TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Szakkeltár 76.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Állatszertani Intézetének Könyvtára
Lelt. napló: VI. I. sz.: 40
b. csoport: 783. szám.

MEGINDÍTOTTA 1869-BEN SZILY KÁLMÁN.

WARTHA VINCZE

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTETTE

GORKA SÁNDOR és ILOSVAY LAJOS.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Állattani és Bio egiai Intézetének Könyvtára
Lelt. napló: VI/6 Lsz.: 165
csoport: szám.

NEGYVENEGYEDIK KÖTET.

473—496. FÜZET ÉS XCIII—XCVI. PÓTFÜZET.

332 RAJZZAL ÉS 5 TÁBLÁVAL.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Állattani és Biologiai Intézete

BUDAPEST.

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

(Budapest, VIII., Eszterházy-utcza 16. szám.)

1909.

A Pesti Lloyd-társulat könyvsajtója.

NÉVJEGYZÉK ÉS TÁRGYMUTATÓ.

I. NÉVJEGYZÉK.

Augusztin B. A növényi váladékok chemiai összetétele és biológiai jelentősége 39. — Ujabb eszközök (Reichert-féle ultramikroszkóp, Schmidt- és Fränkl-féle spektroszkóp) ismertetése (425). — Oculus Christi 496.

Aujeszky A. Védő- és gyógyító-szérumok **297*, 337***. — Baktériumok viselkedése a szódavízben 418. — A tej pasteurizálása 614. — A tej megalvadásának hatása a tejben lévő gümőkór-baczillusokra 623. — A gödörrendszerű árnyékszék szagtalanítása 623. — A yoghurtról 752. — A yoghurt elkészítését és élettani hatását tárgyaló művek 760.

Balló R. Az elegyek fagyásjelenségeiről, telített zsírsav- és vízelegyek kapcsán (587).

Bartal K. Adatok Szekszárd környékének flórájához (620).

Bartucz L. A jászdósai honfoglaláskori koponyákról (124). — A honfoglaló magyarok embertani tekintetben 154.

Beneczur E. Őrölt paprikát pusztító bogár 461.

Berget A. báró. Utazás a levegőben. I. A kormányozható léghajó **761***. II. A repülőgép **793*, 825***.

Bernard E. Az ionium és a rádium 161. — A lutetium fölfedezéséről 256. — A rádium atómsúlyáról 288. — A zirkonium átalakulása argonná 422. — A rádium élettartamáról 582. — Az ózon keletkezéséről 710. — A katódsugarak hatása a gyémántra 711. — A hélium keletkezése rádiumból **P67**.

Bernátsky J. Egészséges és beteg fák a fővárosban **735***.

Bodrossy L. Kétszer termő almafa 822.

Bogdánfy Ö. Somogymegye hidrografiája 759.

Bognár G. A bróm és a hangyasav egymásrahatásának mechanizmusáról vizes oldatban (587).

Bolkay I. A kinai béka szisztematikai értéke (259). — A békalárvák visszaszerző erejéről 616.

Brandenburg R. A bórsav és a foszforsav hatása az ólomüvegre (260). — A czement szabad mésztartalmának meghatározása (587). — Egy új készülékről (587).

Budinszky K. Egy magyarországi barlangi oroszlán maradványai (259).

Bugarszky I. A jodidok és a színjód mennyiségi meghatározásának új módjairól (332), (586).

Buza J. Angolna a Bodrogban 622.

Calmette A. M. A mérges kigyók és mérgük (*Gorka*) **561**.

Chyzer K. A Trochosa infernalis előfordulása Torontál megyében 197. — Az Eresus niger előfordulása hazánkban 296.

Csapodi I. Az urali bagoly hazánkban 333.

Csiki E. Az állattani szakosztály üléseiről 259, 260, 588. — Érdekes mexikói bogarakról (259).

Csörgey T. A czinegék számbeli megcsappanásának oka 262.

Dalmady Z. Az emberismerésről **79**. — Az élet periodusai 549. — Méhcsipés rheuma ellen 589.

Dienes P. Függvénytani dolgozata (47).

Dubovitz H. A folyós és szilárd zsírsavak elválasztása a gyári üzemben (586). — Új módszer a szappanban foglalt zsírsav gyors és pontos meghatározására (586).

ifj. Entz G. Egy élősködő ázalékállatkáról (259). — A bergeni biológiai kurzusról (260). — Halak táplálására alkalmas bolharákok (Daphnia) tenyésztése 851.

Erdős L. A méhek fiasításrothadásáról és okozójáról 852.

Fényes D. A madáralbinókról (259).

*

Ferentzy J. Újabb eljárás a színes fotografozás terén 121. — A fegyverek aczélrészeinek barnára futtatása 133. — Réztárgyaknak feketére fényezése 334. — A „kristálysó"-ról 334. — Az omnikolor-lemezekről 391. — Vastárgyak maratása 398. — Kimoshatatlan jelzőtinta 496. — Palapapiros 496. — A sóban eltett zöldbab puhítása 496. — Óraüvegek összeragasztásának módja 790. — Könnyen folyó ragyogó fekete színű, kimoshatatlan tus készítése 852.

Fettich O. Tejkezelést és szarvasmarhatenyésztést tárgyaló népszerű művek 197. — Vajköpülő gépekről 687.

Fischer E. A czellóbióznak és oszonjának viselkedése néhány enzimmel szemben (586). — Az α, δ, diaminovaleriánsav és a prolin új szintézise (587).

Franzenau A. Magyarországi kalczitokról (331).

Fröhlich I. A czirkumaxiális polározás törvényének általános érvényessége (331). — Thomson William (Lord Kelvin) **369***.

Fuchs D. Kisérletes vizsgálatok a vér mennyiségének befolyásáról az anyag- és energiaforgalomra (46).

Fucskó M. A pillangós virágúak pericarpiumának anatómiája, fejlődése és biológiája (619), (620).

Gaál I. A kalapos gombák erejéről **610***.

Gáspár K. A platinatermelésről **674.**

Gebhardt F. Gyógyítás életműszerekkel **272***.

Gombocz E. Tuniszi növények (426). — Az algeri botanikus kert (426).

Gorka S. A természettudomány veszteségei az 1909. évben 50*, 130, 228, 294, 333, 428, 494, 556, 651, 713, 789, 821. — A Magyar Tudományos Akadémia üléseiről 45, 123, 331. — A Földtani Társulat üléseiről 124. — A Magyar Néprajzi Társaság üléseiről 124. — Természettudományi expedicziók 54, 131, 231. — Természettudományi kongresszusok 54, 230. — Természettudományi pályázatok 55, 231, 295, 396. — A vakok távolságérzékéről 37. — A Nobel-díjjal kitüntetett természettudósok 52*. — Darwin-ünnep 55. — A la chapelle-i ősember 55. — A chinai birodalom összes lakossága 55. — A madarak repülésének sebessége 94. — A napórák multja 119. — A levegő baktériumtartalmáról 122. — Az argon, hélium és neon előfordulása a légkör különböző magasságaiban 123. — A Spitzbergák közjogi helyzetének rendezése 131. — Mennyi rádióaktiv anyagot tartalmaz a levegő 131. — Afrika kihalt óriás emlős állatáról (Arsinoitherium) 132. — Mily sebességgel keletkezik a rádiumból hélium 132. — Új bolygók 133. — A bélben élő baktériumok jelentőségéről 162. — A tüdő szívhűtő feladata 255. — A hőmérséklet hatása az artézi kutakra 328. — A madarak légzacskójának élettani feladata 364*. — Az ősember betegségeiről 393. — Poloska-óriás a magyar faunában 454*. — A mérges kigyók és mérgük (*Calmette*). **561.** — A jobb és bal kéz használata 581. — Az együttélés érdekes példája 583. — A rádiumsugarak élettani hatása 618. — A Föld legmagasabb hegye 618. — A szentjánosbogár világításáról 647. — A légköri levegő hidrogénhélium és neontartalmáról 817. — Darwin-ünnep 850. — Különös érzékszervek a lepkék szárnyán **P125***. — A la chapelle-i ősember koponyaüregе **P128**. — Az emberi szem ideghártyája legérzékenyebb részének fejlődése **P191**. — A rádium hatása a csigák petéjére **P191**. — A lepkebábok állitólagos széndioxid áthasonításáról **P192**. — A tengervíz rádiumtartalma **P192**.

Grész L. A személyazonosítás újabb módja **517***. — Új repülőgép 133.

Győry I. Fehér virágok megfestése 135. — A porolajjal való öntözés hatása az utczák fáira 135. — A bordeauxi folyadék tapadásának fokozása 136.

Haar A. Halmazelméleti munkája (47).

Hajts L. Újabb haladás a sztereoszkópi mérés terén **P44***.

Halmi Gy. A tőzeg felhasználása szennyvizek szűrésére 197. — A hangyasav gyümölcskonzerváló hatása 760.

Hankó B. Adatok a madarak bursa Fabricii-jének alak- és élettanához (259). — Keresztcsőrű hamvas varjú **P75***.

Hári P. Adatok a téli álmot alvó emlősök anyagforgalmához (46).

Harkányi B. báró. Megemlékezés Gothard Jenőről **839.**

Hegyfoky K. A napfoltok és az eső **250***. — Az eső mennyiségének évenkénti ingadozásáról **P65.**

Horváth B. A jodidok és a szinjód mennyiségi meghatározásának új módjairól (332), (586).

Horváth G. A fecske és a házi poloska 461. — Poloska-óriás a magyar faunában (588).

Hutyra F. A tuberkulózisról **4***, **57***.

Ilosvay L. A chemia-ásványtani szakosztály üléseiről 260, 586, 587. — Tagtársainkhoz 2. — Közgyűlési titkári jelentés **165.** — Poincaré véleménye Bolyai Jánosról 327.

Istvánffi Gy. Az ehető gombákról **433***. — Az ehető gombák eltartásának módja 822.
Jablonowsky J. A pálmaleveleken élő paizstetűről és pusztításáról 430.
Jámbor J. Hogyan lehet almára fotografiát készíteni? 136.
Jánosy I. A sarkcsillag helye 232. — A Lant-csillagkép gyűrűs ködének szerkezete 392. — A Halley-féle üstökös megjelenése 683.
Kalecsinszky S. A hőmérséklet hatása az artézi kutakra (331). — Rádiológiai intézet Heidelbergben 392. — Rádiumgyár Kreuznachban 492.
Kardos Á. A kék- és feketeszínű rózsáról 845.
Karlovszky G. Közgyülési pénztárnoki jelentés **173.**
Kazay E. A kén atómrefrakciója különböző vegyületeiben (260).
Kelemen I. Vízgőz a Mars bolygó légkörében **389.**
Kelen B. A fotografiai lemezek káliumpermanganáttal való mosása 197. — Fotografiai lemezek levált rétegének más üveglemezre való átvitele 198. — Színérzékeny lemezek 560. — Sötétkamara ablakának bevonására alkalmas fényszűrő 823. — A színérzékeny fotografuslemezeknek fátyolosodásra való hajlamossága 823.
Kertész K. Megemlékezés Kohaut Rezsőről (259). — „Catalogus dipterorum" cz. műve negyedik kötetének bemutatása (588).
Koch A. Az újabb hegyképződési elméletekről **P1.**
Koczián L. A főemlősök szemüregének szerkezetéről (259).
Kopits J. Gipsztárgyak festése 262.
Kormos T. A fehérmegyei Sárrét geológiai multjáról (124).
Kossa Gy. A pelóriás gyujtóványfű hazai előfordulása 711.
Kosutány T. A bor megnyulósodásának oka 94. — A tej megkozmásodásának oka 134. — Az újbor lefejtésének ideje 232. — A mész mint trágya 232. — A dohányzásról **233.** — Borok savtalanítása 368. — A megfagyott musttal való bánásmódról 790.
König D. Halmazelméleti munkája (47).
Kövesligethy R. A csillagos ég és jelenségei (két csillagmappával) a hónap 15-ikén megjelenő füzetekben. — Teljes, Budapesten részben látható holdfogyatkozás 395. — Teljes napfogyatkozás 459. — Részleges napfogyatkozás 788.
Krenner J. Egy új magyarországi ásványról (warthait) (124).
Lakits F. A Halley-féle üstökösről **265***, 847. — A hullócsillagok látszólagos pályája 749*. — A változó ünnepek ideje 1911–1930-ig 790. — A 25- és 100-szoros nagyítású teleszkópok lencséiről 824.
Láng M. A juhtúró konzerválása 56.
László E. A mesterséges patináról 56. — A magnéziumkarbonátról (586).
Leidenfrost Gy. A Quarnero Munidái (588).
Lengyel B. A chemia-ásványtani szakosztály 100-ik üléséről (260).
Leszner R. Az alkoholizmus **30.**
Loczka J. A fluor meghatározása a fluoritban Jamasch módszere szerint (586). — Földünk szilárd kérgének átlagos összetétele **P104.**
Lovas E. A csigaház zúgása **P117.**
Lőrenthey I. A Székelyföld geológiája és levantei képződményei (332).
Löw M. A trydimit előfordulása Halmiban 589.
Mágay I. A szervek fogyatékos voltának biológiai jelentősége 681.
Magocsy-Dietz S. A Streptocarpus Wendlandii virágzatának fejlődése (620). — A növények párolgása **625***, **657***. — Az úrigomba és a légyölő galócza közti különbségről 851.
Massány E. A mindenség kiterjedése 456. — A barométeres méréseknek új egységekben való kifejezéséről **P119.**
Mauritz B. A Mátrahegység eruptiv kőzeteiről (124).
Medreczky I. Különös jégeső 457*.
Méhely L. Az élettudomány bibliája **201***. — Az élősködés fogalmáról (259). — A repülő állatokról **465***.
Mocsáry S. A Sceliphron destillatorium előfordulása 718.
Moesz G. A növénytani szakosztály üléseiről 425, 426, 619, 620. — Magyarország Cordycepseiről (425). — Gombák Budapest és vidékéről (426). — Brassóra vonatkozó természetrajzi munkák 559. — Gombák a Velebit-hegységből (620). — Az alföld szikesei és az ausztráliai salt-bush **811***.
Mokry A. A daktiloszkópiáról **405***.
Nopcsa F. báró. Alvincz-Szászsebes vidékének homokköveiről és agyagairól (124).
Nuricsán J. A chlór hatása jódra káliumhidroxid, vagy káliumkarbonát jelenlétében (260).
Ónodi A. A homloküreg tájbonczolástanáról, kór- és gyógytanáról szóló monografia (45).
Orosz E. Az apahidai „réti őstelep" konyhahulladék-faunája **P73.**
Pazár I. A hazai artézi kutak irodalma 134. — A szélmótorok erőkifejtésének

számítása 196. — Miért veti ki a víz a hullát? 296*. — A turbinás hajó 432. — A természetes ásványos vizekről 497*.
Pécsi A. A Föld felületének alakulásáról 243*. A kaliforniai földrengés okozta talajeltolódások 289. — A legnagyobb tengermélység 296. — A sarkvidékekről 689*. — Jégképződés a folyóvizekben 816.
Petrovits B. A folyadéklencsékről 326.
Prodán Gy. Adatok a Bükk és előhegyeinek flórájához (619).
Rados G. A magasabb fokú, több ismeretlent tartalmazó kongruenciák elméletéről (332).
Rapaics R. A levélzöid a klorótikus levelekben 288. — Az Aquilegia nemzetségről (425). — A burgonya 573*. — A hazai sisakvirágok változatossága (619). A mész és a magnézia szerepe a növényben 751. — A mák termesztését tárgyaló művek 854. — Európa flórájának története P29.
Ráth A. Közgyülési könyvtárnoki jelentés 186.
Rátz I. Trichomonas, galamb májából (259). — Bezoárok az emésztőszervekben 432.
Réthly A. A dróttalan telegráf az időjóslás szolgálatában 386. — A regisztráló ballonok által elért legnagyobb magasságok 785.
Révész G. Újabb kisérletek a madarak színérzéséről P70.
Rhorer L. Az elektromosság tanának újabb haladásáról P15*, 89*, 158*.
Riesz F. A linear homogén integrál egyenletről (124).
Róka K. Az ortonitrófenilpropiolsav redukálása indigóvá elektrolitikus úton (46).
Róna J. Nendtvich Tamás emlékezete (425). Az ősnemzés P54. — A pelóriás gyujtványfü előfordulása Pécsett P124.
Róna Zs. Magyarország időjárása, a hónap elsején megjelenő füzetekben. — Napkeltekor miért legalacsonyabb a hőmérséklet? 462.
Rosinger A. Az autochrom-lemezek előidézése, bizonytalan megvilágítás után 522.
Sajó K. Szunyogpusztító szunyog 113. — Betegségeket terjesztő rovarok irtása 538. — Védekezés a szunyogok ellen 687.
Schafarzik F. Hazánk márgatelepei 56. — Az 1908. deczember 28-iki messzinai földrengésről és valószínű okáról 97*, (124).
Schenk J. Az urali bagoly téli megjelenése hazánkban 117. — A madárvonulás kisérleti vizsgálata és eredményei 311, 353*. — Az erdei szalonka fészkelőterülete 716. — Fecskealbinók 717. — A pásztormadár megjelenése hazánkban P111.
Schilberszky K. A házi gombáról 87. — A formaldehid alkalmazása a növénytermesztésben 135. — A gyepü ördögczérna (Lycium vulgare) irtása 135. — A szőlőlevelek „barnaság"-a és az ellene való védekezés 136. — Óriás pöfeteg 198. — Amerikai köszmételisztharmat Háromszék megyében 653. — Az almát és szilvát pusztító Moniliagombáról és pusztításáról 654. — A házi gomba biológiájából 684. — A mézgafajták baktériumos eredetéről 754. — Bőrizgató növényekről 847.
Schréter Z. A Popovo polje P114*.
Schuller A. Mennyi levegőből lesz egy liter folyós levegő 197.
Seidl O. A wolfram és vegyületeinek elektrolites redukciója és oxidációja (587).
Sigmond E. A trágyák hatásának tényezői (260). — Némely műtrágyák maró hatása 526. — A mezőgazdasági chemia mai jelentősége és jövője 529. — A bor megdohosodásának orvoslása 623. — Cserháti Sándor emléke P81*.
Steiner L. A Föld mágneses sarkairól 717. — A földmágnesség elemeinek változása és e változás oka 823.
Steiner Sz. A sztereoszkópi készülékről P140*.
Szabó Z. Élő lomblevelek nagyfokú fölmelegedése 253. A Knautiák morfológiája (426); anatómiája (619). — Fejlődéstani megfigyelések a Knautia-fajokon (620).
Szalágyi K. A nitrosovasszulfát elektrolizise (587).
Szalay L. Újabb kisérletek a jégverés leküzdésére 159. — A gyújtó és száraz villám 261. — A tavak és folyók hatása zivatarok vonulására 420. — A vasút és a villámcsapás 551. Villámhárító fa 552*. — A nagyvárosok légkörének tisztátalansága és hatása az időjárásra 644. — A tengerbe dobott palaczkok által megtett utak P77.
Szalóki R. Adatok Szepes vármegye flórájához (426).
Szandtner Gy. Az elektromosság alkalmazása a mezőgazdaságban 45. — Az elektromos világítás és a szem 90. — Elektromos távolbalátás 285*. — Alkalmazhatók-e galvánelemek elektromobilok üzembentartására? 558.
Szell L. A termelőtalaj abszorpcziójelensége és a növények táplálkozása (260).
Szilády Z. Hogyan mozgott az Iguanodon 753.

Szilárd B. Kéksavas vaseljárásról, cziánotip műveletről 134. — A rádium érczeiről **449.** — A Becquerel-család fizikai kutatásairól **P37*.**

Szily K. A Természettudományi Társulat tagjaihoz 1.

Szitnyai E. A természettörvények jelentősége 223. — Az idegesség oka 365.

Sztankovits R. A hazai Irisek rhizomáján végzett kutatásokról (621).

Szüts A. Magyarország Lumbricidái (589).

Téglás G. Földrengési adatok és elméletek az ó-korban **141.**

Thaisz L. A Syringa Josikaea mint növénygeografiai útmutató (425). — Adatok Abaúj-Torna vármegye flórájához (621).

Toborffy Z. A mesterséges drágakövekről **84*.**

Tóth E. A czement összes lúgosságának meghatározása (260).

Tóth Zs. A diluviális ősemberről 40*. — A heidelbergi ősemberről **218*.** — Az egisheimi diluviális koponyáról 398. — Thanhoffer Lajos emléke **401*.**

Tuzson J. A hazai flóra új Xanthium-faja 136. — A Dunántul flórájával foglalkozó művek 196. — A növényország filetikai és palaeontológiai fejlődéstanáról (331). — Pax F. munkájának ismertetése (426).

Udránszky L. Klug Nándor emlékezete **593*.** — Az élet határairól **721.**

Vadas J. A fenyőtobozok magvainak kihámozása 854.

Vajdaffy A. A mesterséges selyemgyártásnál használt alkoholaether regenerálásáról (586).

Varga K. A hő hatása a növények fejlődésére 687.

Vendl A. A gel-ekről P122.

Veress E. A vitalizmus és mechanizmus jogosultsága és szerepe az élettudományban **P129.**

Verzár Fr. Az alkoholok élettani hatásáról (331).

Vörös S. A szilágysomlyói meteor 430.

Wartha V. Fa és márvány összeragasztása 56. — A keztyűk tisztítása 93. — Közgyülési elnöki megnyitó beszéd: „A levegő meghódítása chemiai czélokra“ **137.**

Weiser I. A takarmányok chemiai összetételének változása erjedés közben (260).

Weszelszky Gy. A rádioaktiv átalakulásokról (587).

Windisch R. Az utak porának megkötése 523. — Főző kisérletek 649.

Wodetzky J. A ködrianásról **642.** — A Göncziől szekere csillagjainak (arab) elnevezése 716. — A Merkur tengelykörüli forgása 716. — A csillagászat haladásáról tájékoztató művek 716. —

Zaitschek A. A tej chemiai összetételének ingadozásáról (261). — Néhány növényi mag kalczium- és magnéziumtartalmáról P69.

Zemplén G. A czellóbióznak és oszonjának viselkedése néhány enzimmel szemben (586). — Az α, δ, diaminovaleriánsav és a prolin új szintézise (587).

Zemplén Gy. A választmányi ülésekről 47, 125, 225, 290, 366, 423, 755, 817. — A napfoltok mágneses teréről 43. — Vizsgálatok a gázok belső surlódásáról (123). — A hélium folyósítása 158. — Az 1909. január 28-iki közgyülésről **165.** — A Röntgen-sugarak polárossága **323.** — Rendes léghajójáratok Franciaországban 492. — Hangosan beszélő telefon 493. — A Ludolph-fele számról 851. — A szárazelemek készítésmódja 854.

Zimányi K. A baryt érdekes kristályairól (124). — Uj ásványról (vashegyit) (331).

Zimmermann Á. A kecskék tuberkulózisa 653. — A tyúkok kopaszsága és tollevése 654. — A tyúkok sántasága 654. — A patás állatok ujjáról **707*.** — A fülkagyló jelentőségéről 786. — A kanárimadár ápolásáról 852. — A hízó-sejtekről P79.

II. TÁRGYMUTATÓ.

Abauj-Torna, Vármegye flórájához adatok (621).
Afrika, Kihalt óriás emlős állata 132*.
Aigner Lajos, Nekrológja 495.
Akadémia, Magyar tudományos a. ülései 45, 123, 331. — Fizikai pályázata 295.
Albinó, Fecskealbinó 717.
Alföld, Szikesei és az ausztráliai saltbush **811***.
Alger, Botanikus kertje (426).
Alkoholaether, Regenerálása a mesterséges selyemgyártásnál (586).
Alkoholizmus **30.**
Alkoholok, Élettani hatása (331).
Állat, Repülő **465***. — Patás állatok ujjáról **707***.
Alma, Fotografia készítése reá 136. — Pusztító Monilia-gombáról 654.
Almafa, Kétszer termő 822.
Alvincz, Földtani viszonyai (124).
Anatómia, Knautiáké (619). — Pillangós virágúaké (619).
Ángolna, Bodrogban 622.
Anyagforgalom, Vér mennyiségének hatása reá (46).
Apahida, „Réti őstelep"-ének konyhahulladék-faunája **P73.**
Aquilegia, Nemzetségről (425).
Argon, Előfordulása a légkör különböző magasságaiban 123. — Miként lesz a zirkóniumból 422.
Árnyékszék, Gödörrendszerű á. szagtalanítása 623.
Arsinoitherium, Afrika kihalt óriás emlős állata 132*.
Artézi kút, Irodalma 134. — Hőmérséklet hatása reá 328, (331).
Arth G. M. F., Nekrológja 651.
Aschkinaß E., Nekrológja 294.
Ásvány, Új magyarországi (warthait) (124). — Új (vashegyit) (331).
Ásványvíz, Természetes ásványos vizekről **497***.
Atómrefrakczió, A kén különböző vegyületeiben (260).
Atómsúly, Rádiumé 288. — Elemeké **P80.**
Ausztrália, Sós területei és a salt-bush (620).
Autochrom-lemezek, Előidézése a színes fotografozásban 522.
Ázalékállat, Élősködő (259).
Bab, Sóban eltett zöldbab puhítása 496.
Báb, Lepkebábok állítólagos széndioxidáthasonításáról **P192.**
Baczillus, A tej megalvadásának hatása a tejben levő gümőkór-baczillusokra 623.
Bagoly, Urali b. megjelenése hazánkban 117, 333.
Baktérium, Levegő baktériumtartalma 122. — Jelentősége a bélben 162. — Szódavízben **418.**
Bal kéz, Használata 581.
Ballon, Regisztráló ballonokkal elért legnagyobb magasságok 785.
Bannister R., Nekrológja 789.
Barlangi oroszlán, Maradványai (259).
Barnítás, Fegyvereké 133.
Barométer, A b.-es méréseknek új egységekben való kifejezéséről **P119.**
Baryt, Sajóházáról (124).
Bebber W. J., Nekrológja 821.
Becquerel-család, Fizikai kutatásairól **P37***.
Beevor Ch. E., Nekrológja 50.
Béka, Kinai b. szisztematikai értéke (259). — Repülő **468***. — Lárvák visszaszerző erejéről 616.
Bél, Baktérium benne 162.
Benker F., Nekrológja 294.
Bergen, Biológiai kurzusa (260).
Bergendal D., Nekrológja 228.
Bergh L. R. S., Nekrológja 713.
Betegség, Ősembereké 393. — Terjesztő rovarok irtása **538.**
Bezoár, Állatok gyomrában 432.
Biológia, Bergeni b.-i kurzus (260).
Bishop S. E., Nekrológja 428.
Bodrog, Ángolna benne 622.
Bogár, Érdekes mexikói b. (259). — Őrölt paprikát pusztító 461.
Bolharák. Tenyésztése halak táplálása céljából 851.
Bolle K. A., Nekrológja 294.
Bollinger O. v., Nekrológja 652.
Bolyai J., Poincaré véleménye róla 327.
Bolygó, Új 133. — Vízgőz a Mars b. légkörében **389.**

Bor, Megnyúlósodásának oka 94. — Lefejtésének ideje 232. — Savtalanítása 368. — Megdohosodásának orvoslása 623.
Bordeauxi folyadék, Tapadásának fokozása 136.
Bórsav, Hatása az ólomüvegre (260).
Botanikus kert, Algeri (426).
Bouveault L., Nekrológja 714.
Boye H. M., Nekrológja 428.
Böck János, Nekrológja 428.
Börgen C. N. J., Nekrológja 556.
Bőrizgató növények 847.
Brassó, Brassóra vonatkozó természettudományi munkák 559.
Brat H., Nekrológja 228.
Brezina A., Nekrológja 495.
Bridge T. W., Nekrológja 556.
Bróm, És hangyasav egymásrahatásának mechanizmusáról vizes oldatban (587).
Brooke E. C., Nekrológja 428.
Brooks W. K., Nekrológja 50.
Budapest, Egészséges és beteg fái **735***.
Buisson M., Nekrológja 789.
Burgonya **573***.
Bükkhegység, Flórájához adatok (619).
Carnegie D., Nekrológja 789.
Catalogus dipterorum, Negyedik kötete (588).
Cerrutti V., Nekrológja 714.
Chemia, Mezőgazdasági ch. mai jelentősége és jövője **529.**
China, Lakossága 55.
Chlór, Hatása jódra káliumhidroxid, vagy káliumkarbonát jelenlétében (260).
Chyzer Kornél, Nekrológja 684, 714.
Ciscato G., Nekrológja 51.
Cook, Expedíciójának útja az északi sarkhoz **689***.
Cookson B., Nekrológja 714.
Cordyceps, Magyarország c.-ei (425).
Cornu F., Nekrológja 789.
Cserháti Sándor, Nekrológja 428, **P81***.
Csiga, Rádium hatása a csigák petéjére P191.
Csigaház, Zúgása **P117.**
Csillag, Csillagos ég jelenségei a hónap közepén megjelenő füzetekben. Sarkcsillag helye 232. — Hullócsillagok látszólagos pályája 749*.
Csillagászat, Haladásáról tájékoztató művek 716.
Cunningham D. J., Nekrológja 556.
Czellóbióz, Viselkedése nehány enzimmel szemben (586).
Cement, Lúgosságának meghatározása (260). — Mésztartalmának meghatározása (587).
Cziánotip, Művelet a fotografozásnál 134.
Czinege, Számbeli megcsappanásának oka Nyires vidékén 262.
Daktiloszkópia **405***.
Daphniák, Tenyésztése halak táplálására 851.
Darázs, Fészek 718.
Darwin, Születésének százéves fordulójára **201***. — Ünnepély 55, (259), 850.
Deacon G. F., Nekrológja 557.
Diaminovaleriánsav, Új szintézise (587).
Diluvium, Ősembere 40. — Egisheimi diluviális koponya 398.
Dohányzás, Története és hatása a szervezetre **233.**
Dohosodás, Bor megdohosodásának orvoslása 623.
Dohrn A., Nekrológja 714.
Drágakő, Mesterséges **84***.
Dróttalan telegráf, Az időjóslás szolgálatában **386.**
Dunántúl, Flórájával foglalkozó művek 196.
Ebbinghaus H., Nekrológja 294.
Edwards W. H., Nekrológja 428.
Ég, Csillagos ég jelenségei a hónap közepén megjelenő füzetekben.
Egisheimi, Diluviális koponya 398.
Együttélés, Érdekes példája 583.
Ehrenfeld R., Nekrológja 557.
Ehrlich P., Nobel-díjjal kitüntetett természettudós 53*.
Elegy, Fagyásjelenségeiről, telített zsírsav és vízelegyek kapcsán (587).
Elektromobil, Üzembentartására alkalmazhatók-e galvánelemek? 558.
Elektromosság, Mezőgazdaságban 45. Elektromos világítás és a szem 90. Tanának újabb haladásáról **P15***, **89***, **158***.
Elektromos távolbalátás **285***.
Elem, Új (lutetium) 256. — Száraz elemek készítésmódja 854. Elemek atómsúlyai **P80.**
Élet, Periódusai 549. — Határai **721.**
Élettudomány, Bibliája **201***. — Vitalizmus és mechanizmus jogosultsága és szerepe benne **P130.**
Elgar F., Nekrológja 228.
Elischer Gyula, Nekrológja 714.
Élősködés, Fogalma (259). Élősködő ázalékállat (259)
Emberismerés **79.**
Embertan, A honfoglaló magyarok e.-i tekintetben **154.**
Emlékbeszéd, Nendtvich Tamás felett (425).
Emlős, Téli álmot alvó e.-ök anyagforgalmáról (46). — Szemüregének szerkezete (259).
Energiaforgalom, Vér mennyiségének hatása reá (46).
Engelmann T., Nekrológja 495.
Erebus, Délsarkvidéki vulkán kitörése 1908. junius 14-ikén **703***.
Eresus niger, Előfordulása hazánkban 296.

Erjedés, A takarmányok chemiai összetételében minő változást idéz elő (260).
Erk F., Nekrológja 715.
Erlenmeyer E., Nekrológja 229.
Érzékszerv, Lepkék szárnyán P125*.
Eső, És a napfoltok **250***. — Mennyiségének évenkénti ingadozásáról **P64.**
Európa, Flórájának története **P28.**
Expediczió, Természettudományi 54, 131, 231.
Fa, Összeragasztása márványnyal 56. Villámhárító fa 552*. — Egészséges és beteg fák a fővárosban **735***.
Fabricius-mirigy, Madaraknál (259).
Fátyolosodás, A színérzékeny fotografuslemezeknek f.-ra való hajlamossága 823.
Fauna, Poloska-óriás a magyar faunában 454*, (588).
Fecske, És a házi poloska 461. — Albinók 717.
Fegyver, Aczélrészeinek barnára futtatása 133.
Fehér, Feketerigó (259).
Fehér Ipoly, Nekrológja 789.
Feketerigó, Teljesen fehér (259).
Felhivás, Keresztcsőrűek megfigyelésére 622.
Fényezés, Réztárgyaknak feketére f.-e 334.
Fenyőtoboz, Magvainak kihámozása 854.
Fényszűrő, Sötétkamra ablakának bevonására 823.
Festés, Fehér virágoké 135. Gipsztárgyé 262.
Fészek, Darázsé 718.
Findeisen F., Nekrológja 821.
Flóra, Hazai flóránk új Xanthium-faja 136. — Dunántulé 196. — Szepes megye flórájáról (426). — Bükkhegységé (619). — Szekszárd környékéé (620). — Abaúj-Torna vármegyéé (621). — Európa flórájának története **P28.**
Fluor, Meghatározása a fluoritban Jamasch módszere szerint (586).
Folyadéklencsék 326.
Folyó, Hatása zivatarok vonulására 420.
Folyósitás, Héliumé 158.
Folyós levegő, Mennyi levegőből lesz egy liter f. l. 197.
Folyóvíz, Jégképződés benne 816.
Formaldehid, Alkalmazása a növénytermesztésben 135.
Forrás, Természetes ásványos vizek **497***.
Foszforsav. Hatása az ólomüvegre (260).
Fotografia, Készítése almára 136.
Fotografozás, Újabb eljárás a színes f. terén 121. — Cziánotip művelet a f.-ban 134. — Fotografiai lemezek mosása káliumpermanganáttal 197. — Fotografiai lemezek levált rétegének más üveglemezre való átvitele 198. — Omnikolorlemezek a színes f.-ban 391. — Autochrom-lemezek előidézése, bizonytalan megvilágítás után 522. — Színérzékeny lemezek 560. — A színérzékeny fotografuslemezeknek fátyolosodásra való hajlamossága 823. — Sötétkamara ablakának bevonására alkalmas fényszűrő 823.
Föld, Felületének alakulásáról **243***. — Legmagasabb hegye 618. — Mágneses sarkairól 717. — Szilárd kérgének átlagos összetétele **P104.**
Földmágnesség, Elemeinek változása és e változás oka 823.
Földrengés, Messzinai 1908. deczember 28-iki és valószínű oka **97***, (140). — Földrengési adatok és elméletek az ó-korban **141.** — A kaliforniai f. okozta talajeltolódások 289.
Főváros, Egészséges és beteg fái **735***.
Főző kísérletek 648.
Fraisse P., Nekrológja 821.
Frazer P., Nekrológja 429.
Friedheim K. L., Nekrológja 652.
Froelich O., Nekrológja 557.
Fű, Pelóriás gyujtóványfű hazai előfordulása 711, P124.
Függvénytani dolgozat (47).
Fülkagyló, Jelentősége 786.
Gabonafélék, Üszöktelenítése formaldehiddel 135.
Galamb, Májában véglény (Trichomonas) (259).
Galócza, Légyölő g. és az úrigomba közti különbségről 851.
Galvánelem, Alkalmazható-e elektromobil üzembentartására 558.
Gamgee A., Nekrológja 429.
Gaudry A., Nekrológja 51*.
Gáz, Belső surlódásáról szóló vizsgálatok (123).
Gänge Ch., Nekrológja 429.
Gel P122.
Geológia, Székelyföldé (332).
Gibbs O. W., Nekrológja 130.
Gipsztárgy, Festése 262.
Gomba, Házi g. 87. — Budapest és vidékéről (426). — Ehető **433***. — Ereje **610***. — Velebit-hegységből (620). — Házi g. biologiájából 684. — Eltartásának módja 822. — Úrigomba és a légyölő galócza közti különbségről 851.
Gore G., Nekrológja 130.
Gothard Jenő, Nekrológja 495, **839.**
Gönczöl-szekér, Csillagjainak (arab) elnevezése 716.
Guilbeau B. H., Nekrológja 294.
Güll Vilmos, Nekrológja 821.
Gümőbaczillus **57***.
Gümőkór, Baczillusokra a tej megalvadásának hatása 623.
Gyémánt, Katód-sugarak hatása reá 711.
Gyík, Repülő sárkánygyík **467***.
Gyógyítás, Életműszerekkel **272***.

Gyujtoványfű, Pelóriás gy. hazai előfordulása 711, P124.
Gyümölcskonzerválás, A hangyasav gyümölcskonzerváló hatása 760.
Hajó, Turbinás 432.
Hal, Repülő **487*.** — Táplálására alkalmas bolharákok (Daphnia) tenyésztése 851.
Halley-féle-üstökös **265***, 847. — Megjelenése 683.
Halmazelmélet (47).
Hangyasav, És bróm egymásrahatásának mechanizmusáról vizes oldatban (587). — Gyümölcskonzerváló hatása 760.
Hansen E. Ch., Nekrológja 715.
Hanusz István, Nekrológja 229.
Hegy, Földünk legmagasabb hegye 618.
Hegyképződés, Az újabb hegyképződési elméletekről **P1.**
Heidelbergi ősember **218*.**
Hélium, Előfordulása a levegő különböző magasságaiban 123. — Mily sebességgel keletkezik a rádiumból 132. — Folyósítása 158. — A légköri levegőben 817. — Keletkezése rádiumból P67.
Hennings P., Nekrológja 51.
Hidrogén, A légköri levegőben 817.
Hidrografia, Somogymegyéé 759.
Hizó-sejt P78.
Holdfogyatkozás, Budapesten részben látható h. 395.
Homloküreg, Tájbonczolástana, kór- és gyógytana (45).
Honfoglaló őseink, Embertani tekintetben **154.**
Hough G., Nekrológja 131.
Hő, Hatása a növények fejlődésére 687.
Hőmérséklet, Hatása az artézi kutakra 328, (331). — Miért legalacsonyabb napkeltekor? 462.
Hudleston W., Nekrológja 294.
Hulla, Miért veti ki a víz a hullát? 296*.
Hullócsillag, Látszólagos pályája 749*.
Idegesség, Oka 365.
Ideghártya, Emberi szem ideghártyája legérzékenyebb részének fejlődése P191.
Időjárás, Magyarországon, a hónap elsején megjelenő tüzetekben. — Nagyvárosok légkörének tisztátalansága és hatása az időjárásra **644.**
Időjóslás, Dróttalan telegráf az i. szolgálatában **381.**
Iguanodon. Hogyan mozgott 753.
Ionium, 161.
Iris, Hazai irisek rhizomáján végzett kutatásokról (621).
Jamasch, Módszere a fluornak fluoritban való meghatározására (586).
Jász-dósai koponya (124).
Jégeső, Különös 457*.
Jégképződés, Folyóvizekben 816.
Jégverés, Leküzdésére újabb kisérletek 159.
Jelzőtinta, Kimoshatatlan 496.
Jobb kéz, Használata 581.
Jód, Chlór hatása reá káliumhidroxid, vagy káliumkarbonát jelenlétében (260).
Jodidok, És a szinjód mennyiségi meghatározásának új módjairól (332). — Mennyiségi meghatározásának új módja (586).
Johnson S. W., Nekrológja 715.
Jones W., Nekrológja 429.
Juhtúró, Konzerválása 56.
Kalczit, Magyarországi (331).
Kalcziumtartalom, Néhány növényi magban P69.
Kaliforniai földrengés, Okozta talajeltolódások 289.
Kanári, Ápolása 852.
Katód-sugarak, Hatása a gyémántra 711.
Kecske, Tuberkulózisa 653.
Kén, Atómrefrakcziója különböző vegyületeiben (260).
Keresztcsőrűek, Megfigyelésére felhivás 622.
Kéz, Jobb és bal kéz használatáról 581.
Keztyű, Tisztítása 93.
Kigyó, Mérges kigyókról **561.**
Kigyóméreg, Ellen szérum **343*.**
Kinai béka, Szisztematikai értéke (259).
King G. sir, Nekrológja 294.
Klug Nándor, Nekrológja 423, 429, **593*.**
Knautiák, Morfológiája (426). — Anatómiája (619). — Fejlődéstani megfigyelések rajtok (620).
Kohaut Rezső, Nekrológja (259).
Kongresszus, Természettudományi 54, 230.
Kongruenciák, Magasabb fokú több ismeretlenttartalmazó k. elméletéről (332).
Konyhahulladék-fauna, Apahidai „réti ős-telep"-é P73.
Konzerválás, Juhtúróé 56. — A hangyasav gyümölcskonzerváló hatása 760.
Kopaszság, Tyúkoké 654.
Koponya, Honfoglaláskori (124). — Egisheimi diluviális k. 398. — La chapellei ősember koponyaüregé P128.
Kórtan, Homlokürege (45).
Kozmásodás, Tejé 134.
Ködriandás **641.**
Köszméte, Liszthármat Háromszék megyében 653.
Közet, Mátrahegység eruptiv közetei (124).
Kraatz G., Nekrológja 821.
Krakau A., Nekrológja 429.
Kremser V., Nekrológja 652.
Kristálysó 334.
Kurzus, Bergeni, biológiai (260).
Kút, Artézi kutaink irodalma 134. — Hőmérséklet hatása az artézi kutakra 328, (331).
Kutya, Repülő **480*.**
La chapellei ősember 55.
Lagrange F., Nekrológja 229.

Laire G. de, Nekrológja 295.
Lant-csillagkép, Gyűrűs ködének szerkezete 392.
Lárva, Békalárvák visszaszerző erejéről 616.
Lauer von Schmittenfels J., Nekrológja 229.
Léghajó, Járatok Franciaországban 492. — Kormányozható **761***. — Utazás a levegőben **825***.
Légkör, Nagyvárosok légkörének tisztátalansága és hatása az időjárásra **644.**
Légy, Házi légy irtása **538.**
Légyölő galócza, És az úrigomba közti különbségről 851.
Légzsákok, Madarak légzsákjainak élettani feladata 364.
Lélekzés, Okozta nagyfokú fölmelegedés élő lombleveleknél 253.
Lemez, Színérzékeny 560.
Lépfene, Ellen való szérum **347***.
Lepke, Szárnyán különös érzékszerv P125*.
Lepkebáb, Széndioxidáthasonításáról P192.
Levegő, Baktériumtartalma 122. — Rádioaktiv anyag tartalma 131. — Meghódítása chemiai czélokra **137.** — Mennyi l.-ből lesz egy liter folyós levegő 197. — Utazás a levegőben **761***, **793***, **825***. — Hidrogén-, hélium- és neon-tartalmáról 817.
Levélzöld, Klorótikus levelekben 288.
Limpricht H., Nekrológja 429.
Lippmann G., Nobel-díjjal kitüntetett természettudós 52*.
Lisztharmat, Amerikai köszméte-l. Háromszék megyében 653.
Lomblevelek, Fölmelegedése 253.
Lombroso C., Nekrológja 789.
Lorenz T., Nekrológja 652.
Lúgosság, Czement l.-ának meghatározása (260).
Lumbricidák (589).
Lutetium, Új elem 256.
Lyceum vulgare, Irtása 135.
Madár, Repülésének sebessége 94. — Fabricius-mirigyének alak- és élettanáról (259). — Légzsákjainak élettani feladata 364. — Kanárimadár ápolása 852. — Ujabb kisérletek a madarak színérzéséről P70.
Madáralbinó (259).
Madárvonulás, Kisérleti vizsgálata és eredményei **311, 353***.
Mag, Néhány növényi mag kalczium- és magnéziumtartalmáról P69.
Mágneses sark, Földünké 717.
Mágnesség, Földmágnesség elemeinek változása és e változás oka 823.
Magnézia, Szerepe a növényben 751.
Magnéziumkarbonát (586).
Magnéziumtartalom, Néhány növényi magban P69.
Magpergető, Fenyőtobozok magvainak kihámozására 854.
Magyar orgona, Mint növénygeografiai útmutató (425).
Máj, Galamb májában véglény (259).
Mák, Termesztését tárgyaló művek 854.
Maratás, Vastárgyaké 398.
Márgatelepek, Hazánkban 56.
Mars, Vízgőz a M. bolygó légkörében **389.**
Mártonfi Lajos, Nekrológja 229.
Márvány, Összeragasztása fával 56.
Mason O. T., Nekrológja 52.
Mátrahegység, Eruptiv kőzetei (124).
Matteuci V. R., Nekrológja 652.
Mayerling K., Folyadéklencsei 326.
Mechanizmus, Jogosultsága és szerepe az élettudományban **P130.**
Mecsnikov E., Nobel-díjjal kitüntetett természettudós 54*.
Méh, Fiasításrothadásáról és okozójáról 852.
Méhcsípés, Rheuma ellen 589.
Melegség, Fejlődése a növények lélekzésénél 253.
Méreg, A mérges kigyókról **561.**
Merkur, Tengelykörüli forgása 716.
Messzina, A m.-i földrengés valószínű oka **97***, (124.)
Mész, Mint trágya 232. — És a magnézia szerepe a növényben 751.
Mésztartalom, Czement mésztartalmának meghatározása (587).
Meteor, Szilágysomlyói 430.
Meteorológiai följegyzések, A hónap közepén megjelenő füzetekben.
Mexikói bogár (259).
Meyer O. E., Nekrológja 429.
Mézgafajták, Baktériumos eredetéről 754.
Mezőgazdaság, Elektromosság alkalmazása benne 45.
Mezőgazdasági chemia, Mai jelentősége és jövője **529.**
Mindenség, Kiterjedése 456.
Minkowski H., Nekrológja 229.
Mitchell A. sir, Nekrológja 821.
Monilia-gomba, Almát és szilvát pusztító m. pusztításáról 654.
Moore J., Nekrológja 429.
Morfológia, Knautiáké (426).
Mótor, Szélmótor erőkifejtésének számítása 197.
Munidák, Quarnero m.-i (588).
Must, Megfagyott musttal való bánásmódról 790.
Műtrágya, Némely műtrágyák maró hatása 526.
Nagyitás, 25- és 100-szoros nagyitású teleszkópok lencséiről 824.
Nap, Delelése a hónap közepén megjelenő füzetekben.
Napfogyatkozás, Teljes 459. — Részleges 788.

Napfoltok, Mágneses teréről 43. — És az eső **250***.
Napkelte, Miért legalacsonyabb a hőmérséklet napkeltekor? 462.
Napóra, Multja 119.
Nekrolog, Chyzer Kornélé 684. — Cserháti Sándoré **P81***. — Gothard Jenőé **839**. — Klug Nándoré 423, 429, **593***. — Thanhoffer Lajosé 332, 333, **401***. — Thomson Williamé (Lord Kelvin) **369***. — Az 1909. évben elhunyt természettudósok nekrológja 50*, 130, 228, 294, 333, 428, 495, 556, 651, 713, 789, 821.
Nemzés, Ősnemzés **P54**.
Neon, Előfordulása a levegő különböző magasságaiban 123. — A légköri levegőben 817.
Neumayer G. v., Nekrológja 495.
Newcomb S., Nekrológja 557.
Nitrosovasszulfát, Elektrolizise (587).
Nobel-díj, Kitüntetettjei 52*.
Nobili G., Nekrológja 230.
Növény, Váladékának chemiai összetétele és biológiai jelentősége 39. — Nagyfokú fölmelegedése 253. — Táplálkozása és a termőtalaj abszorpciójelensége (260). — Tuniszi (426). — Párolgása **625***, **657***. — Hő hatása a növények fejlődésére 687. — Mész és magnézia szerepe benne 751. — Bőrizgató 847. — Magvának kalcium- és magnéziumtartalmáról **P69**.
Növényország, Filetikai és palaeontológiai fejlődéstanáról (331).
Oculus Christi 496.
Ókor, Földrengési adatok és elméletek az ókorban **141**.
Ólomüveg, Bórsav és foszforsav hatása reá (260).
Omnikolor-lemez, Színes fotografozásban 391.
Óra, Napóra multja 119.
Óraüveg, Összeragasztása 790.
Organotherapia **272***.
Orgona, Magyar orgona (Syringa Josikaea) mint növénygeografiai útmutató (425).
Oroszlán, Barlangi o. maradványai (259).
Ortonitrófenilpropiolsav, Redukálása indigóvá elektrolitikus úton (46).
Oxidáczió, A wolfram- és vegyületeinek elektrolites redukcziója és o.-ja (587).
Ózon, Keletkezése 710.
Öntözés, Porolajjal való ö. hatása az utczák fáira 135.
Ördögczérna, Irtása 135.
Őseink, Embertani tekintetben **154**.
Ősember, Diluviális 40. — La chapelle-i 55. — Heidelbergi **218***. — Betegségeiről 393. — La chapelle-i ősember koponyaüregе **P128**.
Ősnemzés **P54**.
Őstelep, Apahidai **P73**.
Paizstetű, Pálmaleveleken élő p. és pusztítása 430.
Pajzsmirigy, Fontossága **274***.
Palaczk, Tengerbe dobott palaczkok által megtett utak **P77**.
Palaeontológia, A növényország filetikai és p.-i fejlődéstanáról (331.)
Palapapiros 496.
Pálma, Paizstetveinek pusztítása 430.
Pályázat, Természettudományi pályázatok 55, 231, 396.
Paprika, Őrölt p.-t pusztító bogár 461.
Parkinson R., Nekrológja 652.
Parkinson Th. C., Nekrológja 295.
Párolgás, Növényeké **625***, **657***.
Partheil A., Nekrológja 429.
Pasteurizálás, Tejé 614.
Pásztormadár, Megjelenése hazánkban **P111**.
Pata, A patás állatok ujjáról **707***.
Patina, Mesterséges 56.
Peary, Expedicziójának útja az északi sarkhoz **689***.
Periódus, Az élet periódusai 549.
Permutit, Anyagról (587).
Pernter J. M., Nekrológja 131.
Pestis, Szérum **348**.
Pete, A rádium hatása a csigák petéjére **P191**.
Pillangós virágúak, Pericarpiumának anatómiája, fejlődése és biológiája (619), (620).
Pinner A., Nekrológja 496.
Platinatermelés **674**.
Poincaré, Véleménye Bolyai Jánosról 327.
Pók, Torontálmegyéből 197. — Eresus niger előfordulása hazánkban 296.
Polárosság, Röntgen-sugaraké **323**.
Polározás, Czirkumaxiális p. törvényének általános érvényessége (331).
Poloska, Óriás p. a magyar faunában 454*, (588). — És a fecske 461.
Popovo polje **P114***.
Por, Utak porának megkötése 523.
Porolaj, Hatása az utczák fáira 135.
Post G., Nekrológja 821.
Pöfeteg, Óriási 198.
Prolin, Új szintézise (587).
Quarnero, Munidái (588).
Rádioaktiv, Átalakulásokról (587.)
Rádioaktivitás, Levegőé 131.
Rádiológiai intézet, Heidelbergben 392.
Rádium, Mily sebességgel keletkezik belőle hélium 132. — Keletkezése 161. — Atómsúlya 288. — Érczeiről **449**. — Gyár Kreuznachban 492. — Élettartamáról 582. — Sugarak élettani hatása 618. — Hélium keletkezése belőle **P67**. — Hatása a csigák petéjére **P191**. — Tengervíz rádiumtartalma **P192**.

Ragasztás, Márvány és fa összeragasztása 56. — Óraüvegeké 790.
Reade Mellard Th., Nekrológja 496.
Redukczió, A wolfram és vegyületeinek elektrolites r.-ja és oxidácziója (587).
Repülés, Madarak r.-ének sebessége 94.
Repülő állat **465*.**
Repülőgép, Új 133. — Ismertetése **793*.**
Rey E., Nekrológja 715.
Réztárgy, Fényezése feketére 334.
Rheuma, Méhcsípés ellene 589.
Rindfleisch E., Nekrológja 52.
Rodriguez J. B., Nekrológja 429.
Routh H. F., Nekrológja 295.
Rovar, Betegségeket terjesztő rovarok irtása **538.**
Rózsa, Kék- és feketeszinű 845.
Römer F., Nekrológja 333.
Röntgen-sugarak, Polárossága **323.**
Rudolph-féle szám 851.
Rutherford E., Nobel-díjjal kitüntetett természettudós 52*.
Salt-bush, Ausztráliai **811*.**
Sántaság, Tyúkoké 654.
Sárkány, Repülő **481*.**
Sárkánygyik, Repülő **467*.**
Sarkcsillag, Helye 232.
Sarkvidék **689*.**
Sarnow K., Nekrológja 295.
Sárrét, Geológiai multja (124).
Savtalanitás, Boré 368.
Sceliphron destillatorium, Előfordulása 718.
Schenek István, Nekrológja 652.
Schmeltz J. D. E., Nekrológja 557.
Schmidt Fr. Nekrológja 52.
Schnabel I., Nekrológja 52.
Seeley H. G., Nekrológja 230.
Sejt, Hízó-sejtekről **P78.**
Selyemgyártás, A mesterséges s.-nál használt alkoholaether regenerálásáról (586).
Sertésorbáncz, Ellen való szérum **350.**
Sisakvirágok, Változatossága (619).
Só, A „kristálysó"-ról 334.
Somogymegye, Hidrografiája 759.
Southwell Th., Nekrológja 715.
Spektroszkóp, Új s. bemutatása (425).
Spitzbergák, Közjogi helyzete 131.
Sprung A. W. F., Nekrológja 230.
Streptocarpus Wendlandii (620).
Sugár, Röntgen-sugarak polárossága **323.** — Rádiumsugarak élettani hatása 618.
Symbiosis, Érdekes példája 583.
Syringa Josikae, Mint növénygeografiai útmutató (425).
Szagtalanitás, Gödörrendszerű árnyékszéké 623.
Szalonka, Erdei sz. feszkelőterülete 717.
Szappan, Zsírsavának gyors és pontos meghatározása (586).
Szárazelem, Készitésmódja 854.
Származástan, A növényország sz.-i és palaeontológiai fejlődéstanáról (331).
Szárny, Lepkék szárnyán különös érzékszerv **P125*.**
Szarvasmarhatenyésztés, Művek róla 197.
Székelyföld, Geológiája és levantei képződményei (332).
Szekszárd, Környékének flórája (620).
Szélmótor, Erőkifejtésének számitása 196.
Szem, Elektromos világitás hatása reá 90. — Emberi szem ideghártyája legérzékenyebb részének fejlődése **P191.**
Személyazonositás, Újabb módja **517*.**
Szemüreg, Szerkezete a főemlősökön (259).
Szentjánosbogár, Világitása 647.
Szepes-megye, Flórájához adatok (426).
Szérum, Védő és gyógyító **297*, 337*.** — Kigyóméreg ellen **343*.**
Szerv, Fogyatékos voltának biológiai jelentősége 681.
Szikes talaj, Alföldünké **811*.**
Szilva, Pusztító Monilia-gombáról 654.
Szín, A levek zöld színe 288.
Szindetikon, Legjobb márvány és faragasztó anyag 56.
Szinérzés, Újabb kisérletek a madarak sz.-éről **P70.**
Színes fotografozás 121. — Omnikolor-lemezekkel 391.
Szinjód, És a jodidok mennyiségi meghatározásának új módjairól (332), (586).
Szív, Lehűtése a tüdő által 255.
Szódavíz, Baktérium benne **418.**
Szőlőlevelek, Barnasága és az ellene való védekezés 136.
Szőrlabda, Emésztőszervekben 432.
Szterényi Hugó, Nekrológja 333.
Sztereoszkóp, Újabb haladás a sztereoszkópi mérés terén **P44*.** — Sztereoszkópi készülékekről **P140*.**
Szunyog, Szunyogpusztító **113.** — Védekezés ellene 687.
Szűrés, Tőzeg felhasználása szennyvizek szűrésére 197.
Takarmány, Chemiai összetételének változása erjedés közben (260).
Talajeltolódás, Kaliforniai földrengés okozta 289.
Táplálkozás, Növények t.-a és a termőtalaj abszorpcziójelensége (260).
Távolbalátás, Elektromos **285*.**
Távolságérzék, Vakoknál 37.
Tej, Kozmásodásának oka 134. — Chemiai összetételének ingadozásáról (261). — Pasteurizálása 614. — Megalvadásának hatása a tejben lévő gümőkórbaczillusokra 623.
Tejkezelés, Népszerű művek róla 197.
Telefon, Hangosan beszélő 493.
Telegráf, Dróttalan t. az időjóslás szolgálatában **386.**
Teleszkóp, 25- és 100-szoros nagyitású t.-ok lencséiről 824.

Téli álom, Téli álmot alvó emlősök anyagforgalmáról (46).
Tengelymélység, Legnagyobb 296.
Tengervíz, Rádiumtartalma P192.
Természettörvény, Jelentősége 223.
Természettudomány, Veszteségei az 1909. évben 50*, 130, 228, 294, 333, 428, 495, 556, 651, 713, 789, 821.
Természettudományi expedíciók 54, 131, 231.
Természettudományi kongresszusok 54, 230.
Természettudományi Társulat, Tagjaihoz 1, 2. — Választmányi ülései 47, 125, 225, 290, 366, 423, 755, 817. — Közgyülése 165. — Közgyülési elnöki megnyitó beszéd 137. — Közgyülési titkári jelentés 165. — Közgyülési pénztárnoki jelentés és számadás 173, 177. — Közgyülési könyvtárnoki jelentés 186. — Alapítványai 181. — Tiszteleti és levelező tagjai 185. — A Szily Kálmánérem odaitélése 188. — Bugát-pályázata 189. — Margó Tivadar-jutalomdíja 193. — Schilberszky Károly milleniumi jutalomdíja 193. — Tisztikara és választmánya 194. — Darwin-ünnepe 850. — Szakosztályainak ülései: Állattaniak: 259, 260, 588. — Chemia-ásványtaniak: 260, 586, 587. — Növénytaniak: 425, 426, 619, 620.
Termőtalaj, Abszorpcziójelensége és a növények táplálkozása (260).
Thanhoffer Lajos, Nekrológja 332, 333, 401*.
Thomsen H. P. J., Nekrológja 295.
Thomson William, Nekrológja 369*.
Tinta, Kimoshatatlan 496.
Tó, Hatása zivatarok vonulására 420.
Tollevés, Tyúkoké 654.
Toynbee H., Nekrológja 429.
Tőzeg, Felhasználása szennyvizek szürésére 197.
Trágya, Mész mint t. 232. — Hatásának tényezői (260). — Némely műtrágyák maró hatása 526.
Trichomonas, Galamb májában (259).
Trochosa infernalis, Torontálmegyéből 197.
Trydinit, Előfordulása Halmiban 589.
Tuberkulózis 4*, 57*. — Kecskéké 653.
Tuniszi növények (426).
Turbinás hajó 432.
Turley B., Nekrológja 131.
Túró, Juhtúró konzerválása 56.
Tus, Könnyen folyó, ragyogó fekete színű, kimoshatatlan tus készítése 852.
Tüdő, Szívhűtő feladata 255.
Tüdővész 4*, 57*. — Kecskéké 653.
Tyúk, Kopaszsága és tollevése 654. — Sántasága 654.
Uhryk Nándor, Nekrológja 822.
Újbor, Lefejtésének ideje 232.
Ultramikroszkóp, Új, bemutatása (425).
Ural, Urali bagoly téli megjelenése hazánkban 117.
Urigomba, És a légyölő galócza közti különbségről 851.
Út, Porának megkötése 523.
Utazás, A levegőben 761*, 793*. 825*.
Utczák, Öntözése porolajjal 135.
Ünnep, Változó ünnepek ideje 1911—1930-ig 790.
Üstökös, Halley-féle 265*, 847. — Halley-féle üstökös megjelenése 683.
Üszök, Pusztítása formaldehiddel 135.
Üveg, Óraüvegek összeragasztása 790.
Vajköpülő-gép 687.
Vakok, Távolságérzékéről 37.
Váladék, Növényi v. chemiai összetétele és biológiai jelentősége 39.
Varjú, Keresztcsőrű hamvas v. P75*.
Vashegyit, Új ásvány (331).
Vastárgyak, Maratása 398.
Vasút, És a villámcsapás 551.
Velebit, Hegységből gomba (620).
Vér, Befolyása az anyag- és energiaforgalomra (46).
Vérhas, Ellen való szérum 348.
Világítás, Elektromos v. és a szem 90.— Szentjánosbogáré 647.
Villám, Gyujtó és száraz 261.
Villámcsapás, És a vasút 551.
Villámhárító, Fa 552*.
Virág, Megfestése 135.
Vitalizmus, Szerepe és jogosultsága az élettudományban P130.
Víz, Miért veti ki a hullát? 296*. — Természetes ásványos vizekről 497*. — Tengervíz rádiumtartalma P192.
Vizgőz, A Mars bolygó légkörében 389.
Wahl W. H., Nekrológja 430.
Warthait, Új magyarországi ásvány (124).
Wolfram, És vegyületeinek elektrolites redukcziója és oxidácziója (587).
Wyse B. N., Nekrológja 653.
Xanthium, Új, a hazai flórában 136.
Yoghurt, Nevű ételről 752. — Elkészítését és élettani hatását tárgyaló művek 760.
Zirkonium, Átalakulása argonná 422.
Zivatar, Tavak és folyók hatása z. vonulására 420.
Zopf W. F., Nekrológja 557.
Zöldbab, Sóban eltett z. puhítása 496.
Zsírsavak, Elválasztása a gyári üzemben (586).

Jelek. *l.:* lásd. — *P.:* Pótfüzet. — *: Illusztrácziót jelent. — *Kövér lapszám:* Nagyobb czikket jelent. — *(Szám):* Rövid referátumot jelent.

Értelemzavaró sajtóhibák:

130. lap, 2. hasáb, alulról, 17. sor *1846-ban* helyett *1826-ban.*
225. „ 1. „ felülről, 26. „ *fiziológusnak* „ *fizikusnak.*
331. „ 1. „ alulról, 2. „ *Gyulá-nak* „ *Frigyes-nek.*
413. „ a 9. és 10. rajz egymással fölcserélendő.
551. „ 1. hasáb, felülről, 20. sor *kocsijára* helyett *kocsijába.*
551. „ 2. „ „ 9. „ *szágulkodott* helyett *száguldott.*
566. „ „ 8. „ *okoznak* „ *okoz.*
567. „ „ 17. „ *hatnak* „ *hat.*
679. „ 2. hasáb, „ 17. „ a *nem* szó törlendő.
699. és 700. lapon a 10., 11. és 12. kép magyarázatában *kásás jég* helyett *turalt jég.*
735. lap, 1. hasáb, felülről, 1. sor *Az gazi* helyett *Az igazi.*

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. JANUÁRIUS. 473. FÜZET.

A Természettudományi Társulat tagjaihoz.

Barátaim, a Természettudományi Közlöny szerkesztői arra kérnek, írnék e füzethez valami kis előbeszédet.

Bizony 1868. deczember vége táján, mikor a Természettudományi Közlöny első füzetéhez az előbeszédet írtam, s a közönséget e folyóirat pártolására felhívtam, meg sem álmodtam volna, hogy még majd negyven év mulva is kérni fognak, írnék valamit a 41-ik évfolyam első füzetéhez, s hogy nekem akkor is még módomban lesz előszókat írni.

De íme még módomban van, s az én szerkesztő barátaim olyan visszaemlékezéseket olvasnak rám, hogy csakugyan lehetetlen kérésüket nem teljesítenem.

Húsz évig járt már a Természettudományi Közlöny, s noha az iránta való érdeklődés a közönség részéről még folyvást emelkedőben volt, a folyóirat terjedelme mindamellett, még 1888-ban is, csak 30 ívet tett évenként. Bármennyire örülhettünk is a sikernek, a melyet Társulatunk már akkoráig elért, mégis elszomorító volt, hogy a külföldi folyóiratokhoz képest mily kevés szellemi táplálékot nyujthatott a mi Közlönyünk, mely havonként egyszer s akkor is csak $2^1/_2$ íven jelenhetett meg.

Indítványomra a Társulat választmánya 1889. márczius 10-ikén körlevelet intézett a tagokhoz, a melyben előadta, hogy a Közlöny terjedelmének és tartalmának gyarapítására az egyetlen mód a társulati tagok számának jelentékeny emelkedése. Fölkérte tehát a tagokat, ajánlanának ismerőseik sorából olyanokat, a kik a Társulatot eme rég tervezett szándéka megvalósításában hajlandók lennének támogatni.

A Társulat tagjai e felhívást oly rokonszenvvel fogadták, hogy az eredmény legrózsásabb reményeinket is felülmulta: nem egészen két hónap elforgása alatt több mint ezerrel emelkedett a tagok létszáma. Ekkor határozta el a Társulat, hogy a Közlöny, minthogy a tagok száma a 6000-et már meghaladta, az addigi 30 ív helyett 40 íven jelenjék meg; kijelentette továbbá, hogy a mint a fizető tagok száma eléri a 8000-et, a Közlöny havonként kétszer, vagyis 12 füzet helyett évenként 24 füzetben fog megjelenni.

Azóta ismét húsz év mult el s noha a fizető tagok száma még közel sem érte el a 8000-et (1907-ben nem is egészen a 7300-at), a Társulat mult novemberi közgyülése mindamellett elhatározta, hogy a Természettudományi Közlöny, 1909-től kezdve, havonként kétszer jelenjék meg, évenként 52 ívnyi terjedelemben.

Nagy lépés ez Társulatunk életében! Nincs is minden koczkázat nélkül. Vajjon elbírja-e a Társulat költségvetése az újabb terheket? Az 1909-ik év meghozza-e a tőle várt eredményeket? Nem kell-e majd 1910-ben szégyenszemre megint visszatérni a régire!

A Társulat tagjaitól függ! *Szily Kálmán.*

Tagtársainkhoz.

Nálunk, hol oly szívesen fogadnak minden ünneplésre kinálkozó alkalmat, mondhatnók, hogy ez a füzet ünnepi füzet. Talán igazságunk is volna. Avagy nem kelthet-e ihletettebb hangulatot tudni azt, hogy a Természettudományi Közlöny negyven esztendőt már betöltött, az idők próbáját dicsőséggel kiállotta és életének negyvenegyedik évét azzal a reménységgel eltelve kezdi meg, hogy a természettudományos ismeretek hirdetésének nemcsak hasznos, hanem szükséges munkáját nem kisebb sikerrel végezheti a jövőben, mint a mekkorával a multban végezte? De a mi ünnepi hangulatunk keletkezésének lehet ám más oka is, mint az, hogy most Közlönyünk a negyvenegyedik évbe lépett át. Remény és kétség, bizalom és aggódás hozzák hullámzásba kedélyünket, ha rágondolunk, hogy ez a füzet viszi hirül tisztelt Tagtársainknak a Közlöny megjelenési módjának megváltozását.

Régen volt, mikor a Választmányban először pendítette meg Szily Kálmán, hogy a Közlönyt havonként kétszer megjelenő folyóirattá kellene változtatni. A czél akkor sem volt más, mint most, t. i. hogy a természettudományok fontosabb haladásairól gyorsabban közölhessen megbizható és tárgyilagosan tájékoztató hireket. Azok, a kik csak arra gondolnak, hogy a sajtótermékek mennyisége napról-napra minő hihetetlen mértékben növekedik, alig fogják megérteni, hogy ennek az átalakulásnak miért kellett húsz esztendeig vajudni. Hiszen az egy évre szánt ívek számának gyarapításán kivül, mégis főleg arról volt szó, hogy a Közlöny évenként ne 12, hanem 24 füzetben jelenjék meg.

Hát annyi bizonyos, hogy ez a többlet a mult évben adott 45 ívhez képest most csak 7 ív meg 12 boriték és körülbelől ez lett volna az arány a multban is; de mit ér ezt tudni, ha erre a különbözetre a költségvetésben fedezetet találni sohasem sikerült.

Őszintén megvallva, a Választmány sokáig habozott, hogy a fedezetnek azt a módját, a mely a székesfővárosi és a vidéki tagsági díjak szembeszökő egyenlőtlenségének következtében legigazságosabbnak látszott, megpróbálja-e, vagy nem.

Sokan tartottak tőle, hogy az igazság kétségtelen megállapításának ellenére is, a tagsági díj egyenlőtlenségének bolygatása a Társulat anyagi állapotában érzékeny veszteséget idézhet elő. A közhangulat azonban a Választmány aggodalmaskodásait nem igazolta, mert vidéki Tagtársainknak túlnyomó része az eléje terjesztett okokat elfogadta és ellenvetés nélkül ajánlotta meg támogatásul a tagsági díj fölemelését.

Hála legyen vidéki Tagtársaink nagylelkűségének, Társulatunk bizhatik abban, hogy a sokaktól sürgetett változtatás végrehajtása anyagi károsodással nem fog járni. Baj csak akkor lenne, ha a tagsági díjak befizetése az eddigieknél lanyhábban történnék. Azonban ilyen föltevésre nincs okunk; sőt ellenkezőleg, az a kitüntetés, a melylyel a megindított mozgalom találkozott, felfogásom szerint annyira biztos záloga a vállalkozás sikerének, hogy a Természettudományi Közlöny sorsa, habár attól is függ, hogy tagtársaink mennyire maradnak hívek elhatározásukhoz és mennyire igyekeznek a Társulatnak új hivőket szerezni, mégis csak azon fordul meg, hogy a szerkesztőségnek miként sikerül a Közlönyhöz fűzött várakozásokat kielégíteni.

Egyébiránt semmi okom sincs azt tenni fel, hogy tagtársaink, a kik ragaszkodásuknak annyiszor adták kétségtelen jeleit, jövőben csak akkor gondolnának Társulatunkra, ha ügyünket különleges körlevélben ajánlanók jóindulatukba. Ez csaknem sértés volna az olyan tagtársakkal szemben, a kik jószántukból, még a mult hónapban is, 84 tagot sorakoztattak zászlónk alá. És semmi okom sincs arra gondolni, hogy azok a munkatársak, a kik tiszteletreméltó, nemes törekvéssel igyekeztek az eddigi szerkesztőségeket hazafias kötelességök teljesítésében támogatni, jövőben ügyünkért mérsékeltebben fognak lelkesedni.

Hiszem, hogy a Közlönynek jelenlegi és jövendőbeli szerkesztősége egyaránt arra fog törekedni, hogy e tudományt népszerűsítő folyóirat megjelentetésének új módja a Közlönynek szellemi, vagy a Társulatnak anyagi ügyeire visszahatással ne legyen. Talán szabad ezt hinni mindnyájunknak, ha elgondoljuk, hogy a Közlönynek eddigelé olyan szerkesztői még nem voltak, a kik a Társulat érdekeit kisebb becsvággyal akarták volna szolgálni, mint szolgálták azok, a kik a Közlöny által a Társulat jó hirét-nevét megalapították.

Ilosvay Lajos.

A tuberkulózisról.

A hivatalos statisztika adatai szerint hazánkban évről-évre közel fél millió ember sinylődik tuberkulózisban és évenként több mint hetvenezer ember hal meg ebben a betegségben.

Mennyi könyet, bánatot és szenvedést jelentenek ezek a száraz statisztikai számok! Ezer meg ezer gyermek veszti el szerető, gondos szülőjét és marad árván, hogy azontúl saját gyenge erejével szálljon szembe az élet sokféle veszedelmeivel. Ezer és ezer szülő siratja féltve őrzött, végtelen gyöngédséggel nevelt gyermekét, sokszor éppen akkor, a midőn sok gond és nélkülözés után már azt hitte, hogy a maga szárnyaira bocsáthatja abban a reményben, hogy majdan istápolója lesz öreg napjaiban. Szerető szíveket, alig hogy egy hosszúnak remélt életre frigyet kötöttek, könyörtelen kézzel választ szét, gyöngéd rokoni kötelékeket erőszakosan bont fel a szörnyű halál, mindenütt vigasztalan szomorúságot, sötét kétségbeesést hagyva maga után.

És magok a betegek! Telve életkedvvel, bizalommal reménykedve a szép jövőben, érezniök kell, mint gyengül erejök. Mialatt a sorvasztó láz csalékony rózsákat varázsol sápadt orczáikra, nem szünnek meg ugyan új meg új terveket szőni jövőjükről, de a nehéz szenvedés, a kínos köhögés csak tovább sorvasztja fáradt testüket, míg végül, hónapok, vagy évek multán, utolsót lobban életök lángja és szomorú lemondással itt hagyják ezt a földi létet, melytől oly sok szépet és jót vártak.

S ha kérdezzük, vajjon szükségképpen így kell-e ennek lennie; vajjon a sorsnak meg nem másítható, végzetszerű rendelkezése-e az, hogy évről-évre annyi ezer meg ezer ember szálljon korai sírba: akkor a felelet erre határozottan az, hogy nem! Az orvosi tudomány legalább azt tanítja, még pedig gondos tanulmányok és kellő gyakorlati tapasztalatok alapján, hogy az ember sikerrel védekezhetik a pusztító kórság ellen s meg is jelöli szabatosan a védekezésnek módját és eszközeit. Ha tehát mégis évenként annyi sok emberélet esik e betegség áldozatául, akkor ennek oka kétségkívül abban rejlik, hogy nem követjük híven a tudomány tanítását, vagy legalább nem érvényesítjük javunkra a megfelelő czéltudatossággal és nyomatékkal azokat az eszközöket, melyeket a tudomány, mint czélravezetőket, rendelkezésünkre bocsát, hanem évezredek óta az emberiségben megrögzött fatalista közömbösséggel belenyugszunk a megmásíthatatlannak vélt sorsba.

Igaz, hogy ennek a közömbösségnek megvan a magyarázata és a mentsége is abban a tényben, hogy ez a betegség már évezredek óta szedi

az emberek között az áldozatokat s hogy egészen a legújabb időkig az orvosi világ is tehetetlenül állott vele szemben. A leghiresebb görög orvos, Hippokrates, ugyan már a Kr. e. 5-ik században azt tartotta, hogy a betegség meggyógyul, ha idejekorán helyesen orvosolják s nevezetesen, ha a beteg sokat tartózkodik tiszta levegőben, hegyek között, vagy a tenger partján s ha e mellett jól táplálkozik. Ez a mindenképpen helyes felfogás azonban később egészen feledésbe merült és az orvosok, ha megállapították a tüdővészt, már eleve lemondtak a baj meggyógyításának reményéről. Az orvosok különben természetszerűleg szüntelenül foglalkoztak ezzel a betegséggel és pedig annál inkább, mert az emberiség szaporodásával és azzal, hogy az emberek, elhagyva a szabad természetet, mindinkább szorosan egymás mellé szoruló lakásokban, városokban és községekben tömörültek össze, a tuberkulózisban szenvedő és bajukban az orvosi segítségre szoruló betegek száma folyton szaporodott. Az orvosok azonban legfeljebb a betegek szenvedéseinek enyhítésére szorítkozhattak, míg a betegség terjeszkedése ellen mitsem tehettek, mert okaival és terjedésének módjával nem voltak tisztában.

Lassanként azonban mind helyesebb irányba terelődött a felfogás a tuberkulózis lényege felől, előbb csak sejtelemszerűen, tapogatódzva, majd szabatosabb észleletek és kutatások révén mind határozottabb alakban.

A betegség gyakori előfordulása egyes családokban és sűrűn lakott helyeken felébresztette azt a sejtelmet, hogy a tuberkulózis, más, szembeszökően ragadós betegségek módjára, szintén ragályozás vagy fertőzés útján terjeszkedik. Morgagni, a padovai egyetem nagy anatómusa, ezelőtt kétszáz évvel már nyomatékkal hangsúlyozta e betegség ragályos természetét s Európa déli államaiban, főleg Olaszországban és Portugáliában, ez a hit általános meggyőződéssé is vált, olyannyira, hogy egyes olasz városok ez alapon már szigorú rendszabályokat is léptettek életbe.* Laënnec párizsi kórházi főorvos, kiváló pathológiai anatómus azonban ezelőtt száz évvel, ámbár tüdővészes tetem felbontása alkalmával kezeujján fertőzte magát és évekkel később maga is tüdővészben megbetegedett, határozottan helytelenítette a népnek, a hivatalos személyeknek és némely orvosoknak ezt a felfogását és az ezen alapuló rendelkezéseket.

* Nápolyban pl. a 18-ik század vége felé külön rendelet az orvosokat 300 arany pénzbüntetés, ismételt mulasztás esetén pedig tíz évi számüzetés terhe alatt a tüdővész (tüdőfekélyesedés) minden esetének bejelentésére kötelezte, ezenkivül pedig intézkedett, hogy a szegény betegeket kórházakban helyezzék el, a fertőzésről gyanús butorokat pedig elégessék.

Az orvosok zöme egyébiránt már azért sem hitt a fertőzésben, mert ez nem volt összeegyeztethető azokkal az elméletekkel, a melyek a betegségek okait általában a testnedvek rendellenes összetételében és az emberek különös, veleszületett hajlamában keresték. Ez volt az általános felfogás egészen a mult század hetedik évtizedéig, a midőn Villemin, franczia orvos, 1865-ben közzétette kisérleti tanulmányait, melyek közben tüdővészes emberekből és gyöngykóros szarvasmarhákból vett anyagnak bőr alá oltásával házinyulakban ugyanolyan kóros elváltozásokat létesített a minők az ember tuberkulózisát jellemzik.* Kisérleteiből azt következtette, hogy a gümőkórt a testbe kívülről behatoló valamely mérgező anyag idézi elő, mely a megtámadott testben tovább szaporodik, hogy tehát a gümőkór átoltható, fajlagos fertőzésből eredő betegség, az emberek gümőkórja és a szarvasmarhák gyöngykórja pedig oktanilag azonos bántalom.

A most már pozitív kisérleti alapra támaszkodó új tannak sok ellenzője akadt ugyan, más búvárok azonban újból meg újból megismételték Villemin kisérleteit és a folytatólagos kisérletezésnek hasonló eredménye folytán mind általánosabbá lett az orvosok között is az a meggyőződés, hogy a gümőkór valóban emberről-emberre átragadó, fertőző betegség.

A folyton szaporodó bizonyítékok lánczolatában azonban hiányzott még a legfontosabb szem, mely nélkül az új felfogás nem válhatott feltétlenül helyes, beigazolt tudományos igazsággá.

Ennek a még hiányzó szemnek beillesztése a lánczolatba Koch Róbert érdeme.

Egy negyedszázad mult el azóta, hogy az akkor is már nagynevű tudós, a ki azonban még ma is távoli világrészekben fáradhatatlanul és bámulatos munkabirással kutatja az emberi járványok okait és elhárításuk, valamint gyógyításuk módjait, fölfedezte (1882-ben) a tuberkulózis okozóját s ezzel megteremtette az új felfogásnak megdönthetetlenül szilárd alapját. Azóta rendkívül széleskörű tudományos vizsgálatok és észleletek, a mellett hogy minden részében beigazolták Koch fölfedezését, nagyon lényegesen gyarapították és mélyítették a betegség természetére vonatkozó ismereteinket.

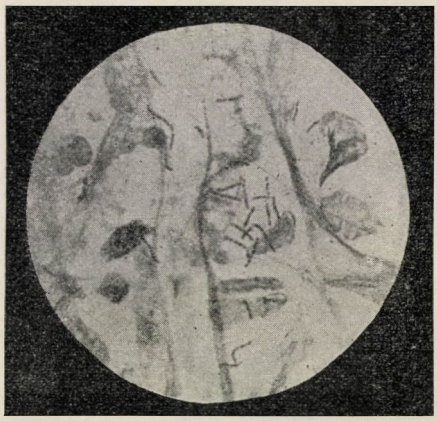
*

Mint sok más fertőző bajnak, a tuberkulózisnak is, baktérium az okozója, vagyis felette egyszerű szerkezetű, csak finom burokból és ezt kitöltő, nagyjában tojásfehérjéhez hasonló anyagból álló növényi élősködő, melyet pálczika alakjáról *Bacillus tuberculosis*-nak neveznek a

* Klencke állatorvos ugyan már 1843-ban fertőzött nyulakat gümőkóros anyagnak vérbe oltásával, kisérleteit azonban nem méltatták figyelemre.

tudományban. Olyan kicsiny, hogy egymás mögé sorjába állítva 250—400 tenne ki 1 mm hosszú lánczolatot s hogy 40 millió pálczika mindössze egy milligrammot nyom; természetes tehát, hogy csak erősen nagyító mikroszkóppal ismerhető fel (1. rajz).

Ezt a pálczikát megtaláljuk beteg szervekben és váladékaikban mindenütt, a hol kétségtelenül gümőkóros folyamat van. Valójában teljesen színtelen s ezért a sok mindenféle szövetelem és törmelék között még mikroszkóppal is alig vehető észre. Vannak azonban oly eljárások, a melyekkel vörös vagy kék színre megfesthetjük s ezzel jól felismerhetőkké tehetjük.* Az ilyen mesterségesen megfestett pálczikán azután azt is megállapíthatjuk, hogy az a bizonyos, tojásfehérjéhez hasonló anyag, a protoplazma, mely a burkot kitölti, nem egészen egynemű, mert nem minden egyes részében festődik egyformán s hogy apró szemecskék is vehetők benne észre, jeléül annak, hogy különös, bonyolódottabb szerkezete van, mely kétségkívül összefügg a pálczikának azzal a tehetségével, hogy mint minden élő lény, szaporodni tud és hogy egyébként is élő növényi szervezet módjára viselkedik.



1. rajz. Gümőbaczillusok tüdővészes ember köpetében. A légutakból származó sejtek között vagy ilyenek belsejében láthatók a kissé meghajlott pálczikák, melyek részben nem festődtek meg fukszinnal s azért belsejökben világos hézagok vehetők észre. 1000-szeres nagyítás. Günther fotográfiája.

Hogy valóban élő lények ezek a pálczikák, azt mindenekelőtt szaporodó képességük igazolja. Ha ugyanis olyan kóros anyagból, a melyben előzetesen mikroszkóppal megláttuk őket, vagy a melyben jelenlétüket gyanítjuk, tűhegynyi részecskét alkalmas talajra, például megalvasztott vérsavóban, vagy gliczerinben áztatott burgonyaszelet felületére kenünk, és ha az így beoltott tenyésztő talajt állandóan 37 C°-on tartott szekrénybe helyezzük, akkor körülbelül két hét mulva a talaj felületén apró, sárgás-szürke, száraz pikkelyecskéket veszünk észre (2. és 3. rajz), melyek a későbbi időben nagyobbodnak,

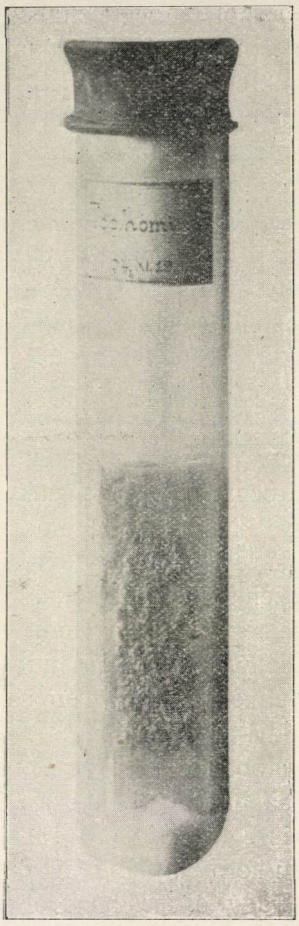
* A gümőbaczillus különös, bár nem kizárólagos tulajdonsága, hogy a festékeket nehezen veszi fel, de ha egyszer megfestődött, akkor ásványi savak hatására sem színtelenedik el. Ezen a tulajdonságán alapulnak a kimutatására szolgáló festési eljárások.

a szomszédosak, a mint egymáshoz érnek, egybeolvadnak, végül pedig a vaskos, göröngyös, száraz lepedék egészen elborítja a talaj felületét, melyen részben hegylánczszerű, kanyarulatos tömegeket alkot.

Ha már most a tenyésztő talaj felületén keletkezett pikkelyecskék-



2. rajz.

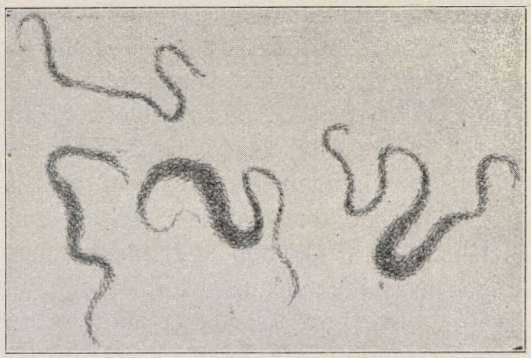


3. rajz.

2. rajz. A gümőbaczillus tenyészete megalvasztott vérsavón. — 3. rajz. A gümőbaczillus hat hetes tenyészete gliczerinben áztatott burgonyán.

ből kis részletet a nagyító üveg alá helyezünk, akkor azt látjuk, hogy a pikkelyecskék millió meg millió pálczikából állanak (4. rajz), melyek megfestésük után ugyanolyanok, mint azok, melyeket az eredeti kóros anyagban láttunk. Abból a kevés baktériumból tehát az alkalmas tenyésztőtalajon, felette sok baktérium fejlődött, s mindezek élnek, mert ha az első

tenyészetből parányi részletet új talajra viszünk át, s ezt ismét 37 C⁰-ú hőmérsékleten tartjuk, akkor pár hét alatt új tenyészet fejlődik s ilyen módon a gümőbaczillusokat nemzedékről-nemzedékre tovább szaporíthatjuk, a mesterséges tenyészetekkel pedig tetszésünk szerint fertőzési kisérleteket végezhetünk erre alkalmas kisérleti állatokon.



4. rajz. Gümőbaczillusok megalvadt vérsavón nőtt tenyészetből. A baczillusok lánczokba sorakozva hullámos fonatokat alkotnak. K o c h R. rajza.

Az ilyen kisérletekkel mindenekelőtt kétségtelenül be lehet bizonyítani, hogy a gümőkóros beteg testéből származó, tisztán kitenyésztett baczillusok valóban okozói a tuberkulózisnak. Ha ugyanis a tenyészetből kis mennyiséget húslevesben, vagy gyöngén konyhasós vízben eldörzsölünk, azután az így készített zavaros folyadékot valamely, a betegség iránt fogékony állattal (tengerimalaczczal, házinyúllal, kutyával, szarvasmarhával stb.) beleheltetünk, vagy megetetünk, avagy ha a folyadékot az állat bőre alá, testüregébe, illetőleg valamelyik belső szervébe befecskendezzük, akkor azon a helyen, a hová a baczillusok bejutottak és a hol megtelepedtek, bizonyos idő mulva megindul a szövetek roncsolódására vezető gümőkóros folyamat.



5. rajz. Gümőbaczillusok sok magvú, ú. n. óriássejt belsejében. K o c h R. rajza.

A baczillusok ugyanis, a mint az ember, vagy az állat testébe bejutottak, szaporodnak s eközben mérges chemiai anyagokat termelnek. A méregtermelés ugyanis a betegségeket okozó, ú. n. *pathogén* baktériumoknak általános tulajdonsága, éppúgy mint a hogy más baktériumok alkalmas talajokban erjedést létesítenek és pl. a tejben tejsavat, a vajban

vajsavat termelnek. A gümőbaczillusok termelte mérgek kezdetben ingerlik a közvetetlen környezetet, minek következtében a sejtek élénkebben oszlanak (5. rajz), a vérerekből pedig fehérvérsejtek vándorolnak ki. Utóbbiak a gümőbaczillusok köré csoportosulnak és együttesen rendkívül kicsiny, szabad szemmel éppen csak meglátható göböcskét, a *gümőt (tuberculum)* alkotják (6. rajz). A szövetekben ezek a gümők jellemzik a kóros folyamatot, melyet róluk neveztek el gümőkórnak.

A méreg folytatólagos hatására a sejtek s általában a szöveti elemek elhalnak és finoman szemecskés törmelékké, *sajtos anyaggá* esnek szét. A baczillusoktól megtámadott szerv a gümők fejlődése és elhalása következtében egyre nagyobb mértékben roncsolódik, nagy sajtos telepek és üregek létesülnek benne, majd ez a folyamat más szervekre is átterjed, ezzel karöltve pedig a megtámadott szervek élettani működése is mindinkább nagyobb zavarokkal küzd. Közben a mérgek egyrésze a vérbe is felszívódik, minek azután lázas állapot, koronként jelenkező forróság, szomjúság, fejfájás, izzadás és lesoványodás a következménye.

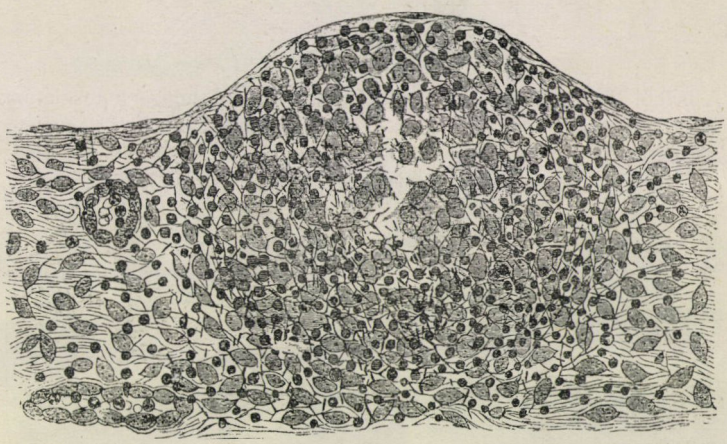
Lényegében mindig ilyen a gümőkóros folyamat fejlődése az ember vagy az állat testében egyaránt. Vannak ugyan, részben feltünő különbségek a betegség nyilvánulásában, a szerint hogy a baczillusok a tüdőt, az emésztő szerveket, a csontokat, az agyvelőt, vagy a bőrt támadják meg, de a szerv megtámadásának mindig roncsolás és pusztulás a következménye, feltéve, hogy a kóros folyamat nem állapodik meg idejekorán. Szerencsére az emberi testnek hatékony eszközök állnak rendelkezésére, melyekkel a már megtörtént fertőzést ártalmatlanná teheti, vagy a már megindult kóros folyamatot meg is állíthatja.

Ezekről az eszközökről később lesz szó. Most mindenekelőtt a fertőzés módjaival akarok foglalkozni, mert ezeknek ismerete képesít bennünket arra, hogy a védekezés eszközeit megjelöljük. Már pedig minden betegségnél a baj megelőzése, vagyis a fertőzés megakadályozása az első feladat, mely után csak második helyen következik a már megbetegedett szervezet gyógyítása.

Minthogy a tuberkulózist a K o c h-féle gümőbaczillus okozza, a betegség csakis olyan szervezetben fejlődhetik ki, a melybe ez a baczillus valamely úton-módon bejutott. Minthogy pedig fölötte sok ember szenved gümőkórban és a betegek a kiköhögött tüdőváladékkal (a köpettel), valamint egyéb kóros anyagokkal, sok baczillust juttatnak a külső világba, ilyen baczillusok nagy számban vannak a betegek környezetében, a betegek kezén és ruháján, a fehérneműn, a levegőben, a lakószobák és az utczák porában, esetleg ételben és italban, vagyis mindenütt ott, a hol ilyen beteg emberek, vagy esetleg gümőkóros állatok tartózkodnak. Sok alkalom van tehát a fertőzésre, de az esetről-esetre fennforgó körülményektől függ, hogy ez a fertőzés valóban be is következik-e?

Ennek egyik föltétele, hogy a baczillusok élő, vagyis szaporodásra és megbetegítő hatás kifejtésére képes állapotban jussanak be a testbe, a másik pedig az, hogy a test szövetei és szervei fogékonyak legyenek a fertőzés iránt.

A fertőzés módjáról, egészen a legújabb időkig, az volt az általános felfogás, hogy a fertőző anyagot az ember beleheli, s hogy ilyen úton jut el a tüdőkbe, a hol azután megindítja a kóros folyamatot. Ez a feltevés arra a tapasztalatra támaszkodott, hogy a legtöbb gümőkóros embernek tüdői betegek s különösen a nem orvosi közönség ma is tuberkulózis néven majdnem kizárólag a tüdővészt érti. Minthogy pedig lélekzéskor a tüdőkbe folyton levegő áramlik be, nagyon is közel van



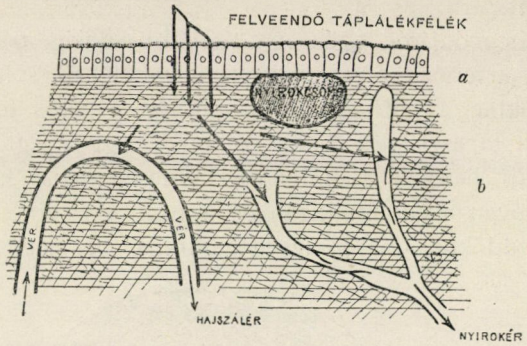
6. rajz. Fiatal gümő átmetszve. Középütt óriás- és hámszerű sejtek, a szélén kisebb vándorló sejtek; a sejtek között gümőbaczillusok. 950-szeresen nagyítva. Baumgarten rajza.

az a gondolat, hogy a belehelt tisztátalan levegő viszi be a tüdőkbe a fertőző csirákat.

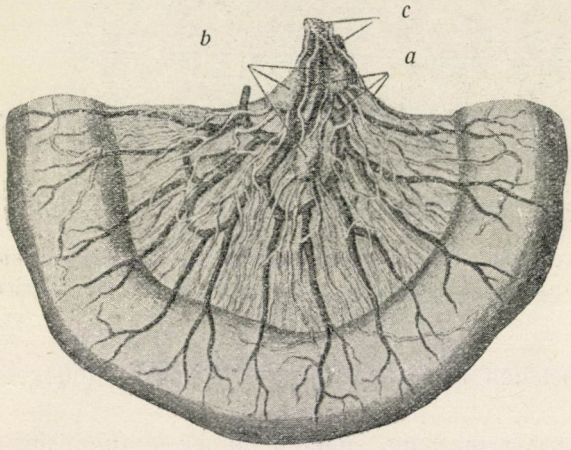
Ezt a hitet Behring, a marburgi egyetem hírneves tanára, ingatta meg, midőn kisérletes tanulmányai alapján nehány évvel ezelőtt a mellett foglalt állást, hogy a gümőkóros fertőzés rendszerint nem a tüdőkön át, hanem az emésztő csatornán keresztül történik, s hogy a felnőtt emberek tüdővésze az egészen fiatal gyermekkorban, a tejjel történt fertőzésnek következménye.

Ez az állásfoglalás a korábbi általános felfogással szemben természetesen nagy feltünést keltett orvosi körökben és azonnal megindultak mindenfelé a kisérletezések és észlelések a kérdés tisztázása végett. Ezek alapján a szakemberek két táborba sorakoztak; az egyik tábor Behring nézetét vallja, míg a másik, Flügge boroszlói egyetemi

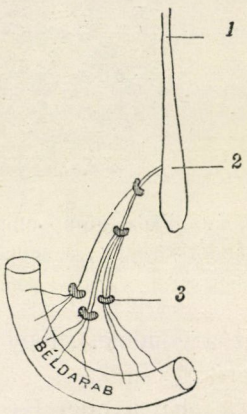
tanár vezetése alatt, a régi felfogás helyességét iparkodik új kisérleti és tapasztalati adatokkal beigazolni. A fertőzés mikéntje az évenként megtartott nemzetközi gümőkór-értekezleteken, valamint a nemzetközi gümő-



7. rajz. A bélből történő felszívódás útja (vázlatosan). A hengersejtes hámmal borított nyálkahártya felületéről apró szemecskék és baktériumok a nyilak irányában a nyirokrésekbe és ezek útján a bélfodor nyirokereibe, a nagy mellvezetékbe (lásd 9. rajz, *1*) és végül a vérbe jutnak. P e k á r rajza.



8. rajz.



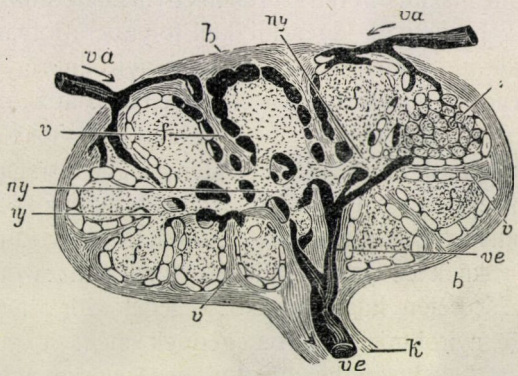
9. rajz.

8. rajz. A belet a gerinczoszlophoz kötő bélfodor nyirokérhálózata. *a* felszívó nyirokerek; *b* a nyirokerek útjába közbeiktatott nyirokmirigyek; *c* a vért a májhoz vivő vérerek. H e i t z m a n n rajza. — 9. rajz. A bélből történő felszívódás útja. *1* nagy mellvezeték, mely a szív közelében a vérbe ömleszti a tartalmát; *2* a mellvezeték kiöblösödése; *3* a bélfodor nyirokereinek útjába közbeiktatott nyirokmirigyek. P e k á r vázlata.

kór-kongresszusokon, ismételten szóba került és a mélyreható viták eredményeképpen a fontos kérdés ma már legalább főbb részleteiben tisztázottnak tekinthető.

Az a felfogás, hogy a fertőzés legtöbbször a tüdőkbe belehelt levegővel történik, miként már említettem, azokon a régi tapasztalatokon fejlődött ki, hogy az esetek túlnyomó többségében a tüdők betegek és hogy nagyon sokszor kizárólag ezt a szervet támadja meg a gümőkóros folyamat. Az újabb kisérletek azonban kiderítették, hogy a tüdők elsőleges és kizárólagos megbetegedését nem szükségképpen a belehelt levegő fertőző volta, hanem gümőbaczillusokkal fertőzött táplálék fölvétele is okozhatja.

Ha ugyanis kevés gümőbaczillust tengerimalaczokkal, vagy borjukkal megetetünk, sőt ha azokat zselatintokocskákba zártan, vagy gummicsövön keresztül a gyomorba juttatjuk, avagy közvetetlenül a belekbe fecskendezzük, akkor sok esetben bizonyos idő mulva nemcsak a hasi szervekben, hanem ezeken kívül a mellkasi szervekben, jelesen a tüdőkben



10. rajz. Nyirokmirigy átmetszve. *b* burok; *va* a nyirkot bevezető- és *ve* a nyirkot kivezető erek; *v* választófalak a tűszők között; *f* nyiroktűszők (ezekben vannak a nyiroksejtek sűrűn egymás mellett); *ny* velőcsövek; *r* reczés kötőszövet; *k* köldök. Frey rajza.

is, sőt némely esetekben csakis ez utóbbiakban látjuk a gümőkórt kifejlődni, a mi azt igazolja, hogy a baczillusok a belekből jutottak el a tüdőkbe.

Az út, melyet a baczillusok ez alkalommal megtesznek, az úgynevezett *nyirokpályákon*, vagyis azokon a finom réseken át halad, melyek a szöveti elemek, sejtek és rostok között az egész testet behálózzák és melyekben sárga, savós folyadék, a *nyirok*, a nyiroksejtekkel egyetemben folytonosan áramlik. A rések finom, majd tágabb nyirokerekbe folytatódnak, melyek végül tartalmukat a szív közelében a vérerekbe ömlesztik. Ilyen finom nyirokrések a bélcső falait kibélelő nyálkahártya szövetében is vannak és az utóbbi felületéről nagyon apró testecskék, pl. baktériumok, könnyen juthatnak beléjök s ezeket azután az áramló nyirok magával sodorja a bélfodor nyirokerein, majd a gerinczoszlop előtt fölfelé haladó, nagy mellvezetéken keresztül a szív felé (7—9. rajz).

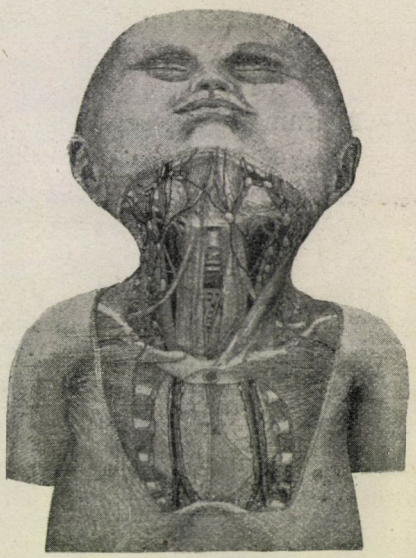
Ha tehát baktériumok, pl. gümőbaczillusok, a táplálékkal a bélcsőbe jutottak, a bél nyálkahártyáján megtapadnak, majd belekerülnek a hártya nyirokréseibe és azután tovább vándorolnak a szív felé. Ez az útjuk azonban nem egészen szabad, mert közben akadályokra találnak, melyek őket feltartóztatják. Ezek az akadályok a *nyirokcsomók* vagy *nyirokmirigyek*. Apró kis csomók ezek, melyek finom hártyától körülzárt rosthálózatból s ebben nagyon sűrűn egymás mellé helyezett apró, gömbölyű nyiroksejtekből állanak (10. rajz). Minden ilyen csomóba a környék felől nyirokerek torkollnak, a középpont felé pedig új nyirokerek indulnak ki belőlük. A nyirok tehát a nyirokerek útjába közbeiktatott nyirokcsomókon keresztül kénytelen átfolyni, hogy a czélig eljuthasson. Szakasztottan olyan módon azonban, a hogyan bármely zavaros folyadék, melyet homokkal vagy porrá tört szénnel megtöltött zacskón keresztül áramoltatunk, feltünően megtisztul, mert a szorosan egymáshoz simuló szemecskék, melyek között a folyadéknak keresztül kell folynia, a folyadékban lebegő szilárd részecskéket visszatartják, éppen úgy a nyirokmirigyek is a beléjök ömlő nyirokban levő baktériumokat útjokban feltartóztatják. Amint azonban a homokrétegen áthaladó folyadék nem tisztul meg tökéletesen, mert a zavarodást okozó szilárd részecskék részben mégis átsiklanak a homokszemecskék között, épp úgy a nyirokban levő baktériumok közül is némelyek szerencsésen átjutnak az akadályon és azután tovább folytatják útjokat.

A nyirokpályáknak ez a berendezése magyarázza meg azt, hogy gümőkóros fertőzés esetén nagyon sokszor legelőször a fertőzés helyéhez legközelebb fekvő nyirokmírigyek betegednek meg, a miből azután a fertőzés módjára is következtethetünk. Így nevezetesen a gümőkórnak az az alakja, mely, mint a fiatal kornak gyakori betegsége, *skrofulózis* néven általában ismeretes és a mely abban áll, hogy a torok körül és a nyakon elhelyezett nyirokcsomók (11. rajz) megdagadnak, később belsejükben ellágyulnak s végül sokszor a bőr felületére is feltörnek, annak a következménye, hogy a szennyes ujjakról, csókolódzás közben, vagy a táplálékkal, sokszor a tejjel, gümőbaczillusok jutottak a gyermek torkába, melynek nyálkahártyájáról felszívódván, a közelben levő nyirokmirigyekben letelepedtek és ott tovább szaporodtak, majd sorjában a nyakon levő többi nyirokmirigyekbe is bevándoroltak.

Az is lehetséges azonban, hogy a torok falára jutott baczillusok a nyirokpályák mentén tovább haladva, az útjokba eső nyírokmirigyeket nem betegítik meg feltünőbb módon, hanem távolabbi helyeken, nevezetesen a mellkasban, a tüdők szomszédságában levő ú. n. hörgőkkörülötti *(peribronchialis)* nyirokmirigyekben indulnak erősebb szaporodásnak és csak ezeket betegítik meg súlyosabban. Minthogy pedig ezekbe a gégecső és a tüdőcsövek felől is jön áram, a dolog olyan formán alakul, mintha

a baczillusok innen jutottak volna oda, vagyis mintha a fertőzést a belehelt levegő közvetítette volna, pedig a valóságban a torok felől vezetett oda az útjok, a honnan azután a véráram könnyen viszi el őket a tüdőkbe.

Hasonlók a viszonyok akkor, ha a gümőbaczillusok a belek felől támadják meg a szervezetet, a hová szintén a fertőzött táplálékkal kerülnek be. Ilyenkor a baczillusok a bélből a bél falának nyirokrésein át a bélfodor nyirokereibe, majd ennek nyirokmirigyeibe jutnak el; itt egy részük megakad, más részüket azonban a nyirokáram tovább viszi a gerinczoszlop alatt haladó nagy mellvezetékbe (7—9. rajz), melyben a bélből felszívódott tápláló anyagok is folynak és mely tartalmát végül a szív közelében a vérbe ömleszti. Hogy a baczillusoknak valóban ez az útjok, azt többen (Nicolas, Desco és Panisset) beigazolták azzal, hogy gümőbaczillusokkal fertőzött levest etettek meg kutyákkal és már 3—5 óra mulva megtalálták a baczillusokat a nagy mellvezeték folyékony tartalmában.



11. rajz. A szájból és a torokból a mellkas felé vezető nyirokerek hálózata, közbeiktatott nyirokmirigyekkel. Bardeleben-Haeckel anatómiája szerint.

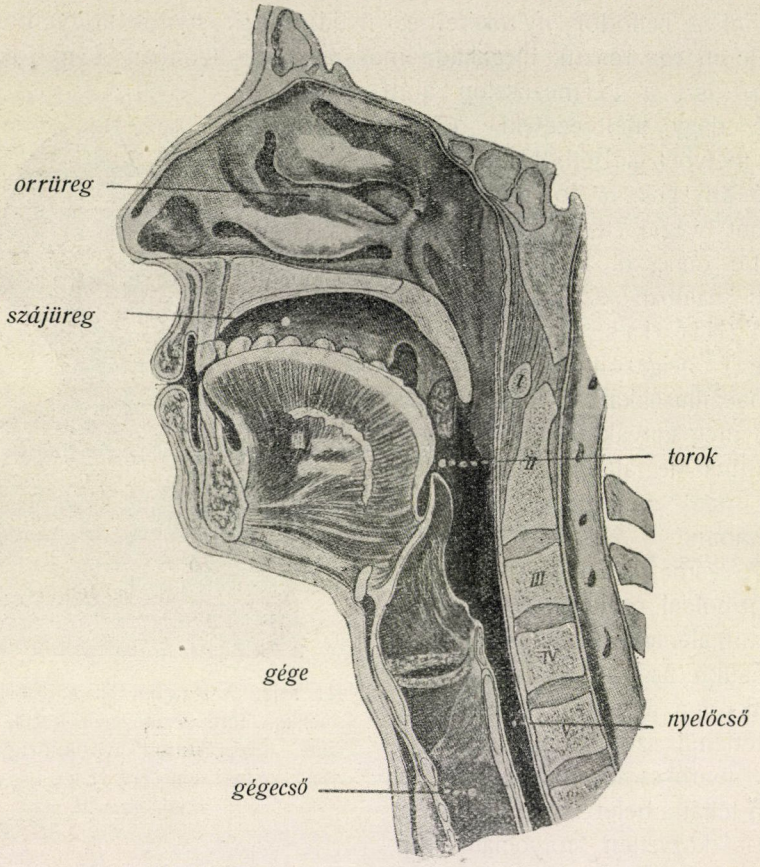
A vérbe került baczillusok a szív jobboldali pitvarán és kamráján keresztül elérnek a tüdőkbe, a hol fejlődésükre nagyon alkalmas talajra találnak, épp úgy mint a tüdőkkel közvetetlenül szomszédos peribronchiális nyirokcsomókban is.* Ilyen módon tehát a belen keresztül történt fertőzés közvetlen folyományaképpen a tüdőkben és a hozzájuk tartozó nyirokmirigyekben fejlődnek az első gümőkóros elváltozások és a dolog azt a látszatot kelti, mintha a fertőzés nem az eleség, hanem a belehelt levegő közvetítésével történt volna.

Ezek a szabatos állatkisérleteken alapuló tapasztalatok késztettek sok orvosbúvárt arra, hogy a tüdők gümőkórjának eredetét részben, vagy főképpen is, a fertőzött táplálékban s itt különösen a beteg állatoktól

* A vér a beléje jutott baczillusokat természetesen másfelé is viheti s ez úton eljuthatnak pl. a csontokba és az izületekbe is. Ezeknek nem egyszer különben teljesen egészséges egyénekben észlelhető megbetegedése valószínűleg a jelzett úton történő fertőzésnek következménye.

származó tejben keressék, következetesség okáért pedig a levegő útján való fertőzés jelentőségét kétségbe vonták, vagy legalább a fertőzés ezen módjának, szemben a táplálék útján való fertőzéssel, alárendelt szerepet tulajdonítottak.

Az új felfogás helyessége mellett bizonyos kisérleti tapasztalatok

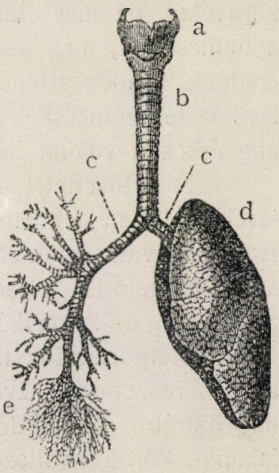


12. rajz. A levegő útja a tüdők felé az orron, a torkon, a gégén és a gégecsövön keresztül. Heitzmann rajza.

is szóltak, melyek arra utaltak, hogy a levegő nem szállíthatja a baktériumokat olyan könnyen a tüdők felé, a mint azt régebben hitték.

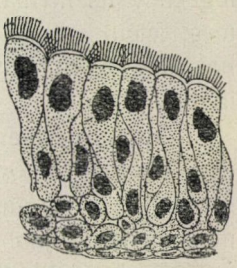
Lélekzés közben ugyanis a levegő az orron, a torkon és a gégén keresztül halad a gégecsőbe (12. rajz), a honnan a sokszorosan elágazódó tüdőcsöveken (hörgőkön) keresztül (13. rajz) jut el a tüdők légsejtjeibe. Ennek az útnak mindjárt a kezdetén az aránylag szűk orrnyilásokon keresztül kénytelen a jóval tágasabb orrüregekbe nyomulni, minek követ-

keztében közvetlenül az orrszárnyak mögött örvénylik, éppen úgy, mint az a víz, a melyet szűk nyiláson keresztül tág mederbe hajtunk be. A nagyjából körben örvénylő levegőben netalán levő szilárd részecskék az orrüregek kezdeti részében az orrüreget határoló falakhoz verődnek és az ezeket kibélelő nyálkahártyán megtapadnak. Ilyen módon a levegő már bizonyos mértékig megtisztul, miközben pedig hátrafelé halad, a benne még megmaradt részecskék egyrészt az orrüregek oldalain elhelyezett orrkagylók kanyarulataiba és öblözeteibe, másrészt a toroknak a levegő útjában álló hátulsó falába, majd a gége bejáratát szegélyző redőkbe és a hangszalagokba ütköznek és itt szintén megtapadnak.



13. rajz. A gége, a gégecső és a tüdőlebenyekben többszörösen elágazó tüdőcsövek. *a* gége, *b* gégecső, *c* és *c* tüdőcső (hörgő), *e* a tüdőcsövek végső elágazódása a tüdőben, *d* a tüdő bal lebenye.

Mindez azt eredményezi, hogy még erősebben szennyezett levegő is jelentékenyen megtisztult állapotban jut el a gégecsőbe és a tüdőcsövekbe. Utóbbiak belsejét azonban szabad végeiken finom szálacskákkal, az ú. n. *csillangókkal* ellátott hengeralakú hámsejtek (14. rajz) bélelik, melyeknek csillangói folytonos mozgásukkal a hozzájuk érő apró szemecskéket s így a baktériumokat is kifelé, a szájüreg felé továbbítják. Ezen az úton tehát, mely egyébként a tüdőcsövekben még többszörösen megtörik, még tovább folytatódik a tisztulási folyamat, úgy hogy az út végén levő tüdőbeli légsejtekbe szilárd részecskék már csak gyéren jutnak el.



14. rajz. Csillangós hámsejtek a gégecsövet kibélelő nyálkahártyán.

Azt, hogy ez valóban így van, már az a régebben ismeretes tény bizonyítja, hogy a mélyebb légútak és a tüdők rendes viszonyok között majdnem egészen mentesek baktériumoktól, ámbár ember és állat folytonosan lehel be ilyeneket orrán és száján keresztül. Arról egyébként, hogy szilárd részecskék csak nehezen juthatnak be a tüdőkbe, állatkisérletekkel is könnyen meg lehet győződni. Ha pl. valamely, vízben oldhatatlan festéket (pl. czinnóbert, kormot vagy tust) finoman szétdörzsölünk, majd sok vízben egyenletesen elkeverünk, azután a festék folyadékot nagyon finoman elporlasztott állapotban valamely állattal beleheltetjük, a kisérlet befejezése után pedig a leölt állat légutait

megnézzük, akkor úgy tapasztaljuk, hogy a levegővel belehelt festékoldat legerősebben festette meg az orrüregek kezdetét, már valamivel gyöngébben az orrüregek hátulsó részét, a torok falát és a gége bejáratának környékét, de már csak nagyon gyöngén a gégecső nyálkahártyáját, míg a tüdőcsövek, még pedig azok is, a melyek közvetetlenül a gégecsőből erednek, rendes színűek. Itt tehát az elporlasztott, belehelt folyadékban levő festékszemecskék majd mind visszamaradtak útközben és a tüdőkig alig érkezett valami belőlük.

Ezt a kisérletet megismételhetjük valamely baktérium levestenyészetével, melyben a felette apró baktériumok egyenletesen vannak elosztva. Ha olyant választunk erre a czélra, a mely nyálkahártyákon, ott, a hol megtapad, jól felötlő gyuladásos elváltozást, pl. fekélyesedést indít meg (ilyen a lovak ú. n. takonykórjának baczillusa), akkor azt tapasztaljuk, hogy a finoman elporlasztott tenyészet belehelése után kizárólag az orrüregek kezdeti részében, közvetetlenül az orrnyilások mögött fejlődtek fekélyek, míg hátrább és a tüdőkben vagy éppen nem, vagy csak nagyon gyéren találunk kóros elváltozást. A kisérletnek ez az eredménye bizonyítja, hogy a belehelt levegő a festékszemecskéknél jóval kisebb baktériumoktól is egészen, vagy majdnem egészen megtisztul, a míg a tüdők légsejtjeiig elér.

Ilyen tapasztalatok után már eleve valószínűnek látszik az a föltevés, hogy a gümőkór baczillusai sem jutnak el a belehelt levegővel olyan könnyen a tüdőkbe, a mint azt egyedül e szervek megbetegedésének gyakoriságából következtetve, hinni kellene. Ezt a föltevést azoknak a kisérleteknek eredményei is támogatják, a melyeket beszárított köpeteknek, vagy egyéb, szintén gümőbaczillusokat tartalmazó száraz anyagoknak elporlasztott állapotban való beleheltetésével végeztek. Nem túlságosan fertőzött levegőnek beleheltetése után ugyanis a betegség iránt nagyon fogékony házinyulak és tengerimalaczok is csak kivételesen betegszenek meg, jeléül annak, hogy a fertőzött levegőből is csak ritkán jut el annyi baczillus a tüdőkbe, a mennyi bennök a gümőkóros folyamatot megindíthatja.

Mindazonáltal helytelen dolog volna azt hinni, hogy a levegő minden esetben az *összes* benne levő bakteriumoktól útközben megtisztul s hogy ezért a gümőbaczillusokat tartalmazó levegő egyáltalában ártalmatlan, mert újabb keletű kisérletek kideritették, hogy az ilyen úton való fertőzés, legalább bizonyos föltételek mellett, valóban lehetséges.

Ilyen kisérleteket legnagyobb számban Flügge és tanítványai végeztek s mindenekelőtt szabatosan megállapították azt a különben már azelőtt is nagyon valószínűnek tartott tényt, hogy gümőkóros emberek köhögésük, sőt hangosabb beszédük közben is a kiáramló levegővel rendkívül apró folyadékcseppecskéket löknek ki a szájukból, még pedig

meglehetősen nagy, egészen egy méternyi távolságra s hogy ezek a cseppecskék a légutakból gümőbaczillusokat is visznek magokkal.* Viszont kiderült a kisérletekből az is, hogy ha ezek a cseppecskék 0·04 mm-nél nem nagyobbak, akkor azok s velök a hozzájuk tapadó baczillusok is, csakugyan eljuthatnak egészen a légútak legmélyéig vagyis a léghólyagocskákig. A midőn ugyanis gümőbaczillusokat tartalmazó folyadékot nagyon finoman porlasztottak el különböző kisérleti állatok szája, vagy orra előtt, a kisérleti állatok bizonyos idő mulva, legtöbbször már három héten belül, megbetegedtek, még pedig a tüdők kizárólagos gümőkórjában, míg a többi belső szervek egészségesek maradtak. Ha továbbá a finoman elporlasztott fertőző folyadék beleheltetése után az állatokat azonnal megölték és azután a tüdőkből kis részleteket más, egészséges állatokba oltottak be, akkor ez utóbbiak szintén megbetegedtek gümőkórban, jeléül annak, hogy az illető tüdődarabkákban már voltak gümőbaczillusok, melyek nyilván csak a belehelt levegővel juthattak el oda.

Ezek után nem foroghat fenn kétség aziránt, hogy gümőbaczillusokkal fertőzött párás, nedves levegő belehelése valóban okozhat közvetetlenül tüdőgümőkórt és a veszély itt annál nagyobb, mert a tüdők különösen nagy fokban érzékenyek a gümőkóros fertőzés iránt. Igazolja ezt az a kisérleti tapasztalat, hogy már 30—50 gümőbaczillusnak,** tehát szerfelett csekély mennyiségnek a tüdőkbe jutása elegendő arra, hogy tengerimalaczban a tüdők gümőkóros megbetegedését előidézze, míg etetés útján a megbetegítés csak úgy sikerül, ha az állat ennek a mennyiségnek mintegy százezerszeresét ette meg a táplálékkal. Ha már most tekintetbe veszszük, hogy a betegek köhögés és beszéd alkalmával milliószámra löknek ki páracseppeket s ezekkel együtt részben baczillusokat is a tüdőkből, akkor belátjuk, hogy a beteget közvetetlenül környező levegő valóban veszélyezteti az egészséges embereket azzal, hogy belehelve megbetegíti a tüdőket. De ha ez a lehetőség nem is forogna fenn, akkor is veszedelmes a fertőzött levegő, mert belehelve, a benne levő baczillusok lecsapódnak a torok falaira, onnan pedig a már említett úton, a nyirokpályákon végig mennek a nyakon lefelé és a mellkasba

* Laschtschenko, Heymann és Ziesché idevonatkozó kisérletei szerint a tüdővészes betegek 40%-a lök ki a tüdejéből finom cseppeket és ezekkel fél óra alatt 400 és több gümőbaczillus jut ki a szabadba, 40—80 cm távolságra. Másrészt Moeller kimutatta, hogy tengeri malaczok, melyekre tüdővészes beteg rákköhögött, a tüdők gümőkórjában megbetegszenek.

** Alexander tengerimalaczokon végzett fertőzési kisérletei alkalmával pozitív eredményt ért el, ha finom sprayvel 100—150 gümőbaczillust leheltetett be velük; a baczillusok $^2/_3$-ad része a légútak elején visszamarad, míg $^1/_3$-ad részök eljutott egészen a tüdőkig. Házinyulakban a marhagümőbaczillusokból 100, az emberiekből körülbelül 50,000 idézi elő a tüdők gümőkórját.

érve szintén eljuthatnak a tüdőkig, ezenfelül pedig a torok falához tapadó nyálkát az ember részben lenyeli s ezzel megvan a lehetősége annak, hogy a baczillusok a bél felől támadják meg a belső szerveket.

Ennélfogva úgy áll a dolog, hogy a fertőzés egyformán történhetik akár a belehelt levegő, akár a táplálék közvetítésével, és az ujabbkori tudományos vizsgálatoknak mindenesetre megvan az az érdemök, hogy az utóbbi módon történt fertőzés jelentőségét, melyet azelőtt alig vettek számba, kellőképpen érvényre juttatták s ezzel a védekezés számára is szabatosabban megjelölték az irányokat.

*

Bárminő legyen egyébiránt a fertőzés útja és módja, a lényeges dolog mindig az, hogy *élő* gümőbaczillusok jussanak a külső világból a testbe; az ember tehát ott van kitéve a fertőzés veszélyének, a hol a környezetében ilyen baczillusok vannak. Fontos kérdés már most, hogy minő viszonyok között és milyen föltételek mellett lehet ez a környezet veszedelmes, illetve mikor válik a levegő és a táplálék fertőzővé?

Ebben a tekintetben figyelmet érdemel mindenekelőtt az a tény, hogy a gümőbaczillus a szabad természetben, az ember vagy a melegvérű állat testén kívül, nem tud szaporodni, sőt itt a napfény és a szárító levegő hatására aránylag rövid idő alatt elpusztul, vagy legalább elveszti betegséget okozó tehetségét.* Ehhez képest a fertőzés veszélye csakis emberek vagy állatok lakta helyeken, még pedig különösen ott forog fenn, a hol beteg emberek vagy beteg állatok tartózkodnak és a hol a baczillusok, védve a napfénytől és a kiszáradástól, hosszabb ideig maradhatnak életben.

Az emberre legveszedelmesebb első sorban a gümőkóros beteg ember, mert a testében tenyésző gümőbaczillusoknak leginkább van meg az a tehetségök, hogy más ember testében megtelepedjenek és ott tovább szaporodjanak. A gümőkóros betegnek ninden kóros váladéka fertőzhet. Az a váladék, melyet a tüdejéből kiköhög, épp úgy fertőz, mint az, a mely a testén levő valamely kelevényből (fekélyből) kiszivárog, vagy a mely valamely más úton kerül ki testéből a külső világba, mert minden váladék, mely gümős szervből vagy testrészből származik, több-kevesebb élő gümőbaczillust tartalmaz. Nyilvánvaló azonban, hogy a gümőkóros beteg is csak akkor veszélyezteti a környezetét, ha valóban üríti ki testéből kóros váladékot, illetve ha olyan szervében és ennek olyan részében

* Közvetetlen napfényben a gümőbaczillusok már ½—1 óra alatt, de szétszórt napfényben is 3—10 nap alatt elpusztulnak, sötét helyeken lassan száradó köpetben azonban 150 napig is életben maradhatnak. — Heymann betegektől lakott nagyon szegényes és kedvezőtlen lakásokban a port az esetek 8—15%-ában találta fertőzőnek.

van a gümős folyamat, a mely a külső világgal közvetetlenül közlekedik, vagyis ha ú. n. *nyilt gümőkórban* szenved. Ha ellenben a gümőkóros folyamat rejtett helyen van, vagy ha ez gyógyulás következtében a közvetetlen szomszédság felé körülhatárolódott, akkor a beteg, mert ú. n. *zárt gümőkórban* szenved s így testéből nem ürül kóros váladék, nem is veszedelmes a környezetére. Nem szabad tehát azt hinni, hogy mindenki, mert testében a gümőkóros folyamat lappang, vagy mert valamikor tuberkulózisban szenvedett, ennélfogva fertőz is. Nagy hiba volna ezért, minden embertársunkra, a kiről tudjuk, vagy gyanítjuk, hogy valamikor gümőkóros volt, gyanakvó szemmel nézni és kerülni a vele való érintkezést. Viszont azonban tény, hogy az olyan gümőkóros beteg, a ki ezen baja miatt köhög, vagy a ki egyébként ürít ki testéből kóros anyagot, veszélyezteti embertársai egészségét. Az ilyennel szemben nagyon is helyén van az óvatosság, különben pedig magának a betegnek is kötelessége, hogy alkalmas szabályok megtartásával ne tegye ki embertársait a hasonló megbetegedés veszélyeinek.

Mennél frissebbek a kóros váladékok, annál nagyobb a fertőző erejök. A fertőzés veszedelmének tehát főképpen azok vannak kitéve, a kik közvetetlenül érintkeznek a gümőkóros beteggel vagy vele egy szobában laknak. A beteg közvetetlen közelében való tartózkodás különösen azért veszedelmes, mert a beteg, ámbár nyugodtan kilehelt levegője nem fertőző, köhögése alkalmával a légutaiban levő váladék egy részét finom cseppecskék alakjában löki ki a szájából, melyek azután egy ideig a levegőben lebegnek, úgy hogy a közelben tartózkodó egészséges ember azokat belehelheti. Már pedig, miként már említettük, ezekhez a cseppecskékhez gümőbaczillusok tapadhatnak, melyek az állatkisérletek tanúsága szerint különösen friss állapotban felette veszedelmesek.

Hasonló a veszedelem akkor, ha a fertőző váladék nem ugyan a belehelt levegővel, hanem más módon, pl. a vele beszennyezett kéz ujjainak, vagy eleségnek közvetítésével, esetleg csókolódzás közben, kerül az egészséges ember szájába.

Ezzel szemben a beszáradt váladék már kevésbbé veszedelmes. Nevezetesen a lakószobák pora, mely kiköhögött, beszáradt és elporlódott váladékkal van fertőzve, kevésbbé ártalmas, különösen azért, mert a földre került váladékok beszáradva alig alakulnak át olyan finom porrá, mely ismét felszállva hosszabb ideig lebegne a levegőben s mert a kiszáradás egyúttal gyöngíti a baczillusok fertőző erejét. De ha kisebb is a veszély, a mely erről a részről fenyeget, a valóságban megvan és pedig annál inkább, mert a baczillusok porral a szájba jutva, az emésztőcsatornán keresztül is kifejthetik megbetegítő hatásukat.

Általában véve tehát *a fertőzés veszélye a lakások szük voltával,*

illetőleg zsufoltságával és tisztátalanságával arányosan emelkedik, míg a szabadban való tartózkodás közben jóval kisebb mértékben érvényesül.

*

Az emberek gümőkóros fertőzésének más forrásai *a gümőkóros állatok és az ilyenektől származó nyersterményeky, nevezetesen a tej és a hús*. Az a hit, hogy gümőkóros állatok, az ú. n. *gyöngykóros* szarvasmarhák, veszélyeztetik az emberek egészségét, nem mai keletű, mert már a 18. század elején ez volt sok helyen az általános felfogás, a melynek a gyakorlatban is érvényt szereztek azzal, hogy az ilyen beteg állatok húsát elvonták a közfogyasztástól. Később ezt a megokolt óvatosságot abbanhagyták és a mult század második felében a nagy Virchow is azt tanította, hogy a gyöngykór egészen másfajta betegség, mint az emberek tuberkulózisa. De midőn kiderült, hogy gyöngykóros szarvasmarhákból származó kóros anyag beoltása házinyulakban és tengerimalaczokban ugyanolyan megbetegedést létesít, mint a gümőkóros emberből származó anyag, majd pedig Koch Róbert a beteg emberek és állatok kóros szerveiben ugyanazokat a baczillusokat mutatta ki: az egész orvosi világ helyesnek fogadta el Koch-nak azt a tanát, hogy az ember és az állatok, jelesen a szarvasmarhák gümőkórja, minthogy mindkettőt ugyanaz az élősködő okozza, egyazon kóros folyamat.

Ennek a felfogásnak okszerű következménye volt az a meggyőződés, hogy beteg állatok megbetegíthetik az embert s ehhez képest az emberek gümőkórja ellen való védekezés egyik fontos feltételének látszott, hogy beteg állatok teje és húsa ne kerüljön emberi fogyasztásra.

Ezt az addig általános meggyőződést erősen megingatta, legalább egy időre, maga Koch Róbert, midőn az 1901. évben Londonban megtartott gümőkór-kongresszuson az orvosi világ nagy meglepetésére korábbi felfogásával merev ellentétben úgy nyilatkozott, hogy „az ember gümőkórja a szarvasmarha gümőkórjától különböző betegség, mely szarvasmarhára nem is ragad át s ehhez képest nem is szükséges a tej, vaj és hús útján való fertőzés ellen bárminő intézkedéseket tenni".

Minthogy maga a gümőbaczillus nagyhírű fölfedezője nyilatkozott így, kinek illetékességét a gümőkórt illető kérdésekben mindenki tartózkodás nélkül elismerte, Koch-nak új tana nagyon alkalmas volt arra, hogy a nem orvosi közönségben az idevonatkozó tudományos felfogás helyességében való hitet általában megrendítse s ezért joggal lehetett tartani attól, hogy a nagyközönség az orvosok tanácsait a betegség ellen való védekezés iránt egyéb tekintetekben sem fogja föltétlenül megbizhatóknak tekinteni. A kérdést tehát mindenképpen és minél előbb tisztázni kellett. Csakugyan azonnal megindultak ebben az irányban az ellenőrző vizsgálatok. Több országban, jelesen Angliában, Németország-

ban és Svédországban, külön bizottságok alakultak, melyek a kormányok hatékony támogatásával nagyszabású kutatásokat és kisérleteket végeztek, ezenkivül pedig az egész világ laboratóriumaiban és kórházaiban gyüjtötték a kérdés megvilágítására alkalmas kisérleti és tapasztalati anyagot. Ennek a nagyarányú munkának meg is lett az eredménye s ma már a hét év előtt fölvetett kérdésnek legalább egy részére megbizható válaszunk van.

Az emberi és az állati gümőkór teljes azonosságával szemben már Koch előtt némi kétséget támasztottak több amerikai orvosnak, különösen Smith Theobald-nak vizsgálatai, melyek kiderítették, hogy az emberekből és az állatokból kitenyésztett gümőbaczillusok tenyészeteiben bizonyos különbségek vannak. Így észlelték, hogy az emberi gümőkór baczillusa mesterséges tenyésztő talajokon jóval gyorsabban fejlődik, mint az állati tuberkulózis okozója s hogy a kétféle tenyészetek külsejében is vannak bizonyos különbségek, olyannyira, hogy a kétféle eredetű baczillusok tenyészetei már ez alapon sokszor jól megkülönböztethetők egymástól, ámbár viszont az esetek egy részében ezek az eltérések nagyon kevéssé szembeötlők, sőt egészen el is mosódnak.

Jóval fontosabbak és lényegesebbek azok a különbségek, melyekre éppen Koch mutatott reá kellő nyomatékkal s melyek a kétféle eredetű gümőbaczillusoknak megbetegítő hatásában nyilvánulnak. Koch ugyanis Schütz, berlini állatorvosi főiskolai tanárral közösen, egyrészt gümőkóros emberekből, másrészt gümőkóros szarvasmarhákból származó kóros anyagokkal és baczillustenyészetekkel borjúkat iparkodott különböző módokon (beleheltetés, etetés, a bőr alá, a hasüregbe vagy a vérbe való oltás útján) fertőzni és ekkor úgy tapasztalta, hogy míg a szarvasmarhákból vett anyag mindig súlyosan megbetegítette a kisérleti borjúkat, addig az emberekből származó anyag bennök vagy éppenséggel semmi, vagy csak nagyon jelentéktelen, múló bajt okozott. Hasonló fertőzési kisérleteket végeztek juhokon és sertéseken is; itt is szembeszökő különbség mutatkozott a kétféle eredetű kóranyag megbetegítő hatásában. Ezek a kisérletek tehát arra utaltak, hogy az emberi tuberkulózis okozója az állatokat legfeljebb csak gyöngén betegíti meg, miből azután Koch, noha kielégítő kisérleti alapja nem volt, azt a további következtetést vonta le, hogy az állati gümőkór okozója sem veszélyezteti az ember egészségét.

Az azóta nagyszámban végzett ellenőrző kisérletekből mindenekelőtt kiderült, hogy a kétféle eredetű kóranyag magatartásában nyilvánuló különbség korántsem olyan állandó, a mint azt Koch állitotta. A midőn ugyanis a most már sok százra menő esetekben egyrészt beteg emberekből, másrészt állatokból származó kóros anyagokat szarvasmarhák testébe oltottak,

az emberi kóros anyag némelykor súlyos betegséget létesített, míg viszont az állati kóros anyag nem mindig betegítette meg a szarvasmarhát. Ezzel arányban a beteg emberekből kitenyésztett gümőbaczillusok kulturái sem voltak mindig egyformák s nevezetesen nem mindig mutatták az emberi gümőbaczillusra jellemző fejlődést és külső alakot, hanem az esetek egy részében tökéletesen megegyeztek az állati gümőbaczillusok tenyészeteivel vagy pedig olyan tulajdonságokat tüntettek fel, melyek alapján sem az egyik, sem a másik baczillusfajtához nem voltak sorolhatók.

Különösen fontosak és érdekesek voltak azok a vizsgálatok, a melyeket gümőkóros gyermekeken végeztek, a mennyiben ezeknek aránylag jelentékeny részéből, körülbelül 10%-ából, olyan baktériumokat sikerült kitenyészteni, a melyek minden tekintetben tökéletesen megegyeztek az állati gümőbaczillussal.

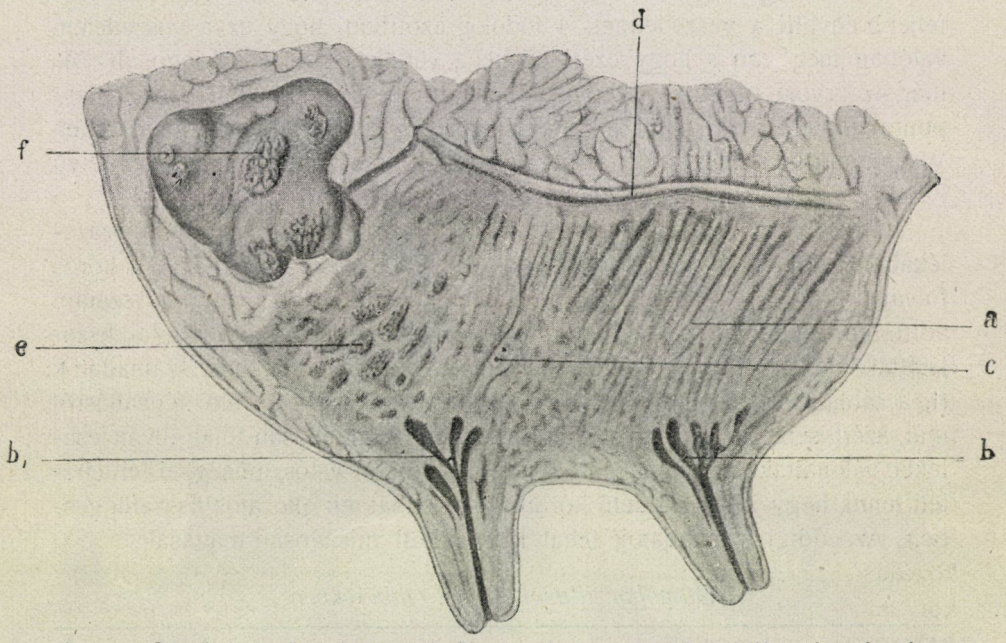
Kétségtelenné vált tehát, hogy az emberben, főképpen pedig a gyermekekben is okozhat a szarvasmarhák gümőkórjának baczillusa gümőkórt, ez alapon pedig jogosult az a következtetés, hogy gümőkóros állatok megbetegíthetik az embert.*

E mellett a vizsgálatok az ilyenfajta fertőzés módjáról is nyujtottak tájékozást. Az állati gümőbaczillusokat ugyanis legtöbbször a gyermekek emésztő csatornája közelében, jelesen a megbetegedett bélfodri vagy nyaki nyirokmirigyekben találták, kétségtelen jeléül annak, hogy a fertőzés a táplálék közvetítésével történt.

Az állati eredetű élelmiszerek között kivált a tej tartalmaz némelykor rendkívül sok gümőbaczillust. Ezekkel fertőzve van különösen akkor, ha a tehén tőgye gümőkóros (15. rajz), mert akkor belőle a baczillusok közvetetlenül átmennek a tejbe. De fertőzve lehet a tej általában olyankor, ha az állat belső szerveiben a gümőkóros folyamat súlyos, valamint fertőzővé válhatik annak következtében, hogy a tej kezelése közben utólagosan kerülnek beléje a baktériumok az istállóból, a melyet a beteg állatok sűrűn fertőznek be kóros váladékaikkal. Ha azután csak egy állatnak fertőzött tejét összekeverik másoknak egészséges tejével, akkor az összes tejmennyiség, mely arról a helyről kikerül, fertőzötté válik és nyersen elfogyasztva megbetegíthet embert-állatot.

* Heymann és mások a tejjel való fertőzésnek csak kevés jelentőséget tulajdonítanak, arra való utalással, hogy Japánban, Törökországban, Grönlandban és másutt a gyermekek fölnevelésében nem visz szerepet és a tüdővész mégis ott is el van terjedve. Ez azonban csak azt bizonyítja, hogy a tuberkulózis a tej közvetítése nélkül is nagyobb arányokat ölthet, de éppenséggel nem azt, hogy másutt a tej nem szerepel a betegséget előidéző okok között. Figyelmet érdemel egyébiránt, hogy Japánban, a lakosság sűrűsége ellenére, a halálozási arány olyan, mint Angolországban, tehát egészben meglehetősen kedvező.

A veszedelem nagyságáról jól tájékoztatnak azok a tapasztalatok, a melyek szerint egész sertésállományok megbetegedtek, részben súlyos gümőkórban, annak következtében, hogy tejet vajjá feldolgozó telepekről a czentrifugálás után a lefölözött vagy sovány tejet a sertésekkel megetették; ezeken az állatokon is a megbetegedés rendszerint a bélfodri és a nyaki nyirokmirigyek gümőkórjában nyilvánult.* Már pedig a mindentevő sertés emésztő szerveinek szerkezete nagyon hasonló a szintén mindentevő emberben levőkéhöz.



15. rajz. Gümőkóros tőgy hosszanti átmetszetben. *a* a tejet elválasztó egészséges mirigyszövet; *b* elülső, *b*1 hátulsó tejmedencze; *c* elmeszesedett, *e* frisebb gümős góczok a hátulsó tőgynegyedben; *d* a tőgyet tápláló vérér; *f* sajtos gümők a tetemesen megnagyobbodott tőgyfeletti nyirokmirigyben. Moussu rajza.

Végül az ember fogékonyságára az állati gümőkór ragálya iránt azokból a kisérletekből is lehet következtetni, a melyeket a test alkotása dolgában hozzá nagyon hasonló és a természetes rendszerben hozzá legközelebb álló emberszabású majmokon végeztek. Ezek ugyanis a marhagümőkór baczillusának beoltása, vagy ilyen baczillusokkal fertőzött tej megetetése után mindig súlyos gümőkórban betegedtek meg. Az

* A sertések között a tuberkulózis úgy Európában, mint Amerikában erősen terjed azóta, a mióta a tejszövetkezetek létesítésével és szaporodásával a sovány tejet sertések etetésére használják fel.

angol bizottság több mint száz ilyen kisérletből egyenesen azt a következtetést vonta le, hogy a majmok az állati gümőkór ragálya iránt még érzékenyebbek, mint a szarvasmarha.

Az újabb tapasztalatok arra látszanak ugyan utalni, hogy az állati gümőkór baczillusa az ember testében csak lassan tud szaporodni és hogy az általa létesített kóros elváltozások kevéssé hajlamosak a terjeszkedésre és a súlyosbodásra, azonban észleltek már halálos megbetegedéseket is ilyen fertőzés után. De ha ez talán ritkán következik is be és ha a megbetegedés mindig enyhébb maradna is, úgy ez legfeljebb enyhíti a veszedelmet, a fődolog azonban, hogy ez a veszedelem valóban meg van s hogy ezért ellene a védekezés teljesen jogosult. Ma már az orvosi tudomány képviselői majdnem kivétel nélkül ezt az álláspontot foglalják el, a mit jól megvilágosít az a tény, hogy a folyó évben Washingtonban megtartott tuberkulózis-kongresszuson a nagytekintélyű Koch Róbert majdnem magára maradt ellenkező felfogásával.

Arról, hogy az emberek gümőkóros megbetegedésének hány százalékában szerepel a gümőbaczillusnak egyik és másik alakja mint a kóros folyamat valódi előidézője, ma még megközelítőleg sem tudunk számot adni. Igaz ugyan, hogy az eddig megvizsgált esetekben aránylag sokszor találták meg a marhagümőkór baczillusát, az ide vonatkozó számadatok (l. a táblázatot) azonban nem adnak helyes képet a való tényállásról már azért sem, mert a vizsgálatok czéljaira szándékosan főleg olyan eseteket válogattak ki, a melyekről már eleve némi valószínűséggel fel lehetett tenni, hogy állati eredetű kóranyaggal állhatnak okozatos összefüggésben. Az eddigi számadatok tehát kétségkívül túlságosan magasak.

Gümőbaczillusok fajtái emberekben.

	Megvizsgált esetek száma	Emberi	Állati	Mindkétféle
		gümőbaczillusok		
Felnőttekben	54	53	—	1
Gyermekekben	166	139	25	2
Általában	274	232	39	3

Az emberi gümőkórnak leggyakoribb alakja a tüdővész, mert a gümőkórban elhalt embereknek körülbelül $^{11}/_{12}$-edrésze ebben szenvedett és csak $^{1}/_{12}$-edrész a tuberkulózis egyéb alakjaiban. Az emberek védelme szempontjából tehát legfontosabb éppen a tüdővész okozójának szabatos ismerete, erre vonatkozólag pedig úgy áll a dolog, a mire éppen Koch mutatott reá nagy nyomatékkal a legutóbbi washingtoni kongresszuson, hogy eddig

még egy esetben sem állapították meg minden kétséget kizáró határozottsággal, hogy azt valóban a marhagümőkór baczillusa okozta.*

A most előreláthatólag ebben az irányban is nagyobb arányokban meginduló kutatás bizonyára a kérdésnek erre a részére is világosságot fog vetni, már ma is nagyon valószínű azonban, hogy a gyakori tüdővészt, legalább rendszerint, az emberi gümőbaczillus okozza, mig a marhagümőkór baczillusának főleg a gyermekek ú. n. skrofulózisában vagyis a nyirokmirigyeknek és a csontoknak tuberkulózisában van számottevő szerepe.

Külön meg kell még emlékeznem a szárnyas állatok s főleg a házi baromfi gümőkórjáról. Ennek az okozója is egy baczillus, mely sok tekintetben hasonló az ember és az emlősök gümőbaczillusához, de több sajátságában különbözik is tőle. Így abban, hogy mesterséges talajokon jóval gyorsabban fejlődik s hogy tenyészetei nem olyan szárazak, hanem nedvesek és fényesek. A főkülönbség azonban az, hogy emlős állatokba oltva (kivéve a házinyulat, a tengerimalaczot, az egeret és talán a lovat) nem okoz betegséget, viszont pl. a tyúkok kilogrammszámra fogyaszthatnak emberi gümőkóros szerveket, a nélkül, hogy megbetegednének. Minthogy különben emberben nem is találták eddig a baromfigümőkór baczillusát mint szervi megbetegedés okozóját, nagyon valószínű, hogy a gümőkóros baromfi nem is veszélyezteti az ember egészségét.

Különleges elbirálás alá esik azonban ebből a szempontból a szobában tartott díszmadarak s főképpen a papagályok gümőkórja. A vizsgálatokból ugyanis kiderült, hogy ezt tökéletesen ugyanolyan baczillus okozza, mint az ember tuberkulózisát, a mi kétségtelen bizonyítéka annak, hogy a díszmadarakat, melyek folytonosan az ember közelében, vele hasonló viszonyok között élnek, beteg emberektől származó gümőbaczillusok fertőzik. Minthogy pedig az ilyen madarakban, melyeknek betegsége legtöbbször a szájban és ennek környékén a bőrön mutatkozik, a ragály folytonosan szaporodik és testükből kisebb-nagyobb mennyiségben környezetükbe is kikerül, kétségtelen, hogy beteg díszmadarak s különösen papagályok, melyek az emberrel sokszor nagyon is közelről érintkeznek (hány asszony csókolgatja kedvencz „Lóri"-ját!), szintén megfertőzhetik az embert.

S végül meg kell említenem azt a tényt, hogy az ember két másik barátja, a kutya és a macska, szintén meg szokott betegedni tuberkulózisban, melyet az idevonatkozó számos vizsgálat tanúsága szerint, az emberi gümőbaczillus szokott okozni. Ezzel összhangzásban áll az a

* Csak Arloing, lyoni tanár, talált egy ízben ilyen baczillusokat tüdővészes beteg tüdejében. Koch azonban ezt az esetet nem tartja feltétlenül bizonyitónak.

tapasztalat, hogy a legtöbb megbetegedést vendéglőkben és kávéházakban tartózkodó kutyákon és macskákon észlelték, a hol nem egyszer tödővészes emberek is megfordulnak. Kétségkívül ezektől kapták meg a betegséget, melyet azután alkalomadtán viszont a velük foglalkozó emberekre vihetnek át.

Az utolsó években végzett beható és szorgos tudományos kutatások ezek szerint annyiban tisztázták a helyzetet, a mennyiben beigazolták, hogy *az ember úgy beteg embertársaitól, mint beteg állatoktól szerezheti a tuberkulózist.* Gyakorlati szempontból ez a tény fölöttébb fontos s ezt a betegség ellen való védekezés közben mindig szem előtt kell tartani. Ezzel szemben csak nagyon alárendelt jelentősége van annak a kérdésnek, vajjon az emberi és az állati tuberkulózisnak baczillusai egy baktériumfajt, vagy pedig egy baktériumfajnak különböző fajtáit vagy varietásait képviselik-e?

Tisztán elméleti tudományos szempontból természetesen ez az utóbbi kérdés is nagyon érdekes és így nem csoda, hogy néhány év óta széleskörű és még ma is eldöntetlen vita tárgya. A tudósok, mint unisták és dualisták, két táborra oszlanak, s a két tábor meglehetősen mereven áll egymással szemben.

A *dualisták* felfogása szerint az emberi és az állati gümőkór baczillusai két önálló baktériumfajt, vagy legalább két fajtát képviselnek, melyek sajátlagos tulajdonságai állandók s melyek egymásba nem is alakíthatók át. Szerintök az ember igazi gümőkórját mindig az emberi gümőbaczillus (*typus humanus*) okozza, az ember azonban bizonyos fokig az állati gümőkór, vagyis a gyöngykór baczillusa (*typus bovinus*) iránt is fogékony, csakhogy a gyöngykor baczillusától létesített megbetegedés nem azonos az igazi gümőkórral. Ezzel ellentétben az *unisták* azt vallják, hogy a kétféle baczillus egy baktériumnak két varietása, melyeknek sajátos tulajdonságai, habár mesterségesen nehezen, vagy egyáltalában nem is módosíthatók, természetes viszonyok között mégis módosulhatnak annyira, hogy az egyik a másikká átalakulhat.

Talán leghelyesebben fogjuk fel a dolgot, ha fölteszszük, hogy a gümőbaczillus valamely a szabad természetben tenyésző baktériumból fejlődött ki. Ma is ismerünk olyan baktériumokat, a melyek festődésük és tenyészésük módjában hasonlók a gümőbaczillushoz, csakhogy betegségeket nem okoznak. Lehet, hogy ezeknek valamelyike sok ezer évvel ezelőtt alkalmilag ember vagy állat testébe kerülve, ennek szervezetéhez hozzászokott és lassanként a szervezet rovására benne szaporodni kezdett. A bizonyos állati szervezethez egyszer hozzászokott baktérium ezzel megszerezte azt a képességet is, hogy más hasonló szervezetben is megtelepedjék és itt tovább szaporodjék, egyben pedig

elveszítette azt a tehetségét, hogy a szabad természetben szaporodhassék, épp úgy, mint a hogy az eredetileg vadon termő növény, ha hozzászoktatták a melegház melegéhez és a jó mesterséges talajhoz, nem él meg többé eredeti helyén a szabadban.

Az így létesült, most már betegséget okozó, pathogén baktériumból azután több fajta vagy típus fejlődhetett ki olyformán, hogy más-más szervezetbe jutva, az egyik az ember, a másik a szarvasmarha, a harmadik a madár testében fennforgó életföltételekhez alkalmazkodott és a háromféle állati szervezetben nemzedékről-nemzedékre tovább fejlődve, bizonyos különleges sajátságokat vett fel, melyek folytán legkönnyebben az illető megszokott szervezetben, míg másban csak sokkal nehezebben tud megtelepedni és szaporodni. Itt is érvényesült tehát a Darwin tana szerint való alkalmazkodás és kiválogatódás, úgy mint egyéb állati és növényi szervezetek fejlődése és átalakulása közben. Minthogy pedig a faji jellegek módosulásának eme föltételei ma is érvényesülnek a természetben, azért valószínűleg ma is megvan annak a lehetősége, hogy a gümőbaczillusok egyik varietása egy másikká alakuljon át, vagyis hogy eredetileg állatból származó gümőbaczillus egymásután több ember testébe jutva, annyira módosul, hogy végül nagyon erősen megbetegítő hatást fejt ki az emberi szervezetre.*

Az orvosbúvárok túlnyomó többsége ezt az utóbbi nézetet vallja, ezzel pedig különösen is hangsúlyozza azt a veszedelmet, mely az embert az állati gümőkór részéről is fenyegeti.

(Vége következik.)

Dr. Hutÿra Ferencz.

* Ezzel a filogenetikai felfogással nem ellenkezik annak a lehetősége, hogy a szabadban élő egyik-másik ú. n. paratuberkulózis-baczillus még a mai időben is betegséget okozó baktériummá módosulhat. Ismeretesek ugyanis, még pedig már meglehetős számban, olyan baktériumok, melyek a valódi gümőbaczillushoz az alak, valamint a festődés és a tenyészés módja tekintetében hasonlók, de embert vagy állatot nem betegítenek meg, s e mellett a szabadban uralkodó hőmérsékleten is szaporodnak. Igen közel állnak hozzájuk azok a baczillusok, melyeket hidegvérű állatokban találtak, ezek egyikét pedig, nevezetesen az ú. n. haltuberkulózis baczillusát, Ajeszky lassanként hozzászoktatta a 37°-ú hőmérséklethez, majd a tengerimalacz testében való tenyészéshez, midőn a baczillus már semmiben sem különbözött az emberi gümőkór baczillusától.

Az alkoholizmus.*

Szerfölött nagy jelentőségűek az ember életében a szeszes italok. Mulatság, vendégség, ünnepség bennök leli éltető elemét. Adás-vevést, szerződéskötést áldomásivással erősítünk meg. Örömünknek a hevítő bor adja meg az emelkedett hangulatot. Bánatunkat a mámor homályába borítjuk. És azt képzeljük, hogy még lelkesedést is a szeszes italból meríthetünk legjobban.

Minden közrehatott, hogy a szeszes italok nagy jelentőségre tehessenek szert. A biblia jóakaró pártfogásába veszi megkótyagosodott Noe ősapánkat, törvényeink enyhítő körülménynek minősítik a részegséget s költőink ivásra buzdító, szép, zengzetes dalokat irtak. Az okosság hirében álló németek meg éppen azt tartják: Wer niemals noch 'nen Rausch gehabt, der ist kein braver Mann, s iparkodnak is, hogy derék embereknek ismertessenek el. Egy német tudós pedig 1874-ben kiadott, akkoron nagy tekintélyben állt munkájában korának véleményét a szeszes italokról a következő lelkes szavakba foglalta:

„Összhangzó és tökéletes fejlődéséhez még mást is megkiván az emberi szellem, mint a módszert, melylyel egymagával tudóssá lehet ugyan, de rémítő pedánssá is. Az emberi szellem némelykor önmagán akarja tapasztalni a géniusz leheletét és az emberi öntudat ama költői magaslatát, mely az esetleges osztályérdekek és a nyárspolgári szükségletek kisszerű korlátain túlemeli s belőle azt a szabad, bátor, a sorssal szembeszálló óriást csinálják, milyen ő valósággal rettenetes, fáradhatatlan küzdelmében egy nagyhatalmú fátum ellen. S ehhez több mint ezer éve a bor és a borban szülemlett lelkesedés járult a legjavával. Nem egy szellemes irónak elragadó heve őriztetett megelőzőleg hűs pinczében, hol gondos kezek ápolák a Naptól közvetlenül hozzánk áthullámzott legfinomabbját minden feszítő erőnek."

A ki ezeket irta, az egészségtan egyetemi tanára Würzburgban, névszerint Geigel Alajos.* Vele egy véleménye volt a korabeli tudósok nagy részének. Reclam K., a lipcsei egyetem tanára, szintén higienikus, azt irta Gesundheit czimű folyóirata egy czikkében: A borissza tán rövidebb ideig él, de bizonyosan jobban, mint a bornemissza.

Az orvosok, tudományuk mult időbeli tanításait követve, nem kevéssel járultak hozzá, hogy manap olyan általános a szeszes italok élvezete. Izgató és erősítő hatást tulajdonítottak nekik; e hatásra pedig, hogy életrevalóságukat élesztgesse és fokozza, szükségük volt az embereknek mindenha, akár voltak betegek, akár nem. Soha olyan pontosan nem követték az orvos tanácsát, mint mikor szeszes italt rendelt, lett légyen bár kicsiny vagy nagy az adag, és semmi képzelt vagy valóságos jóra nem teremtettek az emberek annyi alkalmat, mint az ivásra.

Állitólag valami orvosi tekintély volt az is, ki a mult század utolsó negyede

* A Soproni Paedagogiai Társaság ülésén fölolvasta a szerző.

* Ziemssen, Handbuch der spec. Pathologie und Therapie I. kötete (Öffentliche Gesundheitspflege) 100. lap.

elején az itt-ott járványszerűen jelentkezett és közeledésével fenyegető kolerabetegség ellen óvószerül cognacot ajánlott. A reklám lármás hangján kikürtölve, az orvosi ajánlat annyira közkedveltté tette ezt az italt, hogy nemcsak a kolerát, hanem minden bajt azzal iparkodtak elhárítani, s végül itták a nélkül, hogy betegségre gondoltak volna. Majdnem a cognac lett a sokat keresett, hosszú élettel kecsegtető *bűvös ital;* de szorgalmas fogyasztásának az volt egyedüli, hasznothajtó eredménye, hogy a cognacgyártás jövedelmező iparággá fejlődött.

A cognac mellett mitsem vesztett kelendőségéből a többi szeszes ital. A szeszes italok nem versenyeznek annyira egymással, hogy ne támogathatnák egyszersmind egymást. Az, ki megkedvelte a cognacot, nem veti meg azért sem a bort, sem a sört. Talál is alkalmat, hogy azokkal összeegyeztesse. Szomjúságát sörrel oltogatja mindenekelőtt, azután föleleveníti borral s végül a veszélyeztetett egyensúly vélt helyreállíthatására cognacot önt fölibe. Ez a sorrend, a milyen kitünőnek mondják mindenütt, akár klasszikusnak nevezhető.

A gyermekek gyógyításában is elég gyakran rendeltek szeszes italt az orvosok majd abban a föltevésben, hogy az élet lángját szítják vele, majd abban, hogy a hiányos testerőt gyarapítják általa. A fejlődő nemzedék hosszú időn át orvosságos adagokban ismerkedett meg a szeszes italokkal, ha a szülők előbb már nem siettek, az erősítő szer áldásaiban részesíteni gyermekeiket.

A szeszes italok orvosi rendelésének csalódás lett a vége. Hosszú idő után végre kitünt a tapasztalatok elfogulatlanabb megitéléséből és újabb, jól ellenőrzött vizsgálatokból, hogy nem gyógyitószer az alkohol. A XX-ik század kezdete óta gyökeresen megváltozott az orvosok véleménye a szeszes italokról. Manap azt tartják az orvosok, hogy megbizhatatlan erősítő szer a szeszes ital, mert többet árthat, mint a mennyit használ; sőt nem is erősítő szer, inkább az ellenkezője, és a cognac nem óvószer, hiszen a járványoknak a legnagyobb számban az alkoholisták estek áldozatul s a legtöbb beteg az alkoholisták között van.

Ezek után s hozzávéve, mi régóta ismeretes, csak *nem gondolt* vele senki, hogy az elterjedt iszákosság a közerkölcsök és a közegészség megrontója, az észbeli tehetségek csökkentője és az ivadék elkorcsosítója, ilyformán pedig a társadalmi és a közgazdasági viszonyok hanyatlásának előidézője: napirendre került az alkohollal való élés társadalmi, közegészségi jelentőségének tanulmányozása. Az elmegyógyító intézeti orvosok, kik legtöbbet és legközvetlenebbet tapasztalnak az alkohol romboló erejéről, adták meg az első lökést a szeszes italok elleni mozgalomra, mely ma, ha nem is szembeszökően, az egész civilizált világon észlelhető. Nagy többségben vannak ugyan még, a kik a régi nézetekhez ragaszkodnak s a kik előtt megfoghatatlan, miért itélik el oly hevesen és kivált kongresszusokon ütött zajjal a szeszes italokat, mikor rövid idővel ezelőtt annyi dicsérni valót tudtak róluk, iható aranynak mondották a bort, folyós kenyérnek a sört, szíverősítőnek a pálinkafélét, s csak mértékletes élvezetüket követelték? De az új felfogás nem szorítható le többé győzelmi útjáról.

A mi dicsérni valót találtak a szeszes italokon az emberek, az nem volt kellően megokolt s a mértékletesség, a mit erénynek hirestelteltek és a miről azt

hitték, hogy megóv minden bajtól, különösen az alkohol káros hatásától, nem vált be. Nem vált be, mert nincsen mértéke a mértékletességnek, a szeszes italok csábító ereje pedig gyakran ellenállhatatlan, s nem vált be, mert mértékletesnek képzeli magát minden iszákos s még azok közül is sokan, a kiket mértékleteseknek fogadhatunk el, alkoholokozta betegségben pusztultak el. Lehetséges ugyan, hogy megszokik az ember bizonyos mennyiséget kár nélkül, mert vannak olyanok is, kik hosszú életen át zavartalanul iszákoskodtak, de nagyobb ritkaság az, mint hogy egynek-másnak a kevés is megárt. Ha a mértékletességet fejlett észbeli tehetségen és erős akaraton nyugvó önuralom ellenőrizné, még megnyugodhatnánk benne, különösen azon föltétel alatt, hogy a szeszes ital ne legyen *mindennapi szükségletünk,* legkevésbbé *egyedüli* italunk: de kivételes az az önuralom s még azt is nem egyszer vetették ki a nyeregből a tivornya gonosz szellemei.

Egy irországi pap, Pater Matthew néven világszerte ismeretes, kinek, mint a mértékletesség apostolának, 1864-ben Cork városában szobrot emeltek, életének munkabiró idejét annak szentelte, hogy népét a szeszes italoktól elvonja. Látta a nyomort, mely az ártatlannak tetsző ivási szokásokból ered, látta a mámorító italoktól növekvő szenvedélyt, mely csak dúló, romboló erejét működteti; látta az iszákosságból következő erkölcsi romlást: nem nyugodhatott tehát, mint népének jó pásztora, míg híveinek fogadalmát nem vette, hogy tartózkodni fognak az ivástól. Pater Matthew bejárta Angolországot, Norvégiát, Amerikát; mindenütt az iszákosság veszélyeire figyelmeztetett s a mértékletességre ösztönzött. A hol csak járt és szónokolt, mértékletességi egyesületek keletkeztek. Ezek az egyesületek eszközölték ki az amerikai Egyesült-Államokban, hogy vasárnap szeszes italt kimérni és árúsítani nem szabad. De, egészben véve, a mértékletességi egyesületeknek csekély volt az eredményök. A mértékletesség sokkal határozatlanabb fogalom, semhogy az embereknek útmutatója lehetne. Sok helyütt mértékletesség czímén csak úgy dorbézoltak, mint azelőtt, vagy tea néven kissé teával higított rumot ittak.

A mértékletességi egyesületek nem vezettek czélra; nem is vezethetnek, mert mértékletesnek szokás azt is nevezni, ki nem iszik többet, mint a mennyit elbir, igyék bár minden étkezés alatt, akár azon kivül is s *kizárólag* csak szeszes italt. Az pedig, a ki szeszes italon kívül egyéb italt nem ismer és mindennapi kenyere mellett mindennapi szeszes italát tekinti főszükségletének: ismertessék el akármilyen mértékletesnek is, nem lehet csodálni, ha életmódjával kárt vall egészségében. Az, a mi a szeszes italok támasztotta tömérdek bajt biztosan elhárítja, csak a teljes önmegtartóztatás. Már van is sok abstinens egyesület. Ezek a mellett tanuskodnak, hogy nagyon jól meglehetünk az ivási szokások, a felköszöntés, a versenyivás stb. nélkül, hogy mulatságainkban nincs szükségünk a szeszes italokra, hogy lelkesedésre az alkoholtól függetlenül *egészséges érzésünk heve* képesít a legfölemelőbben s hogy jó kedvet az alkohol nélkül sikeresebben végzett, hivatásos munkánk adta *önmegelégedésből* inkább meríthetünk, mint a részegítő italokból. Az abstinens egyesületek szellemi és anyagi téren egyaránt javára vannak tagjaiknak.

De mondjuk csak: mire alapítjuk kifogásainkat az alkohol ellen?

Az alkoholnak, mely közös ható anyaga a szeszes italoknak, ugyan az a gyöke, mint az éternek; belőle készül az éter is. Az alkohol az éterrel, chloroformmal, chlorallal stb. együtt *a narkotikus mérgek* közé tartozik. Mint ezek, az alkohol is izgat kezdetben, azután pedig zsibbaszt, bénít és érzéketlenné tesz. A víztől mentes alkohol nagyobb mennyiségben hirtelen halált okozó méreg. A szeszes italok az alkoholnak különböző fokú higításai, melyek még majd több, majd kevesebb czukorfélét, szénsavat, illanó olajat tartalmaznak.

A részegség tulajdonképpen *hevenyés alkoholmérgezés* és pedig alkoholnarkózis, mely teljesen érzéketlenné tehet. Véres műtéteket szenvedtek el állatok a nélkül, hogy megmoczczantak volna, ha előzetesen kellő mennyiségű szeszes italt kaptak. Részeg ember föl sem veszi, ha ütlegelik, lökdösik, rángatják, miként ez vele gyakran megesik.

Az iszákosság *idült mérgezésre* vezet, melynek változó erejű hatása folytonos s mely a méreg időnkénti fölhalmozódása következtében delirium tremensben, iszákos őrületben tör ki.

A mértékletes ivás elkerülteti ugyan az alkoholmérgezést, legfőképpen pedig kellemetlenül felötlő és utólag kínzó tüneteit, de az is valami, bár múló, változással jár szerveink életműködésében, ha csak annyiból állna is, hogy könnyebben fölgerjedünk, hogy szemeink csillognak és meggondolatlan beszédre hajlunk.

Az alkohol mint narkotikus méreg korán sem lehet *erősítő szer*. Nem is igaz, hogy munkánk végzésében segítségünkre volna, hogy fölfrissítené vagy fokozná erőnket. Sőt mennél többször élünk ezzel az erősítőnek mondott szerrel, annál kevésbbé bírjuk a munkát, ha a hosszú idő alatt s nem az egyszerre elköltött italmennyiséget tekintjük is. Hiába mentegetik magukat az alkoholisták azzal, hogy szeszes ital mellett könnyebben folyik a munka. Ellenkezője igaz. Bebizonyított tény, hogy az abstinens munkások többet végeznek és jobban dolgoznak. A franczia katonasággal tett próbák szintén arra az eredményre vezettek, hogy az abstinensek több fáradalmat birnak el. Olyan kisérletek is történtek: kevés szeszes ital élvezete után vagy a nélkül ejtenek-e ugyanazon emberek több hibát a tollba mondott irás alkalmával? S kitünt, hogy a teljes józanság, a megtartóztatás jobb eredményt biztosít.

Életünkhöz a szeszes italok nem is szükségesek, vagyis az alkohol nem tápláló szer, mert testünknek nem építő anyaga, elhasznált anyagot szervezetünkben nem póto! s nem hasonúl át élő anyaggá. Csalárd tehát az olyféle elnevezés, hogy *folyós kenyér a sör,* hogy *fehérjekimélő az alkohol.* Ha valaki a sörben foglalt tápláló anyaggal, a kevés dextrinnel, malátaczukorral és a parányi fehérjével akarná csak felerészben élelmi szükségletét fedezni, annyit kellene innia, a mennyit már tömegénél fogva sem győzhetne. Nem azért eszik kevesebbet a sörivó, mintha italával táplálkoznék, hanem azért, mert gyomrának elég dolga van a sok folyadékkal s mert rendesen megcsappant emésztő tehetsége. S nem fehérjét kimélő az alkohol, habár elégve hőt termel s így a széntartalmú élelmiszerekkel egyetemben, testünknek legértékesebb anyagát, a fehérjét látszólag megkiméli. Az alkohol azért nem fehérjétkimélő, mert szervezetünknek éppen alapelemeit, a sejteket, tá-

madja meg leginkább. Az alkohol elégése következtében fejlődő hő munkavégzésre sem alkalmas, azaz nem energiaforrás, mert egyidejű vele a bénító hatás. Olyan ez az energiaforrás, mint testünk anyagának, nevezetesen a fehérjének kimélése az alkohol oxidálása által, azaz megvan a friss hő, de munkaerővé nem változik át, s megmarad testünk anyaga, de csorbítva.

A szeszes ital *mértékletes élvezete* szellemünket sem élénkíti. Csak az igaz, hogy a poharazó ember önérzetét izgatottsága dagasztja s azzal ámítja magát, hogy ő ilyen meg olyan dolgot fog véghez vinni, vagy eddig nem hallott okossággal lepi meg a világot. Ez az önámítás onnan ered, hogy az alkohol már az izgatottságot kisérő első bénító hatásaként az idegzet gátló berendezéseit mintegy kikapcsolja, minek következtében könnyelműség, meggondolatlanság vesz erőt rajtunk, szókimondókká leszünk s szabad folyást engedünk kritikától érintetlen gondolatainknak. Az a szellemesség, a mi poharazás közben tapasztalható, nem hatol a dolgok mélyébe, csak a felszínen marad, sőt az alkohol további bénító hatásától ez is megszünik, az ember esze ködbe borul, vagy rendes kerékvágásából kizökken, beszédje értelmetlen, dadogó lesz és mozdulatai akarata alól fölszabadulnak.

A szeszes italok a *fertőző csirák elpusztitására* vagy ártalmatlanná tételére sem alkalmasak. A cognac egészségetóvó tulajdonságát arra alapították, hogy a borszesz az erjedést, a rothadást és a kórcsírák tenyészetét megszünteti. Valóban ilyen hatású az élő szervezeten kívül, de az emberi szervezetben más támadni valót is talál s *inkább* azt támadja. A szeszes ital nemcsak hogy nem veri vissza a kórcsirák betörését, hanem szervezetünknek még természetes ellenálló erejét is csökkenti. Az alkoholtól meg nem rontott, jó egészségi állapotban levő vérünk sikerrel szokott megküzdeni a testünkbe került fertőző anyaggal, ki is küszöböli onnan, de az alkoholisták rendszerint *első áldozatai* a járványoknak, köztük található egyáltalában a legtöbb fertőző beteg, mint a tuberkulózisra is ők a leghajlamosabbak.

Az a tulajdonsága megvan az alkoholnak, hogy a vérnyomást az erekben csökkenti. Bénultan tágulnak, kivált a bőrben az erek, nagyobb űrterükben lassabban mozog a véráram, több vér van tehát egy időben az erekben. Innen van, hogy a részegek elkékülnek s hogy a szeszes ital hevíti őket. De a test felületén, a köztakaróban mozgó nagyobb mennyiségű vér a hősugárzást erélyesebbé teszi, miért könnyen lehül a test, sőt kemény hideg időben könnyen meg is fagy. Iszákosok nem ritkán pusztulnak el így.

Nagy mennyiségben bekebelezett és fölszívódott folyadék erőművileg tágítja az ereket, de tágítja a szívet is. Ha sokat ismétlődik ez a bántalom, melyet az alkohol meg jobban fokoz, akkor az erek belső hártyáján idült gyuladási folyamat támad, melynek következménye az erek elmeszesedése. A szívbillentyűket hasonló sors érheti. És a szívnek a mérhetetlen sörivástól keletkezett tágulása és nagyobbodása oly méretet ölthet, a milyen csodának is beillenék. A bécsi közegészségügyi kiállításon egy ilyen kitágult szívnek (úgynevezett *Münchener Bierherz*) természet után készült viaszmásolata volt látható, melynek átmérője a 20 cm-t meghaladta. E rendkivül nagy szívben

a nemes érzésnek alig lehetett helye az alkohol miatt.

Legrettentőbb az alkoholnak *degeneráló hatása*. Mindenekelőtt általános elzsírosodási hajlamot kelt, mi csalékony külsőt kölcsönözhet az embernek. De csakhamar elzsírosodik az izomzat s vele együtt a szív is. Ezért nem bírja az iszákos ember a munkát s ezért kerüli is. A többi életműszer nem kevésbbé vallja kárát az alkoholnak. A nyálkahártyák meghurutosodnak: innen a makacs köhögés, a rossz emésztés, a gyuladt kötőhártyájú szem. A máj összezsugorodik, a vesék kiválasztása rendellenes (a mi a vízi betegség szülője), az arczbőr borvirágos. Az idegzet szintén mélyreható változást szenved. Ezt mutatják az inrángások, a reszketés, agylágyulás, hűdés stb. Az idegzettől függő lelki teheségeinkben hasonló rombolást végez az alkohol, jelesen tompítja érzésünket, minélfogva az erkölcsi érzést is gyöngíti, vagy éppen megsemmisíti. Látni való az az iszákosok elzüllésén, elvadulásán, érzéketlenségén; nem különben kitünik az a rendőri és bűnügyi statisztikából, mely szerint a vétségeknek és bűntetteknek több mint felét, vagy alkalmi részegségben, vagy idült alkoholizmusban követték el. Az öngyilkosok és tébolyodottak nagy része szintén az iszákosok sorából kerül ki.

A fölsorolt szervi elváltozások az alkohol okozta elfajulásnak végletei. Nem következtethető azonban a végletekből, hogy azokon innen minden rendben van, különösen, hogy a mértékletesnek mondott ivás mellett testszerveink biztosan épek maradnak s összeségükben az egészség képét adják. Ez nem így van. A milyen ritkán felel meg nevének a mértékletesség, olyan gyakoriak az alkoholokozta betegségek. Az említett végletek lassan fejlődnek, de ebben a fejlődésben már kezdettől fogva benn van az elfajulás folyamata. Egyszeri, vagy nagy ritkán történő alkoholmérgezéstől kigyógyulhatunk teljesen, mint a hogy más betegségből is fölépülhetünk, minthogy szervezetünk anyagcseréje soha sem nyugszik s regeneráló ereje mindig kész az elnyűtt elemeket újakkal fölcserélni. De a gyakran ismétlődő alkoholmérgezésnek nyoma marad, azaz annyit változtat el testünk szervein, hogy azt szervezetünknek sem anyagcseréje, sem regeneráló ereje többé el nem tüntetheti.

Az alkohol rombolását szervezetünk minden részébe történő fölszívódása segíti elő. Kevés alkohol az ép gyomorban átváltozik aldehiddé, majd eczetsavvá, végre szénsavvá és vízzé. Ily módon nem tehet kárt. De a nagyobb mennyiségű alkohol változatlanul megy át a vérbe, innen a test szöveteibe, a hol végre elég, vagy a honnan — mint a telhetetlen iszákosokban — részben a vesék útján változatlanul válik ki. A test szöveteibe hatolt alkohol oldó és mérgező tulajdonságánál fogva nagy mértékben rongál és ennek következménye a szervek elfajulása.

Természetesen fontos, hogy italunkban mennyi az alkohol. A cognac, rum, vagy más hasonló erős ital, legyen bármilyen finom, nagyobb alkoholtartalmánál fogva mérgesebb, mint más szeszes ital. Azok, a kik kizárólag ilyen folyós tűzzel élnek, gyorsan teszik tönkre egészségüket. Az olcsó pálinka, mely rossz spiritust és kozmás olajat tartalmaz, kétszeresen mérgező hatású; mondható akár népirtónak; valósággal az is. A kotyvasztott sprittes bor ártalmasabb a tiszta, erős bor-

nál; a műborok készítőit méregkeverőknek kellene minősíteni. Sok iszákosnak mentsége, hogy a bort vizezi, de ámítja magát, ha azt hiszi, hogy ártatlan a kellően vízzel higitott bor, igyék bár két litert naponként, mert két liter bor csak két liter bor, akár mennyit vizezzék is.

Az alkoholizmusnak a *társadalmat* érintő nagy jelentőségét különösen az adja meg, hogy az elfajulási folyamat a szülőkről átszármazik az ivadékra. A szülők testi és lelki tulajdonságainak közismert örökölhetőségét bizonyítja, hogy részegség bénította szellemi tehetség a gyermek kábaságában, gyöngeelméjűségében vagy hülyeségében jelenik meg újból, hogy az alkoholista elfajult idegzete a gyermek nehéznyavalyájában, *az embert érhető legnagyobb csapásban*, kerül ismét napfényre, vagy hogy a szülők érzéketlensége a gyermeknek az elzüllésre és bűncselekményre való hajlandóságában kel ismét életre. Rendes dolog is, hogy iszákos szülők gyermekei testi és lelki fogyatkozásokban szenvednek. S tekintve az alkoholnak társadalmunk mindannyi osztályában észlelhető pusztításait, félő, hogy a következő nemzedékek mindinkább elcsenevészesednek. Hiszen megtörtént az évi ujonczozásnál, hogy egy faluból, hol a csecsemőkkel pálinkát szokás itatni, egy legény sem vált be katonának.

Az a példa, a mit a gyermek az alkoholista-családban tapasztal, szintén káros. Míg egyrészről nem alkalmas arra, hogy a gyermekben egészséges érzést fejleszszen, helyes gondolkodásra, kötelességtudásra szoktassa, másrészről megtörténhetik, hogy a társadalom ellenségévé neveli,

Ezernyi baj származik az alkoholizmusból. Múló élvezet után sok maradandó baj! Ezek egymást ugyan ki nem egyenlítik.

E bajok kikerülésére mindenekelőtt szükséges, hogy a mértékletességet pontosan határozzuk meg. Az ivásban mesterré növelt tehetség nem lehet alapja a mértékletesség meghatározásának, mert különben oda jutunk, hogy azt is mértékletesnek fogjuk tartani, ki pár liter bort egy ültében elfogyaszt, ha csak jól birja, azaz viselkedése nem sokat változik. Ellenkezőleg a mértékletesség meghatározásának alapjául csak a fejletlen ivási tehetséget vehetjük. Azaz: mértékletesnek csak az mondható, kinek a szeszes ital nem mindennapi szükséglete, sőt egyáltalában nem életszükséglete (mire nem is alkalmas) és ha iszik, soha kis mennyiségnél, azaz egy pohárra valónál többet el nem költ. Azt, a ki egy nap sem bir meglenni szeszes ital nélkül és a szeszes italt a minden étkezés tartozékának tekinti, semmi esetre sem számíthatjuk a mértékletesek közé, hisz szakadatlanul az alkohol hatása alatt áll. Mértékletes az, ki nem tanulta meg az ivást, szomjúságát vízzel oltja s csak kivételesen él szeszes itallal.

De az ilyen mértékletesség is megbízhatatlan; mert az ember hamar megszokja a szeszes italt. S minthogy ritka az erős akarat, ritka az olyan ember is, a ki a szeszes italok csábításainak ellenállani tudna. Ezért mondják ma a higienikusok és emberbarátok, hogy egyedül az abstinenczia óvhatja meg biztosan a testi és lelki épségünket.

Az, a ki azt az örvényt akarja látni, a melybe az embert iszákossága sodorja, vessen csak egy pillantást valami pálinkás butikba. Füstös és párás levegőjű, homályos, piszkos helyi-

ségben elhanyagolt külsejű, vad vagy elbutult tekintetű, tántorgó alakok mozognak, kik minden jó érzésnek ellenmondó, ocsmány beszédet hallatnak. Ez az erkölcsi romlás betetőzője, a testi és szellemi elfajulás véglegesítője, a gazdasági tönk végállomása. Ilyent nem volna szabad a társadalomnak megtűrnie s az államnak nem volna szabad abból jövedelmet húzni!

Ezek után természetes, hogy gyermekeket szeszes italhoz szoktatni valóságos bűn. Sőt föl kell használni az iskolát a tanulók abbeli fölvilágosítására: mennyi veszélyt rejt magában az alkoholizmus, s hogy annak kikerülésére az ivástól való tartózkodás az egyedüli biztos mód. Nevelő hivatásának nem felelhet meg áldásosabban az iskola, mintha az ifjúságot jellemének megszilárditásával *önmegtartóztatásra* szoktatja.

Gyermeknek, ifjúnak, fiatal embernek különben sem való a szeszes ital. Izgékony természetű mind, leginkább a szellemi munkát végző tanuló; minek még izgató szert adni neki? Vérkeringése gyors, mozgási ösztöne élénk, idegei mintegy elektromossággal telitettek és reflexhatásra folyton készek: hogy volna menthető, ha azokat még fölkorbácsoljuk olyan szerrel, mely rövid idejű izgatás után bódít, bénít és utóbb elcsenevészít!

A szeszes ital már azért sem való a tanulónak, mert szellemi erejét, emlékező tehetségét csökkenti, figyelmetlenségre, szórakozottságra teszi hajlandóvá s mert a korából fakadó könnyelműségét még öregbíti. A jellemképzésnek is semmi sem állhat annyira útjában, mint az alkohol csábítása. Mert vizet elvonó tulajdonságánál fogva nem olthatja a szomjúságot, sőt folyton megújítja, újabb ivásra ösztönöz s mert hevít és oktalanná tesz, mindenféle kicsapongásra csábít.

Az ifjúságot meg kell óvnunk az észbontó alkoholizmustól. Valószínűleg a szülők alkoholizmusa következtében amúgy is kevés a kiváló, izmos tehetségű tanuló, hogyne iparkodnánk azt a keveset szellemileg fölemelni, s a többit lelki edzéssel jó útra terelni!

Célunk elérésére meg kell nyernünk az ifjúságot azoknak az elveknek követésére, a melyek a testi jólétet, a szellem épségét és az erő növelését tanítják s mindig gondoljunk rá, hogy mekkora kárt okozhatunk ifjúságunkban, ha az őt környező veszélyekre figyelmeztetni elmulasztjuk.

Dr. Leszner Rudolf.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A vakok távolságérzékéről. Már régóta ismeretes a vakoknak az a tehetsége, hogy a környezetükben levő nagyobb tárgyakat bizonyos távolságból, tapintás nélkül, megérzik. Arra is van számos, megbizható megfigyelésünk, hogy a vakok ismeretlen helyeken is, feltünően jól tudnak tájékozódni és határozott biztossággal kikerülik az útjokba eső nagyobb tárgyakat. Természetesen a vakoknak ez az érzéke nagy jelentőségű, mert a fenyegető veszély elkerülésére képesíti szerencsétlen, világtalan embertársainkat.

A vakok csodás távolságérzékét még ma is sokan új, mostanáig ismeretlen „hatodik“ érzékszerv működésének tulajdonítják. E föltevés főleg

Spallanzani egyik kisérletének eredményén alapszik. Ő a 18. század közepén úgy tapasztalta, hogy a denevérek teljes sötétségben is bámulatos biztonsággal surranak el a sűrű hálózatban kifeszített drótok között és ezt a tehetségüket akkor sem vesztik el, ha szemüket kivágjuk. E kisérlet tehát azt bizonyítja, hogy az állatok távolságérzése a látószerv működésétől független.

Később a fiziológusok egy része a vakok távolságérzékét a hallószerv működésével hozta kapcsolatba. Felfogásuk szerint a nagyobb tárgyaktól visszavert hanghullámok igazítják útba a vakokat. Ámde ez a magyarázat sem vált be, mert ha a vak ember fülét vattával olyanformán eldugaszoljuk, hogy hanghullámok nem hatolhatnak hallószervébe, a távolságérzék, bár kissé gyengülve, továbbra is megmarad.

Legújabban Wölfflin E.* bázeli egyetemi magántanár számtalan, meggyőző kisérletet végzett a vakok bámulatos távolságérzékének megismerése érdekében s a következő meglepő eredményekre jutott:

Nem minden vak embernek van egyformán fejlett távolságérzéke; vannak olyan vakok is, a kiknek távolságérzéke nagyon hiányos és fejletlen. Wölfflin negyven vak embert vizsgált meg és csak kilenczen állapíthatott meg tökéletesen fejlett távolságérzéket. A „legérzékenyebb" vak 1 m² felületű és 3 cm vastag fatábla jelenlétét, vattával elzárt füllel, 2 m 30 cm — 2 m 40 cm-nyi távolságból jelezte. Egy másik, kevésbbé fejlett távolságérzékű vak ugyanezt a táblát csak 1—1·10 m-nyi távolságból érezte meg. Érdekes, hogy a tábla felületének kisebbedésével körülbelül egyenlő arányban csökkent a távolságérzék ereje is. Így például az a vak, a ki az 1 m² felületű táblát 2·30 m távolságból megérezte, egy 70 cm² felületű táblát csak 1·40—1·50 m távolságból birta megérezni.

A vakok távolságérzékük székhelyét egyértelműleg az arczbőrbe, főleg a homlok és halánték tájékára helyezik. Wölfflin meggyőző kisérletei szerint valóban a homlok- és a halántéktáj a legérzékenyebb; utána következik a két arczfél, még pedig a jobb arczfél rendesen érzékenyebb, mint a bal, de kivételesen előfordul ennek megfordítottja is. Legkevésbbé érzékeny a fej tarkó tájéka. A legfejlettebb távolságérzékű vak pl. előrehaladva a falat megérezte 4 m távolságból, járáskor jobbról 3 m 50 cm, balról 2 m 60 cm, hátulról pedig csak 2 m távolságból érezte meg a szoba falát.

Wölfflin vizsgálatai alapján megczáfolja azt a nézetet, hogy a vakok csupán azokat a tárgyakat tudják megérezni, a melyek magasság dolgában legalább a hónaljukig érnek. Ha jól fejlett távolságérzékű vakok fejüket lehajtották, kisebb székeket, asztalokat és egyéb hasonló tárgyakat biztosan megéreztek. A távolságérzéshez valószínűleg okvetetlenül szükséges, hogy a visszavert levegő-hullámok merőlegesen érjék a homlok tájékát. Külön kell hangsúlyoznunk, hogy a vakok távolságérzékük segítségével nemcsak a tárgyak távolságáról, az útjokba eső akadályokhoz való közeledésről, hanem a tárgyak nagyságáról és magasságáról is tájékozódnak. Így például Wölfflin kisérleteiben a vakok mindig meg tudták mondani, hogy előttük 2 m-nyi

* Zeitschrift f. Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane; II. Abt. Zeitschrift f. Sinnesphysiologie, 43. köt., 1908, 187—198. lap.

távolságban a fal, vagy pedig a kísérleteknél használt fatábla stb. van-e, sőt a tábla nagyságáról és magasságáról is eléggé pontos felvilágosítást adtak.

A fiziológusok egy része a vakok távolságérzékét a bőr nyomásérzésével, másik része pedig hőérzésével, illetőleg helyérzésével hozta összefüggésbe. Wölfflin kisérletei ezt az összefüggést is más világításba helyezik. Ő egy alkalommal az egyik vak ember fejét teljesen befedte, mellét és hátát azonban meztelenül hagyta; ha már most a távolságérzék a bőr nyomás-, hő- vagy helyérzékével kapcsolatban áll, akkor a távolságérzésnek, bár kisebb mértékben, ez alkalommal is működnie kell, mert a meztelenül hagyott testtájak is tartalmaznak nyomás-, hő- és helyérzést közvetítő idegvégződéseket. Ám a többszörösen megismételt kisérletekből mindig az derült ki, hogy a távolságérzék ilyenkor teljesen szünetel. Wölfflin kisérletei alapján nagyon valószínű, hogy a vakok távolságérzése csupán a háromosztású ideg (nervus trigeminus) érző idegrostjainak működése. *Dr. Gorka Sándor.*

A növényi váladékok chemiai összetétele és biológiai jelentősége. Váladékon — tágabb értelemben — a növények azon anyagait értjük, melyek egyszer kiválasztva, az anyagforgalomban többé nem értékesíthetők. Ilyen értelemben a növényekben gyakran és különböző alakban előforduló sóskasavas kalczium is váladéknak tekinthető, mert egyszer kiválasztva, többé nem szerepel az anyagforgalomban, ámbár utólagos oldódását már többször megfigyelték. Szűkebb értelemben váladéknak azonban csak a növény belső váladéktartóiban és külső mirigyszőreiben termelt anyagokat nevezzük, jelesen az *illanó olajokat* és a *gyantákat*. Ezeket rendszerint az anyagcseréből kiküszöbölt anyagoknak, úgynevezett bomlástermékeknek tartják. Azonban ha jobban megvizsgáljuk alkotórészeiket, arra az eredményre jutunk, hogy ezek korántsem mutatják a bomlástermékek sajátságait. Egyébként már az a tény is, hogy a növények legfiatalabb részeiben, közvetlenül a tenyészkúp alatt is fejlődnek váladéktartók, tehát a váladékok termelése már abban az időszakban kezdődik, mikor a növénynek minden anyagra szüksége van teste fölépítéséhez, azt igazolja, hogy a váladék nemcsak fölösleges kiküszöbölendő termék, hanem mindenesetre bizonyos élettani feladatra való.

A váladékok élettani feladatát ez időszerint még nem ismerjük, csupán az látszik bizonyosnak, hogy az illanó olajnak sokszor csalogató szerepe van, s elválasztása az éghajlattal és termőhelylyel van vonatkozásban. Másik fontos szerepük, hogy a sebek elzárására szükséges gyantát oldva tartják és ezáltal lehetővé teszik, hogy alkalomadtán a gyanta az éppen szükséges helyen felhasználódhassék. Ha egy váladéktartókkal ellátott növényt megsértünk, akkor tartalmuk a seb felületére ömlik és ott megkeményedve, a sebet befödi. Sok esetben pedig éppen a sebzés következtében fejlődnek új váladéktartók, melyek igen nagy mennyiségű gyantát termelnek. Ilyen bő másodlagos gyantafolyás látható a terpentineket elválasztó tobzosokon. Némely fában rendes körülmények között egészséges állapotban a váladéktartóknak nyomát sem látjuk, csak sebzés következtében képződik gyanta. Ezt észlelhetjük a benzoe-gyantát és peru-balzsamot termelő fákon.

A váladékokban két főalkótórészt kell megkülönböztetnünk, jelesen a gyantát és a mellékanyagokat. A gyanták főképpen háromféle alkotórészből állanak. Az egyik a rezinotannol, egy a csersavreakcziót mutató (színes) anyag, mely összetett éterszerű vegyületet alkot valamely, a benzoésav, vagy fahéjsav csoportjába tartozó arómás savval. A másik egy színtelen alkohol, mely nem adja a csersav-reakcziót és a mely az említendő savakkal összetett éterszerű kötésben fordul elő. Végül a gyanták harmadik alkotórésze a gyantasavak csoportjából kerül ki, melyek rendszerint szabadon fordulnak elő. Legfontosabb a terpentinekben előforduló pimársav és abietinsav, melyek egymással izomerek.

Ezeken kívül a gyantákban még más vegyületek is előfordulnak, nevezetesen az úgynevezett „mellékanyagok", melyek nem tartoznak a szorosabb értelemben vett gyantához. Ilyenek első sorban a különböző illanó olajok, melyek csak kevés gyantából hiányzanak. Az illanó olajok a növényben sokszor összetett éterszerű vegyület alakjában vannak jelen. E helyen talán nem fölösleges hangsúlyoznunk, hogy a kereskedelembe kerülő illanó olaj összetétele sok esetben más, mint a növényben levő illanó olajé, mivel a lepárlás alkalmával a vízgőz az összetett étert elszappanosítja.

A keserű anyagok szintén gyakran kisérik a gyantákat, de közelebbi vizsgálatuk eddig nem sikerült. Hasonlóképpen gyakoriak még a mézga- és gummiszerű anyagok is. Az utóbbi anyagok kétségkívül a gyantaképző rétegben keletkeznek: ennélfogva mindazon növényekben, a hol ezen réteg lágy és sokáig működik, mint az ernyősvirágúakban, ott a kifolyó gyanta bőven tartalmaz mézgát. Azon növényekben ellenben, a hol ezen réteg kemény, vagy pedig korán elpusztul, mint a tobzosokban, ott a sebzésre csak gyanta folyik ki.

A mézgaszerű anyagok mindenkor enzimeket tartalmaznak. Tudjuk, hogy a növényi sejt chemiai munkájának nagy részét különböző enzimek végzik, melyek nemcsak a sejttartalomban, hanem, mint az újabb vizsgálatok igazolják, a sejtfalban is előfordulnak. Semmisem természetesebb tehát, mint annak föltevése, hogy a gyantaképző rétegben fejlődő enzimek képesítik ezt a falréteget arra a nagy chemiai működésre, mely a váladékok képzésében fejeződik ki, mert miként említettük, ezek a váladékok nem a plazmában, hanem egy külön falrétegben keletkeznek. *Dr. Augusztin Béla.*

A diluviális ősemberről. A diluviális ember létéről Európában, sőt Magyarországon is, ma már minden kétséget kizáró biztos tudomásunk van.* Oly sok bizonyító leletünk van, hogy azok még a legnagyobb kétkedőt is meggyőzhetik.

A leletek részint a diluviális ember egyszerű vágott és csiszolatlan kőeszközeiből, részint emberi csontokból, illetőleg csonttöredékekből állanak és igy nemcsak az ember létéről adnak felvilágosítást, hanem testi sajátságaival és kezdetleges kulturájával is többé-kevésbbé hiven megismertetnek.

Az eddigi csontleletek jellemvonásai, ha a jelentéktelen egyéni változatokat nem tekintjük, annyira egybevágók, hogy a különböző helyeken talált csontok egykori tulajdonosait egy

* V. ö. Herman O., A borsodi Bükk ősembere; Természettud. Közlöny, 1908, 40. köt., 545—564. lap.

közös fajba tartozóknak kell tartanunk. Ez az egységes ősemberfaj az úgynevezett neanderthali ősemberfaj *(Homo neanderthalensis* s. *primigenius)*, a mely a ma élő emberfajtákat megelőzve, a legnagyobb valószínűség szerint a kor jellemző nagy emlőseivel együtt, már a diluviális kor elejétől kezdve körülbelül a diluvium közepéig élt Európa földjén.

A diluviális ősember legfontosabb képviselőjének csontmaradványait 1856-ban a Düsseldorf közelében fekvő Neanderthalban találták. Virchow, az egykori nagy pathológus, annak idején ugyan a nagy feltünést keltő lelet csontjait kórosan elváltozottaknak s így a faji jellegek megállapítására értékteleneknek nyilvánította, de néhány évvel ezelőtt Schwalbe strassburgi tanár tüzetes és mélyreható vizsgálatok alapján kimutatta, hogy Virchow, kinek egyébként az anthropológia terén is elévülhetetlen érdemei vannak, kijelentésében tévedett. A neanderthali lelet ez idő szerint a spy-i és krapinai leletekkel, továbbá a gibraltári koponyával és a legújabban (1908. augusztus havában) Dél-Franczia országban a le moustier-i alsó barlangban talált koponyával együtt a legértékesebb diluviális emberi csontmaradványok.

Bár az említett csontleletek egyike sem teljes, de azért többé-kevésbbé kiegészítik egymást, úgy hogy valamennyit figyelembe véve, mégis csak módunkban van a diluviális ember testalkatáról megközelítő fogalmat szerezni.

A test főbb részei közül kétségkívül a fej érdemel első sorban figyelmet, mert itt mutatkoznak legélesebben az ember és állat közti különbségek és itt öltenek a leghatározottabb alakot az egyes emberfajták eltérő bélyegei is. Természetes tehát, hogy az anthropológusok elsősorban az ősember fejalkatával igyekeztek tisztába jönni és egyrészről az állati-, másrészről az emberi jellemvonásokat iparkodtak rajta pontosan megállapítani, továbbá azt, hogy a ma élő emberfajták között vannak-e olyanok, a melyek az ősember jellemvonásaiból egyet s mást megőriztek és mely fajták azok?



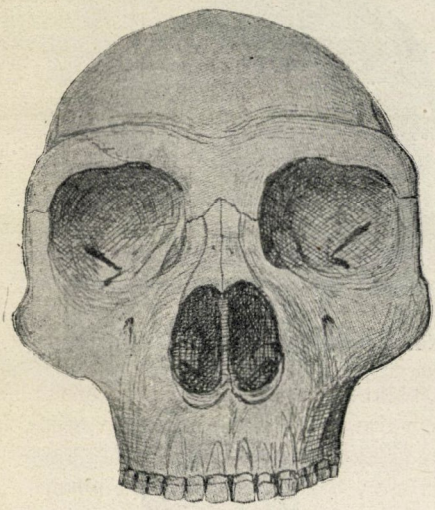
1. rajz. Az ősember *(Homo primigenius)* oldalról tekintve. Meyer Hyatt felfogása szerint.

E feladatoknak tudományos megoldását azonban nagyon megnehezítette és szerfelett késleltette éppen a leletek hiányos volta, továbbá egy olyan alkalmas módszernek hiánya is, a mely lehetővé teszi a meglevő csontrészek alapján a töredékeknek és a hiányzó csontrészeknek megfelelő kiegészítését.

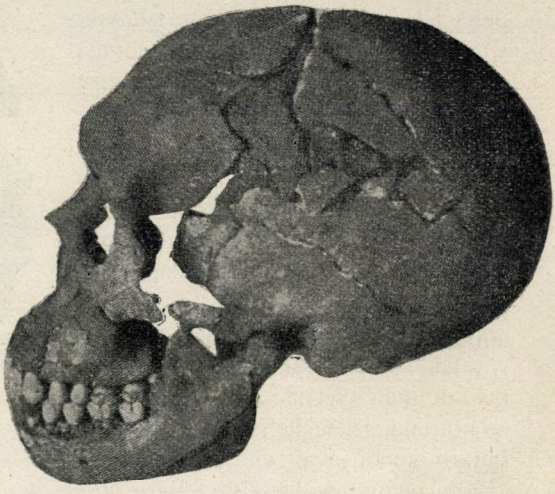
A korlátokat nem ismerő emberi

képzelet ugyan már régen túltette magát ezeken a nehézségeken és a lassúbb léptekkel haladó tudományt megelőzve, már nem egy izben, képen és szoborban megalkotta az ősembernek állatias vadságot tükröztető képmását (1. rajz), de ezeknek az alkotásoknak, ha van is művészi értékük, tudományos becsük vajmi kevés, vagy éppen semmi.

A tudomány avatott mivelői közül Klaatsch-nak sikerült először hosszas tanulmányok és fáradságos munka után olyan módszert kieszelni, a mely lehetővé teszi a meglevő csontok alapján a hiányzók pótlását és a töredékek pontos kiegészítését, illetőleg a váznak ily módon való rekonstrukcióját. Módszerét egyrészt mérésekre alapította, melyeket a meglevő őscsontokon és csontrészeken eszközölt, másrészt összehasonlításokra, melyeket az ősember, továbbá a ma élő alsóbbrendű ember-



2. rajz.



3. rajz.

2. rajz. A neanderthali ősember arczváza, rekonstruálva. Klaatsch rajza. — 3. rajz. A le moustieri barlangban (Dél-Francziaország, Vezère-völgyében) 1908. augusztus hónapban kiásott neanderthali-típusú koponya. Klaatsch fotografiája.

fajták és az emberszabású majmok csontvázára vonatkozólag végzett. Az általa ily alapon, nagy körültekintéssel rekonstruált fejváz most már diluviális ősünk koponya- és arcz-alakulatáról úgyszólván teljesen hű, a valósággal valószínűleg mindenben egyező képet tár elénk.

Klaatsch rekonstrukcziója alapjául az eredeti neanderthali lelet koponyatetejét választotta. Ehhez illesztette azután az agykoponyát kiegészítő és az arczvázat alkotó csontokat. Az ekként helyreállított koponyán (2. rajz) mindenekelőtt a homlok alacsony volta és a szemüregek fölött a homloknak erősen előreugró része, az úgynevezett homlokeresz (*torus supraorbitalis*) ötlik szemünkbe. A homlok alatt látjuk a széles és aránylag magas arczkoponya vázát. Ennek legfeltünőbb jellemvonásai: a nagy és kerek, egymástól távol

álló szemüregek, továbbá a széles orrnyilás. Feltünő még az arczon a homlokcsontnak hosszú, a két szemüreg közé mélyen lenyúló orrnyujtványa (*pars nasalis*) és az orrhátnak csekély, alig látható kiemelkedése. Mindezekhez hozzájárul még az egész agykoponyának aránylag kicsiny volta; az agykoponya ürege 1250 cm^3-t alig ér el.

Klaatsch rekonstruált neanderthali koponyájának mindeme most elősorolt sajátságai felismerhetők a Hauser O. svájczi buvár által a rekonstrukczió után talált és csaknem teljesnek mondható le moustier-i koponyán is, mely körülbelül 15 éves egyéntől származik (3. rajz). Ez utóbbi lelet fényesen igazolja Klaatsch módszerének helyességét. Továbbá ez a koponya éppen úgy, mint a rekonstruált is, igazolja azoknak a megfigyeléseknek helyes voltát is, a melyek az ausztráliaik koponyaalkatát közeli vonatkozásba hozzák a neanderthali faj koponyájával, a mint azt először Huxley, a nagy angol összehasonlító anatómus, már 1864-ben hangoztatta. Ha ugyanis az ausztráliai koponyák nagyobb fokú prognathiáját továbbá az orr gyökének mély behúzódását és a postorbitálistájéknak kisebb szélességét nem tekintjük, akkor rajtuk feltaláljuk mindazokat a jellemvonásokat, a melyek együttesen a neanderthali koponyára is jellemzők.

Ezeket a közös jellemvonásokat azonban nem szabad oly értelemben vennünk, mintha a neanderthali ősemberfaj talán közvetlen őse volna az ausztráliainak; ez koránt sincsen igy, hanem igenis jogosan föltehetjük azt, hogy mindkettő közös őstől származik, melynek eredeti jellemvonásait kisebb-nagyobb eltérésekkel úgy az egyik, mint a másik faj megőrizte, és ha az ausztráliai egy s más tekintetben felette is áll a neanderthalinak, viszont a neanderthali ősemberfaj különösen a postorbitális tájék nagyobb fejlettségével az ausztráliait fölülmulja. Az ausztráliai emberek és a neanderthali ősemberfaj koponyáján egyaránt jelenkező homlokeresz, a szemüregek nagy és kerek volta, továbbá a lapos orr és az orrnyilás sajátságai mind olyan jellemvonások, melyek az állathasonlatosság kifejezői és melyekkel az emberszabású majmokon is, mint az emberrel való közeli rokonságnak határozott jeleivel, minduntalan találkozunk.

A neanderthali koponyának az ausztráliaival való fenti egybevetéséből még az is kitünik, hogy a neanderthali faj nem jelez közvetlen átmenetet a ma élő emberfajtákhoz, hanem csak egyike azon nagyobbszámú válfajoknak, a melyek a ma élő emberfajták és a kihaltak közé ékelődnek.

Dr. Tóth Zsigmond.

A napfoltok mágneses teréről. A német természetvizsgálók és orvosok legutolsó kölni gyülésén Zeemann P., a róla elnevezett magneto-optikai jelenség fölfedezője, az amerikai Hale-nek rendkívül érdekes fölfedezéséről számolt be, a mely előreláthatólag lényegesen fogja bővíteni a Nap fizikájára vonatkozó ismereteinket.

Ismeretes, hogy ha valamely fényforrást mágneses erők hatásának teszünk ki, megváltozik a fényforrás kibocsátotta fénynek rezgésszáma és polározásbeli állapota; a rezgésszám megváltozása abban nyilvánul, hogy a fényforrás színképének egyetlen vonala több vonalra hasad. Ez a Zeemann-féle jelenség.

A legegyszerűbb esetekben a következő két főtípus tapasztalható:

I. Ha a mágneses erő iránya egybe-

esik a sugár irányával, akkor egy színképvonal két vonalra hasad, a melyek ellentétes irányú körös polározást mutatnak; ez az ú. n. hosszmenti hatás.

II. Ha a mágneses erő iránya merőleges a sugár irányára, akkor pedig egyetlen színképvonalból három vonalat kapunk, egyet a régi vonal helyén, a másik kettőt pedig ettől egyenlő távolságban jobbra-balra. Mind a három vonal egyenesben polározott, a középsőnek polározási síkja merőleges a két szélsőnek közös polározási sikjára. Ez az úgynevezett kereszthatás.

Hale a kaliforniai Mount Wilson Solar Observatory (wilsonhegyi napvizsgáló) vezetője már néhány évvel ezelőtt igen szép fotografiai felvételeket készített a napfoltokról, a melyekkel bebizonyította, hogy a napfoltokban hatalmas örvénylő mozgások mennek végbe és már akkor valószínűnek tartotta, hogy az örvényekben elektromos áramok is keringenek. Az ily elektromos köráram oly mágneses erőket létesít, a melyek a közismert Ampère-féle szabály értelmében, a keringés síkjára merőlegesek és az áram keringési irányával irányukat ellenkezővé változtatják.

Hale most arra törekedett, hogy eme mágneses erőket a napfoltok kibocsátotta fény vizsgálata által kimutassa. Törekvéseit teljes siker koronázta, a mennyiben sikerült neki a napkorong *közepén* levő napfoltok elnyelési színképében a két körben polározott vonalat kimutatni, míg a napkorong szélén megfigyelt napfoltok fényében megtalálta a három egyenesben polározott összetevőt.

Ez a kisérleti eredmény teljes összhangzásban van azzal a felfogással, hogy a napfoltokban erős elektromos áramok keringenek, mert akkor a napkorong közepén levő napfoltnál az örvény keringési síkja a sugárra merőleges, a mágneses erő tehát a sugár irányában hat; ez esetben tehát a hosszmenti hatást (I.) kell észlelnünk. A napkorong szélén lévő napfoltnál azonban a sugár a keringés síkjába esik, a mágneses erő tehát merőleges a sugárra; és valóban Hale e sugaraknál a kereszthatást (II.) tapasztalta.

Sőt, a mint Zeemann Hale-nek a kölni ülés napján érkezett sürgönyéből felolvasta, még annak kimutatása is sikerült, hogy a napfoltok keringési irányának megváltozásával megváltozik az összetevők polározása is, éppen úgy, a mint a Zeemann-féle jelenségre vonatkozó eddigi ismereteink és az Ampère-féle szabály szerint várható.

Zeemann nagy lelkesedéssel emlékezett meg e fontos fölfedezésről, melynek alapján most már nem oly csodálatos és érthetetlen, miért tapasztalhattak összefüggést a napfoltok száma és a földmágnességi elemek időbeli változása között. Hale észlelései alapján ugyanis a napfoltokban óriási mágneses erők jelenlétére következtethetünk, a melyeknek hatása idáig is eljutna. Körülbelül 3000 Gauss erősségű terekről van szó, a mely szám nagyságáról fogalmat alkothatunk magunknak, ha meggondoljuk, hogy a földmágnesség vízszintes összetevője Budapesten körülbelül 2 tized Gauss.

A szép fölfedezés alapján még sok érdekes új tapasztalatra van reménynünk, annál inkább, mert — mint Zeemann megjegyzi — Hale fotografiai felvételein „csodálatos kivételek is“ tapasztalhatók. E kivételekről azonban Zeemann bővebben nem emlékezik meg.

Dr. Zemplén Győző.

Az elektromosság alkalmazása a mezőgazdaságban. Az elektromosságnak százféle alkalmazása közül bizonyára legkevésbbé ismeretes a növények gyorsabb és tökéletesebb fejlődését elősegítő berendezés. Pedig Lemström, volt helsingforsi tanár egy emberöltőt szentelt rá, hogy az elektromosságnak hatását a növények fejlődésére tanulmányozza és hogy tanulmányainak eredményét a gyakorlati életben értékesíthesse. Feltünvén neki a sarki tájak növényzetének gyors és buja fejlődése, kezdte az okot kutatni és úgy vélte, hogy ez az ottani légkör nagy elektromos telitettségében s a gyakori elektromos kisülésekben leli magyarázatát. E föltevése további kisérletezésre buzditotta, s néhány sikerültebb próba után, melyeket cserépben nevelt növényekkel végzett, már a szabadban folytatta munkáját. Dróthálót feszitett nagyobb földterület fölé s influenciagép segítségével folytonosan pozitív elektromos töltéssel látta el. A gép negatív sarka a földdel volt összekötve, úgy hogy a hálóból a föld felé irányuló, folytonos lassú elektromos kisülésnek kellett a növények fejlődésére kedvező hatást gyakorolnia.

A háló alatt termelt növények valóban gyorsabban fejlődtek, mint azok, a melyek különben teljesen azonos körülmények között, de elektromos áram hatása nélkül növekedtek. A learatott termény mennyisége 30%-kal, sőt egyes esetekben 100%-kal is meghaladta a közönségeset. Az eredmény tehát mindenesetre kedvező, különösen, ha tekintetbe veszszük, hogy nem kerül sok költségbe, mert 3·5 hektárnyi területnek elektromos árammal való ellátására például csak $^1/_{10}$ lóerő szükséges. Hátránya azonban, hogy ily elrendezésnél a hálónak legfeljebb 40 cm magasból van hatása s igy lehetetlenné teszi a növények gondozását. Az angol Newman-nak azonban sikerült Lodge Oliver tudós támogatása segítségével annyira tökéletesiteni a berendezést, hogy a háló hatása még 5 m magasból is teljesen kielégítőnek bizonyult. Ilyen magasban pedig már nem akadályoz semmit, mert a legjobban megrakott szekér is elfér alatta.

Javításának lényege az, hogy a hálót, az influenciagép helyett, körülbelül 100,000 voltos váltakozó áram segítségével látja el elektromossággal, melyet alkalmas higanygőz-áramátalakítóval változtat egyenárammá. Azt hihetnők talán, hogy a nagyfeszültségü árammal közvetlen összeköttetésben lévő háló életveszélyes; nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy az energiát szolgáltató berendezés magában véve felette kicsiny, úgy hogy a termelhető összes áram sem lehet veszedelmesen nagy.

Szandtner Gyula.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

(1.) A Magyar Tudományos Akadémia III. osztálya 1908. deczember 14-ikén Entz Géza elnöklésével tartott ülést.

1. Ónodi Adolf lev. tag *a homloküreg tájbonczolástanáról, kór- és gyógytanáról* szóló monografiáját mutatta be, melyben önálló vizsgálatai és klinikai észleletei alapján a homloküreg tájbonczolástanát, alakját és kiterjedését készítményeken, különböző irányú átmetszeteken és Röntgenképeken ismerteti, továbbá 1200 koponyán szerzett tapasztalatok alapján tárgyalja a

homloküreg elektromos átvilágításának és radiografiás felvételének diagnosztikai jelentőségét. Vizsgálatai kiterjednek a homloküreg alakjára, terjedelmére és hiányára, a fejlődési rendellenességekre, a kivezető nyilásra, csatornára, a homloküregbe betüremkedő rostsejtekre, a szemüreg tetején a homlokcsont vízszintes részébe terjedő rostasejtekre, a csonthiányokra, a gyüjtőeres összeköttetésekre, ér-résekre, a semicanalis ethmoidalis előfordulására, a homloküregnek viszonyára a látóideghez és az agyvelőhöz.

2. Ilosvay Lajos r. tag előterjesztette Róka Kálmán dolgozatát, melyben Róka arról számol be, hogy az ortonitrófenilpropiolsav elektrolitikus úton minő eredménynyel redukálható indigóvá. A redukálás 10%-os dinátriumhidrofoszfát-oldatban olyan kedvező, hogy az indigó a számított értéknek körülbelül 95%-a, míg eddig a legjobb esetben 60%-ot értek el. Az indigó alig tartalmaz valami tisztátalanságot. Keletkezik valami kevés mellék-termék is, mely hihetőleg kinolinszármazék. Róka megállapította a redukálásra szükséges hidrogén mennyiségét is.

3. Tangl Ferencz lev. tag bemutatta Hári Pál-nak *Adatok a téli álmot alvó emlősök anyagforgalmához* cz. értekezését. A szerzőnek denevéreken végzett gázcserekisérletei kimutatták, hogy ez az állat a környezet hőmérsékletének változásakor eleinte heterotherm állat módjára viselkedik, a mennyiben magasabb hőmérsékleten több, alacsonyabb hőmérsékleten kevesebb szénsavat termel; csak azután, ha a környező hőmérséklet tovább nem változik, tér vissza a szénsavtermelés állandóbb értékre, melynek nagysága bizonyos határok között épp oly értelemben függ a környezet hőmérsékletétől, mint egyéb, téli álmot nem alvó emlősöké: tudniillik magasabb hőmérsékleten kisebb, alacsonyabbon pedig nagyobb a szénsavtermelés. Ezek szerint a denevérek testhőmérsékletének menetében is rendes „chemiai szabályozás" észlelhető, melynek felső határa a környezet 27 C°-os hőmérséklete, alsó határa éhező állaton 19—20 C°, táplálton pedig 11—13 C°. Ezen alsó határon alul az állatok a téli álmot megelőző renyheségbe esnek.

A téli álomban úgy a szénsavtermelés, mint az oxigénfogyasztás rendkivüli módon megcsappan, s az ébren levő állat gázcseréjének alig egy, vagy nehány századát éri el. A respirációs hányados $\left(\frac{CO_2}{O_2}\right)$ értéke a téli álomban rendszerint megegyezik azzal, melyet egyéb éhező állatokon találtak (0·65—0·68).

4. Tangl Ferencz lev. tag bemutatta Fuchs Dénes *Kisérletes vizsgálatok a vér mennyiségének befolyásáról az anyag és energiaforgalomra* című munkálatát. A szerző a vizsgálatokat három kutyán végezte. A kisérleti berendezés az volt, hogy a vérbocsátás előtt több napon át megállapította az állatok N-forgalmát; többnyire N-egyensúlyból, illetőleg csak igen kisfokú N-deficzitből az N-lerakódás állapotát hozta létre megfelelő etetéssel; a kiengedett vért élettani konyhasóoldattal pótolta s azután az állatok N- és energiaforgalmát 2—3 héten keresztül meghatározta. A vérbocsátások a vérmennyiség 35—60%-át tették ki. A vizsgálatokból kitünt, hogy a vérveszteség a N forgalmat két irányban változtatja meg. A vérvesztést közvetlenül fokozott N-kiválasztás követte, a mi azonban a kisérletekben csak rövid ideig (2 napig) tartott s nem minden esetben következett be (öt kisérlet közül háromban).

A másik változás a N-kiválasztás csökkenésében áll, a mi minden esetben N-lerakódáshoz vezetett. Ez minden kisérleti sorozatban egyformán következett be és pedig függetlenül attól, hogy az állatok a vérvétel előtt N-egyensúlyban, N-deficzitben vagy N-retenczióban voltak s függetlenül a táplálék összetételének minőségétől. Az állatok ugyanis a különböző kisérleti sorozatokban majd túlnyomóan fehérjét, majd túlnyomóan szénhidrátokat, majd pedig egyenletesen kevert táplálékokat kaptak. Az N-lerakódás 2—4 hétig tartott s legnagyobb volt közvetlenül a vérvesztés után, azután fokozatosan csökkent a megszünéséig. Tartama tehát körülbelül egybeesett a vér megújulásához szükséges idővel.

Az energia-forgalomra vonatkozólag — a melynek vizsgálatára ezek az első kisérletek — az tünt ki, hogy még nagy vérvesztések sem változtatják meg a táplálék élettani haszonértékét, vagyis hogy

a szervezet az egyes táplálóanyagok chemiai energiáját nagy vérveszteségek után is épp oly mértékben értékesíti, mint a vérbocsátás előtt.

5. König Gyula rendes tag bemutatta Haar Alfréd és König Dénes halmazelméleti munkáját.

6. Rados Gusztáv lev. tag Dienes Pál függvénytani dolgozatát ismertette.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1908. deczember 16-ikán.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: báró Eötvös Loránd és Lengyel Béla alelnökök; Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Farkas Géza, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Hutyra Ferencz, Klein Gyula, Klupathy Jenő, Koch Antal, Kosutány Tamás, Kövesligethy Radó, Krenner József, Lakits Ferencz, Mágocsy-Dietz Sándor, Rátz István, Schuller Alajos, Tuzson János és Wittmann Ferencz választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

Zemplén Győző felolvassa a f. hó 12-ikén tartott pénzügyi bizottsági ülés jegyzőkönyvét.— A Választmány mindenben hozzájárul a pénzügyi bizottság javaslataihoz.

Ilosvay Lajos első titkár felolvassa a Szily-érem és emlékjutalom odaitélésére kiküldött bizottság véleményes jelentését. A Választmány a bizottság javaslatát elfogadja és megbizza a titkárságot, hogy a rendes évi közgyülés elé terjessze.

Az első titkár inditványozza, hogy az 1909. évi közgyülés napjául január 27-ikét tűzzék ki. — A Választmány az inditványt elfogadja.

Az elnök inditványára a választmány a pénztár megvizsgálására Lakits Ferencz és Schilberszky Károly választmányi tagokat, a könyvtár megvizsgálására Farkas Géza, Simonkai Lajos és Tangl Ferencz választmányi tagokat kéri fel.

Az első titkár jelenti, hogy a választási idő letelvén, a jövő közgyülésen visszalép a titkárság, továbbá az állattani bizottság tagjai közül Entz Géza és Méhely Lajos, az ásvány-földtani bizottságból Krenner József és Schafarzik Ferencz, a chemiai bizottságból Muraközy Károly, az élettani bizottságból Hutyra Ferencz és Klug Nándor, a növénytani bizottságból Filarszky Nándor és Tuzson János, a természettani bizottságból Klupathy Jenő és Wittmann Ferencz; új választás alá esik a chemiai bizottságból a Than Károly halálával megüresedett hely. — A Választmány megbizza a titkárságot, hagy a titkárság és a választmányi tagok pótlására vonatkozó javaslatát a jövő választmányi ülésen terjessze elő.

Az első titkár bemutatja a bolognai egyetem által rendezett Aldrovandi-ünnep emlékkönyvét és az Aldrovandi-emlékérmet, a melyet az ünnepséget rendező egyetem most küldött meg Társulatunknak.

Az első titkár bemutatja a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet átiratát, a melyben Társulatunkat házavató ünnepélyére hivta meg, egyúttal pedig jelenti, hogy az ünnepségen Társulatunkat Wartha Vincze elnök, Ilosvay Lajos első titkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Schafarzik Ferencz választmányi tag képviselték. — Tudomásul van.

Karlovszky Geyza pénztárnok örömmel jelenti, hogy Hanák Kolos nyug. kuriai biró Budapesten 200 koronával az alapító tagok sorába lépett. — Örvendetes tudomásul van.

Ráth Arnold könyvtárnok bemutatja a múlt választmányi ülés óta érkezett ajándékkönyveket: A Rómában tartott VI. nemzetközi chemiai kongresszus tudományos munkálatai (7 kötet); A VI. nemzetközi chemiai kongresszus naplója (7 füzet). Mindkét mű Dr. Bittó Béla ajándéka. Jubileumi dolgozatok a poliklinika huszonöt éves fennállásának alkal-

mából (Dr. Vas Bernát ajándéka); Mezőgazdasági munkabérek Magyarországon 1906-ban és 1907-ben (a földmívelésügyi m. kir. miniszter ajándéka). A szerzők ajándékai: Kazay E., Az organikus chemia alapfogalmai; Chyzer K., La lutte contre la tuberculose, különlenyomat a Revue de Hongrieból; Augusztin B. és Lengyel G., Vezérfonál a pharmakobotanikai gyakorlatokhoz; Augusztin B., Historisch-kritische und anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über den Paprika; Marek J., Vitás kérdések az állati pszichológia köréből; Pándy K., Gondoskodás az elmebetegekről. — A Választmány az ajándékokat köszönettel fogadja.

Karlovszky Geyza pénztárnok fájdalommal jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 4 tag haláláról értesült. Elhúnyt: Bossin József gyógyszerész Szatmárnémetiben (37 év óta tag), Gelléri Szabó János ügyvéd Budapesten (31 év óta tag, utóbb örökítő tag), Klobusiczky Kálmán fővadász Nádasladányon és Parlagi Ferencz részvénytársasági igazgató Budapesten. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket jelentették 3-an; törültettek 48-an. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajánltatnak:

Új tag:	Ajánló:
Dr. Aczél Géza műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Aszódi István müegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Balás Gyula m. kir. fővámtiszt,	Riegler S.
Bárkány Jenő, okl. mérnök,	Török Ármin.
Beer Pál műegyetemi hallgató,	Ilosvay L.
Bessenyey Elemér tanárjelölt,	Lenkei F.
Gróf Bethlen Árpádné,	árkosi Mihály J.
Bielek Aladár számvevő altiszt,	Straub P.
Biluska György műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Blahunka János géplakatos,	Andorko K.
Dr. Borzsák József főgimn. tanár,	Vadai F.
Czvek László szobafestő,	Andorko Kálm.
Deutsch Izsák műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Dévay Rudolf főhadnagy,	Máday István.
Dus Ferencz bölcsészettanhallg.,	Dus R.
Eiser Oszkár műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Engelsmann Imre müegy. hallg.,	Csopey L.
Falvay Kálmán vasúti mérnök,	Endrey E.
Fettmann Antal műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Fischer Marczel műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Fischer Sámuel műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Freund Mihály műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Fucskó Mihály tanárjelölt,	Szabó Zoltán.
Füredy Lajos m. k. gazd. szaktnr.,	Szabó Z.
Görög Sándor műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Gremsperger Rezső műegy. hallg.,	Ilosvay L.
Grűner Géza birtokos,	Pollák Sámuel.
Hajdu Irén egyetemi hallgató,	Ernyei Ella.
Horváth Aurél uhlánosfőhadn.,	Máday I.
Horváth Béla erdőmérnökhallg.,	Ujváry G.
Jancsek Ernő Pál tanár,	Fülöp Zsigmond.
Dr. Joó Károly k. járásbiró,	zilahi Kiss E.
Jugovics Lajos bölcs.-tanhallg.,	Endre K.
Kissházy Ágost máv. mérnök,	Hajós Emil.
Klein Magda bölcsészettanhallg.,	Ujj Gy.
Komán Artúr m. kir. erdész,	Blattny T.
Kozlik Lajos tanító,	Szegedy Lajos.
Kövér Kálmán gazdálkodó,	Farkas Gábor.
Dr. Krausz Béla ügyvéd,	Illés Vilmos.
Küssler Nóra egyetemi hallg.,	Goldziher K.
Langfelder Artur műegy. hallg.,	Ilosvay L.
Lengyel Károly máv. segédtitkár,	Haas G.
Lindner Elek műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Link Zsigmond műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Margittai Szaniszló fogorvos,	Andorko K.
Márkus Jenő műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Marschalkó Béla műegy. hallg.,	Ilosvay L.
Masznyik Gyula műegy. hallg.,	Ilosvay L.
Dr. Mattes Adolf körorvos,	Breit János.
Mázor Pál gazd. egyl. s. titkár,	Andorko K.
Moóré Kálmán városi mérn.,	Szunyoghy F.
Náday István cs. és. k. vad. hadn.,	Finger B.
Náday Lajos bölcsészettanhallg.,	Finger B.
Nagy Mária orvostanhallgató,	Endrey L.
Németh Lajos tanár,	Fülöp Zsigmond.
Nyári Elemér műegy. hallgató,	Ilosvay L.
Petőcz László erdőmérnökhallg.,	Ujváry G.
Pongrácz Aurél műegy. hallgató,	Ilosvay L.
Pusztay Ferencz magánzó,	Kovács Béla.
Dr. Raimprecht Antal titkár,	ifj. Szafka E.
Dr. Rakovszky István magánhiv.,	Finger B.
Révész Ármin műegyet. hallg.,	Ilosvay L.
Dr. Rihmer Béla kórh. orvos,	Pekár M.
Rosenstein Károly gyárigazgató,	Szalai J.
Rothschild Kornél műegy. hallg.,	Ilosvay L.
Dr. Schaffer Gyula gimn. tanár,	Izery I. Gy.
Scherz Géza mérnök,	Pollák Ernő.
Somló Zoltán műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Stein Frigyes műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Sugár Margit tanárjelölt,	Szabó Zoltán.
Sümegi László műegyet. hallg.,	Ilosvay L,
Svarc Ernő műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Szántó Kálmán bölcsészettanhallg.,	Ujj Gy.
Szilágyi Ferencz gazd. intéző,	Andorko K.
Szilágyi Gyula műegy. hallg.,	Ilosvay L.

Új tag:	Ajánló:
Szőke Gyula városi számtiszt,	Domián J.
Toncza Sebestyén el. isk. igazg.,	Andorko K.
Tyrnauer Tóbiás bölcs.-tanhallg.,	Rédei J.
Ujszászy László ref. tanító, Csapó Ödön.	
Ungár Géza polg. isk. tanár,	Andorko K.
Váradi László tanárjelölt,	Gorka Sándor.
Varró Róza földbirtokos,	Szilády Zoltán.
Vincze Béla műegyet. hallgató,	Ilosvay L.
Dr. Zakál Lajos köz- és váltóügyv.,	Tóth S.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, szám szerint 84-en, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a veszteségeket, 9204-re emelkedett, kik közt 312 alapító és 264 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(1.) **Magyarország időjárása 1908. november havában** feltünően zord volt. Az erős hideg és a nagy havazások miatt az idei november tökéletes téli hónapnak emlékét hagyta vissza. Úgy látszott, mintha éghajlatunk erősen kizökkent volna rendes medréből, oly kirívó volt a rendkívüliség. Az Alföldön például a novemberi hőmérséklet most olyan volt, a milyen rendszerint Szt.-Pétervárott szokott lenni. Hiába is keresünk ehhez hasonló esetet időjárásunk történetében, mert sok emberöltő múlik, míg az időjárás ily szélsőségekre vetemedik. Budapestről vannak hőmérsékleti följegyzések, melyek 1781-ig nyulnak vissza, ezen idő alatt talán az 1835. évi november az egyedüli, mely az ideit zordság dolgában felülmulja. A hőmérséklet havi közepe körülbelül 5 fokkal volt alacsonyabb a rendesnél!

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	— 4·2	1·2	— 5·4
Aknaszlatina	— 1·7	3·2	— 4·9
Selmeczbánya	— 1·5	2·1	— 3·6
Turkeve	1·6	3·8	— 5·4
Ógyalla	— 1·4	4·2	— 5·6
Budapest	— 0·6	4·2	— 4·8
Kőszeg	— 0·2	3·8	— 4·0
Szeged	— 0·2	4·7	— 4·9
Belovár	— 0·6	4·8	— 5·4
Kolozsvár	— 1·7	2·6	— 4·3

A hőmérséklet jóformán az egész hónapon át megszokott értékén alul maradt. Zordságával kivált a 15—19-iki pentád, melyben a hőmérő a nappali órákban is 0° alatt volt. Aránylag legenyhébb volt a hónap eleje, de távolról sem oly enyhe, mint máskor, leghidegebb volt 17-ike és 18-ika körül, midőn országszerte erős fagy uralkodott. Néhány helynek legmagasabb és legalacsonyabb terminusadata a következő:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	6·0	2	— 19·0	15
Aknaszlatina	9·9	3	— 12·0	15
Selmeczbánya	8·4	1	— 11·8	17
Turkeve	9·0	2	— 14·4	17
Ógyalla	13·2	1	— 14·8	10
Budapest	11·9	1	— 14·3	17
Kőszeg	7·5	1	— 9·4	10
Szeged	9·6	1	— 9·5	17
Belovár	10·3	4	— 17·8	17
Kolozsvár	7·7	2	— 15·1	17

Csapadék bőven esett a Dráván túl, az Alföld déli részén és Erdélyben, ellenben az északi hegyvidéken a csapadékhiány általános volt. Azok a nagy lecsapódások ugyanis, melyek 8-ikán és 9-ikén az ország déli felében előfordultak, az északi hegyvidéket alig érintették. Különösen a Tátra vidékét kerülték a lecsapódások (Igló, Késmárk, Poprád, Merény körül alig esett 1—2 mm), úgy hogy e tájon a szárazság voltaképpen már szeptember óta tartott. A csapadék javarésze ezúttal hó alakjában esett, mely ez idén nagyon korán téli mezbe öltöztette a természetet. A csapadék havi mennyisége, ennek eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhány helyen a következő:

	Csapadék	Eltérés milliméter	Csapadékos napok
Liptóújvár	2	— 37	6 (6)
Selmeczbánya	23	— 48	4 (4)
Ógyalla	28	— 15	8 (4)
Budapest	34	— 19	7 (5)

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Kőszeg	38	— 19	6 (4)
Belovár	92	+ 21	9 (7)
Fiume	86	— 89	6 (0)
Szeged	83	+ 41	8 (5)
Turkeve	46	— 2	8 (5)
Ungvár	39	— 23	10 (9)
Kolozsvár	40	+ 8	14 (10)

Az időjárás egyéb tényezőiről röviden említjük, hogy a borultság általában kisebb volt, mint máskor, főleg az ország nyugati felében. Erős szelek nem igen fordultak elő. A barométer havi középállása körülbelül 3 mm-rel magasabb az átlagosnál, a mely Budapesten a tengerszín magasságában 763·6 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 16-ikán reggel 785 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 9-ikén reggel 752 mm-rel (Budapesten a tengerszín magasságában). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 0·0, 2·3, 6·6, 9·8 C°, az átlagos napfénytartam 3·5 óra, a legnagyobb 8·3 óra 16-ikán, az átlagos elpárolgás 0·3 mm.

Az időjárás lefolyását, tekintettel a légnyomás földrajzi eloszlására, röviden a következőkben vázoljuk. Az első héten ugyanaz a szép, többnyire derült idő uralkodott, mint október végén. Nappal elég enyhe volt, de éjjel erős dér képződött. A helyzetet eleinte a keleti barométeres maximum jellemezte, mely hazánk felé terjeszkedett s délkeletnek vette utját, 5-ikén pedig egy új északnyugati maximum jelenkezett, mely nálunk hősülyedést idézett elő. Ezen utóbbi maximum 7-ikén átmenetelig hazánk fölött helyezkedett el és derült, hideg időt okozott. Azonban 8-ikán a helyzet erősen megváltozott, mert délnyugatról hirtelenül depresszió nyomult előre, mely másnap Dél-Magyarországot borította, már 8-ikán este délnyugat felől erős havazás (havas eső) indult meg, mely főleg a déli és keleti tájakra terjedt (helyenként 20—30 mm csapadékkal). A következő napokon Közép-Európában többnyire magas nyomás terült el és délen állandóan valamelyes depresszió lappangott, miközben az idő kissé enyhült és a lecsapódások csökkentek. Uj helyzet alakult 14-ike után, midőn ugyanis az erősen kifejlődött barométeres maximum Észak-Európából délebbre ereszkedett; ennek magva 16—17-ikén Erdély táján található szokatlan intenzitással (Kolozsvárott a légnyomás 787 mm) és vele kapcsolatosan kemény fagyok jártak. 18-ikán a maximum délkeleten gyengült és új maximum jelentkezett a Biszkaya-öbölben; a kettő között délen sekély depresszió fejlődött, mely 19-ikén és 20-ikán hőemelkedést és csapadékot (ónos esőt) okozott. Később a magas nyomás inkább Nyugat-Európában tartózkodott, mire némi olvadás is bekövetkezett; a déli depressziók hatása is mutatkozott főképp a délkeleten ismétlődő lecsapódásokban (23-ikán országszerte). A hónap végén, 27-ike után, pedig Dél- és Közép-Európában volt a magas légnyomás, a lecsapódások általában megcsappantak és a hőmérséklet a fagyás pont körül ingadozott. *Dr. Róna Zsigmond.*

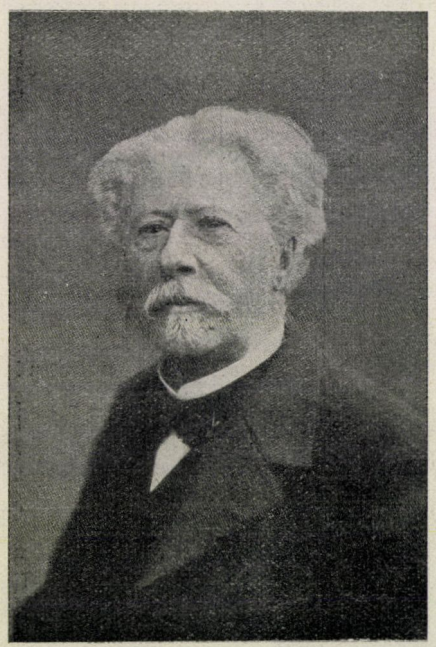
(2.) **A természettudomány veszteségei.**

Beevor, Charles Edward, londoni kórházi főorvos, ismert nevű neurológus; meghalt 1908. deczember 5-ikén, 54 éves korában. Nagy és értékes irodalmi működést fejtett ki; dolgozatai főképpen az izmok működésére, az agyvelő mozgató központjaira, az agyvelő daganataira és az agyvelő ereinek anatómiájára vonatkoznak. Különböző majmokon és emberen tett vizsgálatai végleg beigazolták, hogy az agykéreg nem érzéketlen a külső ingerek iránt; azonkívül az ő kisérleteinek nagy része van azon általános tétel kimondásában, hogy mennél magasabb szervezettségű valamely állat, annál inkább részletekre terjedő az agykéregben a helyhez-kötöttség.

Brooks, William Keith, zoológus, a John Hopkins University tanára. Meghalt 1908. november 12-ikén, 60 éves korában. Nagy munkásságot fejtett ki a zoológia terén; vizsgálatait a véglények kivételével az összes többi gerinctelen állatokra kiterjesztette, e mellett azonban nem hanyagolta el az általánosabb érdekü biológiai problémákat sem. Ily irányú művei: On some methods of locomotion in Animals (1883); The Law of Heredity (1883), melyben a variácziók okát és a ma élő állatok eredetét nyomozza; Über ein neues Gesetz der Variation (1885); A Note on Inheritance (1886); The Origin of Metagenesis among the Hydromedusae (1886); The Foundations of Zoology

(1899), melyben a biológia vezéreszméit ismerteti történeti alapon. Sokat foglalkozott a szalpák morfológiájának, fejlődésének és életmódjának kiderítésével. Élénk eszmecserét folytatott Weismann-nal és Galton-nal az öröklés jelenségének tisztázása érdekében.

Ciscato, Giuseppe, csillagász, a paduai egyetemen az elméleti földmértan tanára, 49 éves korában.



Gaudry Albert (1827—1908).

Gaudry, Albert, palaentológus, a párizsi palaentológiai múzeum tanára. Nagyszámú, becses palaentológiai művei nevét az egész világon ismertté tették; nincs zoológus, sőt mondhatnám nincs művelt ember, ki közvetve vagy közvetlenül ne lenne tanítványa. Életét a kihalt állatok tanulmányozásának és a fajok vérrokonsága és közös származása beigazolásának szentelte. Az ő fáradhatatlan kutatásainak köszönjük, hogy Cuvier-nek és társainak a fajok állandóságáról szóló tana végleg megdőlt és palaentológiai szempontból is beigazolást nyert az evolucció hatalmas, mindent átformáló eszméje. A származástannak ma is legfőbb erősségei közé tartoznak azok a nagyszámú, kétségbevonhatlan palaentológiai tények, a melyekkel Gaudry ajándékozta meg a tudományt.

Gaudry 1827. szeptember 15-ikén született St. Germain-en-Laye-ben; 1853-nagy keleti utazást tett, 1855-ben pedig Görögországot kutatta át palaentológiai szempontból és a Marathon melletti Pikermi hegyszakadékból tömérdek fosszilis csontot, közte sok átmeneti lénynek csontmaradványait hozta napvilágra. 1858-ban a párizsi múzeumhoz asszistensnek, majd 1872-ben tanárnak nevezték ki. 1882-ben a párizsi Institut, 1883-ban a london. Royal Society tagjává, 1902-ben a párizsi tudományos akadémia elnökévé választották. Meghalt 1908. november 29-ikén 81 éves korában.

Nevezetesebb művei: Recherches scientifiques en Orient (1885); Contemporanéité de l'espèce humaine et de diverses espèces animales aujourd 'hui éteintes (1861); Géologie de l'île de Chypre (1862); Considérations générales sur les animaux fossiles de Pikermi (1866); Animaux fossiles et géologie de l'Attique (1862—67, 75 táblával); Animaux fossiles du Mont-Léberon (Fischer-rel és Tournouër-rel közösen, 1873, 20 táblával); Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires (1876—78, 3 kötet); Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques (1877—90, 3 kötet); Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques (1888, német nyelven is megjelent 1890-ben); Essais de paléontologie philosophique (1896; ebben tudományos munkáit és elmélkedéseit röviden összefoglalta). Azonkivül utóbbi időben sokat foglalatoskodott az ősember tanulmányozásával. Halála évében Patagonia fosszilis emlősállatairól irt nagybecsű dolgozatokat

Hennings, Paul, botanikus, a berlini botanikus kert igazgatóőre, a Zeitschrift für Kryptogamenkunde kiadója és szerkesztője. Számos (250-nél több) gombászati értekezést köszönhetünk fáradhatatlan munkásságának. Született 1841. november 21-ikén Heide-ban, meghalt 1908. deczember 5-ikén.

Mason, Otis Tufts, anthropológus, a washingtoni nemzeti múzeum ethnológiai osztályának főkurátora; meghalt 70 éves korában, 1908. november 5-ikén. Munkásságának legértékesebb gyümölcse az a két könyv (The Origins of Invention, 1895 és A Woman's Share in Primitive Culture, 1895), mely az indiánok technológiájával foglalkozik. Értekezéseinek legtöbbje az United States National Museum évi Reportjaiban látott napvilágot. A következő néhány czím szorgalmáról és munkássága széles köréről némi fogalmat ad: The Human Beast of Burden (1887); Cradles of the American Aborigines (1887); The Ulu or Woman's Knife of the Eskimo (1890); Influence of Environment upon Human Industries or Arts (1896); Pointed Bark Canoes of the Kutenai and Ainu (1899); Traps of the Americans Indians (1901); A Primitive Frame for Weaving Narrow Fabrics (1901); Aboriginal American Harpoons (1902); Aboriginal American Basketry: Studies in a Textile Art without Machinery (1904).

Rindfleisch, Eduard, pathológus, a würzburgi egyetem tanára. Virchow legjelesebb tanítványai közé tartozott és nevét európaszerte a legelső pathológusok között emlegetik. Legjelesebb nagyobb művei: Elemente der Pathologie; Pathologische Gewebelehre; Monographie über die Tuberkulose. Sokat foglalatoskodott a tüdőtuberkulózissal és ő tisztázta legelőször a tuberkulózis és skrofulózis közti összefüggést. Nagy feltünést keltett 1888-ban az orvosi filozófiáról tartott rektori beszéde, melylyel a neovitálizmus kezdeményezőjévé vált. Született Kothen-ben 1836. deczember 15-ikén, meghalt 1908. deczember 6-ikán Würzburgban.

Schmidt, Friedrich, botanikus és palaeontológus, a szentpétervári czári tudományos akadémia rendes tagja; meghalt 1908. november 20-ikán, 76 éves korában. Legértékesebbek azon munkái, a melyek Esthland Trilobitáiról szólnak.

Schnabel, Izidor, szemész, a bécsi egyetem tanára, számos szemészeti mű szerzője; főleg a közellátással foglalatoskodott sokat. Született Új-Bydžow-ban (Csehországban), meghalt 1908. deczember 4-ikén. *Dr. G. S.*

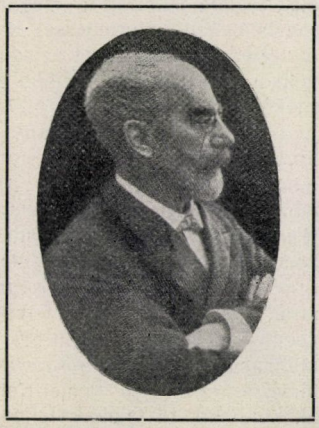
(3.) **A Nobel-díjjal kitüntetett természettudósok.** Nobel Alfréd svéd chemikus, a ki 1867-ben a dinamitot feltalálta, és dinamit- meg puskaporgyáraival körülbelül 50 millió franknyi vagyont gyüjtött össze, végrendeletében úgy intézkedett, hogy vagyonának kamatait évenként az emberiség valódi jótevői között osszák ki. Az egy évi kamat öt egyenlő részre osztandó és egy-egy ötödrészszel jutalmazandó a legnagyobb fölfedezés a fizika, a chemia, az orvostudomány terén; az ideális irányával kitünő irodalmi mű és az általános testvériség és világbéke előmozdítására irányuló legérdemesebb törekvés.

Mult év deczember 10-ikén került immár hetedszer a Nobel-díj (egyenként 192,827 frank) kiosztásra. Ez alkalommal a fizikai díjat Lippmann Gabriel párizsi egyetemi tanár, a chemiait Rutherford Ernest manchesteri egyetemi tanár és a fizikai laboratórium igazgatója, az orvosit egyenlő részben Ehrlich Paul, a frankfurti kisérleti orvostani intézet igazgatója és Mecsnikov Elias, a párizsi Pasteur-Intézet igazgatója kapta.

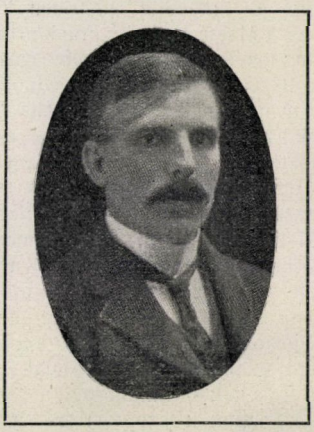
Lippmann Gabriel, párizsi egyetemi tanárt, kiváló fizikust, a színes fotográfozás terén tett nagy jelentőségű fölfedezései révén az egész világ ismeri. Született 1845. aug. 16-ikán Hollerich-ben (Luxemberg). Első természettudományi ismereteit Párizsban szerezte, melyeket azután Németországban egészített ki. Doktori értekezésének készítése közben szerkesztette az elektromotorikus erő mérésére alkalmas, kapilláris elektrométert. 1883-ban a párizsi egyetem hivta meg a mathematika tanárának. Két évvel később a kisérleti fizika tanárává lett s azóta mint tanár, buvár és iró egyaránt nagy munkásságot fejt ki. 1891-ben kidolgozta a közvetlen színes fotográfozásnak új módját, 1908-ban pedig fölfedezte a sztereoszkópos fotográfozásnak azt a módját, melyet ma „relieffotográfozás" néven ismernek a tudományban. 1886 óta a párizsi tud. akadémia tagja.

Rutherford Ernest, a radioaktivitás terén végzett kutatásaival szolgált rá a Nobel-díjra. 1871. aug. 30-ikán Nelson-ban (Új-Seeland) született. Tanulmányait Cambridge-ben végezte és 1894-

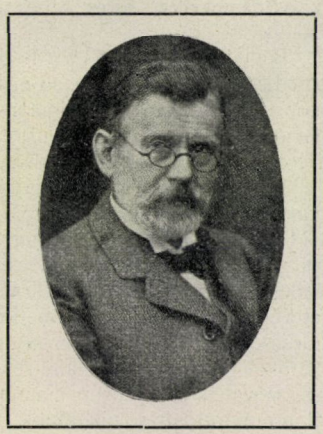
ben megszerezte a Master of Arts czímet, 1907-ben pedig a manchester-i egyetemen a fizika tanárának és a fizikai laboratórium igazgatójának nevezték ki. A radioaktivitás jelenségének kiderítése és megismerése ügyében végzett jelentős vizsgálataiért a londoni Royal Society 1905-ben a Rumford-éremmel tüntette



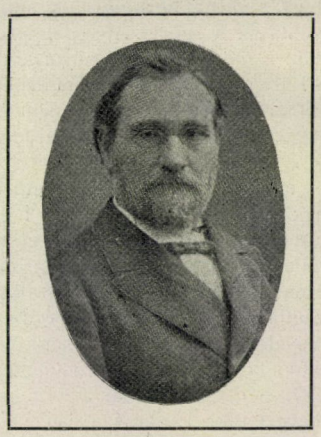
Lippmann G.



Rutherford E.



Ehrlich P.



Mecsnikov E.

A Nobel-díj nyertesei.

ki. 1896-ban ő találta fel az elektromos hullámokat felfogó készüléket, az úgynevezett mágneses hullámdetektort.

Ehrlich Paul-nak az immunitás (= mentesség betegségek, főleg fertőzés ellen) jelenségeinek és lényegének kiderítése érdekében végzett nagyszámú kísérletei és e téren elért eredményei az orvosi

tudomány legfontosabb vívmányai közé sorozhatók. Született 1854 márczius 14-ikén Strehlen-ben (Szilézia). Egyetemi tanulmányait Boroszlóban, Freiburgban, Strasszburgban és Lipcsében végezte; 1881-ben a berlini egyetem rendkívüli tanárrá választotta s 1896-ban a steglitzi szérumkutató és vizsgáló intézet vezetésével bizták meg. Az intézetet 1899-ben kibővítették és a Majna melletti Frankfurtba helyezték át; ma is ezt az intézetet igazgatja. Ő volt az első, a ki a védőoltó anyagokat mennyiségileg megvizsgálta és a szérumok hatásfokát antitoxin-egységekben kifejezte. Az immun-testek, vagyis betegedés ellen mentesítő védőtestek tanulmányozására korszakalkotónak bizonyult 1897-ben kidolgozott „oldallánczelmélete" (Seitenkettentheorie), melynek az a veleje, hogy a szervezetbe jutott fertőző anyag csak akkor fejti ki mérgező és betegséget okozó hatását, ha abban megkötésére alkalmas sejtekre talál. E megkötést a sejtek oldallánczai (haptophor-csoport, haptin, reczeptor) teljesítik. Ha a sejt e megkötés folytán el nem pusztult, fölös mennyiségben új lánczokat alkot, melyek a vérbe kerülve, mint antitestek alkalmasak a szervezet védelmére, a mennyiben a megfelelő fertőző anyagot megkötik. Ehrlich az utolsó hat évben főleg a rák(carcinoma) és a Trypanosomák okozta betegségek tanulmányozásával foglalkozott.

Mecsnikov Eliás, eredetileg zoológusnak készült és csak később foglalkozott orvosi tudományokkal. Nevét az az általa fölfedezett falósejtek (phagocyta) révén mindenütt ismerik. 1845. máj. 3-ikán Oroszországban a charkowi provinczában született. Egyetemi tanulmányait Charkowban és különböző német egyetemeken végezte. 1870-ben Odesszában a zoológia tanárává nevezték ki. Tanársága első éveiben zoológiai és főleg összehasonlító fejlődéstani, később bakteriológiai vizsgálatokkal foglalkozott. Az alsóbbrendű állatok tanulmányozása közben kristályosodott ki benne a falósejtek működéséről szóló, nagy feltünést keltő elmélete, melyet 1884-ben közölt a tudós világgal. Elmélete szerint az összes soksejtű állatokban vannak olyan különleges fehérvérsejtek, úgynevezett falósejtek (phagocyták), melyek a szervezetet megvédik a betolakodó idegen szervezetek, első sorban a betegségokozó baktériumok ellen, a mennyiben a falósejtek a bakteriumokat a szó betű szerinti értelmében megtámadják, testükbe zárják és megemésztik. 1890-ben Pasteur kivánságára Párizsba ment és Pasteur halála után Roux-val együtt a Pasteur-Intézet igazgatójává nevezték ki. Utóbb sokat foglalatoskodott a megöregedéssel és a bélben folyó erjedéssel. Nagy hálára kötelezte az emberiséget azokkal a kisérletekkel is, melyeket a szifilis gyógyitása érdekében végzett. *Dr. G. S.*

(4.) **Természettudományi expedicziók.** A német kormány és a stuttgarti múzeum anyagi támogatásával Fraas E. múzeumi konzervátor Német-Kelet-Afrikába, a Tendaguru hegységbe és Lindi őserdeibe expedicziót vezet, hogy az ottani krétakorú rétegekbe zárt *Dinosaurus*-csontmaradványokat alaposan felkutassa. Az expedicziő főczélja a 16 m-nél hosszabb, hatalmas termetű *Gigantosaurus*-ok tanulmányozására irányul. Német-Kelet-Afrikának Lindi kikötő tájékán fekvő része, a szakemberek becslése szerint a palaeontológiai csontleletek gazdagsága dolgában az északamerikai híres területekkel vetekedik.

Baldwin, Evelyn B., a Ziegler-expedicziő meteorológusa, a Bering-szoros felől az északi sarkhoz tudományos expedicziót szervez. Az expedicziót negyedfélévre tervezi, 20 vállalkozóval.

Az orosz czári akadémia segélyezte *mammut-expedicziő*, melyet Wolossowitsch K. A. vezetett, hamarosan véget ért. Az expedicziő a Jana folyó egyik mellékfolyójának, a Ssagasurach partján két végtagot, koponyát, több bordát, egy kulcscsontot, néhány gerezna-darabot és állatoktól kikezdett orrmány-részletet talát, szóval a teljesen ép mammut-tetemről szóló tudósitás túlzottnak bizonyult.

Az *angol antarktikus expedicziő* Nimrod nevű hajója Shackleton hadnagy vezetésével deczember 1-jén Lytteltonból Újseelandba indult, hogy a Victoria-Landban telelő legénységet felváltsa. Az expedicziő 1909. márczius havában tér vissza.

(5.) **Természettudományi kongresszusok.** Az 1906-ban Mexikóban ülésező nemzetközi geológiai kongresszus annak idején elhatározta, hogy legközelebbi összejövetelét 1909-ben Stockholmban

tartja. A tervezett sok kirándulás előkészítésének munkálatai azonban arra kényszerítették a svéd állandó bizottságot, hogy a kongresszust 1910-re halasszák el. Az előkészítő bizottság elnökévé a nyugalomba vonult Törnebohm helyébe de Geer G. egyetemi tanárt választották. A bizottság pénztárnoka: Bäckström H. egyet. tanár, főtitkára: Andersson J. G., a svéd állami geológiai intézet igazgatója.

A kongresszus üléseit 1910. augusztus 18—26-ikán tartja. Előtte és utána Svédország különböző pontjaira, továbbá a Spitzbergákra és Norrlandba nagyszabású kirándulásokat rendeznek, melyek az eddigi megállapodások szerint julius 25-ikén kezdődnek.

A kongresszusról Andersson J. G. főtitkár (Stockholm 3) ad felvilágosítást.

(6.) **Darwin-ünnep.** A newyorki tudományos akadémia Darwin Károly születésének századik és *A fajok eredete* című korszakalkotó művének ötvenedik évfordulója alkalmából 1909. februárius 12-ikén nagy ünnepséget rendez. Ez alkalommal Darwin-nak bronzból készült mellszobrát is leleplezik, melyet az akadémia elnöke az amerikai természetrajzi Múzeumnak ad át kegyeletes megőrzés czéljából. Az ünnepséget rendező előkészítő bizottság elnöke: Hovey E. O.; tagjai: Allen J. A., Beebe C. W., Bristol C. L., Britton N. L., Bumpus H. C., Calkins G. N., Cattel Mc., Chapmann M., Cox C. F., Crampton H. E., Davenport C. B., Bashford Dean, Grabau A. W., Hornaday W. T., Howe M. A., Kemp J. T., Lucas F. A., Matthew W. D., Morgan T. H., Osborn H. F., Rusby H. H., Scott W. B., Stevenson J. J., Townsend C. H., Wheeler W. M., és Wilson E. B.

(7.) **A la chapelle-i ősember.** Perrier Edmond a párizsi akadémia 1908. deczember 14. és 31-iki ülésén előterjesztette Boule Marcellin-nek a Corrèze-i departement-ban, La Chapelle-aux-saints bolygatatlan pleisztocén rétegeiben talált ősemberről szóló tanulmányát. A nagybecsű dolgozat alapját tevő csontmaradványokat, melyek majdnem teljes koponyából, medencze- és végtagcsontokból és nehány bordából állanak, Bouyssonie és Bardon abbék találták meg. A koponya főbb jellemvonásai alapján a lelet a jávai majomember *(Pithecanthropus erectus)* és a neanderthali ősember között átmeneti helyet foglal el. Koponyaüregének alakulása emberi agyvelőre vall, lapos, meredeken hátrahajló homloka, az állcsúcs hiánya, az erős prognathizmus stb. a jávai majomemberre és a neanderthali ősemberre emlékeztet. Boule felfogása szerint számos jellemvonás arra vall, hogy a la chapelle-i ősember még nem járt rendesen két lábon, hanem az emberszabású majmok módjára négykézláb.

(8.) **A chinai birodalom összes lakossága** a most közzétett hivatalos népszámlálás eredményei szerint 438.214,000 emberre rug, vagyis a mennyei birodalom fiai Földünk összes lakosságának (1520 millió) körülbelül egy harmadát alkotják.

(9.) **Meteorológiai pályázat.** A Német Meteorológiai Társaság 1908. szeptember 29-ikén Hamburgban tartott XI. összejövetelén elhatározta, hogy az eddigi nemzetközi ballonfelszállások tudományos eredményeinek feldolgozását 3000 márkával jutalmazza. E pályázattal a Német Meteorológiai Társaság a felsőbb légrétegek tanulmányozásának nagy jelentőségére akarja a búvárok figyelmét ráirányítani. *Dr. G. S.*

KÉRDÉSEK.

(1.) Hol vannak az országban nagyobb márgatelepek, a beocsini, ledinczei és lábatlani telepeken kívül?
M. F.

(2.) Miként lehet a juhtúrót úgy konzerválni, hogy hosszabb ideig, legalább 10 napon át megtartsa enyhe, kellemes ízét, azaz ne legyen olyan hamar kesernyés. *Dr. O. D.*

(3.) Hogyan lehet újonnan befuttatott réztárgyakat régi (antik) réz külsőjűvé változtatni? *Dr. N. G.*

(4.) Minő ragasztó anyaggal lehet a fát és márványt erősen összeragasztani?
N. D. L.

(5.) A női finom keztyűk mivel és hogyan tisztíthatók? A szarvasbőrből valók pl. benzinnel könnyen moshatók,

de a benzin nem minden bőr mosására alkalmas. *A. A.*

(6.) A savanyúbb mustba czukrot szoktak tenni, hogy kellemesebb ízt és magasabb szesztartalmú bort kapjanak. Sokan állítják, hogy az ilyen, czukorral javított bor később megnyulósodik. Csakugyan a czukor okozza-e a bor megnyulósodását? *M. A.*

FELELETEK.

(1.) **Hazánk márgatelepei.** Nem tekintve azt, hogy Beocsin, Lábatlan és Ledincze környékén bizonyára lesznek még le nem foglalt márgaterületek is, hazánkban a márgának néhány nevezetesebb előfordulása következő: A Bakonyban a középső krétában Zircz és Bakonybél között; az Aldunán Szvinyicza község határában a felső neoczénban; Budapesten a budai hegységben, a budai márga. Kiterjedésükre még kellőképpen fel nem kutatott és meg nem vizsgált márgatelepek vannak még Kolozs és Szilágy megyékben és a Pécsi Mecsekhegységben is. Ezekre vonatkozólag mindenekelőtt a geológiai térképeket kell tanulmányozni. *Dr. Schafarzik Ferencz.*

(2.) **A juhtúró konzerválása.** A juhtúró minden konzerválás nélkül hosszabb ideig eltartható, ha készítésénél kellő gonddal a következőképpen járnak el: A tejet 26 C°-on csak annyi oltóval keverik, hogy a tej 12 óra mulva szépen megaludjék. Most az alvadékot ruhában összegyüjtik és a ruhát 24 óráig felakasztva, a savót kicseppegtetik. 24 óra mulva az alvadékot a ruhában hagyva, deszkára teszik és az egészet árnyékos szellős helyen 7 napig szárasztják.

Ez idő elteltével a teljesen összeállott alvadékot a ruhából kivéve, a külső megkeményedett rétegétől hámozás által megszabadítják és sajtgyúrón kétszer átbocsátva átgyúrják, és 3%-os tiszta konyhasóval sózzák.

A gyúrás és sózás után a túrót rögtön kiforrázott tiszta bödönbe rakják és ezt jól lezárva, az egészet száraz, hűvös helyre teszik.

A juhtúró ily módon készítve, hónapokig megtartja enyhe kellemes ízét a nélkül, hogy kesernyés lenne.

Láng Miksa.

(3.) **A mesterséges patináról.** Patina, vagy nemes rozsda néven azt a szép zöldszínű hártyát értjük, mely évszázadokon át a földben elásott bronztárgyakon keletkezik.

Ez a hártya lényegében bázikus szénsavas réz. Ezt a patinát rendkívül sokra becsülik, és a gyüjtők az antikvitás valódiságának egyik főkellékéül tekintik.

Magától értetődik, hogy ezt a patinát mesterségesen is igyekeztek előállítani, nagyrészt csalási szándékból, hogy új tárgyakat, mint régiségeket, nagy áron adhassanak el.

A mesterséges patina készítésének módja, ha valóban jó, az ezzel foglalkozó egyének féltve őrzött titka. A mit erre vonatkozólag közöltek, többé-kevésbbé sikerült utánzat, mely azonban nem közelíti meg a valódi patina szépségét.

Hoffmann eljárása a következő: Nagyon híg salétromsavas rézoxid oldatát konyhasóval elegyítjük, és ezzel az oldattal a fényes tárgyat ecsettel bekenjük, kefével lekeféljük, azután pedig 120 rész eczetsav, 9 rész szalmiák és 2 rész oxálsav elegyével kenjük be és ismét lekeféljük. Ezt a műveletet több napon át ismételjük. Hoffmann szerint ilyen módon zöldesbarna patinát létesíthetünk.

Puscher szerint kékes-zöld patinát létesíthetünk akár rezen, akár bronzon a következő eljárással: 1 rész szalmiákot és 3 rész szénsavas ammoniumot feloldunk 24 rész vízben, és ezzel az oldattal bekenjük a fényesre csiszolt és megtisztított tárgyat. 6—8 óra alatt már szép kékes-zöld patina keletkezik. Többszöri bekenésre a patinaréteg vastagabb és szebb lesz.

Brühl szerint 20 rész jégeczet és 100 rész csontolaj elegyével kell a fényesre csiszolt bronztárgyat bevonni és rögtön pamuttal jól letörölni. Ezt a műveletet néhány heti időközökben ismételni kell.

A patina színére minden esetben hat a bronz összetétele, úgy hogy ezért általános értékű eljárást nem is ismerünk.

L. E.

(4.) **Fa és márvány összeragasztása.** E czélra legjobb az óntubusokban kapható *szindetikon.* *Dr. W. V.*

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. JANUÁRIUS 15. 474. FÜZET.

A tuberkulózisról.

(Befejező közlemény.)

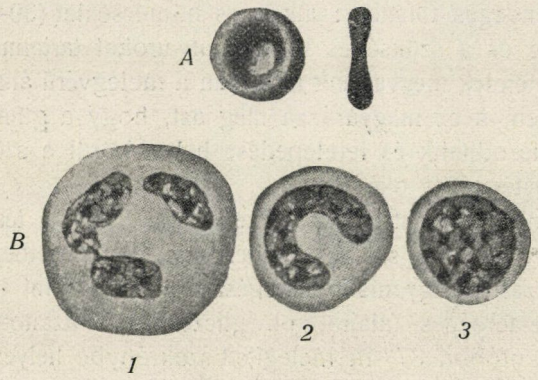
A gümőbaczillus, mint bármely más élő lény, csak akkor tud fejlődni és szaporodni, ha olyan viszonyok közzé kerül, a melyek fejlődésére kedvezők. Ennek lényeges föltétele: alkalmas hőmérséklet (30—40 C°), elegendő nedvesség és a szükséges tápláló anyagokat tartalmazó tenyésztő talaj. Ezek a föltételek megvannak általában a melegvérű állatok, valamint az ember testében, s ez magyarázza meg azt, hogy a gümőbaczillus az emberben elszaporodhatik és letelepedése helye körül a szöveteket roncsolva, súlyos betegséget okozhat.

Ebből azonban korántsem következik az, hogy a testbe valamely úton bekerült baczillus szükségképpen minden esetben betegséget idéz elő. A helyzet itt ugyanis nem egészen olyan, mint ha élő gümőbaczillusokat mesterséges talajra, pl. gliczerinben áztatott burgonyára ültetünk át s ez utóbbit 37°-ra melegített szekrénybe helyezzük, a midőn a baczillusok minden akadály nélkül értékesítik a burgonyában levő táplálékot és bőséges telepekké szaporodnak. Az élő emberi és állati testben a baczillusok fejlődésére a viszonyok kevésbbé kedvezők, mert *az élő szervezetnek meg van az a tehetsége, hogy az egészségére törő ártalmak ellen védekezzék*, minélfogva a megtörtént fertőzés ellenére is egészséges maradhat.

Erre a czélra a szervezetnek sokféle és részben nagyon hatékony *védelmi eszközök* állnak rendelkezésére. Ezek sorába tartozik mindenekelőtt a felső légutak s nevezetesen az orrüregek falainak öblözetes alakulása, melynél fogva a levegővel belehelt apró részecskék már itt lecsapódnak s így nem jutnak el a fertőzés iránt különösen érzékeny tüdőkig. Ezenkívül az erősebben fertőzött por izgatja az orr és a gége nyálkahártyáját, a mi tüsszentést és köhögést vált ki, mely az odajutott ragályt jórészt ismét kiküszöböli a testből. De még azokat a baczillusokat is, a melyek már a gégecsőbe jutottak be, a gégecsövet kibélelő hámsejteknek élénken mozgó finom nyúlványai, az ú. n. *csillangók* (14. rajz a 17. lapon) kifelé, a szájüreg felé hajtják. Viszont a táplálékkal, vagy a nyállal

lenyelt baczillusok is végig mehetnek az egész emésztőcsatornán és ismét elhagyhatják a testet, a nélkül, hogy belehatoltak volna e csatorna falának szövetei közzé. Már pedig az egészséget egyáltalában csak azok a bakteriumok támadhatják meg komolyan, a melyeknek módjukban állott egészen a szövetek elemei közzé nyomulni és itt letelepedve, tovább szaporodni.

A szövetek mélyében azonban a szaporodás nem megy végbe minden akadály nélkül, mert a baczillusok itt szembetalálják magokat bizonyos sejtekkel, melyek az állati szervezetnek mintegy rendőrségét képviselik és melyek azonnal fölveszik a küzdelmet a támadó bakteriumokkal. A különböző szöveteket alkotó, szorosan egymáshoz kapcsolódó, helyhez kötött sejteken kívül ugyanis vannak olyanok is, melyek helyöket



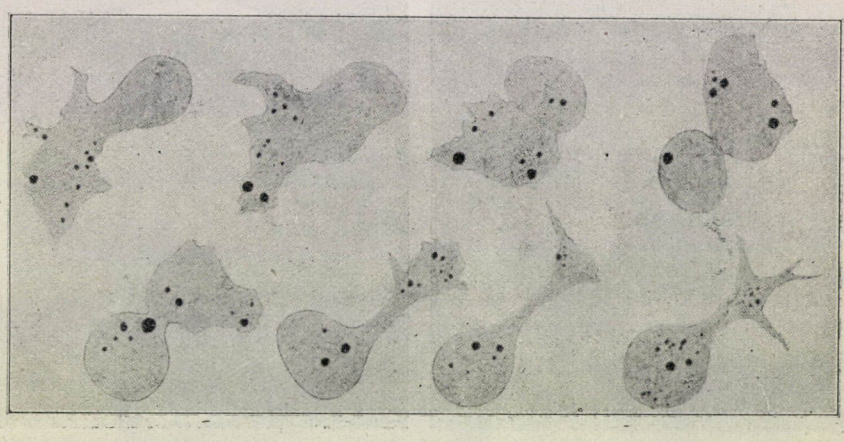
16. rajz. Az ember vérsejtjei. *A* vörös vérsejt lapjáról és éléről; *B* fehér vérsejtek, az első kettő *(1* és *2, leukocyta)* lebenyes, illetőleg kiflialakú maggal és sok protoplazmával, a harmadik *(lymphocyta)* nagy gömbölyű maggal és keskeny protoplazmaszegélylyel.

folyton változtatják. Ilyenek egyrészt a vörös és fehér vérsejtek (16. rajz), másrészt az utóbbiakkal azonos alkotású nyiroksejtek, melyek a nyirokerekben folytonosan szivárgó nyirokban keringenek, nagy tömegekben pedig a lépben, a csontvelőben és a nyirokmirigyekben vannak felhalmozódva.

Ezek a sejtek régóta ismeretesek mint gömbölyű, vagy szabálytalanul lebenyes magból és ezt vékonyabb, vagy vastagabb rétegben beburkoló protoplazmából álló képződmények. Az is jó ideje ismeretes, hogy ezek a vándorló sejtek alakjukat folytonosan változtatják, a mennyiben felületükről nyúlványokat bocsátanak ki, majd ezeket ismét behúzzák. Szintúgy nem új dolog az sem, hogy mozgékonyságuk arra képesíti őket, hogy kibocsátott nyúlványaikkal közelükbe jutott apró

szemecskéket, pl. festék-, korom vagy tusszemecskéket átkarolhatnak és testükbe bekebelezhetnek (17. rajz), így megrakodva pedig más helyre vándorolhatnak. Azt azonban, hogy ezeknek a sejteknek minő jelentékeny szerepük van a fertőző betegségeket okozó baktériumok ellen való védekezésben, csak Mecsnikov orosz zoológus derítette ki három évtizedet meghaladó, következetesen egy czél felé törekvő vizsgálataival és nézeteit, mások heves ellenzésének leküzdése után, győzelemre is juttatta, úgy hogy elmélete ma már, legalább velejében, a jól megállapodott tudományos igazságok sorába tartozik.

A ma *phagocytosis** néven ismeretes folyamat veleje az, hogy a *vándorsejtek élő baktériumokat testükbe fölvesznek és itt elölnek, illetve megemésztenek.* Ezt a szerepet mindannyiszor érvényesíteni iparkodnak,



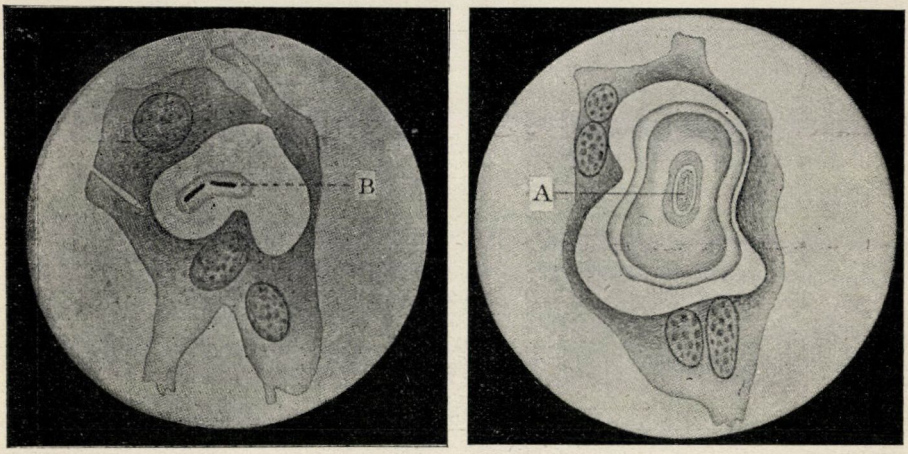
17. rajz. Alakját változtató nyiroksejt, belsejében tusszemecskékkel. Rauber-Kopsch rajza.

valahányszor baktériumok jutnak a nyirokrésekbe és a vándorsejtek közelükbe férkőzhetnek. Sok baktériumról kisérletekkel be lehet igazolni, hogy midőn azokat az állat bőre alá fecskendezzük, rövid idő mulva nagy számban összegyülekeznek körülöttük a fehérvérsejtek, s erre valóságos küzdelem fejlődik ki a fehér vérsejtek és a baktériumok között; a fehér vérsejtek mindinkább több baktériumot szednek magokba és a küzdelem eredménye jórészt a folyamat, a phagocytosis, élénkségétől függ. Ha a baktériumok olyanok, hogy őket a sejtek egyáltalában betudják a testükbe kebelezni és ha számuk a velük szembeszálló sejtek számához képest nem túlságos nagy, akkor a sejtek utóbb mindnyájukat ártalmatlanná teszik és ezzel a szervezet leküzdi a fertőzést; ellenkező

* φαγεῖν = enni, falni, elnyelni és κύτος = sejt.

esetben a baktériumok győzedelmeskednek és mindjobban elszaporodva megbetegítik a testet.*

Azok közzé a baktériumok közzé, melyekkel a nyiroksejtek meg tudnak küzdeni, tartozik a gümőbaczillus is (18. rajz), a harcz pedig közöttük a nyirokutakban, a lépben és a csontvelőben, de főképpen a nyirokmirigyekben folyik le, a hol igen sok a nyiroksejt és a hol a baczillusok a szövetrésekbe történt benyomulásuk után legelőször meg szoktak állapodni. Igaz ugyan, hogy a sejteknek ez a faló és emésztő tehetsége a gümőbaczillusokkal szemben csak korlátolt és aránylag hosszú időt igényel, minthogy azonban a gümőbaczillusok egy-egy alkalommal rendszerint csak kisebb számban jutnak a levegővel vagy a



18. rajz. Gümőbaczillusok fehér vérsejt belsejében. *B* gümőbaczillus ép állapotban a fehér vérsejt belsejében; *A* ugyanazon gümőbaczillus maradványai a megemésztés után. Mecsnikov rajza.

táplálékkal a test szöveteibe, azért ez utóbbi védekezés sok esetben eredményes, és pedig annál inkább, mennél egészségesebb egyébként az illető egyén.

Abból, hogy az ember sok esetben eredményesen védekezik a gümőkóros fertőzés ellen, könnyen érthető az, hogy habár a gümőkórban szenvedő emberek és állatok igen nagy száma miatt az egészséges emberek minduntalan fertőzésnek vannak kitéve, túlnyomó részük mégis

* A phagocytosis általában annál élénkebb, mennél kevésbbé erélyes valamely baktérium virulencziája, vagyis megbetegítő hatása, és viszont. Igen erélyes például a mesterségesen szelidített lépfenebaczillusokkal szemben, míg a teljes virulencziájúakkal szemben alig jut érvényre.

elkerüli a fertőzés veszedelmes következményeit. A valóságban a beteg emberek arányszáma az összes lakossághoz képest csak nagyon szűk határok között ingadozik s legfeljebb évtizedről-évtizedre módosul észrevehető mértékben. Európában pl. még a legerősebben fertőzött országokban és nagy városokban is alig haladja meg a gümőkór okozta halálesetek száma, 10,000 lélekre számítva, az 50-et, s viszont a legkedvezőbb helyeken sem marad alul ezidőszerint a 13-on (l. a táblázatot). Nyilvánvaló, hogyha a megbetegedések kizárólag attól függnének, vajjon gümőbaczillusok bejutottak-e az emberek testébe, és ha minden megtörtént fertőzés szükségképpen súlyos tuberkulózis kifejlődésére vezetne, akkor a mostaninál jóval nagyobb volna a pusztulás s egyben az említett arányszámok között sokkal nagyobbak volnának az eltérések.

Tüdővészhalandóság Európában.

Ország	Év	A lakosság száma	Meghalt tüdővészben összesen	Meghalt tüdővészben 10,000 ember közül	Jegyzet
1. Oroszország	1890—92	3.747,831	44,816	39·9	Csak városok
2. Magyarország	1897—99	18.740,224	70,310	37·5	
3. Ausztria	1895—96	24.789,932	89,871	36·2	
4. Franciaország	1893 és 1902	13.329,180	43,708	34·8	Csak városok
5. Svédország	1895—900	1.031,599	3,065	29·7	„ „
6. Dánia	1895—99	830,200	1,947	23·5	„ „
7. Németbirodalom	1896—900	52.654,819	118,622	22·5	
8. Svájcz	1894—97	3.049,053	24,776	20·3	
9. Irország	1894—97	4.704,750	9,548	20·3	
10. Olaszország	1895—99	31.716,203	57,637	18·2	
11. Belgium	1890	6.147,041	10,859	17·7	
12. Norvégia	1891—95	2.014,600	17,501	17·4	
13. Németalföld	1895—99	4.966,910	8,384	16·9	
14. Angolország	1894—97	30.554,130	41,506	13·6	

Ha ez még sincsen így, ennek bizonyára megvan a maga különös oka, ez pedig éppen abban áll, hogy az emberek túlnyomó többsége sikeresen meg tud küzdeni a fertőzéssel.

Feltünő azonban, hogy ezzel a tehetséggel az emberek nem mindenütt rendelkeznek egyforma mértékben. Így sokszorosan beigazolt tapasztalat, hogy oly néptörzsek között, melyek azelőtt félreestek a világforgalomtól s ezért mentesek voltak a tuberkulózistól, az oda később behurczolt betegség sokkal nagyobb pusztításokat okoz; pl. az ausztráliai szigeteken ez a főoka az őslakók rohamos pusztulásának. Ez tehát arra vall, hogy másutt, a hol a betegség már évszázadok óta honos, az emberek, folytonosan ki lévén téve a fertőzés veszélyének, úgy mint sok más ártalommal szemben, mintegy megedződtek már a küzdelem-

ben, ez az edzettség, illetve fokozott védekező tehetség pedig, melynek egyik fontos tényezője éppen az erélyes phagocytosis is, nemzedékről-nemzedékre átöröklődött.

Azt, hogy itt valóban a legtöbb esetben a megtörtént fertőzés sikeres leküzdéséről van szó* és nemcsak arról, hogy az emberek nagy többsége a fertőzést szerencsésen kikerülte, igazolja az a tény, hogy a bármely okból meghalt emberek igen jelentékeny részében a halál után, kis helyre szorítkozó, gyógyult kóros folyamatok alakjában** kimutathatók a valamikor megtörtént fertőzés nyomai. Jól egyezik ezzel az élő embereken oly módon végzett vizsgálatok eredménye, hogy tuberkulint*** fecskendeztek bőrük alá, mire a 20. év körül levő emberek 40—70%-a típusos reakcziót mutatott,[1] jeléül annak, hogy valamikor gümőkórral fertőzve voltak. Pedig ezek az emberek túlnyomó részben egészségeseknek látszottak, évtizedeken keresztül egészségesek is maradtak és más betegségekben haltak meg.

A mi viszonyaink között tehát az emberek nagy része fertőződik ugyan, de a fertőzést sikeresen kiállja, azontúl pedig újabb fertőzés iránt már fokozottabb ellenállást fejt ki. Az ellenálló tehetségnek ilyen módon való növekedését állatkisérletek is beigazolták. Calmette és Guérin, franczia buvárok ugyanis borjukkal 0·10—0·25 g gümőbaczillust etettek meg egyszer vagy legfeljebb kétszer, s úgy tapasztalták, hogy ez a viszonylag gyönge fertőzés nem betegítette meg az állatokat. Midőn azután hónapok mulva erélyesen fertőzték őket, szintén egészségesek maradtak, míg a mindjárt első izben erősen fertőzött, ellenőrzésre használt állatokban mindig súlyos gümőkóros elváltozások fejlődtek ki.

Joggal föltehető, hogy az emberek is jórészt oly módon szerzik

* Flügge szerint a fertőzésnek kitett embereknek csak 1/3-ad része betegszik meg súlyosabb tuberkulózisban; 1/3-ad részök megbetegszik ugyan, de meggyógyul; végül 1/3-ad részökben legfeljebb rejtett gümőkóros góczok támadnak, melyek hamarosan begyógyulnak, vagy pedig a fertőzés egyáltalában hatástalan.

** Baumgarten minden 3—4-ik hullában, Bollinger a bonczoltak 40—50, Orth és Grawitz 33, Birch-Hirschfeld 23—26, végül Schlanker 66%-ában, Naegeli pedig a 16. életéven túl meghalt embereknek éppenséggel 97·5%-ában talált ilyen maradványokat.

*** A tuberkulin a gümőbaczillusok több hetes levestenyészeteinek szűrlete, mely a baczillusok termelte mérgeket tartalmazza. Különös tulajdonsága, hogy nagyon kis mennyiségben (például 1/2—1 milligramm) gümőkórosan fertőzött egyén bőre alá fecskendezve 1—2 napig tartó lázas állapotot okoz, míg egészséges egyén a mennyiség több százszorosának befecskendezésére sem mutat ilyen reakcziót. Ennek bekövetkeztéből, vagy elmaradásából tehát következtetést lehet vonni arra, vajjon valamely egyén gümőkórral fertőzve van-e vagy nem.

[1] Franz katonaorvos 480 besorozott katonát vizsgált meg ilyen módon és az esetek 61%-ában észlelt pozitiv tuberkulinreakcziót.

meg azt az ellenálló tehetséget, mely őket a későbbi erősebb fertőzések ellen is megvédi, hogy fiatalabb korban egy-két gyönge fertőzést erélyes phagocytosis segítségével sikeresen kiállottak és ez úton a későbbi fertőzések ellen immunizálódtak. Hiba volna azonban, ha valaki ezen az alapon azt ajánlaná, hogy a szervezet edzése, vagy immunizálása czéljából szándékosan tegyük ki az embereket fiatalabb korukban enyhe gümőkóros fertőzésnek. Veszedelmes volna ez azért, mert lehetetlen megállapítani a gümőbaczillusoknak azt a mennyiségét, mely elegendő arra, hogy a szervezet ellenállását kielégítő mértékben fokozza, a nélkül, hogy a testben súlyosabb elváltozásokat létesítene. Könnyen megeshetnék hogy a midőn az embereket hatékonyan megvédeni óhajtanók, e helyett súlyosan megbetegítenők őket. De még ha pontosan ismernők is az immunizálásra szükséges baczillusok mennyiségét és egészen tisztában volnánk alkalmazásuk módjával, akkor is csak az alatt a föltétel alat, számíthatnánk sikerre, ha az ilyen kezelés alá vett egyéneket utólag legalább pár héten keresztül teljes biztossággal megóvhatnók a véletlen természetes fertőzéstől. Ez annál szükségesebb volna, mert az első fertőzés után közvetetlenül az érzékenység rövid időre még növekedik is; csak ezen, ú. n. *negativ fázis* elmultával áll be azután a viszonylagos immunitás. Ha tehát az első időben az újból való fertőzést nem tudnók biztosan megakadályozni, akkor utólag, a belehelt levegővel vagy a fölvett táplálékkal a testbe jutott baktériumok fokoznák a már előbb szándékosan beléje vitt baczillusok hatását, minek azután már nagy valószínűséggel súlyosabb megbetegedés volna a nem óhajtott eredménye. Annál komolyabban lehetne ettől tartani, mert ismét állatkisérletek igazolják, hogy egyenként ártalmatlan baczillusmennyiségek, ha rövid időn belül többször kerülnek a szervezetbe, folyton előrehaladó gümőkóros folyamatot létesítenek.*

* *A gümőkór ellen való védőoltás* évtizedek óta kisérleti tanulmányozás tárgya de mindeddig határozott eredmény nélkül. Néhány év óta már a gyakorlatban is oltanak szarvasmarhákat többféle módszer (Behring, Koch és Schütz, Heymans, Klimmer) szerint, melyeknek veleje, hogy az állatok testébe reájok nem ártalmas emberi gümőbaczillusokat visznek be, abban a föltevésben, hogy az ilyen szelid hatású baczillusok létesítette, egészen enyhe és mulékony megbetegedés, illetve a baczillusok termelte mérgező anyagok kielégítő immunitást idéznek elő. Az ellenőrző vizsgálatok azonban kimutatták, hogy az ilyen beoltás egy időre tetemesen fokozza ugyan az állatok ellenálló tehetségét, úgy hogy a marhagümőbaczillusoknak többszöri halálos adagjaival sem lehet őket ez idő alatt megbetegíteni, de ez a fokozott ellenállás legfeljebb egy évig tart, ennyi idő mulva pedig ismét olyan érzékenyek a fertőzés iránt, mint voltak a beoltás előtt. A viszonylagos immunitás ezen rövid tartama miatt a védőoltásoknak az állati tuberkulózis elfojtásában is, ez idő szerint, még csekély a jelentősége.

De nagyon kétélű dolog volna a szóban levő eljárás azért is, mert *az egyes embereknek már természettől fogva nagyon különböző az érzékenysége a gümőkóros fertőzés iránt.* Azt ma még nem tudjuk, hogy ezek a különbségek min alapulnak, azt a tényt azonban nem lehet tagadni, hogy némely emberek hajlamosabbak a tuberkulózisra, mint mások.

A hajlomosság kétségkívül fokozódik mulékonyan annak következtében, hogy a szervezet természetes ellenálló tehetsége meggyöngül más betegségek, jelesen a lélekző szervek hurutos betegségei, kiütéses gyermekbetegségek, influenza stb., továbbá a testnek erős meghűlése, túlságos kifárasztása vagy a nagyon hiányos táplálkozás következtében. A míg a szervezet ezeknek a tényezőknek gyöngítő hatása alatt áll, addig a testbe esetleg bekerülő gümőbaczillusok is kedvezőbb talajra találnak, mint az erős, egészséges testben, a mint azonban az előbbi visszanyeri korábbi egészségét, illetve erejét, ismét sikeresen tud védekezni a megbetegítő tényezőkkel szemben.

*

A rendszerint csak ideig-óráig tartó, ú. n. *szerzett hajlamosságon* kivül az ú. n. *veleszületett hajlamosságnak* is szokás jelentékeny szerepet tulajdonítani a gümőkóros megbetegedésben. Feltünő nevezetesen, hogy a gümőkóros betegek egy részének különös a testalkata; bőrük halvány és finom, mellkasuk pedig aránylag hosszú és lapos. Különösen a mellkasnak ezt az alakulását szokás mint sorvadásos testalkatot a gümőkórra való hajlamosság jelének tekinteni, úgy okoskodván, hogy az ilyen mellkasnak kevésbbé kielégítő lévén a mozgása, a tüdőkben e miatt hiányosabb a levegő kicserélődése, s ezért bennök a gümőbaczillusok könnyebben telepedhetnek le és zavartalanul szaporodhatnak tovább. Alig szenved ugyan kétséget, hogy az ilyen testalkat általában gyöngébb ellenállásra vall, de ez általában mindenféle külső ártalmakkal szemben és nemcsak a gümőkórral szemben érvényesül, különben pedig vannak neves tudósok, köztük Behring is, a kik a mellkasnak említett alakját egyenesen a már egy izben megtörtént enyhe gümőkóros megbetegedés következményének tartják. Bármint álljon egyébiránt a dolog, kétségtelen, hogy *a hajlamosság még nem maga a betegség.* Ha tehát esetleg valaki magával hozza is a világra az ilyen

Embereken Moeller, Klemperer és Spengler végeztek nehány kisérletet, még pedig önmagukon és egy-két betegen marhagümőbaczillusoknak bőr alá fecskendezésével. A beoltás nem okozott ugyan bajt, de azért az eljárást esetleg veszedelmes volta miatt nem alkalmazták tovább. Ezzel szemben a gümőbaczillusok tenyészeteiből kivont mérgek, nevezetesen a különböző tuberkulinkészítmények, részben megölt baczillusok is, melyeknek szintén van bizonyos védőhatásuk, évek óta nagy szerepet visznek a betegek gyógyitásában.

testalkatot, egészséges marad, ha életében, főképpen pedig fiatal éveiben, nincsen kitéve külső fertőzésnek.

Fontosabb kérdés, vajjon *maga a gümőkóros megbetegedés mint olyan öröklődik-e,* vagyis hogy *beteg szülőnek a gyermeke magával hozza-e, habár csak csirájában is, a tuberkulózist?* Ez a kérdés a betegség ellen való védekezés szempontjából is rendkívül fontos. Nyilvánvaló ugyanis, hogy ha a gyermek már születésekor fertőzött, akkor a megmentésére irányuló feladat csak az lehet, hogy a testében lappangó csirák elszaporodását valamely módon megakadályozzuk, illetve a fejlődni kezdő kóros folyamatot megakaszszuk vagyis meggyógyítsuk, ez a feladat pedig fölötte nehéz, sőt sokszor lehetetlen is. Viszont ha a beteg szülő nem örökíti át magzatjára a betegséget, vagyis ha a magzat a gümőkór csiráitól mentesen jön a világra, akkor törekvésünknek csak arra kell irányulnia, hogy megvédjük a későbbi fertőzéstől, a mi már jóval könnyebb és kellő körültekintéssel sikeresen meg is oldható feladat, minden egyes ember megvédése pedig az általános védekezés esélyeit is javítja.

A néphit régi idők óta öröklődő betegségnek tartja a gümőkórt és nem is egészen ok nélkül. Lépten-nyomon látunk családokat, melyekben az egyik, vagy mindkét szülő beteg, a gyermekek pedig előbb vagy utóbb sorjában megbetegszenek gümőkórban. Az sem ritka dolog, hogy a betegség eredetét kutató nyomozás kideríti, hogy nemcsak a szülők, hanem a nagyszülők, sőt ezek elődjei is szintén szenvedtek s talán meg haltak tuberkulózisban. Szembeszökő és kétségtelen lévén a legkülönfélébb, nem egyszer egészen jelentéktelen testi és lelki tulajdonságoknak átöröklődése a szülőkről az utódokra, a gümőkórnak némely családokban való gyakoriságára vonatkozó, minduntalan ismétlődő tapasztalatok majdnem kényszerítenek arra a következtetésre, hogy úgy mint egyéb tulajdonságait, a betegséget is örökségül kapja a gyermek a szülőitől. Az orvosoknak foglalkozásuknál fogva különösen módjukban áll idevonatkozó tapasztalatokat gyüjteni s így csak természetes, hogy az ő körükben, s általában az orvosi tudományban is, a gümőkór gyakori átöröklődése a multban olyan axiomává vált, melynek beigazolt voltához alig látszott kétség férni.

S mégis, az újabbkori tudományos kutatások ezt az axiomát is megdöntötték!

Attól a pillanattól kezdve, hogy bebizonyosodott a gümőkór fertőző volta, valamint az, hogy a betegséget egy bizonyos baktérium, nem pedig a testnedvek valamilyen rendellenes összetétele okozza, kétségek merültek föl a betegség átöröklődésének gyakorisága iránt. A kik ebben továbbra is hittek, azoknak okszerűen föl kellett tételezniök, hogy az újszülött magokat a gümőkór baczillusait hozza testében a világra.

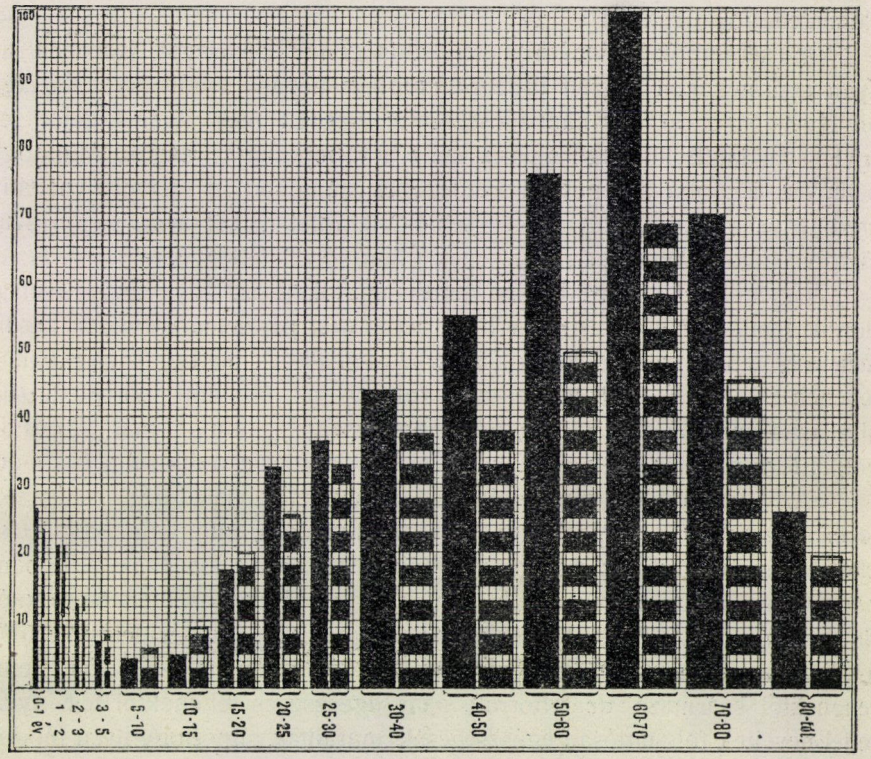
Minthogy azonban a látszólag öröklött gümőkór is rendszerint nem mindjárt a születés után, hanem legtöbbször csak jóval később, többnyire csak a serdülő korban, vagy még később kezd az állítólag terhelt egyéneken kóros jelenségekben nyilvánulni, folytatólag azt is föl kellett tételezni, s ezt a felfogást ma is vallja pl. Baumgarten tübingeni tanár, hogy a világra hozott gümőbaczillusok a gyermek és az ifjú testében nyugalmi, mintegy szunnyadó állapotban maradnak, éveken és évtizedeken keresztül nem szaporodnak és nem is okoznak semmi bajt, egyszerre azonban, esetleg a testet gyöngítő valamely befolyás (betegség, meghülés stb.) serkentő hatására, életre kelnek s ettől kezdve kifejtik sajátlagos megbetegítő hatásukat.

Ezt a fölfogást főképpen az a tapasztalat látszott támogatni, hogy a tuberkulózis különben egészséges egyénekben nem ritkán egészen rejtett testrészekben, pl. csontokban, izületekben, némely belső nyirokmirigyekben, tehát olyan helyeken kezdődik, a melyek nem közlekednek közvetetlenül a külső világgal, a melyekbe tehát az akkori fölfogás szerint nem juthattak kívülről baczillusok. Ma azonban tudjuk, hogy ez utóbbiak a sértetlen nyálkahártyákon keresztül is behatolnak a nyirokrésekbe, ezek útján pedig a vérbe, mely őket azután mindenfelé szétviheti a testbe. Ilyen módon izületek és csontok vérereibe is beékelődhetnek, a hol egy ideig nyugodtan is maradnak, de ha közben véletlenül valamely ütés vagy más erőművi hatás (pl. rándulás) éri az izületet, akkor a sérült szövetben szaporodásnak indulnak. Az ilyen megbetegedések tehát rendszerint a megbetegedést rövid idővel megelőző fertőzés következményei.

A tuberkulózis átöröklődését valló fölfogást egyébiránt erősen megingatták az egészen fiatal gyermekek gümőkórjára vonatkozó szabatosabb észleletek. Számba jön itt mindenekelőtt az a, különben már régóta ismeretes tény, hogy újszülött csecsemőkben a gümőkór, ámbár valóban előfordul, a rendkívül nagy ritkaságok közzé tartozik (az egész orvosi irodalom alig száz ilyen esetet említ, s ezek sem állják ki mind a szigorú birálatot, a rendkívül gazdag tapasztalatok fölött rendelkező Virchow pedig bevallotta, hogy bonczolásai alkalmával sohasem észlelt ilyen esetet). Mindazok a gyermekek pedig, kiknek veleszületett gümőkórját a tetembontás kétségtelen módon beigazolta, már nagyon súlyosan beteg anyáktól származtak, a kik már terhességük alatt, vagy rövid idővel a szülés után meghaltak, magok a gyermekek pedig szintén legfeljebb igen rövid ideig éltek.

De ellenkezik az átöröklődést valló fölfogással az a tény is, hogy éppen a nagyon fiatal kor kiváló mértékben érzékeny a gümőkóros fertőzés iránt. Állatok éppen ilyen korban fertőzhetők legkönnyebben, gyermekek pedig a csecsemőkorhoz közeleső években általában súlyosan

betegszenek meg és rövid idő alatt meg is halnak. Ezek a tapasztalatok arra utalnak, hogy a gümőbaczillusok éppen a nagyon fiatal testben találják a legkedvezőbb talajt a szaporodásukra, alig lehet tehát föltételezni, hogy ilyen fölötte kedvező viszonyok között nyugalmi, szunnyadó állapotban maradjanak és csak később, midőn a szervezet már kevésbbé



19. rajz. *A gümókór-halandóság korosztályok szerint.* Poroszországban 16 évi átlagban, 10,000 emberre számítva. Az egyformán fekete oszlopok a férfinemre, a megszakítottak a női nemre vonatkoznak. Az oszlopok vastagsága az egy-egy csoportba összefoglalt évek számával arányos. Cornet összeállítása.

érzékeny és sikeresebben tud velök megküzdeni, szaporodjanak és kezdjék meg pusztító munkájukat.

Azt, hogy a nagyon fiatal korban a test valóban nagyon érzékeny a fertőzés iránt, igazolja a betegség gyakoriságára vonatkozó statisztika is. Ennek tanusága szerint ugyanis a gümőkóros megbetegedések száma az élet második hónapjától kezdve gyorsan emelkedik és az első életévben majdnem annyi, mint a 20—25 éves korban, azontúl csökken és csak a 15-ik év körül kezd újból erősebben emelkedni (19. rajz). Vagyis

azok a gyermekek, a kik életük első éveiben ki vannak téve az erősebb fertőzésnek, hamarosan elpusztulnak, a kedvezőbb viszonyok között levők pedig szülői házuknál tovább is egészségesek maradnak; a mint azonban a serdülő korban sűrűbben kezdenek érintkezni az emberekkel és foglalkozásuknál fogva gyakrabban vannak fertőzésnek kitéve, ezzel arányban mind többen betegszenek meg s jó részük meg is hal, mielőtt élemedettebb kort elért volna.

A csecsemők gümőkóros fertőzöttségének ritkaságát igazolják az ilyen gyermekeken végzett tuberkulinpróbák negativ eredményei is. Így pl. Behrend 66, pár napos csecsemőt vizsgált meg ilyen módon és egyet sem talált közöttük olyant, mely a tuberkulinra reagált. Minthogy pedig ez a próba az egészen kezdetleges gümőkórt is elárulja, negativ eredménye igazolja, hogy a csecsemők, tekintet nélkül arra, vajjon szülőik betegek-e vagy nem, nincsenek gümőkórral fertőzve.

Ugyanilyen tapasztalatokat tettek állatokon is. Így nevezetesen a borjúk közül a vágóhidakon, a hová pedig már pár hetes korukban kerülnek, alig 0·5% gümőkóros, olyan tehenészetekben pedig, melyekben a tehenek 60—80%-a reagál a tuberkulinra, az újszülött borjúk között alig akad reagáló s még a hat hónapos korig is, miután már sokat ki voltak téve a fertőzésnek, a reakczió aránya alig emelkedik túl a 10%-on.

Az állatokon tett tapasztalatok azonban még más, még pedig teljesen meggyőző bizonyítékokat is szolgáltattak a gümőkór öröklődése ellen. A mióta ugyanis a szarvasmarhák gümőkórja ellen Bang, kopenhágai tanár módszere szerint küzdenek, sok százezer esetben beigazolódott, hogy gümőkóros tehenek borjai, melyeket megszületésük után 1—2 nappal anyjuktól különválasztottak, és tiszta helyen, akár beteg tehenektől származó, de felforralt, akár egészséges tehenektől fejt nyers tejjel neveltek föl, tartósan egészségesek maradtak, úgy hogy ilyen módon még nagyon erősen fertőzött állományokban is sikerült egészséges nemzedéket nevelni és a régi betegek kiselejtezése után a gümőkórt a sokszor több száz darabból álló állományokból is gyökeresen kiirtani.

Egyezik ezzel az a sokszoros tapasztalat, hogy lelenczházakban és árvaházakban elhelyezett gyermekek között, ámbár ezek jó részének, sokszor a felének is, szülei gümőkórban haltak meg, a gümőkór, mert a gyermekeket korán elhozták a veszélyes környezetből és a czélszerűen berendezett intézetekben megvédték a fertőzéstől, a nagy ritkaságok közzé tartozik.*

* Bernheim három esetben tüdővészes anyák ikrei közül az egyik gyermeket az anyja mellett hagyta meg, a másikat pedig vidékre dajkaságba adta. Mind a három esetben az anyja mellett meghagyott gyermek meghalt gümőkórban, míg a másik egészséges maradt.

Ha mind ehhez még azt a tényt is hozzáveszszük, hogy fertőzött családokban a gyermekek, ámbár különben szülőik egyéb tulajdonságait örökölték, nem mindig és nem mindnyájan betegszenek meg később gümőkórban, akkor lehetetlen elzárkóznunk annak a következtetésnek helyessége elől, hogy bizonyos családokban a gyakori gümőkóros megbetegedések nem a betegség átöröklődésének, hanem annak következményei, hogy egy vagy több családtag a többieket a velök való érintkezés közben, vagy pedig közvetve, kóros terményei útján fertőzte.

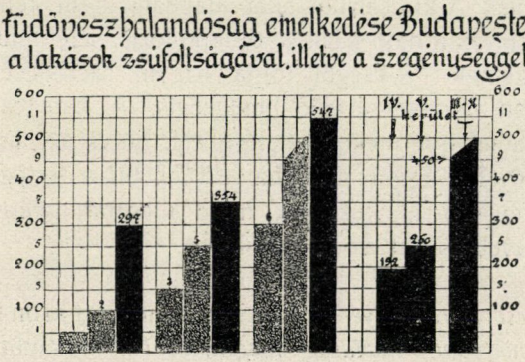
Az öröklésnek tehát a tuberkulózis terjesztésében egészen alárendelt jelentősége van. Az emberek, a felette ritka kivételeket nem tekintve, gümőkórtól mentesen születnek és ilyenek is maradnak, ha sikerül őket életök folyamán a fertőzéstől megóvni. Ennek a ténynek fölismerése, míg egyrészről általában kedvezőbbé teszi a betegség leküzdésére irányuló törekvéseket, addig másrészt jóleső vigasztalásul és megnyugtatásul szolgálhat a szülőknek. A ki családot akar alapítani, nem kell rettegnie attól, hogy azért, mert valamikor talán a tuberkulózis jelei mutatkoztak rajta, leendő gyermekeinek örökségül fogja hagyni szerencsésen kiállott, de gyermekeire talán végzetessé váló betegségét. A beteges szülő is megnyugvással tekinthet gyermeke születése elé, tudva azt, hogy kellő körültekintéssel és óvatossággal meg fogja védhetni a fertőzéstől és habár ő maga talán tovább is küzködik majd a kórral, gyermekét épen és egészségesen nevelheti fel az élet számára.

*

A védekezésnek irányelvei úgy a családban, mint azon kivül, azonosak, és *a lehető legnagyobb tisztaság megtartásában* összpontosulnak. Szakasztottan úgy, mint általában a fertőző betegségekkel szemben, a tuberkulózis ellen is, tisztaság a test gondozásában, a ruházatban, az ételben, a lakásban, az iskolában, a hivatali szobákban, a műhelyekben és a közlekedési eszközökön nyujtja a leghatékonyabb védelmet. A tisztaság iránt való érzék és annak gyakorlati érvényesítése azonban szoros kapcsolatban áll az anyagi jóléttel. Mennél szegényebb valaki, annál kevésbbé tudja a tisztaság föltételeit előteremteni, s a mi a legfontosabb, annál kevésbbé birja lakásviszonyait az egészségi követelményeknek megfelelő módon berendezni (20. rajz). Ez magyarázza meg azt a tényt, hogy a tuberkulózis főképpen a vagyontalan néposztályok köréből s különösen ezek túlzsufolt lakásaiban szedi áldozatait. Az általános anyagi jólét emelése a leghatékonyabb tényezője a tuberkulózis elleni eredményes védekezésnek, mely tehát lényegében *szocziális, illetőleg pénzügyi kérdés,* s mint ilyen, az általános szocziális intézmények fejlesztésével mind közelebb jut a kedvező megoldás felé. Az e téren eddig elért eredmények általában ott alakulnak legkedvezőbben, a hol ez intézmények a fejlett-

ségnek már magasabb fokán állnak. Bizonyára nem a véletlennek tudható be, hogy a tuberkulózis elleni küzdelemben a vagyonos Anglország mutatja fel a legszebb eredményeket, a hol különösen a lakásviszonyok javítására már évtizedek óta nagy gondot fordítanak.

Az általános anyagi jólét javítása az életföltételek kedvezőbbé alakításával előreláthatólag már egymagában is meg fogja hozni a tuberkulózis tekintetében is a javulást, nagy hiba és súlyos mulasztás volna azonban, ha kizárólag ebben bizva, nem vennők igénybe és nem juttatnók kellőképpen érvényre azokat az eszközöket és módokat, a melyeket az orvosi tudomány a betegség oktanának és terjedési módjának most már biztos fölismerése alapján rendelkezésünkre bocsát és a melyeknek hatékonyságát, sokszor még kedvezőtlen életkörülmények között is, az utolsó két évtized tapasztalatai is beigazolták. Igénybe kell vennünk azokat



20. rajz. A szürke oszlopok az egy szobában lakók számát, a feketék a halálesetek számát jelzik, 10),000 lakóra számítva. Thirring összeállítása.

annál inkább, mert az egészségnek ebben az irányban való védésével s ez úton az emberek munkabirásának és keresetképességének fokozásával előmozdítjuk a szociális viszonyoknak azt a javulását, mely viszont egyik föltétele a betegség tartós gyérülésének.

Ismervén egy bizonyos baktériumfajban a tuberkulózis közvetetlen okát, egyenesen *a gümőbaczillus ellen kell a védekezést irányítanunk.* Arra kell törekednünk, hogy ez a baktérium ne kerüljön az egészséges emberek környezetébe, és ha talán mégis odakerült, minden módon ártalmatlanná kell azt tennünk.

Az egészséges embert, ismételten hangsúlyozzuk, első sorban és legnagyobb mértékben a beteg ember veszélyezteti kóros váladékaival, melyeket többféleképpen, leginkább azonban köhögése közben ürít ki a testéből. Arra kell tehát törekednünk, hogy *a beteg ember kiköhö-*

gött tüdőváladékát ne szórja szerteszét maga körül, hanem akképpen gyüjtse össze (köpőcsészében, a szája elé tartott zsebkendőn, vattán vagy papiroskendőn), hogy azt könnyen meg lehessen semmisíteni. Ebben a tekintetben magára a betegre háramlik fontos kötelesség, melynek annál inkább és annál nagyobb gonddal kell megfelelnie, mert ilyen módon nemcsak embertársait s ezek között első sorban legközelebbi hozzátartozóit óvja meg a veszedelmes fertőzéstől, hanem önmaga javát is szolgálja azzal, hogy a tisztán tartott környezetben nem szedi fel ismét újból és újból a szétszóródott ragályt, mely testének addig egészséges részeit támadván meg, állapotát még súlyosbíthatná és várva-várt gyógyulásának útját állná.

Ha a beteg ezt szem előtt tartja és egyébként is ügyel a lehető legnagyobb tisztaságra, akkor legfeljebb arra kell ügyelnünk, hogy köhögése alkalmával a közvetlen közelében levő párás levegőt ne leheljük be, egyébként azonban a beteg nem veszedelmes embertársaira és nincsen ok arra, hogy a vele való közlekedéstől tartózkodjunk és megfoszszuk őt az embertársaival való társadalmi érintkezés jótéteményétől addig sem, a míg betegségének javulásával s esetleg teljes gyógyulásával egyáltalában megszünik környezetére veszedelmes lenni.

Igaz, hogy nem könnyű dolog a már beteg embert, gyöngédtelenség látszata nélkül, kellőképpen felvilágosítani talán jelentéktelennek vélt bajának veszedelmes voltáról s őt egyúttal az óvatos viselkedésre reászoktatni, de éppen ezért a társadalmi s főképpen a gyermeknevelésnek feladata az embereket általában *a szabadjára való köpködésnek különben is undorító szokásáról egyszersmindenkorra leszoktatni.* Ha a házi, az iskolai és a társadalmi nevelés, valamint a most már örvendetes módon útonútfélen látható tilalmi felirások ezt a csúnya és mindenképpen fölösleges szokást kiirtják, akkor a beteg különös figyelmeztetés nélkül is, ösztönszerűleg tartózkodni fog attól, hogy tüdőváladékával környezetét megfertőzze, ezzel pedig a tuberkulózis terjesztésének egyik leghatékonyabb tényezője elesik.

A házi, az iskolai és a társadalmi nevelésnek feladata a minden irányban való tisztasághoz való hozzászoktatás is. Ha ennek becsülését és szeretetét már a gyermekbe beoltjuk, akkor rendkívül hatékony fegyverrel ruházzuk fel a gümőkórral szemben is, mert az ilyen szellemben fölnevelt gyermek ösztönszerűleg őrizkedni fog attól, hogy bárminő szennyel a ragályt testébe vigye, meglettebb korában pedig kellő gondot fog fordítani környezetének tisztaságára is.

Az ilyen szellemben fölnevelt, a szennytől irtózó embereknek meglesz a kellő érzékük és a hozzávaló akaratuk is arra, hogy, mindenki a maga hatáskörében, a tisztaság követelményeinek érvényt szerezzenek. Így

érjük el majd azt, hogy az otthon, az iskola, a hivatali helyiségek, az ipari műhelyek, a korcsmák és kávéházak, a szállítási eszközök stb. valóban tiszták lesznek. A tisztán tartott, bőven szellőztetett, napfényjárta helyiségekben nem halmozódhatnak fel a gümőbaczillusok és az ott tartózkodó embereknek nem kell majd attól tartaniok, hogy a szállingózó porral betegség csiráit lehelik be tüdejökbe.

Ez a veszély még jóval kisebb a szabadban s ezért az itt, *lehetőleg tiszta levegőn minél többet való tartózkodás* már ebből a szempontból is nagyon ajánlatos, de jótékony hatását fokozza még az is, hogy edzi a testet, a test edzése pedig, mely testgyakorlatokkal, valamint egyéb alkalmas módokon rendszeresen fokozható, a jó táplálkozással egyetemben, lényegesen növeli az ember természetes ellenálló tehetségét a gümőkóros fertőzéssel szemben.

*

Az előbbiekben csak egész általánosságban vázolt módokon az ember sikeresen megvédheti magát azoktól a veszedelmektől, a melyek őt beteg embertársai részéről fenyegetik. Mondottuk azonban, hogy az ember megbetegedésének van még egy másik forrása, t. i. *a házi állatok s főképpen a szarvasmarhák tuberkulózisa.* Nem tekintve a lakószobákban, az ember közvetetlen közelében tartózkodó kis állatokat, melyek őt a velök való együttélés közben fertőzhetik, a szarvasmarhák részéről majdnem kizárólag ezek nyersterményei, a hús és a tej, közvetíthetik a fertőzést s ezért a czélirányos védekezésnek az e részről fenyegető veszélynek elhárítására is törekednie kell.

Az említett két nyerstermény közül a *hús* jóval kevésbbé veszedelmes, mint a tej. A húsban ugyanis csak olyan esetekben vannak gümőbaczillusok, ha az állat már súlyosabban beteg s ezekre az esetekre vonatkozólag is a tudományos kutatások szabatosan megjelölték azokat a föltételeket, melyek alatt a hús fertőzöttnek tekinthető s mint ilyen nem bocsátható emberi fogyasztásra. A kóresetek szakszerű elbirálása a közvágóhidakon szolgálatot teljesítő állatorvosok föladata, s ott, a hol a húsvizsgálat helyes alapokon van szervezve, nem is kerül az ember egészségét veszélyeztető hús forgalomba. Budapesten a húsvizsgálat már évek óta teljesen szakszerű, minden igényt kielégítő módon történik, ez év folyamán pedig a földmívelésügyi miniszter az egész országban szabályozta ezt az egészségügyi szempontból fontos feladatot. A most már életbe léptetett intézkedések pontos végrehajtása után a hús révén történő fertőzéstől alig kell tartani és pedig annál kevésbbé, mert a húsnak megfőzése, vagy megsütése már magában is hatékony védelmet nyujt.

Annál nagyobb a veszedelem, mely a *tej* révén fenyeget. Magyar-

országon a tejtermelés egészségügyi ellenőrzése, sajnos, fölötte hiányos. Egyes városok vizsgáltatják ugyan a forgalomba kerülő tejet, de kizárólag abból a szempontból, hogy nincsen-e hamisítva? Ez az ellenőrzés igen értékes ugyan, mert legalább a túlságosan kevés zsírt tartalmazó és ezért tápláló értékében jelentékenyen csökkent tej egy részét kirekeszti a forgalomból, a kizárólag fizikai és chemiai módszerekkel való vizsgálat azonban semmiféle biztosítékot sem nyujt az iránt, hogy tejszállítók és kereskedők betegségeket okozó ragályanyagokat ne hozzanak forgalomba.

Egészségesnek csak az a tej tekinthető, mely egészséges tehéntől származik és melyet a fejéstől kezdve egészen az elárúsításig, kifogástalan tisztasággal kezeltek. Minthogy pedig főképpen a kis tejtermelők ebben a tekintetben vajmi kevéssé megbízhatók, az ellenőrzést ezekre a körülményekre is ki kellene terjeszteni. Nálunk azonban sem a tehenészetek és istállók nem állnak szakszerű ellenőrzés alatt, sem az onnan már elszállított tejet nem vizsgálják rendszeresen bakteriológiai módszerekkel, melyek egyedül nyujthatnak fölvilágosítást arról, vajjon a tej valóban tiszta-e, illetve nem tartalmaz-e betegségeket okozó csirákat? A mai állapotokat eléggé megvilágosítja az a tény, hogy az egyszermásszor megejtett vizsgálatok valóban nagyon elszomorító eredményekre vezettek. Így pl. Budapesten Preisz 56 tejpróba közül nyolczban, Aujeszky pedig 17 vajpróba közül háromban talált gümőbaczillusokat.*

Gümőbaczillusok tejben és vajban:

Város	Szerző	Tej			Vaj		
		próbák száma	fertőzött		próbák száma	fertőzött	
			szám	%		szám	%
Budapest	Preisz	58	8	13·8	—	—	—
„	Aujeszky	—	—	—	17	3	17·6
Berlin	Petri	68	9	14·0	102	33	32·3
„	Beck	56	17	30·3	10	7	70·0
Liverpool	Boyce	159	12	7·5	—	—	—
„ vidéke	„	91	16	17·6	—	—	—
Liverpool	Hope	422	5	1·1	—	—	—
„ vidéke	„	490	20	4·1	—	—	—
Kjöbenhaven	Friis	28	4	14·3	—	—	—
Breslau	Herr & Beinde	—	—	—	45	7	15·5
Milano	Coggi	—	—	—	94	2	2·1

* Szász Alfréd a budapesti tej egy köbczentiméterjében átlag egy millió, egyszer azonban 18 millió baktériumot is talált, ámbár az egészen tisztán kifejt tej majdnem baktériumhíjas és a csak közepes tisztasággal kifejt tej is ezernél kevesebb csirát tartalmaz egy köbczentiméterben. A csirák legtöbbször nem tartoznak ugyan a betegséget okozó, úgynevezett pathogén baktériumok közzé, de a szennyezett-

Ilyen viszonyok között, ezidőszerint, a közforgalomban levő tejjel szemben a legnagyobb bizalmatlansággal kell viseltetnünk, illetve már eleve *minden tejet olyannak kell tekintenünk, mely betegségeknek s ezek között a gümőkórnak csiráit is tartalmazhatja.* Mindaddig tehát, míg a tej egészségügyi ellenőrzése terén nem áll be a régen óhajtott javulás, *kizárólag az önvédelemre vagyunk utalva.* Szerencsére ezt az önvédelmet könnyen és sikeresen juttathatjuk érvényre azzal, hogy a tejet nem fogyasztjuk nyersen, hanem csak eléggé magas fokra történt fölmelegítés után. Számos idevonatkozó vizsgálat kimutatta, hogy öt perczig 80°-ra való melegítés a fertőző csirákat s ezek között a gümőbaczillusokat is megöli, ez a hőfok pedig nem változtatja meg a tej kellemes ízét; az így fölmelegített tejet azonban, ha nem fogyasztják el azonnal, a fölmelegítés után azonnal erősen le kell hűteni és azontúl is hüvös helyen tartani, mert különben megromlik és súlyos emésztési zavarokat okoz. Fokozott óvatosság szükséges *a gyermekek táplálásakor*, a kik a tejben levő gümőbaczillusok valamint általában mindenféle káros anyagok iránt sokkal érzékenyebbek, mint a felnőtt ember.

Bizonyos azonban, hogy a felforralt vagy csak 80°-ra is fölmelegített tej nem teljesen egyértékű a jó nyers tejjel, mert a fölmelegítés a nyers tejben levő, ú. n. *enzimeket* elpusztítja, melyek pedig az emésztésnél, főképpen csecsemőkorban fontos szerepet visznek. Mindenképpen kivánatos tehát, hogy a fogyasztó közönség kifogástalan minőségű tejhez juthasson hozzá, melyet azután aggodalom nélkül élvezhet nyersen is. Minthogy ilyen tejre főleg gyermekeknek és a betegeknek van szükségök, ezek érdekében óhajtanunk kell, hogy a külföld példája nyomán nálunk is létesüljenek tejgazdaságok, melyek, kellő szakszerű ellenőrzés alatt, kizárólag egészséges, tuberkulinra nem reagáló tehenektől szigorú tisztaság szemmel tartásával termelt és éppoly tisztán kezelt tejet hoznának forgalomba.

Gümőkór dolgában egyébiránt annyiban javulnak már nálunk is a viszonyok, hogy mindinkább emelkedik azoknak a nagyobb tehenészeteknek a száma, a melyekben tulajdonosaik már saját gazdasági érdekeik szempontjából a gümőkórt erősen gyérítették, vagy egészen ki

ség mérvével arányban emelkedik annak a valószínűsége, hogy ilyenek is lehetnek köztük.

Révész és Pásztor 200 próbát vizsgált meg a budapesti piaczi tejből fajsúlyára, valamint zsír- és szennytartalmára. A *fajsúly* szempontjából 6% esett kifogás alá, mert alul maradt az 1029-en. A próbák 40%-a tartalmazott 2·8%-nál kevesebb zsírt s közülök 10%-ban a zsírtartalom az 1%-ot alig haladta meg egy-két tizeddel. *Szenny* általában sok volt és a tejpróbák 5%-ában több volt 1 g-nál, egy próbában pedig éppenséggel 2 g-ot tett ki egy liter tejben. Különösen kifogásolható volt a kiskereskedőktől s még inkább a házalóktól vásárolt tej.

is irtották s melyek ennélfogva már biztosan gümőkórbaczillusoktól mentes tejet hozhatnak forgalomba. A szarvasmarhagümőkór irtásának előrehaladásával tovább fog javulni a helyzet, különösen ha az állam is erélyesebben fogja a gazdák ezirányú törekvéseit támogatni. A mult évben már meg is történtek az első lépések abban az irányban, hogy legalább a tőgy gümőkórjában szenvedő tehenek kivonassanak a forgalomból s ha ezt az akcziót az egész országra kiterjesztik, akkor mind kevesebb fertőzött tej kerül a forgalomba és csökkenni fog elsősorban azoknak a szegény gyermekeknek a száma, a kik a tejjel viszik testükbe a súlyos betegség csiráit.

A szarvasmarhák gümőkórjának irtása Dániában.

É v	Megvizsgált		Tuberkulinra reagált	
	gazdaságok	állatok	darab	%
	száma			
1893/94	327	8,401	3,362	40·0
1894/95	1,873	44,902	17,303	38·5
1895/96	930	20,791	6,622	31·9
1896/97	7,316	65,788	15,642	23·8
1897/98				
1898/99	1,454	35,533	7,725	21·7
1899	1,293	33,568	6,759	20·1
1900	1,101	26,078	4,976	18·0
1901	695	18,818	2,857	15·2
1902	895	23,347	3,531	15·1
1903	646	19,364	2,875	14·8
1904	738	23,164	3,750	16·2

A szarvasmarhák gümőkórjának irtása tehát nemcsak a mezőgazdaságnak, hanem a közegészségügynek is fontos érdeke. Ebben a tekintetben nagyon is követésre méltó Dánia, Svéd-, Norvég- és Finnország, valamint részben Németország példája, a hol következetes és czéltudatos eljárással már nagy területeken az állatok gümőkórjának tetemes gyérülését érték el. A kettős fontos czél mindenképpen megérdemli az állam leghatékonyabb erkölcsi és anyagi támogatását.

*

Az eddig röviden vázolt eljárások czélja, az egészséges embert megvédeni a gümőkóros fertőzéstől. A tuberkulózis ellen való küzdelem azonban nem merül ki ezekben a védő eljárásokban, hanem másik, nem kevésbbé fontos feladata *a már megbetegedett emberek gyógyítása.* Fontos ez a feladat nemcsak a betegek egyéni érdeke, hanem a közérdek szempontjából is. Amellett ugyanis, hogy minden egyes emberélet megmentése a humanizmus követelménye és gyarapítja a nemzet legértékesebb vagyo-

nát, egyúttal a fertőzés egy-egy forrását zárja el s ezzel csökkenti az egészséges emberekre nézve a fertőzés veszedelmét.

A tuberkulózis gyógyításának részletesebb taglalása azonban kívül esik e közlemény keretén. Nem tekintve azt, hogy az idetartozó kérdések részletes fejtegetésére nem érzem magamat illetékesnek, a gyógyító módok és eszközök megválasztása és céltudatos alkalmazása minden egyes esetben a szakavatott orvos feladata, minélfogva minden beteg a saját érdekében cselekszik, ha baja ellen orvosa tanácsát kéri ki. Általánosságban tartott tanácsok adása különben itt már azért sem volna helyén, mert az orvosi kezelésnek szorosan a beteg egyéniségéhez, anyagi és családi viszonyaihoz, valamint betegsége minőségéhez kell alkalmazkodnia.

Kellő nyomatékkal kell azonban ezen a helyen is hangsúlyoznom azt a most már számtalan tapasztalattal kétségtelenül beigazolt tényt, hogy *a tuberkulózis gyógyítható betegség.* A gyógyítás eszközei igen változatosak, általában azonban annál biztosabban várható tőlük kedvező eredmény, mennél koraibb időszakban kerül a betegség orvosi kezelés alá, egyébként pedig nagy általánosságban ma is érvényes Hippokrates tanítása, mely szerint a gümőkór gyógyulásának főfeltétele, az orvosi kezelés minél koraibb igénybe vételén kívül, a szabad levegőn való tartózkodás és a jó táplálkozás.

Annak a ténynek biztos felismerése, hogy a tuberkulózis sok esetben gyógyul, a miben nagy érdeme van Dr. Brehmer-nek, a görbersdorfi szanatórium megalapítójának, a ki a gyógyíthatóságot nagyszámú betegein gyakorlatilag beigazolta, felrázta a társadalmat korábbi közömbösségéből és azt eredményezte, hogy körülbelül másfél évtized óta az álllamhatalom és a társadalmi szervezkedés ereje vállvetve fárad a gümőkóros betegek megmentésén.

Ma már mindenfelé vannak — több-kevesebb számban — szanatóriumok, melyekben kevésbbé súlyos betegek, főképpen életrendjük okszerű szabályozása, valamint a tiszta, friss levegő révén, sok esetben megjavulnak, sőt meg is gyógyulnak. Ezek mellett egymásután létesítenek orvosi rendelő intézeteket, ú. n. dispensaireket, melyek a hozzájuk forduló betegeket ellátják a kellő orvosi tanácscsal s őket szükség esetén anyagilag is támogatják, sőt orvosaik a betegeket lakásaikon is meglátogatják, kioktatva őket életmódjuk helyes berendezéséről és lakásuk tisztán tartásáról.

Ezt a két alapvető intézményt czélszerűen egészítik ki a folyton szaporodó üdülő telepek, erdei iskolák, menedékházak stb., a hol szintén évről-évre sok vérefogyott, vagy egyébként hajlamos gyermek és felnőtt egyén megedződik a betegség ellen való küzdelemre, vagy kiállott betegsége után új erőt gyűjt, és nem egyszer végképpen meg is gyógyítja a

baját, külön erre a czélra létesülő kórházak pedig a súlyos betegeket elvonják az általuk veszélyeztetett környezetből. Mindehhez hozzájárul az is, hogy a tulajdonképpeni orvosi kezelés ma már, főleg a még nem nagyon előrehaladt kóros folyamat enyhítésére, sokkal több és hatékonyabb eszközzel rendelkezik.

Az említett intézményeknek nagy jelentősége azonban nemcsak a már beteg emberek gyógyításában, hanem az általános nevelő hatásban is rejlik. A kik áldásos működésüket igénybe vették, közvetetlen személyes tapasztalásból megtanulják ismerni az okszerű védekezés czélját, módjait és hasznát, s ez utóbbiról meggyőződve, midőn ismét visszatérnek otthonukba, nemcsak maguk folytatják a megszokott védekezést, hanem ennek szükséges és czélirányos voltáról környezetöket is iparkodnak felvilágosítani és meggyőzni.

Mindez, kapcsolatban a tuberkulózis lényegéről s jelesen fertőző voltáról való ismeretek örvendetes terjedésével, szükségképpen meghozza az óhajtott eredményt: az emberpusztító járvány igen jelentékeny gyérülését. Hogy ez nem utópia, hanem teljesen jogosult remény, azt meggyőző módon igazolják a tapasztalatok azokban az országokban, a hol a tuberkulózis ellen való küzdelmet legkorábban kezdték meg és legnagyobb erélylyel folytatják. Ilyen első sorban a nagy Németbirodalom, a hol a gümőkór okozta halálozás arányszáma, 10,000 lélekre számítva, 1886 óta 31·1-ről 17·5-re, tehát majdnem a felére szállt le, minélfogva az utóbbi másfél évtized alatt több mint fél millióval kevesebb ember halt meg gümőkórban, mint meghalt volna a nagyarányú védekezés nélkül, a korábbi halálozási arányszámok mellett.

Tüdővészhalandóság Magyarországon és Poroszországban.
(10,000 emberre számítva.)

Év	Magyarországon	Poroszországban	Budapesten	Berlinben
1881 1887*	41	30·8	69·4	32·6
1892 1896*	35	23·8	41·0	23·5
1897	37	21·8	35·7	20·5
1898	36	20·1	34·9	19·5
1899	38	20·7	39·7	18·7
1900	37·8	21·1	38·4	23·3
1901	36·0	19·5	34·5	21·9
1902	37·3	19·0	34·6	20·5
1903	37·8	19·6	35·0	19·4
1904	37·8	—	37·9	20·7
1905	43·2	—	40·9	21·5
1906	37·6	—	—	—

* Évi átlagban.

Magyarországot illetőleg, sajnos, nem számolhatunk be még csak megközelítőleg hasonló javulásról sem, sőt a hivatalos statisztika ellenkezőleg inkább a tuberkulózis terjedéséről számol be. A 10,000 élőre számított arányszám ugyanis a korábbi 35-tel szemben, évek óta 38 körül van, sőt az 1905. évben még ennél magasabbra is emelkedett. Budapesten 1875 óta, a midőn az arányszám 80 (!) volt, tetemesen javult ugyan az állapot, de az utóbbi tíz év alatt az arány itt is hasonló, mint az ország egyéb részeiben, míg pl. Berlinben csak 21·0, Londonban pedig éppenséggel csak 14·5 a halálozási arányszám. Lehetséges ugyan, hogy nálunk az emelkedés az újabban pontosabb statisztikai fölvételekkel függ össze, a számok azonban már magokban véve olyan magasak, hogy nagyon elszomorító világot vetnek hazai viszonyainkra.

De végre valahára nálunk is élénkült az érdeklődés az országra oly annyira fontos ügy iránt s ennek nyomában remélhetőleg megérlelődik a komoly elhatározás is, népünket főképpen az ország szívében pusztító járvány leküzdésére. Lelkes férfiak már évek előtt megindították az erre irányuló mozgalmat és a belügyi kormány is kellő figyelmére méltatja a fontos ügyet. A mozgalom nyomán már keletkeztek is egyes intézmények, szanatóriumok és dispensairek, üdülő telepek és erdei iskolák, mint maradandó útjelzői a követendő iránynak; kormányrendeletek és figyelmeztetések, valamint egymásután alakuló egyesületek, előadásaikkal és kiadványaikkal mind sűrűbben hallatják figyelmeztető és útbaigazító szavukat és az állati tuberkulózis gyérítésére is megtörténtek az első lépések; mindez azonban összevéve is még nagyon kevés a megoldandó feladat nagyságához mérten és az eddiginél sokkal, igen sokkal nagyobb erőkifejtésre, jóval hatalmasabb eszközökre és fokozottabb áldozatkészségre van szükség, hogy a már nagyon mélyen meggyökeresedett bajt kiirthassuk, vagy csak enyhítsük is.

Ebben az irányban a társadalomnak és minden egyes embernek erélyes, céltudatos közreműködésére van szükség. Minden egyes ember értékes szolgálatot tesz nemcsak önmagának, hanem a célba vett ügy egészének is, ha kellőképpen tájékozódva a betegség természetéről és a védekezés módjairól, ez utóbiakat otthonában, valamint embertársaival való érintkezése közben alkalmazza és a helyes ismeretek terjesztésén tőle telhetőleg közreműködik.

Dr. Hutÿra Ferencz.

Az emberismerésről.

A társadalom keretén belül folyó létért való küzdelemben, melyben kizárólag embertársainkból kerül ki az ellenség, éppen úgy, mint minden hadviselésben, elsőrendű fontosságú az ellenfél erejének, hadállásának ismerete. A ki sajátságos tehetséggel, éles megfigyeléssel, vagy más úton, hamar és biztosan kiismeri azokat, kiket az élet árja közelébe sodor, még gyönge egyéni tehetséggel is jobban boldogul, mint az a derék, ki csekély emberismerettel, minduntalan kigyót melenget kebelén.

Oly sokféle az ember, annyira függünk tőlük s a gondolat oly titkos, oly rejtett, hogy már a legáltalánosabb jellemvonások megismerése is, mely csak hozzávetőleg tájékoztatna embertársainknak velünk vonatkozásban levő valódi érzelem- és gondolatvilágáról, nagy hasznunkra válhatnék. Nem óhajtja senki a gondolatolvasó czerebroszkópot, melyről Mantegazza álmodott, megelégednék mindenki, ha csak a jellemet, az erkölcsi természetet tudná leolvasni embertársa arczáról, cselekedeteiről.

De vajjon lehetséges-e ez? A legrégibb időktől azt hangoztatják, hogy igen! „És az Isten megbélyegezé Kaint . . .“ mondja a Biblia (Mózes I. 4. 15.) s egész a középkor végéig jaj volt annak, kinek anyajegy csúfitá arczát, vagy veleszületett testi hibával verte meg a sors. Kain bélyegét látták rajta, s a kitagadottak közt volt a helye.

A klasszikus ókor nem ily durván végzett a dologgal. Mai tudásunk, mint annyi más téren, itt is ugyanazon csapásba jut, melyet már harmadfélezer év előtt tapostak Hellasz tudósai. Ők is az arczvonásokból, a termet és fej alakjából, a mozgás, taglejtések figyeléséből próbáltak következtetni a lélekre. Sokrates idejében élt bizonyos Zopyre, ki fiziognomusnak, arczismerőnek, hirdette magát, s terjesztő tudományát. Sokrates tanítványai nem hittek tudásában, gúnyolták őt, és tréfásan megmutatták neki Sokrates-t, kit nem ismert, és kérdezték véleményét. Zopyre nagy tudományt és fölöttébb gonosz hajlamokat olvasott ki Sokrates arczából. Sokrates tanítványai hahotával fogadták az itéletet. A gúnykaczaj azonban elmult a megnyúlt arczú tanitványok ajkán, mikor Sokrates igazat adott az arczolvasó bölcsnek, ki még az ő fékezett és elnyomott indulatait is leolvasta arczáról.

Aristoteles munkái között is van egy „*Fizionomia*,“ de ez alighanem koholt. Porta (1540—1615), Juan Huarte (1520—1590) és más tudósok az ész újjászületése idejében komolyan foglalkoztak a kérdéssel, mely azóta sohasem került le a napirendről.

Korunkban is népszerű e tan. Az emberek nagy része hiszi, hogy az arczvonásokból olvasni lehet, s számos könyv forog közkézen, melyek képben és irásban hirdetik az arczvonások titkos jegyeinek kulcsát. Ez a mai tudás nagyrészt Lavater (1741—1801) tudományának fönnjáró kisértete. Ez az élesszemű, nagyelméjű zürichi tudós nem megvetendő munkával rengeteg embert és arczképet tanulmányozott s egyszerű megfigyeléssel bizonyos vonásoknak, arczkifejezéseknek, bizo-

nyos jellemekkel együtt való előfordulása alapján tételeket állított fel, melyek voltaképpen az arczból olvasás ábéczéi.

Közleményei nagy feltünést keltettek, s nevét szárnyára kapta a hír. Világszerte próbálgatták az új tudományt. Óriási, évtizedekre húzódó vita indult meg, s Lichtenberg, Nicolai támadásával szemben Zimmermann, Pernetti, sőt az egész berlini akademia, továbbá Camper, a nevéről elnevezett, fiziognomiailag fontos arczszög fölfedezője, Lavater tanai mellett törtek lándsát.

A harczi zaj elült, Lavater neve elhomályosult.

Bár szavahihető kortársak mondják, hogy Lavater valóban értett az arczkifejezések olvasásához, s nem egy izben megdöbbentően igazat mondott, az újabb, kritikusabb vizsgálat használhatatlannak mondta adatait.

Más nyomokon indult a 17. század egy jeles festője, Lebrun. Szerinte az arcz mimikai változásai az idők folyamán rögzítődnek, s az arczvonások egy része voltaképpen azt árulja el, hogy mily arczkifejezések gyakoriak. Ebből lehet következtetni a kedélyre, a jellemre, mint a hogy a sziklapart formájából leolvassuk a tengerjárást. Ez józan beszéd. Nem is maradt pusztában elhangzó szó. Bell, Duchenne (1864), Gratiolet, Darwin (1872), Mantegazza (1885), Piderit (1888) ugyanezen nyomon indulnak, de sajnos, gyakorlati eredmény nélkül.

Más lapra tartozik a Gall-féle frenológia, a koponyaalakulásokból való jellemolvasás. Gall, ki voltaképpen az első, ki kétezer éves feledés után újra fölfedezte, hogy az agykéreg a lélek székhelye, azt állította, hogy az agykéreg különböző feladatú részeinek különböző fejlettsége a koponya alakján is kifejeződik, s így a koponya dudorzatából következtetni lehet a vizsgált egyén tehetségeire, lelki tulajdonságaira. Az újabb kutatások az agykéregnek egész más működésbeli felosztását találták, mint a minőt Gall gondolt, s így az egész frenológia megbukott. Valósággal agyondorongolták.

És mégsem sikerült agyonverni. Ujabban ismét hallatszanak hangok, hogy Gall tanaiban van valami egészséges mag is. A koponya bizonyos alakulásai összefüggésben vannak a lelki tulajdonságokkal, ha nem is olyan módon, a hogy Gall hirdette, de úgy, a hogy ő mondta. A számtani talentum és a szemöldökív belső részleteinek alakulása, a paráznaságra való hajlam és a tarkó legalsó részének domborúsága között Möbius* szerint valóban van viszonosság. S lehet, hogy Gall-nak nem egy tétele fogja visszafoglalni elhagyott helyét.

Mennyi munka folyt azóta, mennyi ész fáradt, és az eredmény mégis kevés. Minden kisérlet, minden megfigyelés csak azt mutatja, hogy még mindig nem találtuk meg azt a testi tulajdonságot, melyben a lélek tükrözik. Lombroso tiszteletreméltó munkája értéktelen adathalmazzá omlik össze; a grafológia, az irásból a jellemre következtetés tudománya, teljesen csődöt mond, s az ököl alakjából, a tenyér vonásaiból ma még a czigányasszony sem olvassa rá az emberre valódi jellemét.

Nem igaz talán Leibniz mondása, hogy a lélek és a test egymás tükrei?

Ki tudja? — Ki tudja, lesz-e idő,

* Möbius, Über die Anlage zur Mathematik, Leipzig, 1907; Möbius, Kunst u. Künstler, Leipzig, 1901.

mikor a falanszter agg tudósa mindegyikünknek ki fogja jelölni a minket megillető helyet?

De szó a mi szó, emberismerés van. Az emberek emberismeretről beszélnek, állítják, hogy vannak jó és rossz emberismerők, egy szóval, a dologban kell lenni valaminek.

Az is bizonyos, hogy az emberek külseje, megjelenése, modora, beszédje az emberre hatással van, s nem is tudni miként, támad rokonszenv, idegenkedés, tartózkodás, félelem. Az érzés, az itélet készen áll, s magunknak sem tudjuk megmagyarázni, hogy miként keletkezett. Nem is sejtjük, hogy mi tetszett, vagy mi szülte az ellenszenvet. Elég az hozzá, hogy van, s cselekvéseinkben akaratlanul is vezet. Ez az öntudatlan, ösztönszerű ítélet az, melyet a köznyelv emberismeretnek nevez. Csalóka, homályos, de hatalmas mozgatója a világnak.

Többen az észrevétlen, öntudatlan szagérzésekben keresték az emberismerés alapját. „Számos ember már első tekintetre ellenszenves, írja Cadet Devaux 1821-ben, mások ellenben megnyerők: vajjon logikailag föltehető-e, hogy egy pillanat alatt helyes itéletet alkothattunk felőlök, s nem valószínűbb-e, hogy az első hatás inkább érzékszerveinknek, a látásnak, és, bármily különösen hangzik is, a szaglásnak tudható be.“ Valóban, lehet a dologban valami. A szag óriási jelentősége az állatvilágban, a szaglási hatások összefüggése a nemi élettel, vagyis oly dologgal, mely az embereknek egymáshoz való viszonyát még ott is jelentékenyen befolyásolja, hol senki sem sejti, valószínűséget adnak Cadet Devaux állítása helyességének.

Hiszen nemcsak az emberekkel, de élettelen tárgyakkal, a környezet összbenyomásaival is úgy vagyunk, hogy érzésünk, itéletünk keletkezéséről és indítékairól nem mindig tudunk számot adni. Igaza van Guy de Maupassant éles megfigyelésének, hogy: „Tout ce qui nous entoure, tout ce que nous voyons sans le regarder, tout ce que nous frôlons sans le connaître, tout ce que nous touchons sans le palper, tout ce que nous rencontrons sans le distinguer, a sur nous, sur nos organes et par eux, sur nos idées, sur notre coeur lui-même, des effets rapides, surprenants et inexplicables.“ * (Le Horla.)

Bizonyos tehát, hogy az emberismerés egyik tényezője az a közvetlen hatás, melyet embertársunk testi tulajdonságai gyakorolnak ránk. A termet, a ruha, az arczvonások, a szag, a hang, s ki tudja még mi minden, már első pillanatra is itélet fogalmazását indítják meg bennünk. Lehet, hogy szerepelnek emlékképeink, melyek a megfigyelt dolgoknak régebbi tapasztalásokkal való hasonlósága alapján segítik elő az itélet kialakulását, lehet, hogy a ruha, az arcz, a hang, emlékeztetnek valakire, kit már jól ismerünk, kinek jelleméről határozott véleményünk van, s ilyenkor öntudatlanul és akaratlanul is elhisszük és alkalmazzuk a tételt, hogy minden külsőnek egy határozott belső felel meg.

* Minden, mi körülöttünk van; minden, mire pillantásunk esik a nélkül, hogy ránéznénk; minden, mi hozzánk ér, a nélkül, hogy észrevennők; minden, mit érintünk, a nélkül, hogy megtapintanók; minden, mi elénk kerül, a nélkül, hogy felismernők, egész valónkra, szerveinkre, s ezek révén gondolatainkra s magára érző szívünkre is közvetlen, meglepő és érthetetlen hatással van.

S az ember nem is képzeli, mily finom és éles az öntudatlan megfigyelő tehetségünk, csak ha különös gonddal vizsgáljuk magunkat, s kutatjuk, hogy milyen alapon formáltunk itéletet valamely először látott embertársunkról, csak akkor jövünk rá, mily bonyolult, mily körmönfont dolog az emberek megitélése.

Nagyon valószínűnek tartom, hogy az első benyomás megitélésében nagy szerepet visz a sexuális szempont. Legyen a tanulmányozott egyén akár hasonnemű, akár az ellenkező nemhez tartozó, fiatal vagy öreg, a sexuális szempont, bár teljesen öntudatlanul, mindig megjelenik, s sexuális egyéniségünk szerint döntő hatást gyakorol egész itéletünkre. Ösztöneink, ha elnyomottan is, ma is épp úgy működnek, mint a kultura előtti időkben, s a nagy természet szempontjából mégis csak a nem kérdése az első.

Az emberismerés szempontjából tehát a nemet elároló jelek az elsők. Még pedig nemcsak a ruha, az arcz, a termet, egy szóval a nemet szembetünően jellemző dolgok jönnek számításba, hanem sokkal kisebb, alig fölfedezhető jelenségek is, melyek tudományos keresése a legutóbbi idők eseménye.

Már E. Gley (1884), Lydstone, Kiernan, Chevalier, Möbius, Arduin stb. sejtették, de Fliess csaknem bebizonyította, hogy a nemek kettéválása nem tökéletes. Nincs abszolut hím, s abszolut nő a természetben, de minden egyénben bizonyos arányban keverten van meg mind a két nem. Ez az állítás természetesen az egész szervezetre vonatkozik, s nem a nemi szervekre. A vonzalmak alakulását mindenesetre érinti.

Fliess* szerint a nemek kevertsége a legkülönbözőbb módon jut kifejezésre. Nemcsak az élet jelenségei időszakosságában árulja el a 28 és 23 napos váltakozás a nemek kevertségét, lévén az első a női, a második a férfinemre jellemző; nemcsak a másodlagos nemi jelek kifejezett, vagy elmosódott volta utal a nemek kevertségének arányára: hanem az egész viselkedés, modor és jellem is nagyrészben a nemi állapottól függ.

Emberismerésünk egy része tehát abban áll, hogy a figyelt egyént, a nélkül, hogy magunknak számot tudnánk adni, ily értelemben vett nemi állapotára vizsgáljuk. Nemcsak a külső megjelenés, de minden szó, mozdulat, cselekedet ilynemű megitélés alá kerül. S talán öntudatlanul már régen alkalmazzuk azokat az ismertető jeleket, melyeket voltaképpen csak most kezd a tudomány is ismerni. Így például, hogy a balogság, melynek a balkezesség csak részjelensége, mindenkor annak volna a jele, hogy az illetőben elég erősen van a másik nem is képviselve. A balogságot a közfelfogás, ha nem is kifejezetten, de mégis tökéletlenségnek tartja, s így a balogok titkolni igyekeznek rendellenes mivoltukat, mi a csecsemőkorban kezdett, s szívósan folytatott gyakorlat révén, mire a jobbkezesek számára berendezett világban bőven van alkalom, többé-kevésbbé sikerül is. Kis figyelemmel azonban ott is észreveszszük a balogságot, hol a vizsgált egyén maga sem tudja. Megfigyelve, hogy melyik kezét használja odagondolás nélkül végzett munkánál (fogmosás gombolkozás, sétabot-

* Fliess W., Der Ablauf d. Lebens, Leipzig-Wien, 1906; Swoboda H., Die Perioden d. menschl. Organismus, Leipzig, 1904.

használat, kalapemelés, mutogatás stb.), gyakran jelét fogjuk találni egészen rejtett, gyengén kifejezett balkezességnek. A kezek nagyságának összemérése, egybekulcsolt kezeknél a hüvelykek fekvése (balkezes emberen a bal hüvelyk marad fölül); hasonlóan értékesíthető jelek.

Kimutatható, hogy balkezes férfiban nőies, balkezes nőben férfias tulajdonságokat kereshetünk.

A balkezességgel művészi tehetségek is kapcsolatban látszanak lenni, mert a művészek közt sok a balkezes, s a balogok közt soknál fedezhető fel a művészi érzék.

Ime mily utakra tér az emberismerés modern kutatása.

De hiába, még ez sem tökéletes. A külső elemzése mindig csalhat, csalhat a szó, a cselekedet, csak egy őszinte mindig: a gondolat. Ha a gondolatvilágba sikerül bepillantást vetnünk, akkor kiismerhetjük emberünket, különben soha.

S van-e erre mód? Igenis van, sőt éppen ezt űzi minden úgynevezett emberismerő. Régen ismert, köztudomásban levő dolog, de mint tudományos fölfedezés korunk egyik legnagyszerűbb újdonsága.

Az egész gondolatolvasás tudománya voltaképpen azon alapszik, hogy *minden elejtett szó igaz*. A tudatos, józanul mondott szó lehet hazug, sőt az eseteknek legalább 50%-ában valóban az, de az elejtett szó, a véletlenül, akaratlanul kicsúszott megjegyzés mindig és mindenkor igaz. Ez a szó nem a nyilvánosságnak volt szánva, ez a legbelsőbb, a rejtegetett gondolatvilágból szökött ki.

Egy-egy hibás kifejezés, még a legártatlanabbnak látszó egyszerű nyelvbotlás is, egy-egy fénysugár a szakértő szemében, mely a lélekbe világít. Ha „Jó estét" mondok „Jó reggelt" helyett, ha „Látogasson meg máskor is" helyett azt mondom valakinek: „Tegye máskor is tiszteletét", ha hibásan szólítok valakit, ha valakit kétszer köszöntök egymás után stb. stb., ez mind nem ok nélküli, véletlen dolog, de szigorú törvényszerűségeken nyugvó, fölöttébb jellemző jelenség.

Freud a bécsi egyetem hires professzora volt az, ki a lélektannak ezt az érdekes, felettébb termékeny területét a mindennapi gyakorlat számára megnyitotta. Már Dessoir, Forel, Binet, Janet, Sidis stb. tudták, hogy gondolataink nemcsak addig élnek, míg tudatunkban vannak, de tovább dolgozódnak, fonódnak, akkor is, mikor a tudatot már más gondolatvilág foglalta el. A tudatból visszaszorult gondolatok, mint valami ébren álmodás, szinte szokatlanul sokoldalú asszocziaczióval tovább fejlődve, messze jutnak a kiindulási fogalomkörtől, úgy hogy útjukat követni gyakran nehéz, de Freud kimutatta, hogy létükről minduntalan tanuságot tesznek az előtt, ki sajátságos beszédüket érti.

Ebben az öntudat alatti (subconsciens) rétegben végbemenő gondolatok mindig csak az egyén szolgálatában állanak. Itt nincs hazugság, itt nincs titok. Pro foro interno lehetetlenség az ámítás, még akkor is, ha a tudat föllázad a rejtett gondolatok ellen és megszüli az idegességet. Nincs egyénibb, nincs jellemzőbb, s nincs őszintébb valami, mint a subconsciens gondolatvilága.

Ebbe kell bepillantást vetnünk, ha embert akarunk megismerni.

S ez nem lehetetlen.

A subconsciens gondolatvilága gyakran egész nyiltan bukkan elénk,

máskor jellegzetesen befolyásolja a tudatos gondolkodást és cselekvést, s az is gyakori, hogy sajátságos allegoriák képében jelenik meg (pl. álmok, érthetetlen előítéletek).

Freud *Psychopathologie des Alltagslebens* című könyvében, s tanitványaival együtt immár százakra menő dolgozatokban megdöbbentő adatokkal leplezték le egyéniségünk legtitkosabb világát. Kitünt, hogy mikor valamely név, melyet nem felejtettünk el, melyet tudunk, nem jut eszünkbe, annak határozott, törvényszerű okai vannak, s ha más név jut helyette az eszünkbe, annak is oka van, hogy miért jutott éppen az a név a tudatba. A subconsciens gondolatvilága gátló hatásban érvényesült. Ha valaki más szót ir, mint a mit akar, ha valaki nyelvbotlást követ el, ha elejt egy szót, ha hibásan olvas, ez mindmegannyi rés, melyen át a lélek mélyébe lehet pillantani.

A beszédnek meg nem felelő arcjáték és taglejtés, az önkéntelen apró mozdulatok és cselekvések hasonló jelentőségűek.

Ha valakit felszólítunk, hogy valamely tetszésszerinti számot, vagy nevet, vagy szót mondjon, ez sohasem lesz tetszésszerinti, de kimutathatóan a tudatalatti gondolkozásból fakadó. Megfigyelése annak, hogy szabad beszélgetésben ki mint változtatja thémáit, hogy a levélben mint ugrik a gondolat egyik tárgyról a másikra, gyakran elég anyagot ád arra, hogy a thémákat kapcsoló le nem irt és ki nem mondott gondolatokat kinyomozzuk. Ezek mindenkor sokkal érdekesebbek, mint a többiek.

Az úgymondott jó emberismerők öntudatlanul is gyakorolták a lélekelemzésnek ezt a módját. Irók több izben utalnak az „önkéntelen" dolgok jellemző voltára, pl. Jókai *Lélekidomár* című regényében. S ki a kérdéssel foglalkozik, s gyakorlatot szerez, kénytelen lesz elismerni, hogy csak az emberismerés ezen módjának van egyedül gyakorlati értéke és tudományos alapja.

Dr. Dalmady Zoltán.

A mesterséges drágakövekről.

A mióta az emberiség dísztárgyait színes, csillogó ékkövekkel díszíti, mindenkor arra igyekezett, hogy a természetben csak ritkán és nagy fáradsággal feltalálható nemes köveket olcsóbb utánzatokkal helyettesítse. Már Osthanes és Plinius is leírja, hogy miként készítették a régiek a szegényebb nép számára a hamis rubint és smaragdot; természetes tehát, hogy a tudomány és ipar fejlődésével, főképpen pedig az üvegkészítés tökéletesedésével együtt haladt a mesterséges drágakövek gyártásának búvárlata is. Nem is sok idő kellett hozzá, hogy olyan tökéletesen színezett üveganyagot lehessen előállítani, a mely kellően csiszolva, az avatatlanok szemében a valódi drágakő látszatát keltse. Végre még azt az élénk fényt is sikerült megközelíteni, a mi a nemes követ az olcsó üvegtől oly élesen megkülönbözteti. Az ólomtartalmú, nagy fénytörésű strassz, de főleg a thallium és berilliumüveg élénk ragyogása már lehetővé tette, hogy Jura-, simili-, Argentina- és Beiragyémánt néven számtalan, jól csiszolt brilliáns-

utánzat kerüljön forgalomba, melyek pompás színjátékukkal — főleg lámpafénynél — sokszor még a szakértőt is tévedésbe ejtik.

E fényes, tetszetős üvegékszerek dicsősége azonban nagyon is rövid. Keménységük felette csekély lévén, használat közben a levegőhordta porrészecskéktől, s más mechanikai hatásoktól összekarczolódnak; ezenkívül a test izzadsága, a mosakodásnál használt szappan lúgja is megmarja őket, s így felületük hamar megvakúl, fénytelen lesz. Minthogy pedig e nagy fénytörésű, hólyagtól mentes üvegek készítése költséges is, végeredményben az ilyen mesterséges drágakövek drágábbak a valódiaknál.

A drágakövek mesterséges utánzása sokáig maradt az éppen leírt állapoton, míg az újabbkori chemiai analizis és szintézis más utat nem jelölt ki számára. A chemiai elemzések egyre több és több ásvány chemiai összetételét derítették ki, s ezzel arányban nőtt azoknak száma is, a kik ezeknek az eredményeknek alapján, most már szintézis útján akarták őket előállítani.

Már 1866-ban Párizsban olyan rubinok kerültek forgalomba, a melyeknek összetétele olyan volt ugyan, mint a természetes korundé (Al_2O_3), hólyagos belsejük azonban arra vallott, hogy mesterségesen készültek. E. Jannettaz vette a köveket vizsgálat alá, s a gyanú alaposságát be is bizonyította. A míg a természetes rubin Crookes-féle csőben sötét tűzvörös fényt sugároz ki, e mesterséges kövek élénk világospiros színben tündököltek.

1887-ben a párizsi akadémia folyóiratában egy feltünést keltő közlemény jelent meg E. Frémy és Verneuil-tól; az ebben ismertetett kisérletek szerint goniométerrel megmérhető, szabályosan kifejlődött színtelen korund kristályok létesíthetők, ha aluminiumoxidot ólomperoxiddal és kovasavval olvasztanak össze.

Ennek a fölfedezésnek jelentősége még inkább fokozódott, mikor a búvárok három év múltán egy újabb haladásról számoltak be. Flourvegyületek (BaF_2 és CaF_2), fémes kálium és csekély mennyiségű káliumbichromát jelenlétében nagyobb tömegű aluminiumoxidot olvasztottak meg, mely kihülése közben elég nagy, vörös és kék korundkristályokká merevedett meg. Ez volt az első eset, hogy a rubint és a zafirt, e két nagyértékű drágakövet, az emberi tudás a természettől, öntudatos munka árán kierőszakolta.

A mesterséges drágakövek híre csakhamar bejárta a világot, s nagy lázba ejtette az ékszerészeket, a kik meg voltak róla győződve, hogy a valódi rubin most már teljesen értékét veszti. A félelem azonban korai volt. A fölfedezett eljárásnak egyelőre inkább csak tudományos jelentősége volt, mert a vele előállított egyenlőtlen színezésű, tökéletlen kövek a valódiakkal a versenyt nem vehették fel.

Csak 1901-ben éledt fel újra a mesterséges rubinok iránti érdeklődés, mikor kiderült, hogy egy széltében használt forrasztó anyagnak a Goldschmidt-féle *thermitnek* elégetésekor, a salakban a legszebb rubinkristályok képződnek. A thermit, a mely aluminiumpornak és valamely oxidnak keveréke, meggyújtva, mintegy 3000 C^0 hőmérséklet fejlesztéssel ég el; a keletkezett Al_2O_3 ezen a magas, hőfokon megolvad, és lassú kihülés esetén szép kristályokká merevedik meg. Ha a keverék egyik alkotó része chromoxid, ez a terméket rubinvörösre festi.

Ez a fölfedezés újabb lökést adott első sorban a mesterséges rubin készítésének. Néhány évvel ezelőtt Genfből már nagyobb mennyiségű ilyen mesterséges ékkő került forgalomba „rubis reconstrués" vagy „rubis scientifiques" néven; majd nemsokára Párizs dobott piaczra nagy tömegben 2—10 g súlyú, cseppalakú rubinköveket. Ez utóbbiak kétségtelenül úgy készültek, hogy a thermitből keletkezett, válogatott nyersanyagot elektromos ív segítségével, az alsó széncsúcs kráterszerű végében olvasztották meg. Erre vall az is, hogy e cseppeknek némelyike a legcsekélyebb mechanikai sérülésre a hirtelen lehűtött bolognai üvegcsepphez hasonlóan nagy csattanás mellett porrá esett szét.

A mesterséges rubinoknak ez a tömeges megjelenése már méltán idézheti elő az ékkőárak hanyatlását. Nem tagadható, hogy szépség tekintetében nemcsak versenyeznek a valódiakkal, hanem felül is mulhatják azokat, s e mellett karatjuk (1 kar. = 0·23 g) 10—20 koronába kerül, míg egy hasonló súlyú szép „galambvérrubin" (karbunkulus) közel 600 korona értékű.

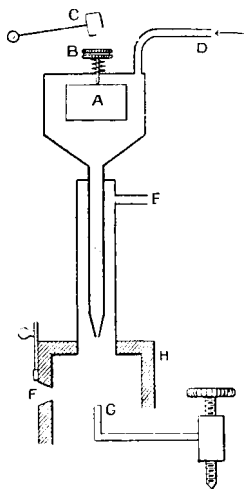
A chemikusok figyelme azonban nemcsak a korund előállítására terjedt ki. A *spinellt* ($MgO . Al_2O_3$), a melynek képződését Ebelmann porczellánkemenczében, mangántartalmú fajtáját pedig legújabban Krenner József budapesti egyetemi tanár a menyházai vaskohó salakjában figyelte meg, 1878-ban Aumann, 1888-ban pedig Meunier Al_2O_3, Al, MgO és Mg megolvasztott keverékéből állította elő. A festőanyagul alkalmazott chromoxiddal szép piros színű spinell, az ú. n. *rubinbalais* keletkezett, mely a természetes kővel mindenben megegyezett.

A beryll ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$) zöldszínű alakját, az értékes *smaragdot*, 1904-ben Osann állította elő olyképpen, hogy kvarczot, aluminiumoxiddal, berilloxiddal, kevés chrómsavval és bórsavval olvasztott össze.

A mesterséges drágakövek készítése tehát nem titok többé; sőt a tudományos laboratóriumokból ma már az ipar műhelyeibe vonult át, minek kiváló példája a nemrégen alakult „Deutsche Edelstein-Gesellschaft"; e társaság ma gyárilag állítja elő a legkülönbözőbb drágaköveket. Árjegyzékében ott látjuk a rubint, a zafirnak fehér, sárga és vörössárga fajtáit, kék és vörös spinelleket, s a krizoberill ($BeAlO_4$) egy faját, az alexandritet. A forgalomba hozott drágakövek, mint azt Bauer beható kristálytani vizsgálatai kiderítették, a természetesekkel minden tekintetben megegyeznek s azoktól egyáltalán meg sem különböztethetők. Tökéletességük kétségtelenné teszi, hogy a gyár megfelelő berendezések mellett kipróbált módszereket alkalmaz, azokat az aprólékos fogásokat azonban, a melyek az eféle vállalatok sikerét biztosítják, féltékenyen őrzi. Az eljárás mibenléte azonban nem titok többé. A nyersanyag megolvasztása durranógázlángban történik a mellékelt rajzban vázolt berendezés segítségével. Az *A* adagoló fémkosárban van elhelyezve a poralakú aluminium és chromoxidkeverék, melyet a *C* óraműveskalapács ütései ráznak kis adagonként a *B* fémtok kúpos végű csövébe. A lehulló anyagot a *D* csövön behajtott oxigénáram ragadja magával s szállítja a *H* tűzálló kemenczébe, a hol az *E* vezetéken beáramló világítógáz az oxigénnel egyesülvén, nagy hőfokot létesít. Az összeolvadás már a kemencze felsőbb részében megtörténik, a *G* té-

gelybe tehát folyós korundanyag kerül, mely ott mindjárt kristályokká merevedik meg.

Ha az ily módon készült mesterséges drágakövek fent említett sorozatát végigtekintjük, szemünkbe ötlik, hogy hiányzik belőle a kékszínű zafir, a mely pedig egyik legkedveltebb s legértékesebb drágakövünk. A kék zafirt ugyanis eddig nem sikerült még kristályodott alakban előállítania. A tiszta aluminiumoxid a kék szín előidézésére hozzákevert cobalt-oxidot egyáltalán nem oldja fel, úgy, hogy az különválik s a korundtömeg felületén gyül össze. Paris észlelései szerint ezen csak úgy lehet változtatni, ha a chemiailag tiszta aluminiumoxidhoz néhány százalék idegen oxidot, pl. meszet elegyítünk. Ezáltal az olvadék már vörös ibolyaszínt vesz fel, mely azonban még mindig távol áll a zafir tiszta kék színétől. Chróm- és kalcziumoxid együttes alkalmazásakor a szín már jobban utánozható, csakhogy értékét veszti az eljárás azért, mert az olvadt korundtömeg ilyenkor nem kristályodottan, hanem alaktalan állapotban szilárdul meg, tehát a valódi zafir pótlására alkalmatlan. Valószínű, hogy a további kisérletezés ezeket a nehézségeket is leküzdi s a véges emberi tudás újabb diadalt arat a végtelen Természeten.



Készülék mesterséges rubinok előállítására.

Dr. Toborffy Zoltán.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A házi gombáról. Göppert, néhai boroszlói tanár, a ki a házi gomba körüli vizsgálatoknak sok időt és fáradságot szentelt, a házi gombát (*Merulius lacrymans*) kulturnövénynek mondotta, melynek származási bizonyítéka azonban elveszett. Falk R., Krieger O., Magnus P. és Hennings P. viszont ezt a gombát erdőkben, toboztermő fákban élősködő gombának tartották és megállapitották azt is, hogy Albertini és Schweinitz a házi gombát már 1805-ben Lausitz erdeiben találták. Ezzel azután a házi faanyagok fertőzésének eredete is más világításba került.

Falk R. volt az első, a ki az épületfák fertőzésének tanulmányozása közben az erdőbeli, valamint a fertőzött épületfa-anyagokkal tenyésztési kisérleteket végzett, mi közben arra a meglepő eredményre jutott, hogy a kétféle gomba, bár külső alkotásában megegyezik, két külön fajt képvisel, egyúttal pedig kimutatta, hogy Göppert-nek mégis igaza volt. Később

Falk R. a többi, épületfákat rongáló gombákat is vizsgálatai körébe vonta; e gombákat éveken keresztül természetes előfordulási helyeiken figyelgette, nemkülönben mesterséges tenyésztő-anyagokon spóráikból fölnevelte és tenyészeti szerveiket (miczélium) alkalmas nagyméretű, tiszta tenyészetekben összehasonlitólag tanulmányozta.

Ugyanazon anyag és hasonló állandó növekedésbeli viszonyok jelenlétében az az alaptörvény derült ki, hogy bizonyos meghatározott időn (4 napon) belül a miczélium hossznövekedése minden egyes gombafajnál állandó nagyságú. Így például a vad házi gomba (*Merulius silvester* R. Falk) miczéliuma 4 nap alatt, különböző időszakokban mérve, 22 C⁰ hőmérsékleten, czentiméterekben a következő méreteket mutatta: 2·5, 2·6, 2·8, 2·5, ellenben egy *Tomentella* génuszbeli gombafaj ugyane hőmérsékleten: 4·6, 4·5, 4·4, 4·1 méreteket adott. E példából is látható, hogy bizonyos hőmérsékleten a különböző farontó gombák miczéliumainak hossznövekedése nagyon eltérő és ez az élettani jellemvonás már egymagában is nagy fontosságú az illető gombák jellegzésének és meghatározásának szempontjából.

Falk R. továbbá kimutatta, hogy a miczéliumoknak jellegzetes hőmérsékleti értékei közvetlenül vonatkozásba hozhatók az említett gombák természetes előfordulási helyeinek hőmérsékletével, és hogy a miczeliumok növekedésének állandósága bizonyos hőfokon külső életviszonyaik következménye. Ezen az alapon Falk R. *Geoproximycetes* néven egy talajközeli termőhelyi csoportot különböztet meg; ide tartozik a vad házi gomba (*Merulius silvester*) és a farontó gombafajok többsége. Azokat a farontó gombákat, a melyek a talajból távolabb eső farészekben (fakerítések, híd-karfák) telepednek meg különös kedvtelléssel, *Geodistomycetes* csoportnévvel jelöli meg. A Naptól megmelegített faanyagokon a 40 C⁰-nál magasabb hőmérséklet gyakori s ez a hőmérséklet kedvező a *Lenzites* gomba növekedésére. A voltaképpeni házi gomba (*Merulius domesticus* R. Falk) miczéliuma egészen sajátságos viselkedést árul el a házban uralkodó viszonyokkal szemben; ezt a harmadik csoportot Falk R. *Domestomycetes* névvel jelölte meg.

A házi épületfák gombásodásának okozója gyanánt Falk R. szerint csakis a *Merulius domesticus*, nem pedig a *M. silvester* jöhet tekintetbe. A *Merulius*-, *Coniophora*-, *Vaporarius*- és *Lenzites*-gombacsoport miczéliumai makro- és mikroszkópos úton könnyen fölismerhetők; sokkal nehezebb azonban az említett kétféle *Merulius*-fajt megkülönböztetni, melyeket csak fiziológiai jellemvonásaik figyelembe vételével lehet fölismerni. Ha a gyakorlatban az igazi házi gomba miczéliumát kivánjuk jellegzetesen kimutatni, akkor 22 C⁰ és 27 C⁰ hőmérsékleten thermosztátban tenyésztjük a kérdéses gombát. Ha 22 C⁰-nyi hőmérsékleten buja tenyészet észlelhető és 27 C⁰ hőmérsékleten a fejlődés szemlátomást visszamarad, akkor a kérdéses gomba valódi házi gomba. Ellenkező esetben pedig a vad házigombával van dolgunk.

Az olyan ház, a melyben a házi gomba szaporodó állapotban van, valamennyi környékbeli házat veszélyeztet, kiváltképpen az új épitkezéseket. Falk R. észlelései szerint a házi gomba spórái a termőtestből akkor válnak le, a mikor a levegő hőmérséklete a pincze-

hőmérséklet alá száll, tehát éjjel, valamint hűvösebb napokon a legtöbb spóra jut a levegőbe és kerül a nyitott ablakokon át a szabadba. A házi gombának rendes nagyságú termőteste 0·5 mm^2 területen ötperczenként éjjel-nappal egyenletesen, legfiatalabb részein 60, közepes korú részein 150, legkorosabb részein pedig 200 spórát választ le. Egyetlen miczélium az egész környékbeli levegőt telitheti spórákkal és a gombás házaknak csekély számú százaléka előidézheti, hogy az egész város levegője mindenütt tartalmaz spórákat, melyek azután szabadon álló házakat, kiváltképpen új épitésűeket, faraktárakat stb. könnyen fertőzhetnek. A házi gomba kártétele, miként ezekből látható, nem kizárólagosan magánügye és érdeke a károsult háztulajdonosnak, hanem közérdekű űgy, miért is az illetékes hatóságoknak csakúgy érdekében levő az e téren való intézkedés jogát gyakorolni, mint pl. közegészségügyi tekintetekből a fertőző emberi betegségek fölött való hatósági őrködés és intézkedés.

A házi gomba-miczéliumok fiziológiai viselkedésének fölismerése eredményezte, hogy megpróbálták a miczéliumokat magas fokú hőmérsékletekkel megölni. A sok idevágó kisérletből kiderült, hogy valamennyi gomba-miczélium között a *Merulius domesticus*-é pusztítható el legrövidebb idő alatt, még pedig viszonylagosan alacsony ultramaximális hőmérséklettel; 34° hőmérsékleten a gomba 4 nap alatt, 38°-on 3 óra alatt, 40°-on 60 percz alatt pusztult el. A *Merulius silvester* miczéliuma elhalt 38°-on 7 nap alatt, 40—41°-on 4 óra alatt. A *Geodistomycetes*-csoportba tartozó gombák miczéliumára, növekedés közben, 40°-ú hőmérséklet még 19 óra után is hatástalannak bizonyult. Ha tehát a ház fa-alkotórészeit 36—40 C° hőmérsékletnek lehetne alávetni, akkor ez a házi gomba elpusztitásának leghatásosabb módja volna.

Annak a kérdésnek megvilágítása érdekében, vajjon a házi gomba (*Merulius domesticus*) élhet-e valódi élősködő módjára, A p p e l O. 7 különböző, 5—10 éves, edényekben álló élő toboztermő (*Coniferae*) fafajon tett kisérleteket. A rendesen fejlődött fákat részint bemetszésekkel, részint megpörkölésekkel a törzs különböző részein megsértette, a sebhelyekre pedig házi gombától átszőtt fadarabokat kötött. Ugyanilyen házigombás fadarabokkal a talaj felszínét is beborította. Erre az edényeket pinczébe helyezte. A következő héten a házi gomba mind a fertőzési helyeken, mind a talajról a törzsön fölfelé törekvő irányban erősen elszaporodott. A 6—10 héttel utóbb végzett vizsgálatok közben A p p e l O. megállapithatta, hogy a gomba seholse hatolt az élő szövetbe. A miczéliumnak a megölt szárrészek mélyebb részeibe való hatolásából se lehetett semmit észrevenni. Éppen úgy nem észlelhette a sebhelyek nagyobbodását sem. Egy második hasonló kisérleti sorozat ugyanilyen eredménynyel járt. Ezek a kisérleti eredmények tehát T u b e u f-nek régebben szerzett tapasztalatait igazolják, és igy el kell fogadnunk azt az állitást, hogy a házi gomba miczéliuma élő, még megsebzett toboztermő fákba sem tud behatolni.

M ö l l e r H. legutóbb a házi gombát erdőben is megtalálta és öreg gyökereken bőséges termőtest-képződést látott, azonkívül egy száz éves erdei fenyőn a kéregpikkelyek között is

talált házi gombát. Figyelemre méltónak látszik az is, hogy a házi gomba az említett fenyőn nem sebhelyen keresztül hatolt be.

Möller H. fölveti azt a kérdést, vajjon ebben az esetben valóban házi gombával van-e dolgunk, mely valamely közeli házból a szabad természetbe került? Vizsgálataiból azután kiderült, hogy ebben az esetben alkalmasint a *Merulius silvester* faj szerepelt. Ez alkalommal Möller egyúttal a házi gomba spóráinak csirázásbeli viszonyaival is foglalkozott. A csiráztató kisérletek a legjobban 25 C^0 hőmérsékleten, higított malátakivonattal készitett 1 %-os foszforsavas ammonium-oldatban sikerültek; érdekes, hogy a házi gomba spórái még 17 hónap után is egészen rendes módon csiráztak.

Dr. Schilberszky Károly.

Az elektromos világítás és a szem. Az utóbbi időben mindjobban terjed az a felfogás, hogy az elektromos világítás árt a szemnek, mert sok benne az ibolyántúli sugár, s ezeknek hatása okozza a szem megbetegedését. Az elektromos világítás ellen ez a talán akaratlanul emelt kifogás nem hagyta nyugodni az elektromosság hivatásos művelőit. Többek között Voege német mérnökdoktor számos kisérletet végzett a hamburgi állami fizikai laboratóriumban annak kiderítésére, vajjon egyazon megvilágított felületre egyenlő körülmények között több ibolyántúli sugár esik-e mesterséges világítás alkalmával, mint nappal. Kisérleteinél különös gondot fordított arra, hogy a felületegységre eső fénymennyiség mindkét esetben egyenlő legyen, mert elődei nem nagyon gondoltak erre, s így nem csoda, ha a közvetlen közelségben vizsgált fényforrás fényében sok ibolyántúli sugarat találtak.

Hogy kisérlete e szempontból is tökéletes legyen, Voege úgy szerkesztette meg készülékét, hogy mind a nappali, mind a mesterséges fényt közös csövön át egy fotografozó készülék sötét kamarájának hátsó tejüvegfalára vetítette s addig változtatta a mesterséges fényforrás helyzetét, míg két sugárnyaláb az üvegfalat egyenlően világította meg.

Az üveget fényérzékeny lemezzel cserélvén ki, annak az a része barnult meg jobban, a melyre a több ibolyántúli sugarat tartalmazó fény esett, mert e sugaraknak jóval nagyobb a chemiai hatásuk, mint a többieknek.

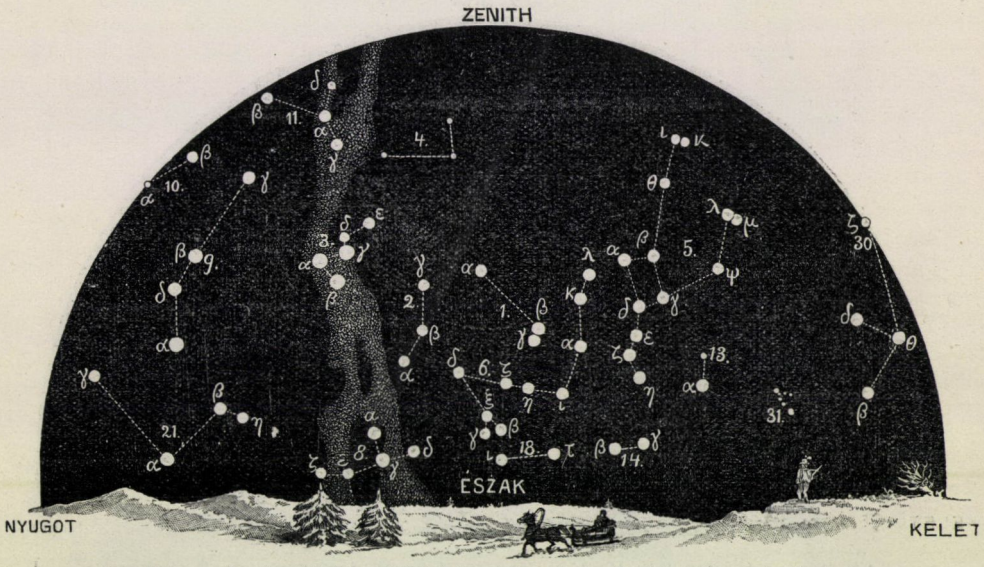
Voege kisérletei az általános felfogásnak éppen ellenkezőjét bizonyították. A fényérzékeny lemeznek általában az a része barnult meg jobban, a melyikre a nappali fény esett s csak pár hosszú lángú ívlámpa és a higanygőzlámpa fénye tartalmazott több ibolyántúli sugarat, de ezek is csak szokásos védőüvegburkolatuk nélkül.

Ezek szerint sokkal valószínűbb, hogy nem az ibolyántúli sugarak okozzák a mesterséges világítás szemrontó hatását, hanem a munka helyének hibás megvilágítása; ennek pedig nem az elektromos világítás az oka, hanem a világítótestek elhelyezésének módja. A munka helyének közvetlen közelében elhelyezett erős fényforrás fénye a dolog természeténél fogva nem oszolhat el egyenletesen; az eloszlást nagyon korlátozza minden körülötte elhelyezett tárgy. Orvoslást erre csupán a közvetett világítás nyújt, mikor a szétszórt fény egyenletesen világítja meg nemcsak a munka helyét, hanem az egész környezetet, erre pedig az elektromos világítás nagyon alkalmas.

Szandtner Gyula.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* alkonycsillag, mely januárius 27-ikén, legnagyobb keleti kitérése alkalmával, este $6^1/_2$ órakor nyugszik. Februárius 11-ikén már alsó együttállásban van a Nappal, és minthogy februárius 2-ikától hátrafelé mozog, úgy tetszik, hogy állandóan a Bak csillagkép keleti részében vesztegel. — A *Vénus*, mint hajnalcsillag, átlag reggel $6^1/_2$ óra körül kel. A Nyilas tejúti részletéből kiindulva a β Capricorni felé halad, közben, januárius 30-ikán szorosan együttáll az Uranussal. — A *Mars* reggel 4 óra tájban kel és az Antares keleti szomszédságában tartózkodik; februárius 15-ikén elfödi a Hold. — A *Jupiter* a Regulus és a Spica közének első harmadában vesztegel. Lassú retrograd mozgásban van és egész éjjel látható. — A *Saturnus* még mindig az α Andromedae és a γ Pegasi alatt vesztegel; átlag este $9^3/_4$ órakor nyugszik. — Az *Uranus* reggel $6^1/_4$ óra tájban kel és a σ Sagittarii meg a β Capricorni között áll.

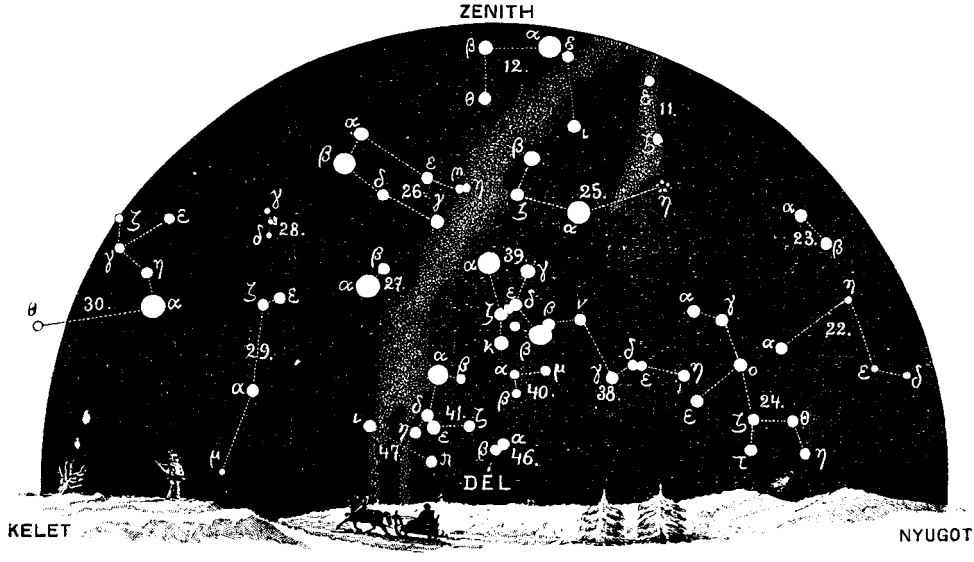


A csillagos ég északi fele 1909. februárius 1-én Budapesten este 8 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Androméda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

Tünemények: Januárius 18-ikán reggel 1^h-kor a Mars együttállásban a Holddal. — 20-ikán reggel 2^h 50^m 9^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap reggel 5^h 39^m 25^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés; és reggel 6^h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. Ugyancsak 20-ikán délután 4^h 52^m-kor a Nap a Vízöntő jegyébe lép. — 21-ikén este 9^h 18^m 26^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 23-ikán reggel 6^h-kor a Merkur együttállásban a Holddal. — 25-ikén este 6^h

59m-kor a 30 Piscium jelzésű 5-ödrendű állócsillag geoczentrikus együttállásban a Holddal, nálunk is látható födéssel. Kevéssel később, este 8h 14m 3s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. A kilépés mintegy 3 órával később, este 11h 35m 29s-kor történik. Közben este 8h 30m-kor a 33 Piscium jelzésű 5-ödrendű állócsillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 26-ikán reggel 7-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 27-ikén reggel 4h 43m 21s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap reggel 5h-kor a Merkur legnagyobb keleti kitérésében; szögtávolsága a Naptól 18° 25'. — 28-ikán este 11h 11m 40s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 30-ikán este 6h-kor a Vénus együttállásban az Uranussal; a Vénus 0° 21'-czel északra marad. Ugyanaznap este 9h 34m 4s-kor a Jupiter II. holdjának fo-



A csillagos ég déli fele 1909. februárius 1-én Budapesten este 8 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

gyatkozása, belépés. — 31-ikén reggel 1h 22m 56s-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, belépés, a hold kilépése reggel 5h 37m 46s-kor megy végbe. — Februárius 2-ikán, reggel 0h 11m 57s-kor, a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés; a hold reggel 3h 32m 45s-kor lép ki. Közben, reggel 3h-kor a Merkur megállapodik és retrograd mozgást vesz fel. — 3-ikán reggel 6h 36m 40s-kor és 5-ikén reggel 1h 5m 1s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 6-ikán este 7h 33m 24s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 7-ikén reggel 0h 10m 10s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap délelőtt 11h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 9-ikén reggel 4h 9m 55s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 11-ikén délután 3h-kor a Merkur alsó együttállásban a Nappal. — 12-ikén reggel 2h 58m 29s-kor és 13-ikán este 9h 26m 55s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 14-ikén reggel 2h

46^m 17^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. Kevéssel később, reggel 4^h 21^m-kor a β^1 Scorpii 2·6-odrendű csillag geoczentrikus együttállásban a Holddal, nálunk is látható födéssel.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

jan.	16-ikán	12^h 9^m $47^s·7$	11^h 53^m $32^s·3$
„	21-ikén	12^h 11^m $22^s·9$	11^h 55^m $7^s·5$
„	26-ikán	12^h 12^m $39^s·2$	11^h 56^m $23^s·8$
febr.	1-én	12^h 13^m $43^s·6$	11^h 57^m $28^s·2$
„	6-án	12^h 14^m $14^s·5$	11^h 57^m $59^s·1$
„	11-ikén	12^h 14^m $25^s·3$	11^h 58^m $9^s·9$

Dr. Kövesligethy Radó.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(7.) Miképpen történik a fegyverek aczélrészeinek, valamint az aczélórák kereteinek legtökéletesebb módon való bebarnítása, illetőleg oxidálása? Miféle chemiai szerek szükségesek ehhez a művelethez? *F. F.*

(8.) Vannak-e adataink a közönségesebb madarak repülésének sebességére nézve? *Dr. B. Zs.*

(9.) Mit neveznek kéksavas vas eljárásnak a fotografozásban? *M. K.*

(10.) Mi a tej megkozmásodásának az oka? *Sz. G.*

(11.) Melyik könyvben találhatnám meg a magyarországi artézi kutak statisztikai kimutatását? Az artézi kutak fúrásáról vannak-e magyar nyelvű könyvek? *U. I.*

(12.) Az egyik külföldi lapban olvastam, hogy a fehér rózsát bizonyos folyadékba téve, kék, illetve zöld színűre lehet átváltoztatni. Miféle chemiai anyag oldata idézi elő ezt a változást? *E. G.*

(13.) A növénytermesztés terén mire használható a formaldehid? *U. S.*

(14.) Eger város hatósága a makadamutczáknak porolajjal való öntözését kisérletképpen elhatározta. Az ülésen szóba jött, hogy az öntözésnek ez a módja káros lehet az ültetményekre. Igaz-e, hogy a porolajjal való öntözés árt az utczák fáinak? *Sz. L.*

(15.) Évek óta fáradozom a Lycium irtásával, de sikertelenül. Van-e mód, melylyel e valóban csapásnak mondható gazt ki lehetne irtani? *Dr. H. A.*

(16.) Milyen anyagot lehetne legczélszerűbben a bordeauxi léhez keverni, hogy a rézoxid a növésben levő leveleklekről le ne peregjen? *L. A.*

FELELETEK.

(5.) **A keztyűk tisztítása.** A keztyűk tisztításmódja az anyag minőségétől függ; megjegyzendő, hogy tisztítva csakis fehér, vagy igen világos színű keztyű kifogástalan.

a) A szarvasbőrkeztyű langyos vízben megnedvesítve, erősen beszappanozva néhány óráig ázzék, majd tiszta vízben ki kell dörzsölni és öblíteni. Utána a keztyűket rögtön kevés vízbe téve, külső felületüket, az ujjakat, a tenyeret könnyedén be kell szappanozni; ezután nem facsarjuk ki a keztyűt, hanem a keztyű nyilását a szájunkhoz szorítva, kifujjuk belőle a fölösleges vízet és tiszta törülközőre fektetve, abba csavarjuk őket. Akár 5 pár keztyűt lehet egy törülközőbe elhelyezni, azonban anélkül, hogy egymást érintsék; minden egyes keztyű között egy réteg kendő legyen. Ha nagyjából megszikkadtak, párosával összegombolva, levegőre akasztjuk, még pedig sohasem a Napra, vagy a forró kemencze mellé, mert itt kiszáradva tönkre mennek, majd nyirkos állapotban, tiszta kézzel megdörzsöljük, keztyűtágitóval a kellő bőségre kitágítjuk, ezután selyempapirosba göngyöljük a kiszáradás meggátlása végett.

A keztyűmosáshoz jó háziszappan, vagy a Schicht-szappan használandó, mert fehér habot ad. Mindennemű színes toiletteszappan kerülendő, mert pecsétet hagy; a benzin a zsírt elvonja, ezért nem ajánlatos szarvasbőr tisztításához.

b) A glacée-keztyűt benzinbe kell mártani és marokban kifacsarni; ezt a műveletet két-három izben, vagy annyiszor kell megismételni, míg a tisztátalanság jól

kioldódott. Ezután a keztyűt tiszta ruhára kell kiteríteni és száraz fehér gyolcscsal a még benmaradt pecséteket kidörzsölni, majd felfüggesztve levegőn hagyni, míg a benzin tökéletesen elpárolog.

A benzin nagyon gyulékony lévén, a tisztítást csakis nappal szabad végeznünk.

c) A selyem- és czérnakeztyűt ezen szövetek mosásmódja szerint tisztítják.

Akár szarvasbőr-, akár glacée-, avagy selyemkeztyű 10—12 tisztítás után tönkremegy, elkopik. *W. V.*

(6.) **A bor megnyulósodásának oka.** A bor megnyulósodását mikroorganizmusok okozzák, s így a musthoz vagy a borhoz kevert czukor semmi esetre sem teheti nyulóssá; sőt, a mennyiben a czukorból az erjedés következtében szesz lesz, 10%-os szesz jelenlétében pedig nyulósodás nem fordul elő: a czukor hozzákeverése egyenesen hasznos, mert ha a szesz mennyisége növekszik, még a nyulósságra hajlandó borok is épek maradnak.

Kosutány Tamás.

(8.) **A madarak repülésének sebessége.** Legpontosabban ismerjük a postagalambok repülésének sebességét, melyet Ziegler H. E. Freiburgban (i. B.) sok éven át folytatott vizsgálatok alapján szabatosan megállapított. Az ő kutatásai szerint nagy távolságoknál (100—700 km) még a legjobban repülő postagalambok sebessége sem haladja meg a 18·33—19·17 m másodperczenkénti sebességet. Ha a szél kedvező, a sebesség 21·67—26·67 méter, nagyon ritkán pedig 26·67—32·50 méterre emelkedik. Ha a szél kedvezőtlen, a szél erőssége szerint, 13·33—8·33 m-re, sőt még kevesebbre csökken a sebesség. Általában a postagalambok repülésének sebességét óránként 60 km-re, vagyis másodperczenként 16·66 m-re szokás becsülni. Természetesen ezt az átlagos sebességet nagyban módosítja a szél iránya és erőssége, a levegő átlátszósága, az út nagysága, a galambok kora, gyakorlottsága stb.

Néhány nagyobb útat a postagalambok a következő sebességgel tettek meg:

1. *Párizs*-tól *Brüssel*-ig (36 földr. mértföld, 267·120 km) 3 óra 45 percz alatt; a sebesség óránként 72 km, másodperczenként 20 m.

2. *Párizs*-tól *Aachen*-ig (48 földr. mértföld) 4 óra 50 percz alatt; a sebesség óránként 73·688 km, másodperczenként 20·469 m.

3. *Párizs*-tól *Lyon*-ig (600 km) 10 óra 15 percz alatt; a sebesség óránként 58·536 km, másodperczenként 16·260 m.

4. *Párizs*-tól *Budapest*-ig (kb. 1300 kilométer) négy nap alatt, tehát a sebesség naponként 12 órai repülést számítva — óránként 27·083 km, másodperczenként 7·52 m.

A legnagyobb sebességet mostanáig Gätke észlelte. Szerinte a belga postagalambok 25 földr. mértföld útat óránként 185·5 km-nyi, vagyis másodperczenként 51·5 m-nyí sebességgel tettek meg.

A többi madarak repülésének sebessége jobbára hozzávetőleges számításon alapszik és alapos pótlásokra szorul.

Néhány közönségesebb madár repülésének sebessége, Olshausen* adatai szerint:

	Óránként	Másodperczenként
Sas	86·4 km	24 m
Vadász sólyom	66·784 km	18·55 m
Vándor sólyom	269·834 „	74·95 „
Dúnna-lúd	164·899 „	45·80 „
Vad kacsa	74·400 „	21·22 „
Közönséges varjú	197·878 „	54·96 „
Vetési varjú	28·8—43·3 km	8—12 m
Csóka		15—18 „
Vándor galamb	72 km	20 m
Fecske:		
Átlagosan	180 „	50 „
Maximum	324 „	90 „
Füsti fecske	105·876 km	29·41 m
Sarlós fecske	494·696 „	137·415 „
Veréb	—	5—10 „
Pacsirta	—	0·5—0·6 „
Fülemile	—	57·63 „
Kékbegy	329·793 „	91·61 „

Dr. G. S.

* Geschwindigkeiten in der organischen und anorganischen Welt. Hamburg, 1903.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1908. DECZEMBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	763·1	761·8	761·6	762·2	1·4	3·8	1·8	2·3	4·3	1·2	4·3	5·2	4·3	4·6	85	87	82	85
2	60·6	59·0	57·6	59·1	0·6	5·4	5·9	4·0	6·2	0·0	4·6	5·5	5·6	5·2	96	82	81	86
3	55·2	53·8	53·5	54·2	5·1	7·4	7·6	6·7	8·8	4·8	5·2	5·5	5·6	5·4	80	72	72	75
4	54·9	56·1	58·3	56·4	6·2	4·6	0·8	3·9	8·2	0·8	5·7	3·4	3·1	4·1	81	53	65	66
5	58·5	58·1	60·0	58·9	—2·0	0·9	—1·2	—0·8	1·5	—2·0	2·8	3·6	3·4	3·3	72	72	80	75
6	62·7	63·2	63·8	63·2	—3·6	—1·2	—4·2	—3·0	—0·3	—4·2	2·7	3·0	2·6	2·8	78	73	77	76
7	63·7	63·8	64·0	63·8	—4·8	—2·4	—5·0	—4·1	—2·1	—5·5	2·6	2·5	2·7	2·6	81	67	86	78
8	61·2	60·0	61·0	60·7	—5·0	—3·2	—3·0	—3·7	—1·3	—6·0	2·8	3·3	3·4	3·2	90	91	96	92
9	61·0	59·9	59·0	60·0	—3·2	—2·3	—3·1	—2·9	—1·8	—3·2	3·1	3·2	3·1	3·1	87	83	87	86
10	56·5	54·1	51·1	53·9	—6·1	—3·8	—2·1	—4·0	—1·9	—6·1	2·3	2·8	3·4	2·8	82	82	85	83
11	42·3	37·5	34·9	38·2	—3·4	—0·6	1·4	—0·9	1·4	—3·7	2·9	4·1	4·7	3·9	82	92	93	89
12	33·1	32·7	36·8	34·2	1·0	2·7	2·4	2·0	3·1	1·0	4·7	5·5	5·3	5·2	96	98	96	97
13	44·6	49·4	53·3	49·1	2·0	3·8	2·6	2·8	4·5	2·0	4·5	4·8	4·8	4·7	85	80	87	84
14	56·8	57·1	57·8	57·2	—1·0	1·8	1·8	0·3	3·4	—2·0	3·8	4·3	3·7	3·9	88	82	92	87
15	56·7	56·5	56·4	56·5	0·8	1·3	0·8	1·0	1·6	—2·9	4·3	4·7	4·7	4·6	89	92	98	93
16	55·8	56·5	56·0	56·1	1·2	2·2	1·4	1·6	2·6	0·8	4·8	5·0	4·6	4·8	96	93	91	93
17	56·1	55·1	54·6	55·3	0·0	2·0	1·0	1·0	2·3	0·0	4·3	4·3	4·4	4·3	92	80	89	87
18	52·7	51·8	53·1	52·5	1·4	2·5	2·4	2·1	2·8	0·1	4·3	4·6	4·5	4·5	85	82	82	83
19	54·4	55·0	55·9	55·1	2·2	3·2	3·4	2·9	3·8	2·0	4·5	5·0	5·2	4·9	84	87	90	87
20	56·5	57·0	57·8	57·1	3·8	6·0	6·0	5·3	7·3	2·8	5·0	5·5	5·3	5·3	83	79	76	79
21	58·0	58·5	60·3	58·9	2·0	4·7	3·0	3·2	6·2	2·0	4·7	5·1	4·9	4·9	89	79	87	85
22	60·8	61·1	61·7	61·2	2·4	3·3	3·4	3·0	4·5	2·2	4·9	4·9	5·0	4·9	89	85	85	86
23	62·4	62·5	62·5	62·5	0·6	2·6	0·9	1·4	4·2	0·6	4·2	4·2	4·5	4·3	89	75	90	85
24	61·3	59·9	58·0	59·7	0·8	2·0	0·8	1·2	2·4	0·6	4·3	4·0	3·7	4·0	89	75	85	83
25	54·9	53·4	52·8	53·7	0·2	—0·4	—1·0	—0·5	0·8	—1·0	3·5	3·5	3·5	3·5	78	78	80	79
26	50·4	48·6	49·0	49·3	—2·0	—1·2	—1·6	—1·6	0·0	—2·1	3·3	3·5	3·7	3·5	84	84	92	87
27	50·7	50·9	52·8	51·5	—3·9	—4·0	—6·0	—4·6	—0·7	—6·0	2·9	2·1	2·0	2·3	84	64	69	72
28	51·1	48·5	48·2	49·3	—6·4	—4·0	—6·3	—5·6	—3·7	—6·7	2·2	2·6	2·6	2·5	79	77	93	83
29	48·1	46·3	44·8	46·4	—4·6	—3·2	—1·8	—3·2	0·9	—6·2	2·8	3·0	3·5	3·1	88	85	88	87
30	44·8	47·5	53·1	48·5	4·0	—3·4	—5·6	—4·3	1·4	—5·6	3·0	3·4	2·7	3·0	89	95	90	91
31	58·6	62·0	65·5	62·0	—6·4	—5·6	—5·2	—5·7	—4·7	—7·0	2·2	2·2	2·4	2·3	79	75	78	77
Közép	755·1	754·8	755·3	755·1	—0·8	0·8	—0·1	0·0	2·0	—1·6	3·8	4·0	4·0	3·9	85	81	85	84

3-án éjjel ●. — 6-án dél körül gyenge havazás. — 8-án délelőtt 10h-tól délután 5h-ig ✳. 10-én éjjel ✳. — 11-én délelőtt 10h-tól egész délután ✳, este finom dara, éjjel ●. — 12-én délelőtt ● ✳, délután és este ●, éjjel ● ✳. — 15-én délután és este, ●≋, éjjel ●. — 18-án éjjel hónyom. — 20-án délben esőnyom. — 27-én reggel és délelőtt gyengén ✳. — 28-án délután, este és éjjel ✳. — 29-én egész nap, este és éjjel ✳. — 30-án délután 1/2 2-től estig, és éjjel ✳. — 31-én délelőtt 9h és este 7h körül gyenge ✳.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1908. DECZEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklináczió			Hor. intensitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	10	6	10≋	8·7	NE1	N2	—0		6'46·8	6'48·8	6'46·2	2·117	2·111	2·113
2	10≋	10	10	10·0	—0	NW1	NW1		46·6	49·2	47·5	16	13	17
3	4	4	9	5·7	NW1	NW3	NW3	0·1 ●	47·0	49 0	47·2	15	11	12
4	10	5	0	5·0	NW1	NW3	NW3		46·9	53·0	47·0	12	088	094
5	0	7	0	2·3	NW2	NW2	NW1		49·0	48·1	46·0	085	078	081
6	9	8	2	6·3	—0	SW1	SW1	ny. ✳	47·8	48·0	45·0	098	085	102
7	0	3	0	1·0	SW1	SE1	SE1		47·0	48·2	46·0	102	091	096
8	10	10✳	10	10·0	SE1	SE1	NE1	1·1 ✳	47·6	48·2	46·4	07	038	099
9	10	10	10	10·0	NE1	SE1	S1		47·0	47·8	46·5	07	102	103
10	9	10	10	9·7	N1	—0	SE1	0·1 ✳	47·2	47·4	46·7	12	00	06
11	10≋	10✳	10 ✳	10·0	SE1	SE1	E1	23·5✳△●	46·0	47·4	46·4	09	05	08
12	10✳	10◉	10 ● ✳	10·0	SE1	NE1	—0	16·0 ✳	47·0	48·4	47·2	13	21	15
13	9	3	0	4·0	N1	NW1	—0		47·4	48·4	47·1	18	19	14
14	8≋	8 ∞	10≋	8·7	NW1	N1	N1		46·8	48·3	47·0	11	12	18
15	10	10≋	10 ≋ ◉	10·0	SE1	E1	—0	0·7 ● ≋	47·2	47·4	47·0	20	16	14
16	10≋	10	10	10·0	SE1	SE1	S1		47·6	48·4	46·9	21	13	13
17	10	4	0	4·7	SE1	SE1	—0		47·2	49·2	47·0	18	19	13
18	10	10	10	10·0	—0	NE1	—0	ny. ✳	47·3	49·2	48·0	16	19	16
19	10	10	10	10·0	—0	N1	—0		47·6	49·4	47·8	16	15	16
20	10	9	10	9·7	NW1	N2	NW1	ny. ◉	47·6	49·2	48·0	20	13	19
21	0	5	9≋	4·7	—0	N1	—0		48·2	48·6	48·0	23	23	22
22	10	10	10	10·0	—0	—0	E1		47·6	49·0	48·1	24	18	17
23	0	10	10	6·7	NW1	SE1	SE1		48·2	47·7	47·6	28	24	16
24	10	10	10	10·0	—0	—0	—0		47·9	47·0	47·4	21	22	21
25	10	10	10	10·0	NE1	SW1	W1		47·2	48·4	48·3	25	30	28
26	10	3	8	7·0	N1	NW1	NW1		47·5	47·1	45·8	32	28	05
27	10	8	10	9·3	SE2	SE3	NW1	ny. ✳	47·2	47·5	47·2	18	20	17
28	9	10	10✳	9·7	NW3	NE2	NW3	0·7 ✳	47·3	47·7	47·1	15	13	13
29	10	10✳	10 ✳	10·0	N1	NW3	—0	4·4 ✳	47·6	48·4	47·2	18	16	17
30	10	10✳	10	10·0	NW1	NW1	N	2·2 ✳	47·1	48·8	46·9	16	19	18
31	10	10	10	10·0	NW2	NW2	NW1	ny. ✳	47·2	48·8	47·7	22	22	26
Közép	8·3	8·2	8·0	8·2	0·9	1·3	0·9	43·8	47·3	48·5	47·0	115	112	112

A csapadékos napok száma 9, hóval 7, viharosoké 0,

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
11	7	3	18	2	4	1	27	20

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jegeső ▲, dara △, égi háború ⌈⌉, villogás ≤, ónos eső ∽, harmat ⌓, dér ⌴, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←▬ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. FEBRUÁRIUS 1. 475. FÜZET.

Az 1908. deczember 28-iki messzinai földrengésről és valószínű okáról.

Mult év deczember havának 28-ikán reggel félhat óra körül a földkerekség összes földrengést jelző készülékei szokatlanul erős rengést jegyeztek föl, melynek hullámai hozzánk Budapestre dél felől érkeztek. Hűségesen reagáltak e rengés hatására a Magyar Nemzeti Múzeum pinczéjében felállított szeiszmografok is, még pedig a felette érzékeny Wiechert-féle készülék olyan hatalmas kilengésekkel, hogy mind a két irókarja a papirszalag mezejéből kiugrott. A Bosch-féle horizontális ingapár egyike, jelesen a nyugatkeleti komponens, szintén túlment a papiros szélein, a hol azután megakadt, az északdéli inga ellenben szabályosan működött és bár valamivel kisebb kilengésű, de nagyon szép és éles szeiszmogrammot adott, melyet Kövesligethy Radó egyetemi tanár úrnak, a budapesti földrengési főállomás igazgatójának, különös szívességéből másolatban közlök (1. rajz). Ezen a szeiszmogrammon látható a rengés gyengébb és reákövetkező erősebb fázisa. Egyszersmind megtudhattuk Pécsi Albert úrnak, az obszervatórium adjunktusának, szíves közlése alapján azt is, hogy az átlag 13—14 km másodpercznyi sebességgel haladó hullámok 5 óra 22 percz 29 másodperczkor érkeztek Budapestre, a főfázis nagyobb és lassúbb hullámai 5 ó. 28 p. 27 mp.-kor, valamint, hogy az egyre gyengülő hullámzás 6 óra 28 perczkor ért véget. A működésben maradt inga legnagyobb kilengése 49·4 mm volt és ebből a maximális talajmozgást Budapesten 3 mm-re becsülhetjük. E szeiszmogrammok megtekintésekor Pécsi mindjárt Dél-Olaszországra gondolt, a hol gyakori szokott lenni a földrengés és csakugyan már huszonnégy óra leforgása előtt kiderült, hogy ennek a heves rengésnek fészke ezúttal is Olaszországnak legdélibb vidéke.

Bár ez a mikroszeiszmikus, de mégis 3 mm-es talajmozgást okozott hullámzás nálunk elég tetemes volt arra, hogy a szeiszmografok egyes ingáit leszerelje, mégsem volt olyan erős, hogy ember is megérezhette volna. Legfeljebb imitt-amott néhány pillanatra a finomabb érzésű állatokat nyugtalaníthatta, de még erről sem jutott semmiféle híradás tudo-

másunkra. Olaszország déli részében ellenben már általánosan érezték ezt a földrengést makroszeiszmikus módon is, kivált a legdélibb csúcsán, Kalábriában és Sziczilia sziget keleti oldalán, a hol rendkívül pusztító módon nyilvánult (I. tábla, 1. és 2. kép). A tünemény reggeli 5 óra 20 perczkor köszöntött be és három felette erős lökésből és utánuk rövidebb-hosszabb időközökben még számtalan gyengébb rázkódásból állott, a melyek közűl, kivált az elsőket, pokoli dübörgés kisérte. De még a következő napokon sem ült el teljesen a rengés, a mennyiben egyes, de már gyengébb lökések időnként még mindig ismétlődtek.

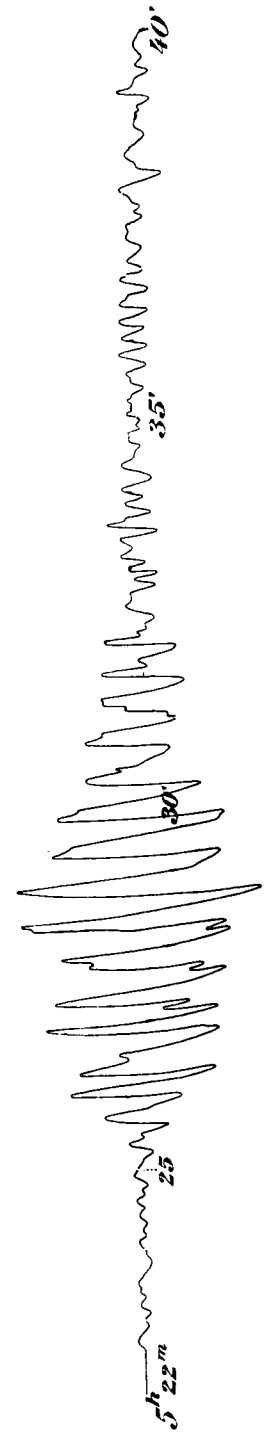
A legerősebben megrázott terület a messzinai csatorna és mindkét parti melléke volt. Leginkább vallott kárt Messzina, Szicziliának élénk forgalmú és festői fekvésű kikötővárosa, mely mindenki előtt emlékezetes, ki valaha e vidéken megfordult. A tenger felől tekintve lépcsőzetesen kapaszkodnak fel a város házsorai az itt 1130 m magas Peloritani hegység keleti tövén és délnyugatra tőle emelkedik ég felé a 3279 m magas Aetna az ő fehér, hófödte csúcsával; szemközt pedig az alig 6—7 km széles csatornán túl a hatalmas és majdnem 2000 m magas Aspromonte-hegység zárja el a szemhatárt. „*Messana situ, moenibus, portuque ornata*“ mondotta már Cicero és mindenkoron büszke is volt Messzina városa ezen természetadta kedvező fekvésére oly annyira, hogy a Palermóval az elsőbbségért való versengésében hivalkodva „*Trinacriae princeps et caput*“-nak nevezte magát.

Messzina lakosságának száma erős hullámzást mutat az utóbbi századokban. Míg a 17. században már jóval meghaladta a 100,000-et, addig az 1743-iki és 1783-iki pusztító földrengések után a város és a környékbeli 43 falu lakossága együtt 46,053-ra hanyatlott. Azóta elfelejtették a régi veszedelmeket és újból fölépítették a várost, melynek lakossága legutóbb 147,106-ra emelkedett.

Az első heves lökésekre a házak legnagyobb része emeletről-emeletre önmagába omlott össze, sok esetben az összes benlakókat maga alá temetvén, a mint azt a többi között a főleg idegen turistáktól lakott Trinakria szálló esete is mutatja. A kikötőre tekintő *Corso Vittorio Emanuele*-nek, egyöntetű architekturájú, szép palotasorából jóformán csak a homlokfalak maradtak állva, úgy mint valami szinházi kulisszadíszletek, a melyek mögött azonban belsejük egészen a pincze szintájáig szakadt le. Érdekes, hogy e paloták, melyek most végképpen elpusztultak, eredetileg magasabbra voltak tervezve, és hogy őket az 1783-iki földindulás hatása alatt már a második emelet fölött mintegy rögtönözve és az addig követett stílustól eltérő módon fejezték be. Erősen megszenvedte a rengést a *Palazzo municipale* is. Bedült sok kolostor meg templom és elpusztult a város legrégibb nevezetessége, a vörös és fehér már-

ványból épített s belsejében sok műkincscsel diszített *Duomo* is. Ezen *Santa Maria nuova*-nak is nevezett székesegyház egyik még fenmaradt hirnöke volt a normán architekturának. Építését Roger gróf alatt kezdették meg 1098-ban, és fia, II. Roger király, uralkodása alatt fejezték be. Sokszor megviselte azóta a háború, tűzvész és földrengés, de legtöbbet ártott neki az 1783-iki nagy földrengés. Meg is látszott rajta a gyakori javítgatás, a mennyiben ez nem mindig az eredeti stílushoz híven történt meg. Messzinában a mostani földrengés alkalmával maga a talaj is annyira hullámzott, hogy az utczák kövezete helyenként taréjosan feltorlódott (2. kép). Ha az összeomló házak egyik vagy másik sarkában oltalmat találtak, vagy a pinczékbe lezuhantak közül életben is maradtak egyesek, ezeket a romok ejtették foglyul. Egyik részöket csak napok multán sikerült veszedelmes helyzetükből kiszabadítani, míg mások ruha nélkül, az akkori esős időben ázva és fázva, éhen-szomjan haltak meg, vagy pedig kétségbeesésökben megőrültek.

Azok az emberek pedig, kik az összeomlott, vagy erősen düledező házakból mégis valahogyan szabadba jutottak, többnyire a szűk utczákban és sikátorokban, a minden oldalról, a magasból lezuhanó tégla- és kőtörmelék bombázásának voltak kitéve, miközben szintén sokan megsebesültek, vagy pedig halálukat lelték. De még ezzel sem volt kimerítve az ördöngős veszedelmek sorozata, mely a menekülőket üldözte, mert a ki még talpon volt, az ösztönszerűleg a szabadabb térre, a tengerpartra, a kikötő felé sietett, a hol azután balvégzetök utólérte mindazokat, kik a szomszédos utczákból idekerültek. A három első erős hullámos lökésre beállott *tengerrengés* ugyanis olyan magas hullámot torlasztott fel, hogy az a messzinai rakodó-



1. rajz. Az 1908. deczember 28-iki messzinai földrengés diagrammja. Följegyezte a budapesti egyetemi földrengési obszervatórium Bosch-ingája.

parton 8—10 m magasságban csapott fel. Ezen félelmetes hullámhegy érkezését egy hosszúra nyujtott hullámvölgy, vagyis a tengernek visszavonulása előzte meg, minek következtében a rakpart közelében veszteglő kisebb hajók és bárkák a partfenékre sülyedtek, hol azután a nemsokára visszatérő tenger magas hulláma összetörte és elmerítette őket. Ezzel odavesztek természetesen mindazok, kik e bárkákon voltak, de sokan belefultak a parton állók közül is, minthogy a hullám túlemelkedve a kőparton egészen az első párvonalos útig, vagyis

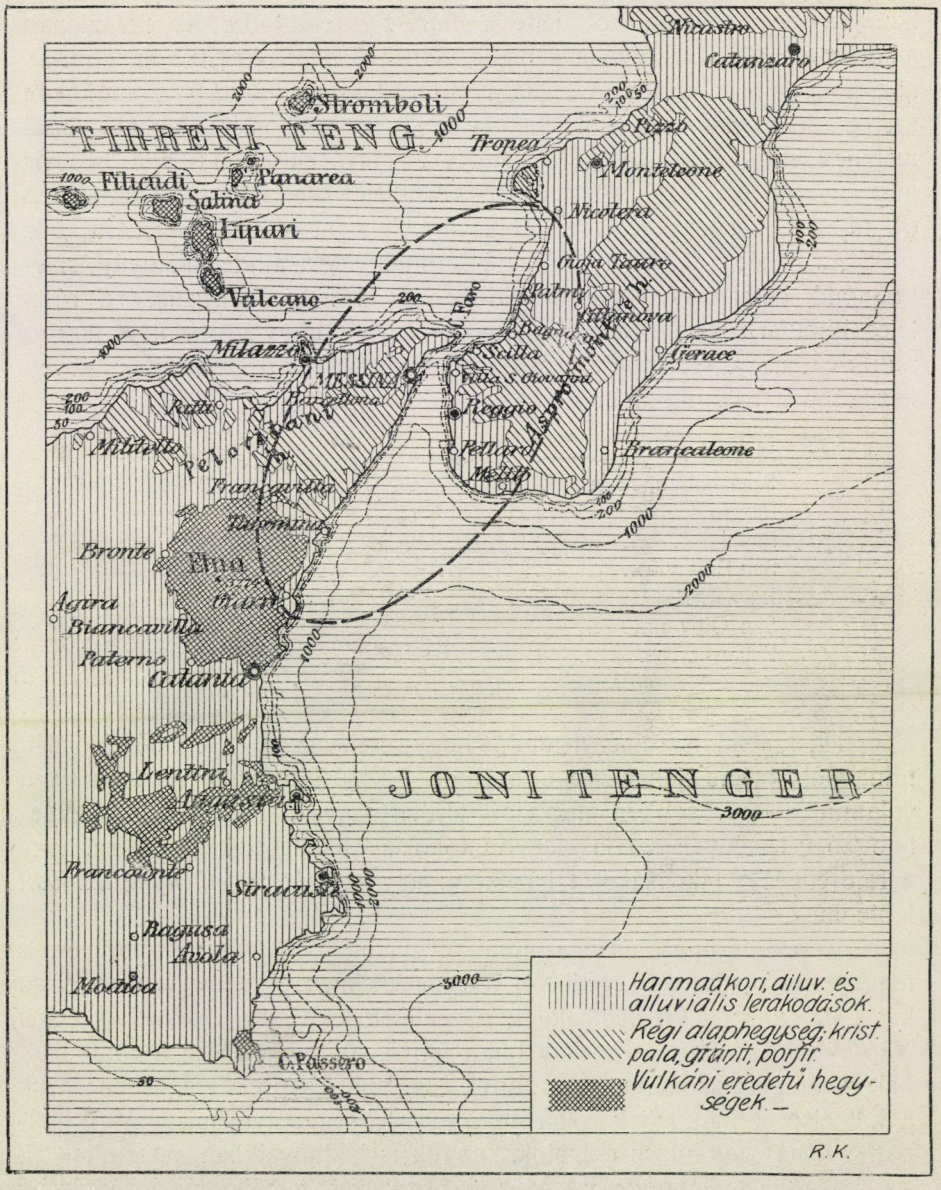


2. kép. Messzina egyik utczája (Via Cavour) romokban.

a *Garibaldi*-utczáig hömpölygött. A tenger áradása elöntötte a pályaudvart és a tüzérségi kaszárnyát, miközben sok katona is vízbefulladt, de magasabbra a hullám már nem ért fel, és azok az első hirek, mintha a tenger az egész várost elöntötte volna, túlzottaknak bizonyultak.

Hasonló pusztulás érte a szicziliai partokat Messzinától északra a *Punto di Faro*-ig, délre pedig körülbelül *Ali* községig, a szemközti kalabriai partokon pedig legteljesebb a rombolás képe azon a szakaszon, a mely *Palmi*-tól körülbelül 50 km-nyi hosszúságban *Pellaró*-ig

húzódik le (3. rajz). Különösen *Reggio di Calabria*-ban pusztult el sok emberélet, épület és egyéb vagyon, a mennyiben e hely elég nagy és



3. rajz. A földrengés pusztította terület térképe.

sűrűn lakott. Lakosságának száma a legutóbbi időben 34,617 volt. Azt, a mit a földindulás valahogyan még megkimélt, úgy mint oda át Mesz-

színában is, a tűz pusztította el, mely sok helyen az összeomlott házakból csapott fel. A tengerrengés nagy hulláma, mely a házak első emeletéig ért, itt is fokozta a rombolást, továbbá nagy bajt okozott *Palmi*-ban és végül *Reggio*-tól délre *Pellaro*-t is elöntötte. Az egész part mentén elhúzódó vasútvonalat pedig *San Giovanni, Reggio* és *Lazzaro* között elrombolta az ár. A legnagyobb rázkódás területe — a mennyire ezt ez idő szerint megitélni lehet — egy olyan ellipszissel fogható körül, melynek nagy tengelye ÉÉK—DDNy-i irányú és kb. 110 km hosszú, míg az erre merőleges kis tengelye körülbelül csak 60 km-re becsülhető (3. rajz). E két tengely keresztezése éppen a messzinai csatornára esik.

Az a kép, melyet a földrengés sujtotta vidék mindenfelé nyújt, szívszaggató, borzalmas és pokoli. Eddig ugyan még hiányzanak a részletes kimutatások, de annyi mégis bizonyos, hogy a halottak száma rendkívül nagy. Ez utóbbiakról az első *statisztikai összeállitások* következőképpen számolnak be:

Messzina	108,000
Szicziliában, Messzinán kívül	2,800
Reggio	31,000
Palmi	4,500
San Eufemia	3,000
Bagnara	800
San Giovanni	3,700
Pellaro	3,300
tehát összesen	157,100

Ha szabad is reménylenünk, hogy ezek az első becslések talán túlnagyok, mégis jellemzők e számok egymáshoz való viszonyukban, valamint a legerősebben megrázott terület nagyságára nézve is. Egybehangzó vélemények szerint nagyon fokozta a halálesetek számát az, hogy a földrengés a lakosságot a házakban úgy szólván *éjjeli nyugalmában* lepte meg.

A vész lezajlása után azonnal megindult a mentés; elsőkül orosz tengerészek nyujtottak segédkezet a sebesülteknek és a megszorultaknak, kik „*Makarov*“ nevü hadihajójukon szállították be az első sebesülteket Nápolyba. Azonban ezeknek a bátor férfiaknak megjelenése a rombolásnak sivár pusztaságában csak annyi volt, mint csepp a tengerben; azok a kik első sorban lettek volna hivatva segítséget nyújtani, a Messzinában állomásozott olasz csapatok, maguk is laktanyáikban pusztultak el. Ez a körülmény magyarázza meg azt a lelket felháborító és undorító tényt, hogy a katasztrófa utáni első időben a fogházakból kiszabadult fegyencz és más romlott erkölcsü csőcselék féktelenül garázdálkodott és fosztogatott. De alig kétszer huszonnégy órára a vészes nap után

fokozatosan mintegy 10,000 katonát irányítottak ide, a kik csakhamar rendet teremtettek a rettenetes zürzavarban.

A mentést nagyon megnehezítette, hogy az épületeknek még állva maradt romjai a földnek minden újabb megrázkodtatására, vagy sokszor már a katonák csákánymunkája közben is omladoztak, olykor halálosan megsebezvén magukat a derék mentőket is. A még eltemetetlenül, a romok alatt heverő halottak feloszlásnak induló tetemei erős hullaszagot terjesztettek és miazmákkal töltötték meg a levegőt, úgy hogy a mentők kénytelenek voltak a mészvízzel meglocsolt áldozatokat százával, sőt ezrével a város határán kívül, nagy közös sirokba fektetni és eltemetni, a nélkül, hogy valaki csak távolról is megkisérelhette volna a személyazonosság megállapítását. A helyzet borzalmai leirhatatlanok voltak, de annál jobban esik az érző szivnek tudni, hogy a mentési munkálatok körül az olasz uralkodópárral: III. Victor Emmanuel királylyal és Heléna királynéval élükön az *olasz katonák* valódi hősök gyanánt viselkedtek.

Általában ez a mostani földrengés sokkal hevesebb volt minden eddiginél, melyet történeti időben Kalábriában és Szicziliában följegyeztek. Összehasonlíthatatlanul erősebb volt, mint az 1905-ik évi szeptember 8-iki (éjjeli 2 ó. 30 p. és 3 ó. közti) rengés, mely délnyugat felé a messzinai csatornáig terjedt, de sokkal pusztítóbb volt még az 1783-ikinél is, a melynél Kalabriában 29,515 és Messzinában 630 ember lelte halálát. A rengések ekkor is hosszú cziklusokban ismétlődtek, s hetekig, sőt hónapokig tartott, míg a nyugalom ismét teljesen helyre állott.

A földrengés különben a szóban forgó vidékeken a megszokott dolgok közé tartozik; az említett katasztrófákon kívül még közben is számtalanszor, hol emitt, hol amott ingott meg a talaj, bár kevésbbé pusztító módon.

A földrengések sűrű ismétlődése ezen a vidéken legjobban itélhető meg a mellékelt Suess E. és Montesus F. de Ballore-féle térképvázlat alapján, a melyen a fekete pontok nagysága a *földrengés gyakoriságával* (4. rajz) arányos. E pontok egyszersmind az epiczentrumokat jelentik, azaz azokat a tájakat, a honnan a mindenkori földrengés kiindult.

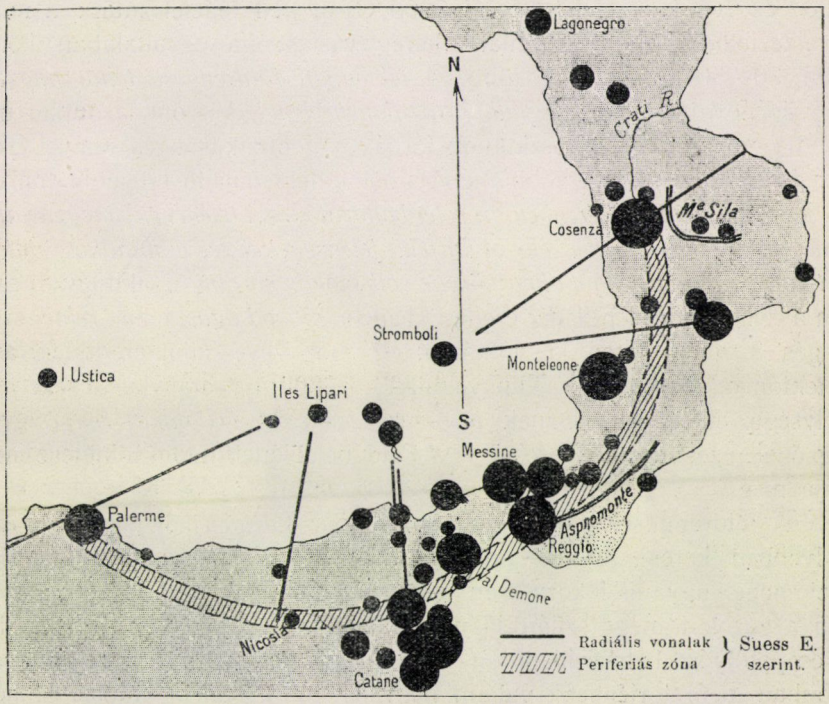
Régi időben a földrengéseket ezen a vidéken a közelben fekvő *vulkánokkal* hozták összeköttetésbe, hiszen Olaszország déli részének lakossága közvetlen tapasztalásból ismeri azokat az erőket, melyek az Aetna, a Vulkano, a Volkanello, a Stromboli és a Vezuv működő vulkánokban olykor-olykor pusztító módon megnyilatkoznak. Behatóbban azonban csak Suess E. vizsgálta meg a délolaszországi rengéseket, a ki már 1872-ben kimutatta, hogy e mozgások mindig csak bizonyos meghatározott vonalakon jelenkeznek, melyek geológiai értelemben tektonikaiaknak tarthatók. Suess rámutatott ugyanis arra, hogy a Tyrrheni tenger olyan

mélyedménye a Földközi-tengernek, mely egy Közép-Olaszország, Korszika, Sziczilia és Kalábria között létezett földség besüppedése által keletkezett. Az ilyenformán előállott medenczét elfoglalta azután a Tyrrheni tenger. A köröskörül látható, mintegy állva maradt partok Kalábriában, Szicziliában és Korszikában azonos geológiai alkotásúak és meredekségük, szinte függőlegességök, talán sehol sem szembeszökőbb, mint éppen Kalábria északnyugati és Sziczilia északi partvonala mentén. Az Aspromontét, a Peloritani hegységet és Korszika keleti partját régi kőzetek és képződmények alkotják, ú. m. gránitok, kristályos palák, porfirok és helyenként jura- és krétaüledékek foszlányai, míg harmadkori lerakódások csak a Tyrrheni tengertől elfordított oldalakon, tehát egyoldalúan találhatók. Eme nagyméretű terület leroskadása ennélfogva köröskörül a periferián *egy*, illetve, minthogy a beszakadás a partokon lépcsőzetesen történt, *több* mélyre lenyúló vetődés keletkezésével járt, a melyek közül Suess E. a szélsőt, a Crati folyó völgyéből kiindulva, az Aspromonte hegység derekán végig kinyomozta. De innen még továbbra is húzódik ez a törés, a mennyiben keresztül megy a Stretto di Messina-nak nevezett tengerszoroson, majd pedig ívben Ali és Bronte községeken át Szicziliának északkeleti csúcsrégióját metszi le.

Ezen a periferiás vetődésrendszeren kívül még radiális törések is mutathatók ki, melyek mind a Lipari szigetek vulkánjai felé konvergálnak. Ilyenek mindenekelőtt a Lipari-t az Aetnával összekötő egyenes, valamint a Vulkano-Milazzói vonal, melyek vulkanotektonikus természetűek. De vannak még mások is, így a Panaria szigettől és a Strombolitól Kalábria felé kiinduló vonalak, úgy hogy a Tyrrheni tenger eme déli része és vele együtt a szomszédos szárazföld Arrhenius szerint egy kővel bezúzott jégtáblához vagy ablakhoz hasonlít, a mennyiben a dobás okozta lyuk körül szintén radiális és periferiális törések keletkeznek. Ezeken a töréseken (rupturákon) jelennek meg a vulkánok, még pedig a periferián az Aetna és a kissé távolabbi Vezuv, valamint az egész törésrendszer középpontjában, a hol leginkább volt megbolygatva a kohézió, jelesen a Lipari szigeteken. A periferiának hosszú darabjai, valamint a legtöbb radiális vonal azonban nélkülözi a vulkánokat, hanem arról nevezetes, hogy földrengések háborgatják, még pedig oly módon, hogy az epiczentrumok különböző időkben a hasadékrendszer más és más pontjain jelenkeznek. Minthogy a vulkánok megjelenése és környezetük tektonikai hálózata ezen a vidéken olyannyira összeszövődöttnek látszik, Suess E. nem tagadja meg teljesen még az 1885-ben megjelent *„Das Antlitz der Erde“* czímű nagy munkájában sem a délolaszországi földrengések és a vulkánok közt az okozati kapcsolatot.

Hovatovább azonban mindig szabatosabban elkülönítették a vulkáni

rengéseket a más származásúaktól és szoros értelemben *vulkániaknak ma már csak azokat a földrengéseket tekintik, a melyek közvetlenül vulkáni kitörésekkel kapcsolatosak,* s a melyek a bekövetkező vulkáni kitöréseket többnyire megelőzni, vagy olykor még egyidejűleg kisérni is szokták. Ebből kivehető, hogy a vulkáni földrengés időben szorosan hozzácsatlakozik a kitörés időpontjához, valamint, hogy rengési területe állandóan ugyanaz, t. i. a vulkán közelebbi környéke. *A kalábriai és szicziliai földrengések azonban nem vulkániak. Különösen megállapítható ez a mostaná-*



4. rajz. Kalábria és Szicziliа földrengéstől pusztított részei. A fekete pontok a földrengési góczokat jelzik, nagyságuk a földrengés gyakoriságával arányos.

ban történt messzinai földrengésről, a mennyiben legerősebben megrázott területe nem esik egybe vulkáni régiókkal, vagy legföllebb csak szélével érinti azokat, valamint kiemelendő még az a körülmény is, hogy a mostani földrengési terület szomszédságában található vulkánok a földrengés idejében teljesen nyugodtak voltak. Nem maradna tehát más hátra, mint az, hogy a mostani messzinai földrengést *tektonikusnak* tartsuk, vagyis olyannak, mely *önállóan* a föld szilárd kérgében végbemenő rétegszakadás, törés, vetődés, egyszóval szilárd, merev kőzettömegeknek kisebb-nagyobb zök-

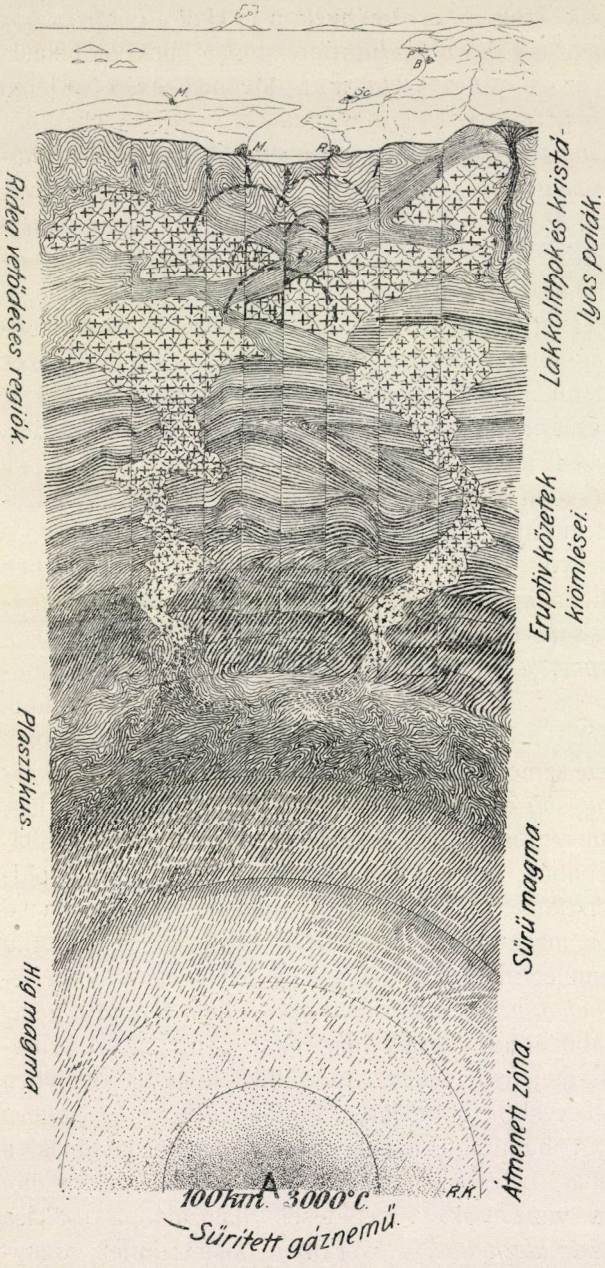
kenésszerű eltolódásai folytán keletkezik, a mint azt Suess E. az Alpesek rengéseire vonatkozólag kifejtette.

Ujabb időben azonban a tektonikai földrengések elméletének ezt a fogalmazását bizonyos kritikával kisérték a geofizikusok. Hivatkozással arra, hogy újabban a geofizikusok a nagyobb földrengések góczait 37—200 km mélységűeknek számították ki, Gerland G., a strassburgi szeizmológiai obszervatórium igazgatója, kétségbe vonja, hogy ilyen mélységekben tektonikai zavarok egyáltalában még lehetségesek, a mennyiben 36 km-nél legalább 1200°, 72 km-nél pedig 2400° és 100 km-nél körülbelül 3000 C°-ot kell feltételeznünk, a miből következtethető, hogy a szilárd kéreg vastagsága egyáltalában körülbelül 30—50 km-nél alig több. *A tektonikai földrengést tehát nagyobb mélységből közvetlenül megmagyarázni nem lehet.* Viszont azonban nem tagadja, sőt nagyon valószínűnek tartják a geofizikusok és maga Gerland is, hogy a nagyobb mélységből fölfelé haladó erősebb hullámzás *a felső szilárd kéregben a rétegboltozat feszültségének megzavarása által csakugyan idézhet elő olyanféle jelenségeket is, a minőket eddig a tektonikai földrengés fogalma körébe volt szokás sorolni.* Csakhogy ez esetben a rengés nem lehet már eredeti, hanem *másodlagos*, tehát *relais*-szerű rengés. Természetesen ki volnának ez alól véve, mint eredetiek, azok a tektonikai rengések, a melyeknek középpontja aránylag csekélyebb mélységű és ezek volnának az igazi *elsőleges tektonikai rengések*, de végső elemzésben még ezeket is a Föld belsejének finom lüktetése indíthatja meg.

A földrengések valódi okát ennélfogva Gerland iskolája sokkal mélyebben keresi. A Föld belsejének óriási nyomás alatt álló sűrített gáztömegei ugyanis fokozatosan mennek át a Föld szilárd kérgébe; azonban a gázok tömege szilárddá nem válhatik, ha csak előbb átmenetileg a cseppfolyós halmazállapoton nem megy keresztül. Ez az átmenetel azonban nem történhetik valami nagyon simán, hanem valószínű, hogy gyakori és heves explóziók kisérik, a mint azt pl. már csak az oxigénnek és a hidrogénnek hirtelen vízgőzzé való egyesülésekor is tapasztalhatjuk. A víz elemeiről pedig tudjuk, hogy a Föld belsejében óriási mennyiségben vannak jelen, valamint következtethetjük továbbá azt is, hogy e két gáz vízgőzzé másutt nem egyesülhet, mint a belső sűrített gáz tömegének csakis legkülső zónájában. Ebben a régióban tehát nagyszámú explózióktól kisérve képződik Gerland szerint a vízgőz, a mint azt különben Földünknek ezen átmeneti zónájában Zöppritz is feltette. Ebből kiindulva Gerland egész határozottan *plutói erőkben és -jelenségekben keresi a földrengések okát, míg a tektonikus mozzanatot csak másodrangúnak tartja.*

Valóban bámulatosak azok az eredmények, a mikkel a geofizikusok a földrengések tanulmányozása körül az utóbbi időben dicsekedhetnek, és kétségkívül jogosult az a föltevés, hogy a jövőben ezen a téren még sok szép sikert fognak aratni.

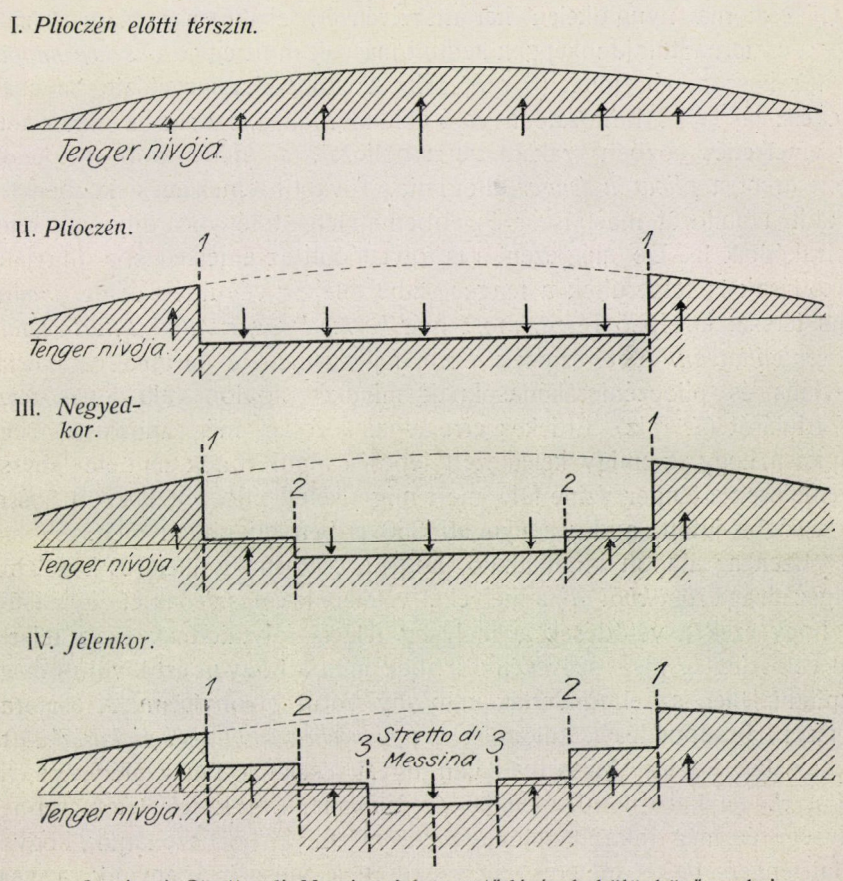
Elmésen szerkesztett szeiszmográfok segítségével *majdnem pillanat alatt tudomást szerezhetünk a földkerekség bármely pontján nyilvánult erősebb földrengésről.* Pontosan kiszámíthatjuk *a földrengési hullámok haladásának gyorsaságát, valamint a czentrum mélységét is.* Mármár úgy látszott, hogy a nagy mélységben, egészen 200 km-nyire fekvő czentrumok és a földrengés egyéb elemeinek fontos kérdései teljesen lefoglalják a tudományos világ érdeklődését a maguk számára és hogy ezek mellett a földrengés tektonikai része erősen háttérbe szorul. De ekkor, nem egészen két évvel ezelőtt fokozottan támasztotta fel az érdeklődést a földrengéssujtotta vidékek tektonikája iránt W. H. Hobbs amerikai geológus, ki két értekezésében behatóan kimutatja azt a szoros összefüggést, mely Kalábria tektonikai szerkezete és az 1905-iki földrengés megnyilatkozása közt megvolt. Ebben a teljesen jogosult törekvésben támogatják őt Suess E., a ki már a hetvenes évek óta hasonló irányban harczol, és Montessus F. de Ballore, az újabb idő jeles szeiszmológusa. Az *„epiczentrum"* az ő régibb fogalmazásában, mint a tektonikai régió középső részének az a pontja, a honnan a földrengés kiindul, ezentúl másképpen értelmezendő, illetve mélyebbre helyezendő. Abban, úgy látszik, az összes szeiszmológusok megegyeznek, hogy *a földrengés czentrumát* csakugyan *nagyobb mélységben kell keresnünk,* még pedig legtöbbször a földnek olyan régióiban, a hol a szilárdtól eltérő halmazállapotok tehetők fel. Az azonban, hogy ottan miként lobban fel a földrengés tüneményét megindító erő, vajjon úgy, miként azt Gerland tartja, vagy a plutói erők másként érvényesülése által, ez idő szerint még kérdéses és valószínűleg még nagyon sokáig az is marad. *Szeiszmológiai szempontból azonban ezen erőtüneménynek csupán a hatása jöhet tekintetbe,* és ezért inkább ahhoz tartjuk magunkat, a mit a szeiszmografos följegyzések kétségtelenné tettek, tudniillik, hogy a mélyben keletkezett lökés többé-kevésbbé *gömbalakú hullámfelülettel terjed tova a Földben* (5. rajz, *A*). A hullámok ennélfogva fölfelé is haladnak, a mely irányban csakhamar belejutnak *a Föld rideg kérgébe,* a hol azután, ha kedvezők a viszonyok, a vetődések hálózatának tágítása folytán *tektonikus rengést idézhetnek elő.* Ebben a felszínhez aránylag közelebb fekvő régióban nemcsak egyetlen egy pont (a régi epiczentrum) vagy egyetlen vonal (szeiszmikus vonal) az, a mi most már az aktiv szerepet átveszi, hanem *egy,* vagy *több, vetődésektől határolt rög, mely egyensúlyi állapotában megzavartatott.* A mint most e rö-



5. rajz. A földkéreg vázlatos átmetszete.

gök ismét az alakjuknak és tömegüknek megfelelő egyensúlyi helyzetet elfoglalni igyekszenek, a mi csakis zökkenések és némi csuszamlások árán történhetik meg, *újabb és többszörösen ismétlődő lökések keletkeznek*. És ezek a tektonikai okokból keletkező lökések olyanok, a melyek a vidék geológiai szerkezetével és főleg annak tektonikai törésvonalaival a legszorosabb összhangzásban jelenkeznek (5. rajz). Ezek merőben különbözők az első abyssikus (nagy mélységbeli) lökés természetétől. Míg az abyssikus lökés ugyanis, mint a távolba ható rengés, sokszor az egész földkerekség szeiszmográfjain kimutatható, addig a tulajdonképpeni tektonikus rengés lökései, mint egy közeli rengés hullámai, csakhamar abszorbeálódnak. *Látjuk tehát, hogy az alulról érkező erőhullám, a geotektonikai szerkezet billentyűinek révén, csak az általuk megszabott és az általuk kiegészített akkordokban nyilvánulhat meg, hol gyengébben, hol erősebben, de mindig a geológiai architekturához alkalmazkodva.*

A hipoczentrum alatt nem nagy mélységben keletkező tektonikai rengés tehát nem egyéb, mint *egy elsőrendű relais-rengés*, melynek lökései többé-kevésbbé hosszú sorozatban az abyssikus lökéssel összeolvadnak, illetve azt követik. Így volt ez most is. Messzinában a három első, sőt néhol öt első, majd a másodperczek mulva, perczekre, órákra és napokra rákövetkező összes lökések közül csak *egyetlen egy volt abyssikus lökés*,



6. rajz. A Stretto di Messina árkos vetődésének különböző szakai.

t. i. az, melyet itt Budapesten a szeiszmografok mint egyetlen lökést az ő jellemző fázisaival felfogtak.

Ez az a lökés, mely karöltve a tektonikai rengés első és valószínűleg a sorozatban legerősebb lökésekkel a tenger vészes kidagadását is okozta. A többi Messzinában érzett lökés mind már csak kisebb mélységből eredő, tektonikus mozgások lökései voltak, a melyek pl. mihozzánk már

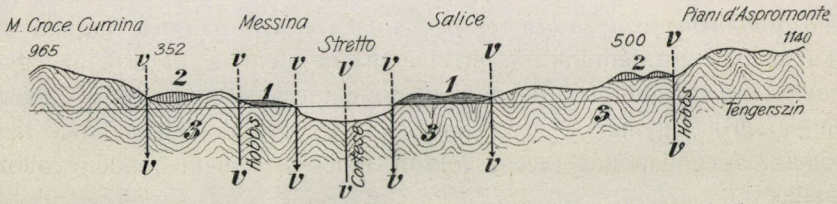
nem jutottak el. Helyben természetesen ezek is hevesek, sőt rombolók is lehetnek.

Ha fölvetjük most már azt a kérdést, hogy Messzina környékének geológiai szerkezete csakugyan olyan, a mely *tektonikai zavarok keletkezésére alkalmas-e vagy sem?*, határozottan igennel kell felelnünk. Ha mi ugyanis Baldacci L. geológiai térképe, Cortese E. és Hobbs W. H. geológusok egyes adatai felhasználásával megszerkesztjük a Messzinai csatorna nyugatkeleti harántszelvényét, csakhamar észrevesszük, hogy a csatorna tulajdonképpen semmi másnak mint egy *árokszerű süppedés*-nek köszöni létrejöttét (6 rajz). Ezt a süppedést megelőzte azonban az egész táj lapos boltozatban való feldudorodása, s csak az ekkor történt emelkedés közben szakadt be a boltozat, a mikor is az így keletkezett árkot a *plioczén tenger* elfoglalta. További emelkedés közben leszakadt a boltozat másodszor és ebben a mélyedményben diluviális rétegek rakódtak le. De még ezentúl is folytatódott az emelkedés, a diluviális lerakódások is felkerültek a tenger szine fölé és végül leszakadt a diluviális térszin középső része, most már *harmadszor, ez által a mai csatornát szolgáltatván.* A térszinnek ezen fejlődésmenete megmagyarázza a diluviális és plioczénlerakódásoknak mindkét oldalon való lépcsőzetes előfordulását (7. rajz). Érdekes erre vonatkozólag még annak a megállapítása, hogy az emígy keletkezett lépcsők alatti rögök nem emelkedtek egyenletesen a tenger szine fölé, mert míg a keleti plioczén küszöb 500 m magasságba jutott, addig a nyugati 350 m-ben állapodott meg.

Ezen az alapon kimutatható, hogy a csatorna területe és közelebbi szomszédsága *rögökből áll,* a melyeket vetőlapok választanak el egymástól. Az, hogy ezek a vetődések a mélység felé is folytatódnak és a felszin alatt valószínűleg még szövevényesebbek, mint a hogyan azt kívülről megállapítani lehet, az elmondottak után alig szorul bizonyításra. A csatorna árokszerű besüppedését különben *a tengerfenék mélységbeli kialakulása* is valószínűvé teszi. Messzina táján ugyan csak 200 m a mélysége, de már a P. del Faró-n túl, a Giojai és Eufémiai öblök felé tetemesebb a mélysége és még inkább délnyugati irányban, a hol azt látjuk, hogy a Joniai-tenger 1000 méteres mélységgörbéje messzire benyúlik a csatornába (l. a 3. sz. térképvázlatot a 101. lapon). Különben feljogosítanak bennünket a tények is arra, hogy az egyensúlyukban megzavart rögöket a *csatorna altalajában* keressük. Nem tekintve azt, hogy a csatorna fekvése a pleïszozeisztos területen belül czentrális, figyelemre méltó, hogy innen vettük azt a hirt, hogy úgy a messzinai, mint a reggiói partokon *repedések keletkeztek és süppedések következtek be,* valamint ismételve olvashattuk azt is, hogy a tengerészek már eddig is *változásokat figyeltek meg a csatorna fenekén.*

Mindaz, a mit eddig elmondottunk, csak általánosabb szempontok fejtegetésén alapszik. Teljesen megbizható adatok eddig még hiányoznak az 1908. deczember 28-iki katasztrófáról, de meggyőződésünk szerint a rendszeres leirások és tanulmányok nem fognak sokáig késni, és akkor majd helyénvalónak tartanám, hogy erre az általános érdeklődést keltő esetre még egyszer visszatérjünk.

Az a kérdés: vajjon mi az oka annak, hogy a földrengések Kalábriában és Szicziliában olyan gyakoriak? más lapra tartozik ugyan, de azért mégis röviden felemlíthetjük, hogy Olaszországnak ezen két megyéje beleesik a *Pyreneusok, Apenninok és Alpesek geoszinklinálásába,* abba a *gyűrődéses zónába,* mely tovább keletre a Kárpátokban, a Balkánban és a Kaukázusban a Himalaya felé folytatódik. Ez Euraziának ama zónája, a mely szemben a passziv módon viselkedő táblákkal, a minő pl. az orosz tábla, orogenetikai szemponból *aktivnak, élőnek minősíthető.*



1. Negyedkori lerakodások *2.* Pliocén üledékek. *3.* Kristályos alaphegység. *V-V* Vetődések

7. rajz. A Messzinai-csatorna és környékének vetődéses szelvénye.

Ezen az elég széles és rendkivül hosszú vonalon folyik a *hegyképződés munkája* több-kevesebb energiával még ma is. Nagy mérvű gyűrődések, emelkedések és viszont leroskadások meg vulkáni kitörések jellemzik ezt a zónát és efféle események érték nagy számban hazánkat is a *harmadkori időben. A Kárpátok övében* csendesek jelenleg a hegységek és a síkok, s csupán a nálunk általában már gyengébb *földrengések* emlékeztetnek még a régi időkre. Sokkal komolyabb ellenben az orogenetikai erők működése a *Földközi-tenger* tájékán, a hol ma is olyan képek tárulnak szemünk elé, mint a milyenek nálunk régen az Alföldünket egykor elfoglaló mioczén tenger partjain lejátszódtak. Európa és Afrika közt ellenben úgy találjuk, hogy még a fiatalabb plioczén időben, sőt még a negyedkor tartama alatt is *nagy területek szakadtak le,* melyeket a tenger vize elborított, a mint azt például imént a messzinai csatornánál is kimutattuk; másrészt meg sasülők módjára emelkednek ki a szigetek vagy a kontinensek egyes

parti részei. Észreveszszük továbbá azt is, hogy a Tyrrheni-tenger környékén számos, csak nem régen kialudt vagy éppenséggel még most is működő *vulkán* foglal helyet és hogy ezeken a tájakon felette gyakoriak a *földrengések*, még pedig az olyanok, a melyeknek ereje néha maximálisnak minősíthető. *Orogenetikai szempontból tehát teljes aktivitásban lévőnek kell tartanunk, különösen a déli Tyrrhenitenger mellékét.*

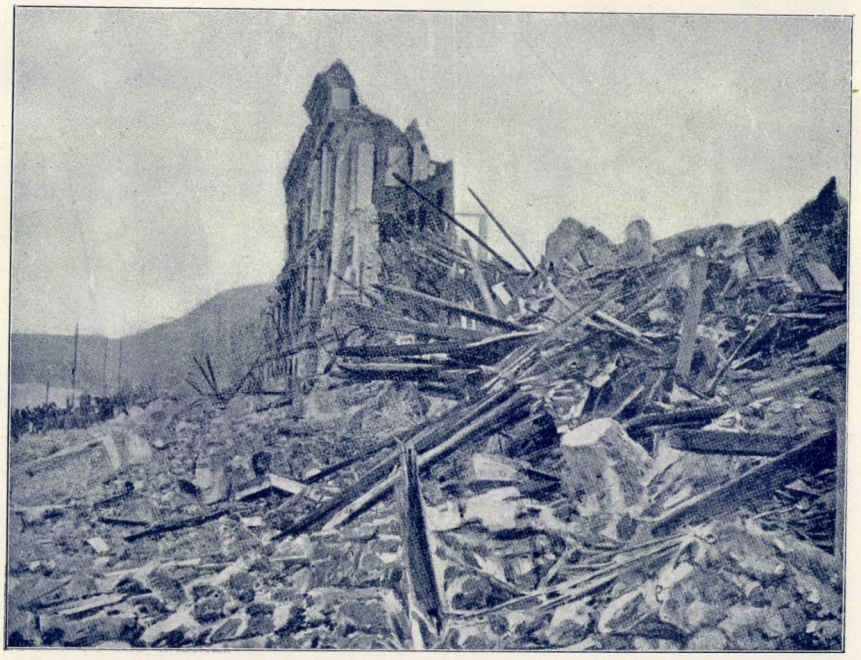
Tovább elmélkedve, végső elemzésben azután arra az eredményre jutunk, hogy a geoszinklinálisok keletkezése a *föld fokozatos lehülése következtében beálló ránczosodásra és a tangenciális nyomás működésére.* vezethető vissza. Föltehető továbbá, hogy a geoszinklinálisok mentén általában nagyobb és gyorsabb a föld lehülése, mint egyebütt, és hogy ez okozhatja mindazokat a folyamatokat, a miknek e vészes övökön lakók néha nagyon is megfizetik az árát. Elősegítheti végre a lehülést, legalább helyileg, az aktiv vulkánok szünetnélküli működése is, a mennyiben a vulkáni működés roppant hőelvezetéssel jár, a mi viszont bizonyos *szomszédos, mély régiókban gyorsabb lehülést és ennek következtében halmazállapot-megváltoztatást idézhet elő.* Ezzel azonban már nagyon is a spekulácziő terére léptünk, a mi, ha másra nem is, de arra az egyre mindenesetre megtaníthat bennünket, hogy a természetben megnyilatkozó geológiai erők egymással szorosan összefüggő, szakadatlan lánczolatot alkotnak. Megállapodás ezen a földön nincsen, hanem minden változó és átalakuló.

Az előző sorokban a Föld belsejének megitélésében a Günther S.- és Gerland G.-féle elméletek álláspontjára helyezkedtünk, de nem hallgathatjuk el, hogy a Föld belsejére vonatkozólag újabban más nézetek is keletkeztek. Wiechert E., a göttingai egyetem geofizikai tanára, ugyanis azt a nézetét fejezte ki, hogy a Föld magva nem lehet más, mint egy aczélridegségű vasgolyó, melynek gömbfelülete mintegy 1500 kmyire fekszik a Föld színe alatt. Felfogása szerint ezt a magot egy puha, plasztikus köpeny veszi körül, a melyre végre a Föld külső rideg kérge ráhelyezkedik. A jövő feladata e nézet helyes vagy helytelen voltát kimutatni, a szeiszmológia szempontjából azonban fontos, hogy még ezzel az elmélettel sem ellenkezik olyan, többé-kevésbbé híg magmatikus régiók létének föltételezése, a melyekben plutói jelenségek, mint a földrengések indító okai, végbemehetnek.

Dr. Schafarzik Ferencz.



1. kép. Szilárdul épített, modern ház rombadőlt homlokzata



2. kép. Elpusztult házak Messzinában.

A messzinai földrengés pusztításai.

Szunyogpusztító szunyog.

Mióta nyilvánvaló, hogy a szunyogok az ember legveszedelmesebb ellenségei, azóta a Föld különféle tájain komolyan megindult ellenük az irtó háború. Úgy mondtam: *különféle tájain*. De ezen természetesen nem azt kell érteni, hogy mindenfelé. Pedig már vérszopó természetük egymagában, mely folyvást reánk készteti őket és ennek következtében a különben kellemes nyári estéket tűrhetetlenekké teszi a szabadban, ugyancsak elég ok volna arra, hogy irgalmatlanul pusztítsák mindenütt, a hol valamelyes emberi műveltség van. Hát még mennyivel inkább rászolgálnak az irtó háborúra a miatt, hogy gonosz betegségek csiráit is belénk plántálják. Váltóláz, sárgaláz, dengláz, és még egyéb hátborsóztató nyavalyák, melyek évenként tömérdek embert ölnek és ezerszer annyit gyöngítenek meg, az ő szúró szájukon át kerülnek az ember szervezetébe.

Furcsa, hogy mennyire sietnek mindenfelé a kevésbbé jelentékeny kellemetlenségeket elhárítani az elkényeztetett ember köréből, míg azalatt a szunyognépség egész rajokban szurkálja mindenütt, a hol csak érheti! A havat, mihelyt lehullott, sok ezer ember söpri, hordja, nagy teherszekerek szállítják tova, nehogy a czipőnk megázzék tőle. Tavasztól őszig öntözik az utczákat és utakat, hogy ne legyen por. Ha fertőző természetű betegség üti föl valahol a tanyáját, fertőtlenítés következik utána. Ez mind helyes; így is kell lenni. Csak azt nem tudom megérteni, miért nem irtják hát a legyet és a szunyogot is, melyek végtelenül kellemetlenek és ezenkívül még veszedelmesek is.

Amerikában és nehány európai országban már az efajta háborútól sem sajnálják sem a munkát, sem a költséget. Hiszen egyik sem valami nagy. Annyi pénzből, a mennyibe Budapesten a hó eltakarítása kerül, egész Pest vármegyében sikerrel lehetne végrehajtani legalább a szunyogirtást. Mert tudnivaló dolog, hogy a szunyog *állandó* vízekben nem igen tud boldogulni. Az állandó vizekben ott vannak a halak, békák, vagy legalább a vízi bogarak és a poloskák. Azok be sem várják, hogy a szunyog petéje kikeljen, hanem többnyire még petealakban eszik meg; sőt a szunyoganyát, a mint peterakás végett a vízre száll, abban a pillanatban bekapják, a halak ki is szökkennek érte a vízből.

Valóban aranyélete csupán az ideiglenes vízben van a nagyreményű szunyogivadéknak, például az olyan pocsolyában, mely tavaszi vagy nyári zápor után megtelik vízzel és 10—12 nap mulva már megint kiszárad. Ilyenek az árkok is, melyekben víz gyűl össze ideig-óráig, vagy pedig ha a folyó kiönt és mikor medrébe visszahúzódik, a talajmélyedések egy ideig még vizet tartalmaznak partja mentén.

De még ennyire sincs szüksége a szunyognak: elég neki egy vizes kád, melyben a háziasszony a fedélről lefolyó esővizet gyüjti, vagy azok a víztartók, melyekben a kerti virágok öntözésére való vizet tartják. Bebizonyították, hogy egyetlen ilyen vizes kádban a nyár folyamán tízezernél több szunyog fejlődhetik.

Ezeket a viszonyokat úgy értjük meg, ha tudomásul veszszük, hogy a szunyognak meleg időben 9—10 nap elég arra, hogy a petéből kikelve, végigélje a lárva- és bábállapotot, sőt még a bábból is kikeljen mint teljesen kifejlődött szárnyas állat. Azért jó neki az ideiglenes víz, mert ott ivadékának 10 nap tökéletesen elég; ellenségei, jelesen a vízi bogarak, poloskák, békák stb. ilyen rövid idő alatt pedig nem birnak hozzá betelepedni.

Olvasóink tudják, hogy a szunyoglárvákat és bábokat *petróleummal* irtják. Jó erre a nyers petróleum is. És elég, ha a petróleum papirosvékonyságú rétegben lebeg a víz színén. A szunyogivadék vízben él ugyan, de azért minduntalan fel kell jönnie a víz színére, hogy lélekzetet vegyen. E végből a lárva teste végét kidugja a vízből, de csak egy pillanatra. Ámde ilyenkor érintkezésbe jut a petróleummal, a mitől nyomban elhusztul. Ha százezer szunyoglárva vagy szunyogbáb van is valami vízben, a petróleum alkalmazásától számított 5—6 percz mulva már mindnek vége.

Azt hiszem, mindenki, a ki ezek fölött elmélkedik, sajnálja, hogy nem akad *olyan szunyog, mely a maga rokonságára, vagyis szunyogokra vadászik*. Ezek az állatok t. i. azért szaporodhatnak el tömegesen, mert vízi ellenségeiknek hosszú idő kell a kifejlődésükhöz, a szunyog tehát megelőzi őket. És miért is ne lehetne szunyogevő szunyog? Hiszen vannak rabló poloskák, melyek más poloskákat ölnek meg. Vannak darazsak, melyek más darazsak rovására élnek, valamint legyek is akadnak, a melyek legyekre vadásznak.

Csakugyan vannak olyan szunyogok is, a melyeknek lárvái más szunyogok lárváit eszik meg. Tulajdonképpen nem is új ez a dolog; csakhogy eddig kevés figyelmet fordítottak rájuk. Azután úgy látszott, hogy — miért, miért nem? — ők kevésbbé tudnak boldogulni, mint azok, a melyekre vadásznak. Hanem 1906-ban végre rábukkantak olyan fajra, a mely ebben a tekintetben ugyancsak kitesz magáért. Nyomban megfigyelték életmódját, kisérleteztek vele és meggyőződtek arról, hogy az ember sokat várhat tőle.

Egyelőre azonban csak a trópusi tájakon lakó ember veszi hasznát, mert ott él az egyenlítő táján. De valószínű, hogy a vele való kisérletezés majd új irányba tereli a kutatást és majd találnak használható fajokat egyebütt is.

Egyébiránt a forró éghajlat lakói még többet szenvednek a szunyogseregtől, mint a mérsékelt égöv emberei. Ők a szunyogokat gyűjtőnéven *moszkitók*-nak nevezik; és a ki trópusi leirásokat olvasott, az már leirásból némileg tudja, hogy mit jelent ez a csapás. A szunyogok okozta baj ugyanis a szélsőséges éghajlatú földöveken legnagyobb: egyrészt a sarki tájakon, másrészt a forró égöv alatt. A sarki tájakon a talaj csak a legfelső rétegekben tartalmaz meg nem fagyott vizet; mélyebb rétegei még az ottani rövid nyár folyamán is fagyva maradnak. Világos tehát, hogy a hó és esővíz nem szivároghat le a föld mélyébe, hanem majdnem végteleneknek látszó területeken csupa merő pocsolyákban marad meg. Hal, hüllő, rovar a nyár rövidsége miatt ott alig van, hanem annál vígabban éli világát a hideg égöv egy különleges szunyogfaja, mely olyan tömegekben rajzik ott, hogy a mérsékelt klimájú országok lakója el sem tudja képzelni.

A forró éghajlat más módon kedvez ezeknek a vékonytestű állatoknak.

Annyi ott az eső, hogy a trópusi meleg sem bírja a csapadékvizet elpárologtatni. Meg is látszik ez az odavaló szunyogfaunán; de talán seholsem annyira, mint a Fülöpszigeteken, melyeket az Egyesült-Államok erőszakkal vettek el a spanyoloktól. Azon a szigetcsoporton ugyanis már vagy száz szunyogfajt találtak és még most is folyvást fedeznek föl újakat. Az emberi telepítvények még fokozzák a bajt annyiban, hogy a kertek és a földbirtokok, bambuszszárakkal vannak bekerítve. A bambusz olyanforma szerkezetű növény, mint a nád, csakhogy óriás termete van. Szára, melyben keresztben válaszfalak vannak, olyan vastagságot ér el, hogy vízvezetéki csőnek is lehet használni, ha a válaszfalakat áttörik. Képzelje el az olvasó, hogy nálunk a kerteket nem léczekkel, hanem ágyúcsőhöz mérhető átmérőjű és *függőlegesen* felállított vízvezetéki csövekkel kerítenék be, melyek fönn nyitva vannak, alul pedig zártak. Világos, hogy a nyári záporok vize összegyülnék bennük, a minthogy valóban összegyül például a Fülöpszigetek és egyéb trópusi tájak sövényül használt bambuszcsöveiben. Hogy minő paradicsom lehet az ilyen berendezés a szunyogoknak, talán fölösleges is leirnom.

De valami mégis korlátozza végtelen szaporaságukat, jelesen egyik rokonuk, mely szintén szunyog ugyan, de jóval nagyobb. Olyan nagy, hogy a többi faj mind törpe hozzá képest. Ez nem is csoda, mert hiszen ez a nemrég fölfedezett nagy faj *álczakorában kisebb rokonait támadja meg és mindenestől megeszi.* Ha Nietzsche, a németek divatba került irója, a ki az „Übermensch" szót szálló igévé tette, ismerte volna ezt a ragadozó szunyogot, mely a többi fajt rettegésben tartja, alkalmasint „Übergelsé"-nek, vagy „Überschnacké"-nak nevezte volna el. Banks, a ki a Fülöpszigeteken az amerikai kormány egyik hivatalos entomológusa, 1906-ban fedezte föl és irta le ezt az érdekes fajt és *Worcesteria grata* néven iktatta be a tudományos szakirodalom könyvébe. A *grata* (= *kedves*) nagyon jellemző elnevezés és ilyennel szunyog még eddig nem dicsekedhetett; már e szóból is megtudjuk, hogy az ottani lakosságnak alapos oka van az érdekes újdonsággal barátságot kötni.

A *Worcesteria grata* életmódját Banks csak tavaly szeptemberben ismertette részletesen és meglepő jelenségekre mutatott rá. Tenyésztése könnyű, mint a szunyogoké általában; nem kell hozzá egyéb, mint egy közepes nagyságú edény, melyben víz van. Banks vizes edénybe, melyet fönn hálóval zárt el, kifejlődött, szárnyas *Worcesteriá*-kat bocsátott; ezek párosodtak és a nőstények csakhamar petéket raktak a víz színére. A kikelt egynapos lárvák közül négy testvért külön edénybe tett és még aznap négyszáz, szintén egynapos *Culex fatigans*-lárvát bocsátott közéjük. Ez utóbbi szunyoglárváknak amazok rögtön neki estek és 24 óra leforgása alatt nemcsak mind a négyszázat felfalták, hanem azonkívül három félig felnőtt *Culex*-lárvát is. Másnap egy másik szunyogfajnak, a *Stegomyia persistans*-nak félig felnőtt lárváiból adott be nekik öt darabot. Ez azonban igen sovány élelmezésnek bizonyúlt, mert az áldozatokkal rögtön végeztek; hogy tehát ne koplaljanak, még tíz darab egészen felnőtt *Stegomyia*-lárvát kaptak ugyanazon napon és ezeket is egytől-egyig megették. Ez bizony hatalmas rekord: körülbelül olyan, mint ha egy kutya na-

ponként egy egész borjút ennék meg, csontostúl-bőröstül.

A harmadik napon a négy martalócz egyikét dögölve találták a vízben, de a fönnmaradt három reményteljes testvér étvágya nem csökkent, a menynyiben ők hárman, ámbár még csak félig felnőttek voltak, mégis 25 egészen felnőtt *Stegomyia*-szunyoglárvát fogyasztottak el. A lárvaállapot 12 napig tartott, tehát hosszabb ideig, mint a kisebb fajok körében.

Ez a nagy falánkság határozottan arra vall, hogy a *Worcesteria grata* hazájának szunyogvilágában hatalmas szerepet visz és erélyes szövetségese az embernek. Még élénkebb világításba jut ez a tény, ha tekintetbe veszszük, hogy az a két szunyogfaj, a melyeknek lárváival Banks a kisérleti példányokat táplálta, a trópusi tájak emberi lakosságának legnagyobb ellenségei közé tartozik. A *Culex fatigans* t. i. a *dengláz* okozóját, a *Stegomyia*-nem pedig a *sárgalázét* oltja bele az emberbe.

A kisérletező fölvetette azt a tervet, hogy e hasznos fajt mesterségesen tömegesen tenyészszék és azután a szabadba ereszszék ki, hol talán, ha nagy mennyiségben szaporodhatnak el, az emberre veszedelmes fajokat egészen elnyomhatnák. E javaslattal szemben rögtön fölmerül az az aggodalom, hogy a nagy mennyiségben tenyésztett *Worcesteriá*-k, minthogy aránylag felette nagy termetű szunyogok, nem fogják-e kifejlődött (szárnyas) állapotban az embert nagyon megkínozni szúrásukkal? Banks ebben az irányban is tett kisérleteket és úgy tapasztalta, hogy ez a faj az embert nem bántja. Ő maga átengedte nekik födetlen karját, arczát, nyakát, de ámbár rajta mászkáltak, egy sem szúrta meg. Nem is tud máshonnan sem olyan esetet, hogy embert támadtak volna meg. De ha friss, édes lében bővelkedő banánt és ananászt tett eléjük, ezeknek mindjárt neki estek és mohón szívták az édes gyümölcsnedvet.

Itt tehát nagyon érdekes ellentét mutatkozik a többi szunyog életmódjával szemben. Míg t. i. a többiek lárvakorukban moszatok spóráival, ázalékállatokkal és esetleg különféle szerves maradványokkal táplálkoznak, kifejlődött állapotban pedig kegyetlen vérszopók, addig a *Worcesteria grata* lárva korában falánk ragadozó, kifejlődött állapotban pedig szelid vegetáriánus és gyümölcsnedvekkel táplálkozik. Az ellentét tehát valóban homlokegyenest ellenkező.

Az a körülmény, hogy szárnyas korában nem kell a *Worcesteriá*-nak vér, hanem csak növényi nedv, megmegkönnyíti mesterséges tenyésztését. Figyelemre méltó végül Banks abbeli tapasztalata, hogy ámbár lárvakorában más szunyogfajok lárváira vadász, azért mégsem kannibál; a maga fajához tartozókkal tudniillik békében él, a mi a tenyésztés szempontjából szintén kedvező körülmény. Hogy a *Worcesteria grata*-t legközelebb szét fogják szállítani a meleg éghajlatú többi földrészre, kivált ha néhány helyen beválik a vele való próbálgatás, az immár semmi kétséget sem szenved. De másrészt bizonyára egyéb ilyen életmódú szunyogok után is fognak kutatni, mert alig hihető, hogy ilyenek egyebütt is ne akadnának. Hogy ragadozó természetűek vannak köztük, azt tudjuk; a kérdés csak a körül forog, vajjon mesterségesen tenyészthetők-e, szárnyas korukban pedig növénynedvekkel táplálhatók-e?

Hogy ilyen forró éghajlatbeli szu-

nyogfajt a mérsékelt földövek tájain meg lehetne-e honosítani, erre alkalmasint nemsokára szintén kapunk majd felvilágosítást, mert föltehető, hogy az Egyesült-Államokban ez irányban majd próbálkoznak. A mi például Magyarországot illeti, annyi bizonyosnak látszik, hogy a mi teleinket a szabadban ki nem állaná. De az már lehetséges, hogy fűtött helyiségben télen is lehetne nemcsak eltartani, hanem szaporítani is, éppen úgy, mint állatkerteinkben a trópusi állatfajokat, üvegházainkban pedig a folyvást meleget kívánó délvidéki növényeket. A lényeges kérdés abban pontosul össze, hogy a nyári hónapokban jól érezné-e magát a mi sekély vizeinkben? Manilában, a Fülöpszigetek fővárosában, nyáron sem szokott a legnagyobb fokú hőmérséklet magasabb lenni, mint Budapesten a melegebb években. Különbség csupán abban van, hogy ott a meleg állandó, míg minálunk hűvös napok is előfordulnak, az éjjelek pedig rendesen hűvösebbek, mint Manila környékén. Ennek következtében a mi vizeink hőmérséklete is ingadozik nyáron, különösen a sekélyebbeké, melyek éppen ebben a kérdésben szerepelnek első sorban. Az pedig bizonytalan, hogy ehez az állapothoz a *Worcesteria* hozzá tudna-e alkalmazkodni. A mi vizeinkben is élnek ugyan a valódi szunyogokkal rokon legyek, melyek húsevők, de — a mennyire eddigi tapasztalataink mutatják — valóban jelentékeny szerepet a szunyogirtásban nem visznek.

Sajó Károly.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az urali bagoly téli megjelenése hazánkban. Az urali bagoly előfordulását hazánkban Peténi János Salamon mutatta ki;* 1837. október havában figyelte meg az első példányt Stola szepesmegyei község határában. Peténi életében még több példány került a Nemzeti Múzeumba, azonkívül az akkori erdélyi ornithológusok is jelezték előfordulását, sőt Tauscher Gyula 1851. április 24-ikén Bakabányán fészkelve is megtalálta az urali baglyot.** Mindezek alapján már Peténi is joggal mondhatta, hogy az urali bagoly hazánkban nem tartozik a ritka fajok közé.

Ezután egészen a 20. századig alig gyarapodott valamelyest az urali bagolynak hazánkban való elterjedésére vonatkozó tudásunk. Frivaldszky Imre* említi ugyan, hogy Orsován fészkelve találta, de minthogy bizonyító példányul se tojást, se fiókát nem gyüjtött, vagy nem gyüjthetett, azért a későbbi irodalom ezt nem vette figyelembe. Chernel I.** alig mondhatott többet, mint Peténi. Mada-

* Peténi J. S., Madártani Töredékek. Feldolgozta Csörgey Titusz. Budapest, 1904, 109—110. lap.

** Ez az urali bagoly-tojás jelenleg is megvan a Nemzeti Múzeum gyüjteményében.

* Frivaldszky Imre, Jellemző adatok Magyarország Faunájához; M. T. Akad. Évk., XI. kötet, IV. darab, Pest, 1865, 10. és 24. lap.

** Chernel I., Magyarország Madarai stb. Budapest, 1899, 446—447. lap.

rász Gy.* pedig ugyancsak megfelelő anyag hiányában csak rendes téli látogatónak ismerte el. Hrabár S.** és Lintia D.*** közleményei, a melyek az urali bagoly újabb és gyakori fészkelését bizonyították, csak a nagy, összefoglaló munkák megjelenése után jelentek meg.

Mindössze ennyi volt az, a mit az urali bagoly magyarországi előfordulási viszonyairól tudtunk, a mikor 1906. őszén a budapesti praeparáló intézetekhez feltünő sok urali baglyot küldtek be. Tudomást szerzett erről a Magyar Ornithológiai Központ is, a mely ez érdekes jelenségnek minél szélesebb körökben való megfigyeltetése czéljából erre vonatkozó felhivásokat közölt a különböző folyóiratokban. Annak idején a Természettudományi Közlöny is kiadta ezt a felhivást, melynek révén sok becses adathoz jutottunk. Az országos fölvétel meglepően nagy anyagot eredményezett, melynek részletes feldolgozása a Magyar Ornithológiai Központ folyóiratában, az Aquila XIV. kötetének 276–290. és XV. kötetének 323—325. lapjain jelent meg. Ezen a helyen csak a főbb eredményeket akarom vázolni.

A mozgalom idejét tekintve, valószínűnek látszott Madarász Gy. felfogása, hogy az urali bagoly nálunk téli vendég, a mely 1906—07. telén egyelőre ismeretlen okokból a szokottnál jóval nagyobb számban hagyta el rendes otthonát, hogy hazánkat fölkeresse. Látszatra megerősítette ezt az a körülmény, hogy egy év alatt, 1906 juniusától 1907 junius haváig, majdnem ugyanannyi urali bagolyról kaptunk értesítést, mint az 1837-től 1906 junius haváig tartó időközből. Az egy évre terjedő időközben megfigyelt példányok száma körülbelül 200, a majdnem 70 évre terjedő időközben pedig csak körülbelül 220 urali bagolyról tudunk. A lelőhelyek száma ezideig összesen körülbelül 220, s ehhez a számhoz az említett egy évre terjedő időköz több mint százzal járult hozzá.

A mozgalomnak első tekintetre valóban inváziójellege volt. A behatóbb vizsgálat azonban váratlanul egészen más eredményre vezetett. Az országos fölvétel ugyanis tekintélyesen megnövelte a fészkelési területek számát. Egyrészt új fészkelési esetek kerültek felszínre, másrészt pedig, minthogy az urali bagoly fészkelése jelenleg már be van bizonyítva, fészkelőhelynek kellett venni azokat a területeket is, a melyeken a fészkelési idő alatt (április-augusztus) eddigelé észlelték ezt a fajt. Ilymódon körülbelül 50 fészkelő helyet lehetett kimutatni, a melyek közül 6 esik Horvátországra, 1 a Dunántúlra, 3 a nagy Alföldre, 33 a keleti és 7 az északi hegyvidékre. Leggyakrabban fészkel Krassó-Szörény megyében és Erdélyben.

Az 1906—07. telén észlelt urali baglyok lelőhelyeinek földrajzi fekvés szerint való csoportosítása arra a meglepő eredményre vezetett, hogy *az invázió nem terjedt ki az egész országra, hanem csak a fészkelési területekkel szomszédos sík, illetőleg mélyebb fekvésű vidékekre.* Így például a Dunántúlon csak Vas, Zala és Somogy megyékben észlelték 1906—07 telén

* Dr. Madarász Gy., Magyarország Madarai. Budapest, 1899—1903, 208—209. lap.

** Hrabár S., Az urali bagoly fészkelése hazánkban; Természettud. Közl., 1903. évf., 523. lap.

*** Lintia D., Adatok az urali bagoly biológiájához stb.; Természettudományi Füzetek, XXVIII. köt., Temesvár, 1904. évf., 97. lap.

az urali baglyot, tehát a stiriai és horvátországi fészkelőhelyek szomszédságában. A nagy Alföldnek csak a keleti szélein, valamint Zemplén és Ung megyék sik részein jelenkezett, tehát szintén a fészkelő helyek közvetlen szomszédságában; teljesen hiányzott Torontál, Bács-Bodrog, Békés, Pest, J.-N.-K.-Szolnok, Heves és Borsod megyékből, s csak egy-egy példányt lőttek Hajdú és Szabolcs megyékben. Erdélyben főleg a nagyobb folyóvölgyekben és medenczékben, a Mezőségen és a Barczaságban, fordultak elő.

Ez a sajátságos elhelyezkedés a fészkelő területek szomszédságában levő alacsonyabb fekvésű vidékeken azt bizonyítja, hogy az a feltünő sok urali bagoly, a melyet 1906—07 telén elejtettek, vagy megfigyeltek, csupa honi példány volt. Ha ez a tömeges megjelenés más országokban fészkelő példányok inváziója lett volna, akkor a vendégek az egész országot, vagy valamelyik részét *egyenletesen* özönlötték volna el, nem pedig kivétel nélkül a hazai fészkelő területekkel szomszédos vidékeket. Habár első tekintetre talán csodálatosnak is látszik ez az eredmény, azt az előadottak alapján mégis el kell fogadnunk, és pedig annál is inkább, mert okát is adhatjuk ennek a szokatlan tömeges megjelenésnek.

Róna Zsigmond folytatólagos ismertetései a Természettudományi Közlönyben az egyes hónapokban uralkodott időjárásról arról tanuskodnak, hogy 1906/07 telén rendellenesen hideg volt az időjárás. Így 1907. januáriusban a hőcsökkenés elérte azt a határt (— 36 C°), a melyet nálunk egyáltalában el szokott érni; februárius hava példátlanul zord volt és 50—60 év óta még nem volt olyan hideg márcziusunk, mint 1907-ben. Ezenkívül óriási hótömegek borították az országot, a melyek a sokáig tartó tél következtében csak későn olvadtak, s éppen az urali bagoly rendes tartózkodási területein, a magasan fekvő őserdőkben maradtak meg legtovább. Az urali bagoly ugyan nagyon edzett a hideg ellen, de a mindent elborító hótömegek megfosztották a táplálléktól, s így az éhség kergette azt a sok urali baglyot az enyhébb és lakott vidékekre, a hol a ritka és kártékony vendégeket jórészt elpusztították. Ez a magyarázata a szokatlan nagy számban való megjelenésnek.

A közel jövőben már alig van kilátásunk hasonló nagyszabású inváziora, mert egyrészt a nagyarányú pusztítás, másrészt az éhség nagyon megapasztotta hazánkban az urali baglyok állományát. Az a 200 példány, a melynek elejtéséről tudomást szerezhettünk, természetesen csak kis része az elpusztultak számának, úgy hogy az 1906/07. évi tél a hazánkban fészkelő urali baglyokra valóságos katasztrófa volt.

Az országos fölvétel alapján tehát nagyrészt tisztázódtak az urali bagoly elterjedési viszonyai hazánkban, s így a megindított mozgalom teljes sikerrel végződött. Köszönjük ezt első sorban hazánk természettudománykedvelő közönségének, mely a magyar madártannak e függőben volt kérdésének megoldásához a szükséges adatokat szolgáltatta. *Schenk Jakab.*

A napórák multja. Az emberiség legrégibb korában a legkisebb időmérték egy nap volt, vagyis a napfölkelte és -lemente közti idő és az éj. A régi emberek egyszerű életmódja az idő további beosztását fölöslegessé tette.

Csakis később, a fejlődő kulturával karöltve állapították meg még a delet is. Azok közt, kik a delet meg tudták állapitani, a kinaiak voltak az elsők. Ők már mintegy 1100 évvel időszámításunk előtt megfigyelték egy függőleges oszlop (gnomon) napi árnyékának a menetét s ebből meghatározták a delet, továbbá a solstitiumot és az ekliptika ferdeségét is. Valószínű, hogy Egyptomban és Babylonban is már nagyon régi időben ugyanigy határozták meg az időt. Egyptomban az obeliszkek szolgáltak gnomonok gyanánt. Az első egyptomi obeliszket Augusztus császár hozatta Rómába, s a Marsmezőn állíttatta fel és szakasztottan úgy jelöltette meg a földön a deletjelző vonalat s az állatöv jeleit, mint a hogy azt ma is a római szent Péter-templom előtti téren az alatt az obeliszk alatt láthatjuk, melyet V. Sixtus állíttatott fel.

Később sok magas templomban szerkesztettek ilyen gnomonokat, csakhogy itt az árnyékot vető oszlopot a boltozaton levő parányi nyilás helyettesítette, melyen át a Nap kicsinyített képe tükröződött a templom padlójára. E gnomonok közül némelyik, mint például a bolognai szt. Petronio templomában levő, melyet Danti 1575-ben készített és melyet Cassini 1653-ban javított, oly pontos, hogy segítségével a delet egy másodpercz törtrészéig menő pontossággal meg lehet állapítani.

Herodotos bizonysága szerint a nap további beosztását a görögök a babyloniaktól tanulták. A beosztás első szerzőjeként Berosus chaldaeai csillagászt említik, ki körülbelül Kr. e. 640-ben jött Cos szigetére s ott csillagászatot tanított. Innen a napóra ismerete és használata lassanként egész Görögországban elterjedt s apránként egy más, régebbi időmeghatározást szorított ki, mely abból állt, hogy az emberek saját testük árnyékának hosszával mérték az időt.

A görögöktől a napórát a rómaiak vették át, de csak 293-ban állították fel az elsőt Quirinus templomának udvarán. Az ó-kori napórák fajtáiról és formáiról Vitruvius számol be *De architectura* című könyvében, mely rövid idővel időszámításunk előtt (16—13-ban Kr. e.) jelent meg. Ő 14 különböző napórát sorol fel. Ezek között már kis, zsebben hordható napórák is találhatók; a legrégebbi, melyre Herkulanumban bukkantak, biztosan a 79. év előtt készült. Ezek a kis napórák voltak a mi zsebóráink ősei, s oly jól voltak készítve, hogy ma is pontosan ki lehet számítani azt a földrajzi szélességi fokot, a mely számára készültek.

A római birodalom bukását követő századokban kevés bizonyítékot találunk a napórák használatára nézve. Az erről szóló legrégibb iratok araboktól származnak, a görög tudomány legközelebbi örököseitől.

A középkor elejéről néhány kézirat maradt fenn a napórakról, így Gebert-től, a béna Herimann-tól és Beda-tól, a brit szerzetestől. Ebből az időből németországi épületekről már nem ismerünk napórákat, ellenben Angolországból igen.

A mechanikai órák tökéletesítése, jelesen a régi homok- és vízórák helyébe feltalált, súlylyal és rugóval ellátott órák forgalomba hozatala nem volt oly nagy hatással a napórák készítésére, mint azt ma gondolnók, sőt akkor sem változott a helyzet, a mikor Hele Péter 1500 körül az első zsebórát készítette. Minden bizonynyal ennek is az az oka, hogy

ezekről az órákról is bizvást el lehetett mondani azt, a mit Seneca a régi vízórákról mondott, hogy könnyebben lehet két, egy véleményen levő filozófust, mint két egyező órát találni. A mágnestű általánosabb ismerete ellenben azt eredményezte, hogy épp ezután nagyon sok zseb-napórát készítettek. Addig a zseb-napórák csupán olyan kis műszerek voltak, melyekkel a Nap állásának magasságát mérték, de mert ez az év különböző napjainak ugyanazon órájában különböző: ezek az órák bizonyos dátumra való beállítást követeltek meg. Ilyenek voltak a a napgyűrűk és a napquadránsok. Kis mágnestű segítségével azonban észak-déli irányban pontosan lehetett az órát beállítani, s ezért a mágnestűs napórát nem kellett dátumra beállítani.

Az elsők, a kikről tudjuk, hogy ilyen órákat készítettek, a 15. századbeli nagy nürnbergi tudósok sorából kerültek ki, jelesen: Regiomontanus, Prätorius és Hartmann György. Nemsokára azonban a napórák iparszerű készítésére ú. n. kompaszkészítők vállalkoztak (kompasz-nak nevezték eredetileg a mágnestűvel ellátott napórákat). 1510-ben 20 nürnbergi kompaszkészítő-mester külön kompaszkészítő czéhet létesített, mely még a 18-ik században is megvolt. A nürnbergiek élénk napórakereskedést folytattak Olasz- és Spanyolországgal. Nürnbergen kívül más városokban, főleg Augsburgban is voltak nagyon ügyes kompaszkészítők; említésre méltó különösen Schissler Kristóf, kinek művei nemcsak mathematikai pontosságukkal, hanem tetszetős alakjukkal és csinos kivitelükkel is kitüntek a többiek sorából.

A napórák irodalma is igen gazdag ez időtájt. Már 1600 előtt 60, napórákkal foglalkozó könyv jelent meg. Összesen körülbelül 500 ilyen tárgyú nyomtatványt ismerünk.

Az elektomágneses telegráf elterjedése s az ezáltal mindenfelé közvetített időjelzés nagyon csökkentette a napórák általános használatát. Ezután csak ritkán használják fel ezt a régi kulturemléket, s akkor is csupán díszül alkalmazzák. Az új aacheni városházán pl. napjainkban is elmésen alkalmazta a napórát Pützer tanár. A napórán olvasható örök érvényű mondás: Tempus edax rerum! jól illik a napórákra is, melyeket szintén az idő vasfoga morzsolt szét.* *G.*

Újabb eljárás a színes fotografozás terén. A Lumière-féle autochrom-lemezek rövid idő alatt általánosan elterjedtek és előre látható volt, hogy hamarosan akad vetélytársuk, mely a színek hű visszaadását egy lépéssel előbbre fogja vinni. A Lumière-féle autochrom-lemezek rasztere szemecskés, a mennyiben kék, zöld és vörösre festett keményítő szemecskékből áll. Az esetleges közöket, melyek a színes szemecskék között maradtak, finom szénporral töltik ki. Az ily módon készített raszternek nagy hátránya, hogy úgy a keményítő szemecskék, mint a hézagokat kitöltő finom szénpor, nagyon sok fényt tartanak vissza, minek következtében a fény sokat veszít erejéből.

Ezen a hibán segít Szczepanik Jan szabadalmazott eljárása.

Szczepanik eljárását az úgy-

* V. ö. Drecker, Über Gnomone und Sonnenuhren, ihre Geschichte und Literatur czímen a Physikalische Zeitschrift 9. kötetében (1908, 754—755. lapon) megjelent előadásával, melyet a német orvosok és természetvizsgálók kölni gyülésén 1908. szeptember 26-ikán tartott.

nevezett színvándorlásra alapította. Ez azon fordul meg, hogy egyes, valamely oldószerben feloldott festékek egy másikban jobban oldódnak, mint a melyben oldva vannak. Például, ha egy színtelen zselatin-lemezre, eritrozinnal vörösre festett kollodium-lemezt helyezünk, akkor az eritrozin, majdnem tökéletesen, átvándorol a kollodiumból a zselatin-lemezbe. Kevés kivétellel, mondhatjuk, hogy a bázisos festékek jobban oldódnak kollodiumban, a savanyú festékek pedig zselatinban, és ezen szabályszerűség szerint történik a festékek úgynevezett vándorlása is. Vannak még más anyagok is, melyek a kollodiumhoz és a zselatinhoz hasonlóan viselkednek. Így például zselatinhoz hasonló tulajdonságú a gummi.

Szczepanik zselatinból, vagy gummiból oldatot készít, melyet három részre osztva, mindenik részt a három alapszínnel megfesti és óvatosan szárazra párologtatja. A festékeknek természetesen olyanoknak kell lenniök, a melyek kollodiumban jobban oldódnak, mint zselatinban. A bepárologtatás által létesített, festett zselatint, vagy gummit finom porrá dörzsöli és a három alapszínű port gondosan összekeveri. A porkeveréket, arra alkalmas készülékkel, a még kissé nedves, kollodiummal bevont lemezre szitálja. A zselatinból a festék a kollodium-lemezbe vándorol és ezáltal mozaikszerű színes felület keletkezik, mely hasonló a keményítőszemecskékből készített autochrom-lemez raszteréhez.

Gyakran előfordul, hogy két szemecske egymásra kerül, de azért nincs színváltozás, mert az egymást fedő színes porszemecskéket a már színtelen zselatinszemecskékkel együtt lemossák. Egyes helyeken, hol a színes por és a kollodiumlemez nem érintkeztek tökéletesen, színtelen helyek maradnak; ezt a hibát úgy tünteti el, hogy a porkeverékben a fehér szín kiegészítésére szükséges három szín közül az egyikből kevesebbet alkalmaz és azután a hiányt a megfelelő színre festett zselatin-oldatban való fürösztés által pótolja. Ez által két czélt ér el, először a lemez megkapja a szükséges fehér színt és másodszor kiküszöböli azt a hibát, hogy a kollodiumlemez egyes helyeken festetlen maradt.

A Szczepanik-féle raszternek nagy előnye, hogy sokkal nagyobb a fény áteresztőképessége, mint a Lumière-féléé, minek következtében a kép sokkal tisztább és brillánsabb. A parallaktikus hibától mentes, miért is a lemezmásolásra jobban használható, mint a Lumière-féle autochrom-lemez. Ezeket a lemezeket még nem árusítják, de ha a forgalomba kerülnek és kielégítik azokat a reményeket, a melyeket a feltaláló hozzá fűz, akkor ez a találmány a színes fotografozásban újabb tökéletesedést jelent.

Dr. Ferentzy József.

A levegő baktériumtartalmáról. Miquel már évekkel ezelőtt kimutatta, hogy a levegő baktériumtartalma a meteorológiai viszonyok szerint változik.* Saito K., japán bakteriológus, szabatos, mindenben megbizható módszerekkel újból megvizsgálta Japánország különböző pontjain a levegő baktériumtartalmát és vizsgálatait** a következőkben foglalja össze:

1. Meleg és száraz időben a levegő baktériumtartalma a legnagyobb, ellen-

* Lásd Richter József, Apró lények a levegőben czímű közleményét (Természettudományi Közlöny, 1898. évf., XXX. köt., 225—239. lapon).

** Journal of the Science College, Tokyo, XXIII. köt., 1908.

ben hideg és nedves időben csak kevés baktériumot mutathatunk ki a levegőben. A levegő baktériumtartalma e szerint mindig a meteorológiai viszonyok kombinációja szerint változik.

2. Esős időben a légköri baktériumok száma felettébb csekély.

3. Erősen szeles időben a levegő rendesen nagyon sok baktériumot rejt magában.

4. Zápor, vagy hóesés után közvetlenül a levegő baktériumtartalma nagyon megcsappan.

5. A levegőben leggyakrabban fordulnak elő a következő baktériumok és kokkuszok: *Bacillus subtilis, B. vulgatus, B. mesentericus, B. globigii, B. singularis, Bacterium aërophilum, B. mycoides, Sarcina candida, S. aurantiaca, S. flava, Micrococcus luteus és M. roseus.*

6. Melegebb időben a levegő baktériumainak és kokkuszainak száma körülbelül egyenlő. *G.*

Az argon, hélium és neon előfordulása a légkör különböző magasságaiban. Az alsóbb légrétegekben a gyakori és majdnem állandónak mondható áramlások következtében a levegő tökéletesen elegyedhetik egymással, úgy hogy összetétele mindenütt egyenletes, az úgynevezett „izothermás" rétegnél magasabban azonban az áramlások rétegenként változnak, úgy hogy a levegőrétegek itt levélszerűen egymás fölé helyezkednek és egymástól teljesen függetlenek. Erdekesnek igérkezett ezen levegőrétegek összetételének vizsgálata és főleg annak a megállapítása, vajjon megvannak-e itt is a levegő ritka alkotórészei, jelesen az argon, a hélium és a neon. Erre a feladatra vállalkozott Teisserenc de Bort franczia tudós, a ki már évek óta a légkör magasságát kutatja.

Teisserenc de Bort* a különböző magasságból vett levegőpróbák mindegyikében talált tetemes mennyiségű argont, ellenben héliumot csupán az alsóbb levegőrétegekben, 10 kilométer magasságig tudott kimutatni; a 14 kilométer magasságban fekvő levegőrétegekben a hélium már teljesen hiányzik. A neon jelenlétét Teisserenc de Bort szintén az összes különböző magasságból származó levegőrétegekben ki tudta mutatni. *G.*

* Comptes Rendus d. Séances de l'Académie des Sciences, 147. köt., 1908, 219. lap.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

(2.) A **Magyar Tudományos Akadémia** III. osztálya 1909. január 18-ikán Entz Géza elnöklésével tartott ülésen

1. Zemplén Győző levelező tag *Vizsgálatok a gázok belső surlódásáról* czímen székfoglaló értekezését mutatta be. A gázok belső surlódásának mérésére eddig oly módszereket használtak, a melyeknél egy a gázban csavarodási lengéseket végző test lengéseinek csillapodását figyelték meg. E módszerek segítségével a surlódási együtthatót legfeljebb 1%-ig lehetett meghatározni. Az előadó ezért új eljárással törekedett a surlódási együttható mérésére: a gázban felfüggesztett egy gömböt és azt körülvette egy vele konczentrikus gömbhéjjal; a megvizsgálandó gáz a két gömb közötti teret tölti be. Ha a külső gömbhéjat egyenletesen forgatjuk függőleges átmérője körül, a belső gömb bizonyos állandó szöggel utána fordul. E szög nagy pontossággal lemérhető és belőle a surlódási együttható kiszámítható.

Az előadó ezt a módszert számos kísérletben kipróbálta és az eddigieknél egyszerűbbnek és megbizhatóbbnak találta;

a módszer a mellett különösen alkalmas ama kérdés megvizsgálására, hogyan változik a gáz sebességével a surlódási együttható.

2. Krenner József rendes tag egy új magyarországi ásványt mutatott be, melyet Wartha Vincze műegyetemi rektor, Társulatunk elnökének tiszteletére *warthait*-ra keresztelt. A warthait Loczka József elemzése szerint a bázikus thiosók egyik tagja. Összetétele: $4PbS.Bi_2S_3$. A sorozat két előbbi tagját ($4PbS.As_2S_3$ = jordanit és $4PbS.Bi_2S_3$ = meneghinit) már régebben ismerték. A warthait aczélszürke prizmáit Krenner a dognácskai (Krassó-Szörény megye) kontakt-mészkőben találta.

3. Krenner József rendes tag ismertette Mauritz Béla nagyobb dolgozatát a *Mátrahegység eruptiv kőzeteiről*, melyet a szerző az Akadémia megbizásából készített. Vizsgálatai szerint ezek a kőzetek a riolit-andezit sorba tartoznak.

4. Rados Gusztáv rendes tag bemutatta Dienes Pál függvénytani tanulmányát, a mely az analitikus függvények szinguláris helyein tanusított viselkedéséről való ismereteinket nehány adattal öregbíti.

5. Ugyancsak Rados Gusztáv rendes tag mutatta be Riesz Frigyesnek *A linear homogén integral egyenletről* szóló értekezését, melyben a szerző az idevágó elmélet néhány sarkalatos tételét általánosítja.

(3.) A **Földtani Társulat** január 5-ikén délután 5 órakor tartott szakülésén Schafarzik Ferencz elnöki megnyitójában a messzinai földrengéssel foglalkozott. A beérkezett, bár még nem hiteles adatok alapján a messzinai földrengést tektonikai és nem vulkáni eredetű földrengésnek tartja, mely a Föld szilárd kérgében végbemenő rétegszakadás, törés, vetődés, szóval szilárd, merev kőzettömegeknek kisebb-nagyobb zökkenésszerű eltolódásai folytán keletkezhetett.

Utána Zimányi Károly, a Nemzeti Múzeum ásványtárának őre a baryt nevű ásványnak Sajóházáról való érdekes kristályait mutatta be. Majd báró Nopcsa Ferencz, ki két év óta az Albániai hegységek földtani viszonyait kutatja, régebbi hazai fölvételi területének Alvincz körüli részéről tartott előadást. Nopcsa több geológussal szemben föntartja azt a nézetét, hogy az Alvincz—Szászsebes vidékén előforduló vörös és tarka homokkövek, továbbá agyagok nem a harmadkorba, hanem a krétakorba sorozandók. Végül Kormos Tivadar geológus a fehérmegyei Sárrét geológiai multjával foglalkozott, s a mai viszonyok és a paleontológiai leletek alapján azt a Balatonnal és a Velenczei tóval hozta összefüggésbe.

(4.) A **Magyar Néprajzi Társaság** 1909. január 20-iki ülésén Bartucz Lajos, az egyetemi anthropológiai intézet tanársegéde, *a jász-dósai honfoglaláskori koponyákról* tartott előadást. A Nemzeti Múzeum néprajzi osztályának tulajdonában levő huszonnyolcz darab jász-dósai koponyáról az archaeológiai leletek alapján annyi állapítható meg, hogy honfoglaláskoriak és soros sirokban temetkező lovas néptől származnak, a mely nép hallottaival lovait is eltemette. A koponyák közt fiatalok és aggastyánok, férfiak és nők egyaránt előfordulnak. A csontállomány tömör, az izomtapadásra szolgáló helyek igen erősen fejlettek, a mi erős izomzatra vall. A koponyák súlya is rendkívül nagy, jóval nagyobb a mai magyar koponyáknál. A jász-dósai koponyák típusa eltér a mai magyar koponyák típusától; sok tekintetben hasonlít a Lenhossék tanár leirta pogány magyar koponyák típusához. A koponyák ugyanis hosszabbak, keskenyebbek, alacsonyabbak, mint a mai magyar koponyák. Különösen feltünő a homloknak nagyfokú keskenysége és alacsony volta, valamint a nyakszirtnek keskenysége és rendkívül erős mértékben való kidudorodása. A szemöldívek és a csecsnyulványok feltünően erősen fejlettek. A halánték-pikkely magas. A szemüreg keskenyebb, magasabb. Az orrüreg valamivel alacsonyabb és szélesebb, mint a mai magyar koponyákon. A szájpad kissé hosszabb, főleg pedig keskenyebb, mint a mai magyarok szájpadja. Azt, vajjon e típus a honfoglaló magyarok típusa-e, a régészeti leletek hiányos volta miatt ma még biztosan eldönteni nem lehet, bár sok valószínűség szól e föltevés mellett. Csak a folytatandó rendszeres ásatások fognak e kérdésre fényt deríteni.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1909. január 20-ikán.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Lengyel Béla alelnök; Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Entz Géza, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Herman Ottó, Hutyra Ferencz, Kalecsinszky Sándor, Klein Gyula, Koch Antal, Krenner József, Lakits Ferencz, Lőrenthey Imre, Mágocsy-Dietz Sándor, Muraközy Károly, Rátz István, Schafarzik Ferencz, Schilberszky Károly, Schuller Alajos, Simonkai Lajos, Szily Kálmán és Tuzson János választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

Lakits Ferencz felolvassa a pénztárvizsgálók jelentését, melyből kitünik, hogy a pénztár rendben van. — A Választmány a jelentést tudomásul veszi s a pénztárvizsgálóknak, jelesen Lakits Ferencz és Schilberszky Károly választmányi tagoknak fáradozásukért köszönetet szavaz.

Ilosvay Lajos első titkár bemutatja a könyvtárvizsgálók jelentését, melynek értelmében a könyvtárvizsgálók a könyvtárt rendben találták.

Az első titkár felolvassa a titkári tisztségre és a választmányi tagságra vonatkozó jelöléseket. — A Választmány a titkárság előterjesztéseit némi módosítással elfogadja.

Az első titkár bemutatja a Közgyülés napirendjét. — Tudomásul van.

Az első titkár felolvassa a növénytani- és földtani pályázatra vonatkozó bizottsági javaslatokat. — A Választmány a birálók ajánlatát elfogadja, fáradozásukért köszönetet szavaz és elhatározza, hogy javaslataikat a Közgyülésnek elfogadásra ajánlja.

Az első titkár előterjeszti az állattani bizottság ajánlatát új pályakérdésre. — A Választmány a javasolt pályakérdést elfogadja.

Az első titkár jelenti, hogy Társulatunk új alapszabályait a m. kir. belügyminiszterium jóváhagyólag tudomásul vette. — Tudomásul van.

Az első titkár felolvassa a kereskedelmi miniszter átiratát, melyben arra kéri Társulatunkat, hogy a Technikai Múzeum létesítése érdekében összehivott értekezleten képviseltesse magát. — A Választmány az elnökség indítványára Krenner József, Schafarzik Ferencz és Wittmann Ferencz választmányi tagokat bizza meg a képviselettel.

Ugyancsak az első titkár bemutatja a vallás- és közoktatásügyi miniszter iratát, melyben köszönetet mond Társulatunknak, hogy a londoni magyar kiállításon résztvett. — Tudomásul van.

Karlovszky Geyza pénztárnok részletes jelentést tesz Társulatunk gazdasági ügyeiről és előterjeszti a zárószámadást.

Az első titkár bemutatja Poincaré, *Tudomány és feltevés* cz. munkáját, melyet a Könyvkiadó Vállalat 1908-ik évi illetményének kisebb része fejében a jövő hónap elején küldünk meg az aláiróknak. — Tudomásul van.

Entz Géza, mint az állattani szakosztály elnöke, jelenti, hogy a szakosztály folyó év november havában, Darwin Károly örökbecsű, korszakot alkotó műve (A fajok eredete) megjetenésének 50 éves jubileuma alkalmából ünnepséget rendez, melyre a Választmány tagjait meghívja. Mágocsy-Dietz Sándor indítványozza, hogy ez az ünnepség ne csupán az állattani és növénytani szakosztályok ünnepe legyen, hanem Társulatunk testületileg vegyen részt benne, s csupán a rendezést bizza az állattani szakosztályra. — A Választmány ily értelemben határoz.

A pénztárnok jelenti, hogy Ormay Sándor reáliskolai igazgató Budapesten és Konsch Ignácz tanár Nagyszombaton 200—200 koronával az örökítő tagok sorába lépett; Dr. Albeker Károly orvos Dunavecsén örökítő díját 40 koronával gyarapította; Dr. Balogh János körorvos Csökmőn 120 korona örökítő díját 400 koronára egészítette ki és így a

pártoló tagok sorába lépett; a kolozsvári ref. kollégium 400 koronával szintén pártoló tagjaink sorába lépett. — Örvendetes tudomásul szolgál.

Ráth Arnold könyvtárnok bemutatja az utolsó választmányi ülés óta beérkezett ajándékkönyveket. A szerzők ajándékai: Hutyra-Marek, Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere, II. kiadás, 2 kötet; Beke László, Mezőgazdasági bakteriologia; Rékai Frigyes, Az 1908. évi szombathelyi tifusz-járvány; Kovács J., Juhok tejelőképességének meghatározása (a földmívelésügyi m. kir. miniszter Úr ajándéka); Utasítás az országos kataszteri felmérésnél alkalmazandó sokszögelésről (a pénzügyi miniszter Úr ajándéka). — Köszönettel vétetnek.

A pénztárnok elszomorodva jelenti, hogy az utolsó ülés óta 27 tagtársunk haláláról értesült. Elhúnyt: Balassa Lajos gazdatiszt Kápolnásnyéken (31 év óta tag), Bokrossy Miklós gazdatiszt Fülén, Czibulka Soma főerdész Árvapolhorán (34 év óta tag), Czollner Vincze gyógyszerész Székesfehérváron (27 év óta tag), Danis János körorvos Ratkón (30 év óta tag), Darányi Ferencz ügyvéd Kecskeméten (21 év óta tag), Dr. Erhardt Henrik ügyvéd Pécsváradon, aszódi Glembay János máv. ellenőr Zágrábban, Győry Kálmán mérnök Debreczenben, Dr. Halász Sándor tanár Beszterczebányán (30 év óta tag), Hilóczki Béla miniszteri tanácsos Budapesten (47 év óta tag), Isoó György jegyző Máriapócson, Kogutowicz Manó részv.-társ. pénztárnok Bpesten, Kutassy Endre ny. jegyző Kápolnásnyéken, Dr. Köödi Lázár Elek min. osztálytanácsos Váczon (24 év óta tag), Dr. Mártonfi Lajos tanár Szamosujváron (22 év óta tag, örökítő tag), Mészáros Ferencz tanár Nyiregyházán (35 év óta tag), Nádory Nándor ny. műszaki tanácsos Budapesten (40 év óta tag), Papp Sándor kir. közjegyző Karczagon, Pfeifer Mihály tanárjelölt Karánsebesen, Rákosi Jenőné Bpesten (30 év óta tag), Rezsőfy György pénztárnok Csornán (39 év óta tag), Dr. Rudy Béla orvos Szilberken (35 év óta tag), Simó Béla pü. fővigyázó Nyárádszeredán, Steineker Gábor műszaki tanácsos Budapesten (33 év óta tag), Suhajda Alajos birtokos Váczon (48 év óta tag) és Szabó Kálmán kereskedő Debreczenben (21 év óta tag). — Szomorú tudomásul van.

Kilépéseket jelentették 155-en; törültettek mint adósok 80-an. — Tudomásul van.

A titkár előterjeszti az új tagokul ajánlottakat:

Új tag:	Ajánló:
Alföldy László mérnök,	Alföldy Lajos.
Allodiatoris Károly máv. mérnök,	Adler S.
Antal Ágoston gör.-kath. pleb.,	Busitia J.
Dr. Antos Jenő ügyvéd,	Szunyoghy Farkas.
Babos Géza állomásfőnök,	Regényi Béla.
Bagossy Béla gépészmérnök,	Picker Gerő.
Dr. Balogh Elek ügyvéd,	Fekete Ferencz.
Balthazár János ev. lelkész,	Szénássy B.
Bandi Károly magánhivatal.,	Andorko K.
Bányai János p. isk. tanár,	Némethy S.
Barta Elemér okl. tanár,	Kotschy Hugó.
Bartos Erzsébet bölcs.-hallg.,	Hoffmann I.
Bathó Endre városi főkapitány,	Konrád A.
Bazala Béla műépítész,	Vadai Ferencz.
Dr. Berger Gyula orvos,	Breuer Zsigm.
Bergmann Rezső orvostanhallgató,	Majer I.
Bertalan Elemér földbirtokos,	Krása Jenő.
Bessenyey Elemér tanárjelölt,	Lenkei F.
Bierling Péter czukorgy. tisztviselő,	Pál D.
Biró János ref. kántortanító,	Andorko K.
Dr. Bleuer Lajos ügyvéd,	Nagy Antal.
Bodnár János tanárjelölt,	Ordent Gyula.
Borbély Sámuel m. k. erdőgyak.,	Bodnár R.
b. Borcsányi Gyula gyógysz.,	Richter V.
Borsos Sándor építész,	Steiner Zsigmond.
Böhm Alajos kat. s. mérnök,	Abaffy J.
Böhm Zoltán p.-táv. növendék,	Koleit F.
Breuer Miksa körorvos,	Kiss Lajos.
Breznay János máv. állom. előlj.,	Balásthy J.
Bukna József középisk. hittanár,	Erdős J.
Csáky János pü. ig. számtiszt,	Andorko K.
Csengő Nándor bölcs.-tan-hallg.,	Hunek E.
Cserny Lajos honv. százados,	Csiki Ernő.
Csorba Jenő okl. gépészmérn.,	Andorko K.
Czollner László gyógyszerész,	Andorko K.
Czukor László gyógyszerész,	Poor Endre.
Czuppon Gyula géplakatos,	Laczkó Márk.
Demény Béla gazdatiszt,	Seres M.
Dima Emil máv. mérnök,	Adler Samu.
Dr. Diósszilágyi Sámuel orvos,	Gerő G.
Divéky Ödön urad. tiszt.,	Oriás János.
d. Dormándy Géza honv. főhadn.,	Szabó L.
Dörre Jenő máv. mérnök,	Adler Samu.
Dr. Dörschug Antal ügyvéd,	Kollarits J.

Új tag:	Ajánló:
Emmerling Géza máv. mérn.,	Baumann R.
Erdős Jenő máv. mérnök,	Adler Samu.
Ettig Károly tanf. tollnok,	Síklaki I.
Fajnor Sándor várm. főjegyző,	Faludi B.
Fandl István tanárjelölt,	Geszti Lajos.
Faragó Ambrus mérnök,	Faragó Piroska.
Fehér Miksa állatorvos,	Vörös N.
Feledi Miksa máv. mérnök,	Adler Samu.
Dr. Ferenczy Tibor tszéki jegyző,	Tüdős B.
Feuerstein Adolf tanítójel.,	Hausbrunner V.
Fiers Elek tanító,	Jandrók Viktor.
Fischer Elemér iparfelügyelő,	Sigmond E.
Fleischer Kálmán gépészmérnök,	Markó E.
Florek Ferencz tanárjelölt,	Hörscher Ö.
Fodor G. Géza tisztviselő,	Boda Géza.
Fodor István lelkész,	Andorko Kálmán.
Freibauer Elemér gépészmérn.,	Andorko K.
Friedlaender Emil fakereskedő,	Bán Jenő.
Fridrich János fényképész,	Tabajdy Józs.
Dr. Friedländer Manó ügyvéd,	Kollár L.
Fritsch Kálmán okl. mérnök,	Zólyomi J.
Frühwald János magánhivataln.,	Gonda L.
Fuchs M. Márkus bölcs.-tanhallg.,	Gorka S.
Gál Lujza úrnő,	Ferenczfi József.
Garai György máv. pályafelv.	Kozma S.
Garam Izabella p. isk. tanítónő,	Andorko K.
Dr. Garda Endre ügyvéd,	Breuer Zsigm.
Gasparik Ödön honvédszáz.,	Tavassy Gy.
Gerő László kat. mérnök,	Vidos Simon.
Gerő Ödön gyógyszerész,	László Mór.
Dr. Girardi István min. s.-fogalm.,	Lakits F.
Glósz Béla fertőtlenítő int. tisztv.,	Boda G.
Göllner János gazd. akad. tanár,	Baintner F.
Dr. Gorka Sándorné úrasszony,	Gorka S.
Grabner Emil adjunktus,	Hankóczy Jenő.
Dr. Granitz Géza ügyvédjelölt,	Kern F.
Gröbl Gyula pü. fővigyázó,	Ficker Ozsvát.
Gruber Béla szövetk. igazg.,	Szirmay M.
Grün Sándor orvoshallgató,	Struner G.
Dr. Grünwald Samu ügyvéd.	Szalay L.
Grünwald Gyula műegyet. hallg.,	Gotléb I.
Haba Erzsébet polg. isk. tanítónő,	Husz Ö.
Hajdu Béla máv. mérnök,	Baumann Rób.
Hajnal Aladár számvevőtiszth.,	Záray Ö.
Halász Gyula iró,	Szabó Zoltán.
Hanicz Gáspár kir. mérnök,	Steiner Zs.
Harmathy Vincze gépészmérn.,	Kende A.
Dr. Havas Imre orvos,	Pálfy Gy.
Haydn József ellenőr, özv.	Carstensen M.
Hegedüs Rezső kereskedő,	Síklaki Iván.
Helbek János tanárjelölt,	Dornyay Béla.
Hetyey Ferencz sz. főv. tanító,	Stolmár V.
Hoffmann Mátyás bányagy.,	Herrmann A.
Horovitz Lajos fűtőházfőnök,	Bejczy Á.
Dr. Horváth József t. főorvos,	Palásthy J.
Horváth Miklós m. kir. erdész,	Bodnár R.
Horváth Zsigmond tisztviselő,	Hajcsi S.
Dr. Huszár Aladár szolgabiró, ifj.	Szilassy A.
Ihász Nándor gyógyszerész,	Breuer Zs.
Jandl Jenő orvostanhallgató,	Majer István.
Jeszenszky Kálmán plébános,	Síklaki Iván.
Jezerniczky József ref. tanító,	Balogh János.
Jilek József uradalmi tiszttartó,	Török M.
Juventius Antal kir. s.-mérnök,	Kofranek V.
K. Kacz Endre festőművész,	Andorko K.
Kajáry Lajos kir. főmérnök,	Steiner Zs.
Kammerer János géplakatos,	Laczkó M.
Dr. Karsay Béla ügyvéd,	Pamper Imre.
Keiner Rezső erdőgyak.,	Szorkovszky L.
Dr. Kemény Hümér ügyvéd,	Kern F.
Keszler Izsó chemikus,	Pál Dezső.
Kilényi Kálmán szakaszmérnök,	Tabajdy J.
Dr. Kincs Miklós főorvos,	Breuer Zsigm.
Kiss József elemi isk. igazg.,	Balázsy I.
b. Dr. Kiss József városi aljegyző,	Pátkay L.
Kiss Kálmán lelkész,	Kutlik Sámuel.
Dr. Klein Gyula orvos,	Weiler Ignácz.
Knotik Rezső kertész,	L'huillier István.
Koczián Lajos tanárjelölt,	Dornyay Béla.
Kolozsi László aljegyző,	Balogh János.
Komka Béla p. és t.-tiszt,	Makoviczky Gy.
Kondrács Ágoston állatorvos,	Jóna László.
Korn Róbert műegyet. hallgató,	Márkus J.
Kottász József bölcsész,	Finger B.
Kovács Antal máv. pénztárnok,	Anger J.
Szászi Kovách Géza járásbiró,	Emőki A.
Kovács Ignácz középisk. tanár,	Kerényi H.
Kováts József kat. s.-mérnök,	Abaffy Jenő.
Kiss-Kovács Rezső vegyész,	Neumann Zs.
Köllő Ignácz alispán,	Hints Elek.
Krasznyánsky P. Vitus hittantnr.,	Fecher J.
Krcsmárik Endre tanár,	Kerber János.
Krisztián György gépészmérn.,	Várnay Gy.
Kubik Rezső kat. s.-mérnök,	Vidos Simon.
Kuhl József ügyvéd,	Kikindai A.
Kurcz Jenő mérnök,	Kameniczky M.
Lábos Gyula műszaki rajzoló,	Libis Fer.
Ladányi Szeréna tanárjelölt,	Lusztig A.
Laffers Sándor tanító,	Emőki Adolf.
Lakatos János róm. kath. lelkész,	Turcsa T.
Dr. Lakner Nándor máv. fogalm.,	Hangel A.
M. Lázár Simon nagybirtokos,	Fekete F.
Ifj. Leopold Lajos földbirtokos,	Révész G.
Lévy Jenő kereskedő,	Goldzieher K.
Link József pályafelvigyázó,	Nemessányi S.
Liposits Tivadar bányamérn.,	Berzéthy K.
Dr. Lipp Ferencz ügyvéd,	Vargyassy Gy.
Lippe Herman hivatalnok,	Konrád A.

Új tag:	Ajánló:
Loykó Miklós máv. hivatalnok,	Bursza F.
Lőrincz Ferencz felm. gyakorn.,	Kovács I.
Dr. Löw Antal ügyvéd,	Löw Tivadar.
Luria Gyula máv. mérnök,	Halász Ernő.
Luskác Lipót Tivadar technikus,	Kutlik S.
Lutz Miklós ügyvédjelölt,	Andorko Kálm.
Madocs Károly tanító,	Madocs István.
Mahács Mátyás okl. kertész,	Horn János.
Dr. Mahler Siegfried ügyvéd,	Veöreös M.
Malatinszky Elek birtokos,	Bejczy Árpád.
Dr. Mándi Ede törv. biró,	Kikindai A.
Mankovich Rezső erdőgyak.,	Mocsáry B.
Mann Sándor gazd. segédtiszt,	Andorko K.
Dr. Mariska Ödön főorvos,	Breuer Zs.
Dr. Márkus Dezső cur. biró,	Andorko K.
Ifj. Maschke Adolf kereskedő,	Stieber F.
Mautner Győző magánhivat.,	Volkmer R.
Mezey István gazdatiszt,	Bónis Béla.
Michels Gyula néptanító,	Fraunhoffer L.
Michavetz Rezső községi tanító,	Wagner J.
Mócsár Miklós tanítóképző tanár,	Vángel J
Molnár György rajztanárjelölt,	Geszti L.
Molnár Sándor pü. szemlész,	Gáll Dom.
Morgenfeld Fail Ernő,	Szorkovszky Libor.
Murányi János gör. kath. lelk.,	Andorko K.
Nagy László honvédhadnagy,	Nagy Kálm.
Nagy Sándor joghallgató,	Majer István.
Németh József posta és táv. tiszt,	Jost J.
Nord Frigyes műegyet. hallg.,	Breitner Th.
Nyáry Béla ref. főgimn. tanár,	Karai S.
Oesterreicher Sám. magánzó,	Andorko K.
Oláh Barna máv. forg. díjnok,	Anger J.
Opreán Rezső kir. s. mérnök,	Hajagos I.
Osztoics Dezső mérnök,	Hangel Andor.
Dr. Páll Gábor ügyvéd.	Fekete Ferencz.
Papp Kálmán árvaszéki ülnök,	Kiss K.
Partl Gedeon Viktor hivatalnok,	Kutlik S.
Dr. Pavel Constantin főgimn. tnr.,	Nyes K.
Dr. Pécsi Albert egyet. tnrsegéd,	Gorka S.
Pék Miklós orvostanhallgató,	Majer Istv.
Pellion Artur vasuti hivatalnok,	Regényi B.
Perelis Walter okl. vegyészm.,	Neumann B.
ifj. Petrivaldszky Károly tanító,	Hrk János.
Pleskott Rezső vasuti üzletvez.,	Bejczy Á.
Dr. Plósz Sándor orvos,	Bichler Gyula.
Ploténvi Jenő m. k. erdészjel.,	Gasparik P.
Dr. Pogány Imre ügyvéd,	Raák Gyula.
Polgár János bölcsész,	Rédei Jenő.
Pongrácz György főjegyző,	Faludi Béla.
Pongrácz Sándor kir. s. mérnök,	Hann A.
Dr. Prokopovitsch Béla ügyvéd,	Windt A.
Rauschmann Géza kat. főmérn.,	Abaffy J.
Reich Pál gyárigazgató,	Hajcsi Sándor.
Reichenfeld Sándor birtokos,	Fleischner M.
Reinisch Tivadar mérnök,	Nátly József.
Reiss Mariska okl. tanítónő,	Haffner Gy.
Dr. Remenár Elek kórh. főorv.,	Wagner D.
Révész Sándor állatorvos,	Jóna László.
Róth Ármin bankhivatalnok,	Horváth M.
Róth László közjegyzőhelyettes,	Thaisz L.
Sághy Ferencz hirlapiró,	Andorko Kálm.
Scherfeneder Kálmán máv. tisztv.,	Major J.
Schmidt Mihály p. és táv. tiszt,	Jost J.
Schmidt Péter pénztárnok,	Kutlik Sámuel.
Schwartz Nánd. bányagyak.,	Hermann A. Á.
Sebestyén Imre máv. mérnök,	Adler S.
Seress József gyógysz.,	Schleiminger L.
Sík Aladár intézeti tisztviselő,	Boda G.
Simkó Károly plébános,	Jaksics Lajos.
Sinkovich Dezső máv. mérnök,	Kozma S.
Dr. ifj. Sipos Gábor ügyéd,	Csíky M.
Skublics János pénzint. hivataln.,	Szűts B.
Somló Sándor vegyész,	Kutlik Sámuel.
Steiner Marczell magánbiz.,	Neumann B.
Steiner Mór chemikus,	Pál Dezső.
Steklovics Antal p. és táv.-tiszt,	Pintér Gy.
Sterczula Jenő gyógyszer.,	Karlovszky G.
Suhajda Ferencz máv. tisztviselő,	Mayer I.
Szabados Gyula főreálisk. tanár,	Dénes F.
Szabados Ödön gyógysz.,	Karlovszky G.
Szabó Antal ref. tanító,	Balogh János.
Szabó Pál géplakatos,	Laczkó Márk.
Ónodi Szabó Sándor, földbirt.,	Tabajdy J.
Szarvas Arnold főreálisk. tanár,	Dénes F.
Szász József áll. főkertész,	Jaeger Mihály.
Szauer Ödön dohányj. tiszt,	Okolicsányi J.
Szekeres Sámuel máv. mérnök,	Spádi F.
Ifj. Szél József birtokos,	Pap Gyula.
Dr. Szenkovits Aurél ügyvéd,	Fekete F.
Dr. Szentiványi Dezső hivat.,	Erdély Fr.
Szilassy Béla gazda, ifj.	Szilassy Aladár.
Szkotniczky Géza főgymn. tnr.,	Andorko K.
Sztancsile László tanár,	Mottel K.
Dr. Telegdy Lajos ügyvéd,	Nagy Antal.
Tibay István kat. mérnök,	Abaffy Jenő.
Tihanyi István r. k. kántortanító,	Kiss K.
Timár Frigyes adótiszt,	Schleicher Aladár.
Tomka József kat. s.-mérnök,	Vidos S.
Tóth István postamester,	Jandrók Victor.
Török István kir. mérnök,	Jermy Sándor.
Trambics János vegyészmérn.,	Sigmond E.
Turnai Lajos orvoshallgató,	Finger B.
Ujváry Jenő erdész,	Ujváry Sándor.
Vámos Gyula hivatalnok,	Andorko Kálm.
Varga Károly ref. tanító,	Péterman József.
Vásony Béla huszárszázados,	Vásony L.
Dr. Vertán Endréné,	Nappendruck K.
Veverán István tanító,	Schenk Jakab.

Új tag:	Ajánló:
Vidor Bertalan	hivatalnok, Kutlik Sámuel.
Vidovich László	gazdatiszt. Bónis Béla.
Dr. Visnya Aladár.	főreálisk. tnr., Gorka S.
Volter Ferencz s.	jegyző, Andorko Kálm.
Weiss Emil	vegyész, Kutlik Sámuel.
Dr. Weisz Simon	ügyvéd, Kikindai A.
Weszper Oszkár	technikus, Kutlik Sámuel.
Zala István	okl. tanítóképző tnr., Vángel J.
Zepeniag Jenő	p. isk. tanár, Machay V.
Zoltán Elek	fakereskedő, Kern F.

A titkárság részéről ajánlottak, szám szerint 270-en, megválasztattak; velök a tagok száma 9212-re emelkedett, a kik közt 315 alapító és 263 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(10.) **Magyarország időjárása 1908. deczember havában** ismét visszatért megszokott medrébe, melyből novemberben feltünően eltávozott. Nagyobb rendkivüliséget ebben a hónapban nem tapasztalhatunk; jellemzőbb vonásai: az aránylag nagy borultság, a mérsékelt hideg és a gyakori hó.

A hőmérséklet havi közepe túlnyomóan körülbelül 1 fokkal alacsonyabb volt az átlagos értéknél, de az Alföld déli és középső részén ez a különbség is elenyészett. E tájakon ugyanis deczember nem is volt hidegebb novembernél, a mely utóbbi hónap ez idén a tél tartamát jóval meghosszabbitotta. A sík földön a hőmérséklet jobbára 0° körül ingadozott, tartós fagy csupán 5—11-ike és 25—31-ike között uralkodott. A hőmérséklet általános állapotáról egyébként a következő adatok tájékoztatnak:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	— 5·4	— 4·0	— 1·4
Aknaszlatina	— 4·5	— 2·1	— 2·4
Selmeczbánya	— 3·4	— 2·2	— 1·2
Turkeve	— 1·6	— 1·4	— 0·2
Ógyalla	— 1·7	— 1·1	— 0·6
Budapest	— 1·3	— 0·8	— 0·5
Kőszeg	— 1·6	— 0·8	— 0·8
Szeged	— 0·5	— 0·7	+ 0·2
Belovár	— 1·9	— 0·1	— 1·8
Kolozsvár	— 3·2	— 2·7	— 0·5

A hőmérő 7. és 27-ike körül sülyedt legmélyebbre, de erős fagy csak a hegyvidéken fejlődött (igy Felsőszinevéren —27·7° 28-ikán, Kőrösmezőn —25·2° 7-ikén), mig az Alföldön és a Dunántúl a hideg nem érte el rendes fokát, sőt e tájon a novemberi hőmérsékleti minimumok is alacsonyabbak voltak. A hőmérséklet havi ingadozását a terminus-leolvasásokból kikeresett szélsőségekkel mutatjuk be:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	5·0	16	— 22·2	7
Aknaszlatina	6·0	12	— 21·3	7
Selmeczbánya	3·2	3	— 14·0	27
Turkeve	6·1	12	— 9·4	7, 9
Ógyalla	9·2	3	— 12·1	27
Budapest	7·4	3	— 9·6	7
Kőszeg	7·8	3	— 9·7	30
Szeged	8·1	12	— 9·8	8
Belovár	3·8	13	— 9·4	7
Kolozsvár	5·1	13	— 16·0	11

A csapadék mennyisége általában kisebbnek bizonyult az átlagos mennyiségnél, különösen nagy a hiány az északi és keleti Kárpátokban. De van ez alól kivétel is. Nevezetesen a Kis Alföldön és környékén 11-ikén és 12-ikén oly nagymértékű lecsapódások voltak, melyek az egész havi mennyiséget is tetemesen emelték. Igy mértek 11-ikén Selmeczbányán, Zsarnóczán, Salgótarjánban, Tolmácson 40—50 mm (és két napon Selmeczbányán 57, Ógyallán 56, Losonczon 46, Budapesten 40 mm) csapadékot. Megjegyzendő, hogy ezek a lecsapódások, melyek ebben az évszakban szokatlan erősségűek, kelet felé gyengültek és Erdélyt már érintetlenül hagyták. A hónap elején viszont Erdélyben és északkeleten esett csapadék (hó és eső), bár kisebb mértékben, mig a hónap végén a havazás több napon át az egész országra kiterjedt. A csapadék havi mennyisége, ennek eltérése a több évi átlagtól és a

csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	25	— 15	10 (10)
Selmeczbánya	68	— 5	10 (10)
Ógyalla	70	+ 25	8 (6)
Budapest	44	— 7	9 (7)
Kőszeg	46	— 2	9 (7)
Belovár	77	+ 23	10 (4)
Fiume	107	— 28	9 (1)
Szeged	31	— 8	6 (4)
Turkeve	28	— 16	8 (6)
Ungvár	48	— 11	17 (12)
Kolozsvár	11	— 21	18 (6)

A borultság ebben a hónapban jelentékeny volt, az átlagos felhőzet az Alföldön a látható égboltnak mintegy 8 tizedrészét borította; a levegő nedvessége rendesnek mondható. A barométer havi középállása kerek 1 mm-rel magasabb az átlagosnál; Budapesten a tengerszín magasságában 764·8 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 31-ikén este 777 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 12-ikén délben 743 mm-rel (Budapesten a tengerszín magasságában). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 0·0, 0·9, 4·2, 7·5 C°, az átlagos napfénytartam 1·7 óra, a legmagasabb 7·1 óra 7-ikén, az átlagos elpárolgás 0·3 mm.

Végül vázoljuk röviden az időjárás lefolyását tekintettel a légnyomás eloszlására. A hónap elején a magas légnyomás Közép- és Dél-Európát borította, míg a barométeres depresszió északkeleten tartózkodott. Nálunk borús, ködös, enyhe idő uralkodott és a lecsapódások csupán az ország keleti részére szorítkoztak. A magas nyomás 3—5-ikén nyugatra tolódott, majd 6—7-ikén hazánk fölött zárt alakot öltött, mire az idő nálunk kiderült és hideg lett. A helyzetnek gyökeres megváltozását tapasztaltuk 11-ikén, midőn az Északi-tengeren mély depresszió jelenkezett, melylyel kapcsolatban az Adria táján egy másik depresszió fejlődött. Ebből kifolyólag nálunk nyugatról erős hőemelkedés és sűrű havazás indult meg, melyet 12-ikén havas eső, majd olvadás követett. Helyenként viharok is kerekedtek. E kettős depresszió azonban csakhamar elgyengült és a lecsapódások megszüntek, mire az időjárás 25-ikéig borús (ködös) és túlnyomóan száraz maradt. A helyzetet pedig 14—17-ike között keleti barométeres maximum és északnyugati minimum jellemezte, melyhez 17—20-ika között földközi depresszió is járult; ez utóbbi hatása azonban csak az ország délnyugati részén nyilvánult csapadékban. Ez után pedig Közép-Európában anticziklónos helyzet uralkodott 24-ikéig. 25-ikén ismét gyökeres átalakulást mutat a helyzet. 26-ikán a barométeres minimumot tőlünk keletre találjuk, a magas északról pedig erős maximum terjeszkedik lefelé, mire északi áramlatok a levegőt érezhetően lehűtötték. Azonkívül a hónap végén az északi maximum déli depresszióval párosult, úgy hogy nálunk a hideg országos havazással együtt jelenkezett. *Róna Zsigmond.*

(11.) **A természettudomány veszteségei.**

Gibbs, Oliver Wolcott, chemikus, a Harward University tanára. Meghalt 1908. deczember 9-ikén 86 éves korában. 1843—63-ig a College of the City of New-York-on a chemia tanára volt, majd 1863-ban a Harward University tanárává választották; 1897-ben nyugalomba vonult. Elnöke volt a National Academy of Science-nak és az amerikai Chemical Society-nak. Számtalan művei a chemia különböző ágaiba, főleg az anorganikus és analytikus chemia körébe tartoznak. A fényre, hőre és a platinatartalmú érczekre vonatkozó dolgozatai is felette becsesek.

Gore, George, elektrochemikus, meghalt 1909. január 1-jén. Egyszerű szegény kádárnak volt a gyermeke. Született 1846-ban Bristolban; előbb kifutógyerek, majd kádárinas lett, minden szabad idejét azonban a komoly tanulásnak és kitartó önképzésnek szentelte, úgy hogy 1851-ben Birmingham-ban az egyik foszforgyárban chemikusi állást vállalhatott és később a King Edward's School-ban a chemia és fizika előadója lehetett. 1865-ben a londoni Royal Society azzal ismerte el sokoldalú és mindig önálló vizsgálatokon alapuló elektrometallurgiai munkásságát, hogy fellowjává választotta. Legjelesebb nagyobb művei: The Art of Electrometallurgy, The Electrolytic Separation of Metals, The Art of Scientific Discovery. Természetfilozófiai elmélkedésének eredményeit The Scientific Basis

of Morality című munkájában foglalta egybe.

Hough, George, csillagász, az evanstoni hires Dearborn-obszervatórium igazgatója és a chicago-i Nortwesthern University tanára. 600-nál több másodrendű csillagot fedezett föl.

Pernter, Josef Maria, geofizikus és meteorológus, a bécsi egyetemen a geofizika tanára és a bécsi Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik igazgatója. Született 1848. márczius 15-ikén Hohenmarkt-ban (Tirol); 1864-ben a jezsuiták rendjébe lépett s előbb Pozsonyban a filozófia, majd Kalocsán és Kalksburgban a mathematika és fizika tanára lett; 1877-ben kilépett a rendből s 1882-ben a bécsi központi meteorológiai intézet asszistensévé, 1890-ben pedig az innsbrucki egyetemre a kozmikai fizika tanárává nevezték ki, végül Hann tanár nyugalomba vonulása után a bécsi egyetem bölcsészettudományi kara hívta meg a geofizika tanárának. A meteorológia különböző ágaiból a meteorológiai szakfolyóiratokban és a bécsi akadémia kiadványaiban sok értékes művet tett közzé. Legjelesebbb műve Meteorologische Optik czimen jelent meg, de még befejezetlen. Eredményesen harczolt a viharágyuzás ellen. Meghalt 1908. deczember 20-ikán.

Turley, B., bányamérnök, Nobel Alfred munkatársa. Meghalt Oelsnitzben 1908. deczember 25-ikén 78 éves korában. Előbb Badenben mérnökösködött, majd Csehországban bánya- és kohóadjunktusi állást, később pedig Svédországban bányamérnöki állást vállalt. Itt ismerkedett Nobel-lel s az első kisérleteket a dinamittal közösen végezték. Nagy irodalmi működést fejtett ki, mely főleg a svéd bányaügyekre és a Nobel-készítményekre vonatkozik.

Dr. G. S.

(12.) **Természettudományi expedicziók.**

Amundsen Roald a krisztiániai földrajzi társaság novemberi ülésén legközelebbi sarki útjának tervét fejtegette. Ugyanazon úton akar haladni, mint annak idején Nansen, s expedicziójának kizárólagos czélja a tanulmányozható terület alapos, tudományos felkutatása. Útját a *Fram* hajón fogja megtenni, melyet a norvég kormány már is rendelkezésére bocsátott. Az expedicziót 1910. év elején indul útnak és 7 évig fog tartani.

Knud Rasmussen expedicziójával visszatért második, két évig tartó grönlandi útjáról.

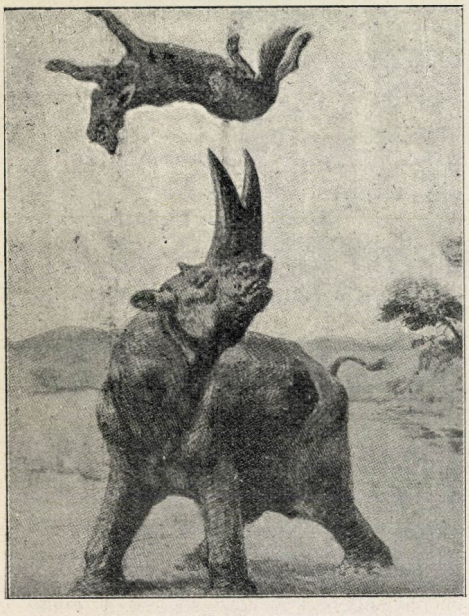
(13.) **A Spitzbergák közjogi helyzetének rendezése** czéljából ez év elején nemzetközi konferenciát hivnak egybe. A konferenczia összehivásába az érdekelt államok, jelesen Svéd-, Norvég-, Oroszország, Anglia, Német- és Franczia-ország, továbbá az Egyesült-Államok beleegyeztek. A mostanáig gazdátlan Spitzbergákért elsősorban a svédek és norvégek versenyeznek, a kik diplomácziai úton már 1871-ben igyekeztek ezt a földrészt Skandináviához csatolni, tervük megvalósítását azonban Oroszország megakadályozta. Spitzbergák közjogi helyzetének rendezését főleg az teszi szükségessé, hogy ott a hering- és bálna-vadászat, továbbá a szénbányászat ma már nagy méreteket öltött. Azonkívül a legutóbbi angol expedicziók számos értékes érczet tartalmazó kőzetre bukkant, úgy hogy előreláthatólag a bányászat még nagyobb fejlődésnek fog indulni. Nagyon valószínű, hogy sajátságos földrajzi helyzete miatt egy országhoz sem fogják csatolni, hanem valamelyik országot bizzák meg az ügyek rendezésével.

(14.) **Mennyi rádioaktiv anyagot tartalmaz a levegő?** E kérdéssel már régóta foglalkoznak a fizikusok és legtöbbször a levegő elektromos vezetőképessége alapján törekszenek arra, hogy a levegőben lévő rádioaktiv anyagok mennyiségére következtessenek. Az eddig az amerikai Montrealban végzett mérések nagyon változó értékeket állapítottak meg. Ashman G. C. Chicagóban megkisérlette a levegőben lévő rádioaktiv emanácziót közvetlenül kimutatni, úgy, hogy nagymennyiségű levegőt folyós levegőbe mártott rézcsőspirálison vezetett keresztül s ez alkalommal az emanáczió a spirálisban lecsapódott. Ez úton sikerült minden mérésnél 200 liter levegő összes emanácziójáť összegyüjteni és fölmelegítés után egy elektrométerbe vezetni, a melynek feszültségveszteségéből az emanáczió mennyiségére lehetett következtetni. A nagy óvatossággal végzett mérések eredménye az, hogy 1 m^3 levegő Chicagóban átlag annyi emaná-

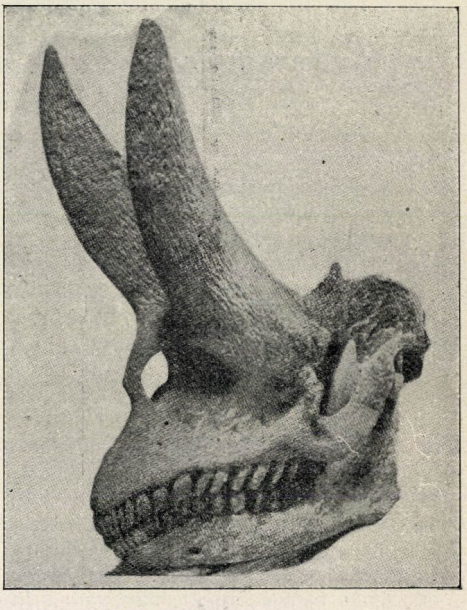
cziót tartalmaz, a mennyit tartalmazna, ha egy tízmilliomod milligramm rádium volna benne eloszolva. A levegő emanációtartalma azonban Ashman vizsgálatai szerint e szám felétől kétszereséig változik, a mit Ashman hajlandó a meteorológiai változásokkal összefüggésbe hozni. (American Journal of Science, 1908, 26. kötet, 1908, 119—122 lap.)

(15.) **Afrika kihalt óriás emlős állatáról (Arsinoitherium).** Osborn Henry new-yorki egyetemi tanár, híres zoológus, Egyptomban a Fayum-pusztában több kihalt óriás állatnak csontjait ásta ki. Ez a puszta nagyon sok fosszilis állat maradványait rejti magában, mit Osborn úgy magyaráz, hogy a mai Nilus előtt egy óriás folyam folyt észak felé, melynek folyását a mai Fayum-pusztán hatalmas homokzátony zárta el és így e helyen a folyó az iszappal együtt a magával hozott állatcsontokat is lerakta.

A csontokat részint ép állapotban, részint elcsontosodva találták. Osborn,



1. kép. Az *Arsinoitherium* rekonstruálva, Knight Ch. R. szerint.



2. kép. Az *Arsinoitherium* koponyája.

az eddigi híradások szerint, 550 különböző fosszilis állatfaj csontmaradványaira bukkant; több közülök egészen új, mostanáig ismeretlen fajhoz tartozónak bizonyult. A legjelentősebb lelet az *Arsinoitherium*-nak nevezett óriás termetű emlősállat. A nagy számban talált csontokból az állat teljes rekonstrukciója (1. és 2. kép) is sikerült.

A rekonstrukció szerint ez a kihalt állat a rhinoczerosz és az elefánt jellemvonásait egyesítette magában.

A körülbelül 6 láb magas és 10 láb hosszú állatot Fayum védőistennője: Arsinoë, II. Ptolomäos egyiptomi király felesége nevéről nevezték el *Arsinoitherium*-nak. *Dr. G. S.*

(16.) **Mily sebességgel keletkezik a rádiumból hélium?** Ezen érdekes kérdésre törekszik Dewar J. közvetlen kisérlet útján feleletet adni. A rádiumot oly edénybe zárta, a melyből a levegőt a legnagyobb gonddal eltávolította és oly érzékeny nyomásmérővel kap-

csolta össze, a melylyel a nyomásnak $\frac{1}{50.000,000}$ atmoszférával való változását még le lehetett olvasni. A magára hagyott eszköz rövid időn belül már nyomásváltozást jelzett, a melyről Dewar kimutatta, hogy a keletkező héliumtól származik. Dewar szerint 1 gramm rádiumból egy nap alatt 0·4 köbmilliméter hélium keletkezik, a mi igen jól megegyezik Rutherford-nak a rádium α sugaraira vonatkozó kisérleti eredményeivel, ha föltesszük, hogy az α részecskék elektromos töltésű *héliumatómok*. E mérések szerint ugyanis 1 g rádium egy nap alatt 0·3 köbmilliméter héliumot fejlesztene. (Proceedings of the Royal Society of London, 1908, A. sorozat, 81. kötet, 280—286. lap.)

(17.) **Új repülőgép.** A weissenseei elektromos művek igazgatója, Ruthenberg E. új repülőgépet szerkesztett. E gépet redőnyszerű billentyűkkel ellátott szárnyak emelik a magasba. A szárnyakat 30 lóerejű mótor által hajtott csigaszerkezet lengeti. E szerkezet végén a szárnyakkal egy magasságban madárfarkhoz hasonló kormányzó szerkezet van, mely fel- és lefelé való időszakos mozgást végez. Az egész szerkezet egy tovahaladó alapépítményen nyugszik.

(18.) **Új bolygók.** Davidson C., a greenwichi csillagvizsgáló csillagásza, egy új kis bolygót fedezett föl. Ezen új planetoid nagyság dolgában 12-ed rangú csillag, mely északnyugat felé folytatja útját az égen.

Pickering Edward Charles, cambridgei egyetemi tanár, számításai, főleg pedig fia vizsgálatainak elemzése alapján arra figyelmezteti a csillagászokat, hogy a Neptun pályája körén belül, körülbelül a Rák (Cancer) és az Ikrek (Gemini) között új bolygó után kutassanak.

KÉRDÉSEK.

(7—16.) Szövegét lásd a Közlöny előbbi számában (93. lap). *Szerk.*

(17.) A mellékelt levélnek mi a baja? Lehet-e a jövőben e baj ellen védekezni?
K. Gy.

(18.) Igaz-e, hogy az alma héján fotográfiát lehet létesíteni? Mi a módja az ilyen fotográfiák készítésének?
Dr. B. S.

(19.) A mellékelt Xanthium Óbecsén (Bácsbodrog vármegye) a Tisza partján, 100 □ ölnyi agyagos, nyirkos, bozótos területen, pár év óta nagy mennyiségben és hatalmas példányokban állandóan tenyészik. Bácskában és környékén azonban egyebütt 25 éves botanizálásom alatt sehol sem találtam.

Én a hazánkból ismert Xanthiumok egyikének sem tartom, hanem Borbás leirása után, *X. Canadense*-nek (*X. echinatum*-, vagy *X. macrocarpum*-nak) gondolom. Kérem a beküldött *Xanthium* tüzetes meghatározását, eredeti hazájának megjelölését s annak közlését, hogy ezt a fajt hazánkban másutt is észlelték-e már? vagy talán Óbecse volna az egyedüli eddig ismeretes hazai termőhelye? *Kovács Ferencz,*
plébános.

FELELETEK.

(7.) **A fegyverek aczélrészeinek barnára futtatása.** Fegyverek aczélrészeit és az aczélórák kereteit többféle módon lehet barnára futtatni.

A barnítás történhetik ú. n. antimonolajjal, melyet a következőképpen készítünk: A fölösleges mennyiségű antimontriszulfidot tömény sósavval addig főzzük, a míg kénhidrogén fejlődik. Ekkor az oldatot porczelláncsészébe öntjük és $\frac{1}{4}$ óráig 200°-ra melegítjük, ekkor vajszerű anyagot kapunk, melynek főtömege antimontrichlorid és e mellett kevés antimontriszulfidot tartalmaz. Hogy ezt a vajszerű anyagot a barnításhoz felhasználhassuk, olivaolajjal kell kevernünk. Ha a tökéletesen letisztított aczéltárgyat (gyapjúrongyot használva) ezzel az olajjal bekenjük, 24 óra mulva a tárgy már barna. A barnítást annyiszor ismételjük, a míg kellő barna színt kapunk. A tárgyat ezután tisztára keféljük és vagy lakkal, vagy besűrített lenolajjal bedörzsöljük.

A barnítást végezhetjük savgőzökkel is. Erre a czélra a salétromsavat és kénsavat együttesen erősen fölhevítjük és a

fényesre csiszolt tárgyakat a keletkező savgőzökbe tartjuk. Ezután egy tokos kemenczében 350 C°-on addig hevítjük, a míg a kellő barna színárnyalat előtünik. Kihülés után a tárgyat több izben vazelinnel bekenjük és a vazelint melegítéssel eltávolítjuk, miáltal a színezés úgy szépségben, mint tartósságban sokat nyer.

A barnítás történhetik nedves úton is, ha oly oldatba mártjuk bele az illető tárgyat, mely 22 súlyrész vizet, 1 súlyrész vasvitriolt és 0·1 súlyrész salétromsavat tartalmaz. A salétromsavat lehet salétromsavas ezüsttel is helyettesíteni.

Legegyszerűbben úgy vonhatjuk be az aczéltárgyat barna réteggel, ha a meleg tárgyat lenolajba mártjuk és azután kihevítjük. Ezt többször kell megismételni. Az ekként létesített barna réteg azonban nem olyan tartós, mint az előbb felsorolt eljárások szerint készített barna bevonat.

Dr. Ferentzy József.

(9.) **Kéksavas vaseljárásnak, cziánotip műveletnek** hívják azt a fotografiai pozitiv másoló módszert, mely a szerves vasvegyületeknek fényérzékenységén alapul, oly értelemben, hogy vagy a keletkezett új vegyület, vagy a még át nem alakult vasvegyület bizonyos cziánvegyület formájában kötődik meg.

Szerves vasvegyületként rendszerint a ferrivas czitromsavas vagy borkősavas sóját alkalmazzák, mely azután fény hatására ferrovegyületté redukálódik; a ferrisóval együtt alkalmazott ferricziánkálium azután ezzel Turnbull-kéket ad:

$$\underset{\text{ferricziánkálium}}{2\,K_3[Fe(CN)_6]} + \underset{\text{ferroczitrát}}{Fe_3(C_6H_5O_7)} = \underset{\text{Turnbull-kék}}{Fe_3[Fe(CN)_6]_2} + \underset{\text{káliumczitrát}}{2\,K_3(C_6H_5O_7}$$

Magát a fény okozta folyamatot Herschell fedezte föl 1842-ben, míg a fotografozás czéljaira Poitevin 1860-ban kisérelte meg először.

A gyakorlatban Motileff szerint* a következőképpen járunk el: Két oldatot készítünk, melyeknek egyike 20%-os vizes ammonium-ferriczitrát, másika 16%-os ferricziánkálium. Mindkét oldatot sötétben szűrjük, s egyenlő térfogatú mennyiségeiket összekeverve ecsettel rajz- vagy másféle papirosra kenjük, vagy ha a papiros nem túlságosan nagy, a folyadékot lapos csészébe öntjük, s a papirost megusztatjuk rajta. Sötétben való szárítás után másolás következik, a mi jóval hosszadalmasabb, mint a rendes, ezüstsókkal történő eljárásnál. Másolás után alapos, vízzel való mosás, majd 4%-os sósavfürdő következik. Ismételt vízzel való mosás és szárítás után a kép felragasztható.

A most vázolt eljárásnál az elváltozott vegyület adja a kék csapadékot, tehát kék vonalakat kapunk fehér alapon. A műveletet azonban meg is fordíthatjuk, úgy hogy kék alapon fehér rajz keletkezzék, mikor is a ferricziánkáliumot elhagyjuk s a szerves ferrisó-oldattal bevont, *másolt* papirost ferrocziánkálium-oldattal vonjuk be. A kék csapadék ilyenkor a fény nem érte helyeken keletkezik.

E módszerek részletei különben megtalálhatók a következő könyvekben: Schmidt, A fotografozás kézikönyve és Gothard, A fotografia című művekben. Mindkét munka Társulatunk kiadásában jelent meg.

Dr. Szilárd Béla.

(10.) **A tej megkozmásodásának oka.** Véleményem szerint a tej akkor kozmásodik oda az edény fenekéhez, ha vékonyfalú edényben hirtelen akarjuk felforralni. Ilyenkor a tejben levő oldott anyagok az aránylag sűrű tejben nem emelkednek elég gyorsan a forró fenékről a felszínre, odasülnek, miáltal kellemetlen ízű és szagú bomlástermékek keletkeznek. A tej, ha lassan melegítjük, vagy ha erős tűzön melegítve, melegítés közben kevergetjük, nem kozmásodik meg.

Kosutány Tamás.

(11.) **A hazai artézi kutak irodalma.** A magyarországi artézi kutak statisztikai kimutatását „*A magyarországi artézi kutak története, terület szerinti elosztása, mélységök, vizök bőségének és hőfokának ismertetése*“ czímen Halaváts Gyula geológus adta ki az ezredéves kiállítás alkalmából 1896. évben.

Természetes, hogy e statisztika ma már nem lehet teljes, mert az artézi kutak száma az utóbbi 12 év alatt legalább is megkétszereződött. Azóta ily tárgyú munka nem jelent meg. A készített és munka alatt levő artézi kutakról e sorok irója vezet állandó kimutatást.

* Bulletin de la Société française de la Photographie, 1863, 210. lap.

Halaváts Gyula említett könyve felsorolja az artézi kutakról addig megjelent monografiák címeit is (Debreczen, Buziás, Rankfüred, Városliget, Püspökladány, Versecz, Maros- és Temesvölgy, Szentes, Hódmezővásárhely, Szeged, Pécs, Csongrád, Herczeghalom, Czegléd, Kecskemét stb. artézi kútjairól).

Magyar nyelvű könyv az artézi kutak fúrásáról nincs, tájékozásul szolgálhat Litschauer Lajos-nak Tecklenburg híres munkája után készült értekezése* és e sorok irójának vázlatos ismertetése** és a M. Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében megjelent munkái.***

Pazár István.

(12.) **Fehér virágok megfestése.** Nemcsak fehér rózsákat, hanem egyéb fehér virágokat is különböző anilin-oldatokba szoktak kocsányaikkal helyezni, hogy a magukba szívott megfelelő festőanyag a szirmokba szállíttassék. Akként járnak el, hogy az előre előkészített, színes anilinnel megfestett oldatokba a frissében levágott virágkocsányokat azonnal bemerítik. Még kedvezőbb és gyorsabb eljárás a kocsányokat a színes folyadékban ketté vágni. *Dr. Győry István.*

(13.) **A formaldehid alkalmazása a növénytermesztésben.** Újabb időben a növénytermesztés terén a formaldehid vizes oldatai a gabonafélék magvainak üszöktelenítése céljából váltak be. Ez a gyakorlati eljárás egyébiránt Geuthernek (Berichte d. Pharmaz. Gesellsch., V. kötet, 325—330. lap) ez irányban megindított kisérleteire támaszkodik; e kisérletekből vált ismeretessé, hogy a formaldehidnek 0·1%-os vizes oldata két órán belül az üszökgomba spóráit megöli. A gabonanemek csirázó ereje állítólag csak 0·25%-os oldat hatása alatt szenved. Ezzel szemben Krüger megállapította, hogy 24 órás csávázás következtében, 0·2%-os vizes formaldehid-oldatban a gabonafélék csirázó ereje, nemkülönben a pillangós-virágú növényekéi is csökken. Répamag-gomolyok erősebb sűrűségű oldatokat tűrnek el. Nagy jelentőségű az említett anyagnak megitélése tekintetében Krüger-nek az a közzétett tapasztalata, hogy 0·5%-os formaldehid-oldat a porüszök *(Ustilago Carbo)* spóráit nem öli meg. Kőüszög ellen a buzaszemek 0·1%-os oldatban csávázandók; erősebb oldatok is veszélytelenek, a 0·25%-os oldat határain belül azonban. Mac Alpine (Effect of Formalin and Bluestone on the Germination of Seed Whest [Miscellaneous Publ. Nr. 979, from Agr. Gaz. of N. S. Wales, 1906.]) idevágó alapos kisérleteiből nyilvánvaló, hogy a formaldehid-oldattal való csávázás czélravezetőbb, mint az az előbb szokásos forró-vízzel vagy 2%-os rézgálicz-oldattal való csávázás; szükséges azonban, hogy a megtörtént csávázás után legkésőbben két nappal a gabonát elvessék, különben a csirázási eredményben fogyatékosság áll be.

A 0·25—0·40%-os formaldehid-oldat azonkívül frissen beléhelyezett növények konzerválására is alkalmas, a mennyiben a színeket meglehetősen állandóan megtartja és bomlási (rothadás, penészesedés) folyamatokat gátol. *Tétényi.*

(14.) **A porolajjal való öntözés hatása az utczák fáira.** Az utak öntözésére használatos porolaj csakis mint olajanyag lehet ártalmas a gyökérzetre, a mennyiben nagyobb mennyiségben a talaj szellőződését csökkentheti. A jelzett czélra használt porolaj azonban nem hatol olyan mélyen a talajba, hogy az útszéli fáknak ártalmára válnék, mivel olyan bő mennyiségben nem használják. Öntözéskor egyébiránt a fák tányérjai elkerülhetők.

Dr. Győry István.

(15.) **A gyepű ördögczérna *(Lycium vulgare)* irtása** csakis a földbeli részeknek gondos kiásásával történhetik, ügyelvén arra, hogy a különben is meglehetősen törékeny részek mind kiszedessenek, nehogy a talajban újból gyökeret verjenek. Az első izben mélyen való kiásás után, az utólag felburjánzó sarjakat ugyancsak ki kell szedetni, a mit mindaddig kell folytatni, a míg egészen nyoma vész. Ha mindjárt tavaszszal kezdjük meg ekként a kiirtást, őszig egészen meg lehet tőle szabadulni. A fő az utósarjakat mielőbb eltávolítani a talajból. A kiásott részeket meg kell semmisíteni, legjobb elégetni őket.

Tétényi.

* M. Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, 1899. évf. II., III. és IV. füzet.

** Természettudományi Közlöny, 1901. évf., 206. és 399. lap.

*** 1904. és 1906. évf.

(16.) **A Bordeauxi folyadék tapadásának fokozása.** Legczélszerűbb tizedrésznyi mennyiségű czukrot, vagy timsót keverni e czélból a bordeauxi folyadékhoz. *Dr. Győry István.*

(17.) **A szőlőlevelek „barnaság"-a és az ellene való védekezés.** A beküldött szőlő-leveleken a „barnaság" néven ismeretes betegség tünetei észlelhetők. Ezt a betegséget a *Plasmodiophora Vitis* Viala et Sauvageau nevű gomba okozza. A betegség július hónapban szokott jelenkezni a levelek szinén, apró, szögletes barna foltok alakjában, melyek tovább fejlődvén, idővel összefolynak. Augusztus és szeptember hónapokban már annyira elterülnek, hogy a levél egész színe megbarnul, csaknem megfeketedik. E szín olykor sárgássá, vagy szennyes-vörösre változik.

Ez a betegség főképpen csak akkor kezd veszedelmessé válni, a mikor nyomai a levél fonákján is láthatók. A levélzet ekkor lehull, a fürtök nem érnek meg, kicsinyek maradnak és többé-kevésbbé elszáradnak. A megmaradt fürtökből szűrt bor pedig értéktelen.

A betegség bár leginkább az alant fekvő és nedves talajú szőlőket támadja meg, bántja azonban a száraz, dombon fekvésűeket is. Az ellene való védekezésmód még ismeretlen. *Tétényi.*

(18.) **Hogyan lehet almára fotográfiát készíteni?** Az őszi ünnepélyes királyfogadtatások alkalmával a hirlapokban olvashattuk, hogy a gyümölcsök között olyan almák is voltak, a melyeken különböző uralkodók képmása volt látható.

Bizonyára sokakat érdekelhet, hogy almákon miként állíthatók elő fotográfiák.

Ezt az érdekes fotográfus-különlegességet természetes érleléssel lehet elérni. Csak az almafajt kell gondosan megválasztani. Rendszerint olyan almafajokat keresnek ki, a melyek éretten intenziv vörösszinűek, és megvárják azt az időpontot, mikor az alma teljes nagyságát elérte. A még éretlen, zöld almát, a nélkül, hogy az ágról letépnék, a fény elől elzárják. Ezt úgy érik el, hogy fekete vagy vörös papirossal burkolják be. Az almát ebben a sötét burokban tíz napig hagyják, jól vigyázva arra, hogy ez idő alatt fény ne érje. Tíz nap elteltével a burkot leemelik és az almának ama részére, a melyen a Nap leginkább éri, tojásfehérjével negatív filmet ragasztanak. Most az almára ismét ráborítják a sötét papirosköpenyt, csakhogy azon a helyen, a melyen a képet másolni akarják, a képnél valamivel nagyobb nyilást vágnak ki a burokból.

Most még csak arról kell gondoskodni, hogy a fa levelei ne vessenek árnyékot az almára. Miért is az alma körül azokat eltávolítják. Ha az alma így egy hétig a Napnak volt kitéve, akkor a fotográfia már el is készült rajta, a menynyiben azokon a helyeken, a melyeken fény érte, megvörösödött, míg azokon, a melyeken fény nem érte, zölden marad és a szerint a mint több, illetőleg kevesebb fény érhette az almán, a legfinomabb átmenetek keletkeznek a vörösből a zöldbe. Az így előállított fotográfiákon még a legfinomabb vonások is élesek, a mi az aránylag hosszú másolási idő miatt érthető is. *Jámbor József.*

(19.) **A hazai flóra új Xanthium-faja.** A beküldött növény felette érdekes, mert — a fiumei partvidéket nem tekintve — Magyarország területén eddigelé még nem észlelték és így a ma yar flóra névsora egy újabb jövevénynyel szaporodott.

A növény azonos a *Xanthium italicum* Mor. nevű növénynyel, mely Olaszországban honos, de Európa számos pontján is megtalálták már. Közeli rokonai: *X. macrocarpum, X. orientale, X. riparium, X. canadense* stb., a melyek a *X. italicum*-mal egyetemben valamennyien északamerikai eredetűek.

Dr. Tuzson János.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. FEBRUÁRIUS 15. 476. FÜZET.

A levegő meghódítása chemiai czélokra.*

Napról-napra nagyobb tért kezd hódítani az a felfogás, hogy a világ az úgynevezett „fehér szén“ jegyében van, azaz: az emberiség minden áron a természetadta vizi erők értékesítésére törekszik. Ma már nemcsak az elmúlt évezredekben Földünk belsejében felraktározott fekete gyémántot használjuk fel, hanem közvetlenül a Nap energiája szolgáltatja a szükséges erőt. De a tudomány nem elégszik meg az első sikerrel, tovább halad, és nemcsak olcsó erőt, hanem olcsó nyers anyagot is akar, és ezt meg is találta a végtelen térben, elképzelhetetlen mennyiségben felhalmozott anyagban, t. i. a levegőben.

Most a „levegő meghódítása“ a jelszó és a napi lapok külön rovatot nyitottak az ide vágó hírek közzétételére. Ma nem akarok a léghajózás óriási sikereiről, vagy a dróttalan telegrafálás mesésnek mondható eredményeiről szólani, mert ezek nem tartoznak szakmámhoz, csak a levegő meghódításának azon módszeréről akarok jelentést tenni, mely reánk nézve éppen oly fontos és éppen oly nagy horderejű, értem a levegőnek chemiai czélokra való meghódítását.

Mielőtt a diadalmas küzdelem fejtegetésébe bocsátkoznám, egy sajátságos jelenségről kell itt megemlékeznem. Tudvalevőleg tátongó mélység választja el a buvárkodó természettudóst a jogi tudományok képviselőitől, de ma már az a törekvés, hogy e mélység áthidaltassék s hogy mind a két fél a „légjog“ terén találkozzék. Már a tavalyi elnöki megnyitó beszédemben említettem, hogy a svájczi szövetségi tanács törvényt fogadott el, mely a külföldre vezetendő elektromos energia beszerzésének és kihasználásának módozatát pontosan körülirja és szabályozza, de a légjoggal még a svájczi kormány sem foglalkozott behatóbban, noha a levegő szennyezéséről majdnem minden czivilizált ország hozott már törvényeket és főleg Angliában a rendeleteket lelkiismeretesen meg is tartják.

* A K. M. Természettudományi Társulat 1909. január 28-iki közgyülésén tartott elnöki megnyitó beszéd.

Római jog szerint a levegő semmi, mert szerinte csak a közvetlen érinthető valami tekinthető anyagi testnek: „Res corporales sunt, quae tangi possum". Bármennyire ismerték is a rómaiak a sirokkó vagy a bóra kellemetlen érintését, a levegőt még sem tekintették tárgynak, vagy anyagnak, nem lévén nekik fogalmuk a gáznemű testek természetéről. És még a czivilizált Németország birodalmi törvényszéke is 1896. október 20-ikán a római jogra támaszkodva mondotta ki, hogy az elektromos energia elidegenítése lopásnak nem minősíthető, mert az elektromos áram a római jog szerint nem tárgy. Ezen gyermekes, naiv itéletet egy neves német jogász a német nemzet arczulcsapásának nevezte és hozzátette, hogy a jognak forrása nem a római jog, hanem az élő nemzet jogi öntudata, jogi érzése.

Dernburg a *porosz magánjog*-ról szóló tankönyvében azt mondja, hogy a levegő, a folyóvíz, a tenger hulláma és maga a tenger magántulajdon nem lehet; szerinte a felsoroltak gazdátlan jószágok. E meghatározás azonban nem zárta ki azt, hogy az állam kezét a tengerre rátegye és az abból való sógyártást csak magának tartsa fenn. Azonban Dernburg-nak a levegőre vonatkozó véleményében nem minden jogász osztozik, mert pl. egy földbirtok levegő nélkül nem is képzelhető, és minthogy a levegő a talajtól elválaszthatatlan egész, azért okvetlen a földbirtokos magántulajdona, még pedig nagyobb joggal, mint a talaj mélységében fölfedezett ásványi szén, melynek létezéséről a birtokos nem is álmodott.

A levegő az emberrel szemben a következő jogi viszonyban áll: 1. A tengerek, folyók, tavak, mocsarak és puszta területek fölött álló levegő, vagy a lakott területek fölött ugyan, de oly magasságban levő légréteg, melynek elvonásából a tulajdonosra baj nem származhatik, gazdátlan anyag. Ez a levegő mindenkié, a ki gyűjteni és feldolgozni akarja. A léghajós tehát mintát vehet abból a levegőből, a melyen átröpül, de csak oly magasságban teheti azt, a melyben másnak tulajdonjogát nem érinti. Ezen határ megállapítása a terület nagyságától és természetétől is függ, s ha amaz pl. egy egész ország, akkor a semleges zónának a megállapítása nemzetközi szerződés alapján történik. Ebben az esetben főleg a katonai szempontok az irányadók. 2. Lakott területek fölött levő levegő a föld tulajdonosáé, legyen az magánszemély, vagy az állam. 3. Az edényekbe zárt vagy folyósítva elszállítható levegő azé, a ki saját munkája árán a műveletet vele végezte, a levegőt megsürítette. Ma már a levegőnek folyósítása, illetve oxigénben dúsabb gázkeverék előállítása a chemiai nagyipar tárgya. Nagy mennyiségű anyagról van ám itt szó! Egy földbirtokos, kinek csak egy hektár föld áll rendelkezésére, már százezer tonna levegőnek a tulajdonosa és ebben a

levegőben van húszezer tonna oxigén és nyolczvanezer tonna nitrogén és abból gyártható ötszázezer tonna, vagy kerekszámban öt millió métermázsa salétrom. Hátha még monopóliumot csinál belőle az állam és megadóztatja azt a levegőt is, a mely a földbirtok fölött elterül!

De térjünk rá most arra, hogy a chemiai ipar miként hódította meg a levegőt. Az ingert e kifogyhatatlan nyers anyag feldolgozására ugyanaz az ösztön adta, melyet ember és állat egyaránt tanusít akkor, ha életfenntartásról van szó. Ha a vad nem találja a táplálékra való anyagot, elhagyja a reá nézve értéktelen területet s keres más forrást, hol megtalálja a megélhetés föltételeit; az ember is szakasztottan így jár el. Liebig nagy mesterünk arra tanított bennünket, hogy vissza kell adni a talajnak a kálit, a foszforsavat és a nitrogént, ha termőképességét fenntartani és fokozni akarjuk. Kevés növényfaj, főleg a hüvelyesek birják a nitrogénszükségletet közvetlen a levegőből felvenni, a legtöbb növény a nitrogénvegyületekre szorul és ezek közül első sorban az ammoniára és a salétromsavra. Az ammoniának zöme mint a kokszgyártás melléktermeke kerül forgalomba, de még mindig meglehetősen drága és így csak a salétromsav, melyet nagyobb mennyiségben készen találunk és mint chilisalétromot a kiéhezett szántóföldeink táplálására importálunk, jöhet tekintetbe. Látjuk tehát, hogy ezek a vegyületek jóformán mindennapi kenyerünket, a buzát szaporítják, hogy egyazon területen kétszerannyi embert táplálhassunk, mint azok nélkül.

Ma a tüzelőanyagokból előállított ammonia az összes nitrogénnek mintegy 34 százalékát fedezi. A világ ammoniumszulfátban való szükséglete ötszázhuszonháromezer tonna, vagyis valamivel több mint öt millió métermázsa; ez körülbelül kétszázezer tonna, vagyis két millió métermázsa nitrogént tartalmaz és ugyanezt a nagy tömeget szolgáltatja a körülbelül három hektár földfelületen nyugvó levegő. Nem kell tehát félnünk, hogy a levegő készlete oly hamar észrevehetően fog fogyni, ellenben a chilisalétrom még jelenleg rendelkezésre álló tömege, a geológusok számítása szerint, már húsz év mulva elfogy. Hát azután miképpen történjék a szükséges műtrágya előállítása? Fegyverkeznünk kell tehát, hogy mi magunk saját hazánkban képesek legyünk a legfontosabb és legkönnyebben asszimilálható nitrogénvegyületet, a salétromsavat, illetve sóit, tetszőleges mennyiségben közvetlen a levegőből előállítani.

E törekvés legszebb formája a levegőnek elégetése. Hát elégethetjük mi a levegőt is? Hogyne, csak tudni kell a meggyujtás módját. De legyünk előbb tisztában a nitrogén égésének jelenségével. Ha elegendő magas hőfokra, mondjuk 3000 Celsius-fokra fölhevítem a nitrogén- és oxigénkeveréket, tehát a levegőt, akkor a nitrogén az oxigénnel egyesül

és keletkezik nitrogénoxid. Ez úgynevezett endothermás vegyület, azaz keletkezésekor hőt fogyaszt, s azért szükséges a rendkivül magas hőfokra való fölmelegítés. Kérdezzük most, hogy jelen esetben mi ég el tulajdonképpen? Válaszunk az, hogy itt elég a nitrogén az oxigénnel, de az oxigén is elég nitrogénnel, mert az akczió mindig egyenlő a reakczióval; azonban közmegállapodás szerint azt mondjuk, hogy az az anyag, mely véges mennyiségben a másiknak végtelen mennyiségében elég, az a tulajdonképpeni elégő test; jelen esetben tehát azt mondjuk, hogy az oxigén elég nitrogénben, még pedig nitrogénoxiddá. Hát nem remek reakczió az, midőn a levegő alkotórészei egymással elégnek? A keletkezett nitrogénoxid azonban különös családi bajban szenved, abban t. i. hogy keletkezésénél valamivel magasabb hőfokon ismét könnyen felbomlik alkotórészeire és e családi baj szükségessé teszi azt, hogy első sorban arról gondoskodjunk, hogy a vegyület keletkezése helyéről minél hamarább eltávolíttassék és lehűttessék.

Ezzel a sajátságos eljárással már régebben foglalkoztak a buvárok. Az első erre vonatkozó szabadalmat egy hölgy, Madame Lefèvre, kapta Párizsban 1859-ben. De mindaddig, míg az elektromos gépnek, vagy induktornak gyenge áramát használták, a reakczió gyakorlati kiaknázására gondolni sem lehetett; csak a Volta-féle fényív kis területén összehalmazott nagy feszültségű áram és annak olcsó vízi erővel való előállítása tette lehetővé a feladat megoldását. A sok közül főleg két eljárás tünt ki és talált a gyakorlatban alkalmazást. Az első volt a Birkeland- és Eyde-féle, a második pedig a bádeni anilin- és szódagyár eljárása. Mindkettő arra törekszik, hogy a léglángban keletkezett nitrogénoxidot megmentse. Az első szabadalom szerint a láng czentrifugálása által a bomlási környezetből távolodik el a nitrogénoxid; míg a második eljárásnál, egy henger hosszában égő, körülbelül ötméteres levegőláng körül, tangencziális irányban a hengerbe fújt légáram, a keletkezett nitrogénoxidot hűti és a bomlástól megóvja. Mint a hogy a száguldó, romboló cziklon közepében teljesen nyugodt a levegő, épp oly nyugodtan ég a kolosszális levegőláng a henger czentrumában változatlanul, hónapokon keresztül. Megdöbbentő látvány az, midőn az ezer lóerejű dinamógép váltóárama másodperczenként százszor nulla értékűvé válik és irányát változtatja, a nélkül, hogy a levegőláng égni megszünnék! A keletkezett nitrogénoxid a levegő fölöslegével azonnal vörös gőzzé válik, nitrogéndioxiddá egyesül.

A nitrogéndioxid lehűtve, vízzel és fölös oxigénnel találkozván, azonnal salétromsavvá alakul. Rendkívül érdekes e háromszoros oxidálás. Először elég az oxigén és nitrogén, nitrogénoxiddá, azután a keletkezett nitrogénoxid a levegővel nitrogéndioxiddá: ez a második oxidálás. Utoljára beáll a harmadik oxidálás akkor, a mikor a nitrogéndioxid salétromsavvá alakul. Ez

az utóbbi vegyület mészkővel megtöltött tornyokon csörgedezik le és vakuumkészülékekben való bepárologtatás után, mint kálciumnitrát kerül a forgalomba. Ilyen alakban, főleg kalciumhijas talajokban jobbnak bizonyult, mint a chilli-salétrom.

Még megemlítendő, hogy legújabb időben egy fiatal tudós: dr. Koenig Adolf vegyészmérnök, a nitrogénnek kis nyomás alatt és hűtött, nagy feszültségű lángívben végbemenő oxidációjával foglalkozott, miközben rendkívül érdekes eredményekhez jutott. De ezen eljárás gyakorlati értékéről csak a nagyban való kisérletezés fog dönteni.

A Birkeland-Eyde-féle szabadalom tulajdonosai egyesültek a bádeni anilin- és szódagyárral és felhasználván az egyik norvég vízesésben rejlő óriási erőt, százhúszezer lóerőre berendezett telepükön egy-egy ezer lóerejű kemenczében már gyakorolják is a kalciumnitrátnak nagyban való előállítását.

Vajha hazánkban a közel jövőben sikerülne egy ilyenféle vállalatnak létesítése, hogy a magyar hegység vízi erőit felhasználhassuk az alföld buzatermelő rónaságának táplálására! Ezt szívből kivánom.

Dr. Wartha Vincze.

Földrengési adatok és elméletek az ó-korban.

A Kalábria és Sziczilia földjén ismét felújult földrengések borzalmai időszerűvé teszik azon adatok összefoglalását, melyek a görög és római iróknál, habár nagy hézagossággal, azt bizonyítják, hogy már az ó-kor népei átszenvedték ezeket a csapásokat. A Krisztus előtti 6-ik századig visszavezető töredékes vonatkozások, bár nagyon hézagosak, nyilvánvalóvá teszik, hogy az Euböától a Malea-fokon át a Korinthusi-öböl mellékére s a böotiai medenczéből a Parnassus déli lejtőjén, a jóshelyéről híres Delphi irányában a Jóniai-tengerig s le Spártáig húzódó nagy *törésvonalon* jelenkeztek akkor is legsűrűbben a földrengések. Schmidt Gyula Görögország 1859—1879. évi cziklusára terjedő földrengési kimutatásával* szomorúan állapítja meg, hogy alig múlik el némely esztendőben nyugodt nap ezen a vonalon, hol a Föld szinte ideges remegésben háborog!

Capelle Vilmos, hamburgi tanár, az 1907. évi nagy katasztrófa hatása alatt, a klasszikus iróknak a földrengésekre és a vulkánosságra vonatkozó adatait és természettudományi világnézeteit monografiában szándékozván összefoglalni, az összegyüjtött irodalmi adatokból közzétett előzetes jelentésében* már annyi tanul-

* Partsch-Neumann, Physik. Geographie von Griechenland, mit besonderer Rücksicht auf das Altertum. Breslau, 1885, 320. lap.

* Capelle W., Erdbeben im Altertum. Neue Jahrbücher für das klassische Altertum, Geschichte und deutsche Literatur für Pädagogik, XI. évf., 1908, XXI. és XXII. köt., 9. füzet, 603—633. lap.

ságos visszaemlékezést tár elénk s a görög bölcsészeknek ez irányú természetbuvárlati munkásságát oly érdekesen világítja meg, hogy ismertetése — úgy hiszem — nem érdektelen.

Már Anaximandros korában Krisztus e. 564-ből oly heves földrengést jegyeztek fel Spártáról, hogy a házak nagy része rombadőlt és még a Taygetos sziklájából is nagy darab repedt le. És alig 100 esztendő mulva, 464-ben, még borzalmasabb katasztrófa következett be. Sparta lakossága éppen Athenae ellen fegyverkezett, hogy thasosi szövetségeseit megszabadítsa Attika szorongattatásától. Egyszerre Lakonia felől borzasztó morajlással megindult a földrengés, a házak omladozni kezdtek, beomlott a vár körfala, magával rántván az ifjúságnevelő házat (gymnasium) s a Taygetos lezuhanó sziklái eltemetéssel fenyegették a menekülőket is. A lakosság mégis féltettebb drágaságai megmentésére gondolt élete helyett. Archidamos királynak az a jó ötlete támadt, hogy riadót fuvasson, mire a fegyelmezett népség a kijelölt gyülekező helyeken sorakozott, így szépen útját állhatta a veszedelem láttára nekibátorodott heloták felkelő csapatának s a környék jobbágyaiból összeverődött támadókat is visszaverhette. Így valami húszezer spártai életével megmentette Sparta önállóságát is. A lázadó jobbágyok azonban vérszemet kapva, Ithome várában úgy megfészkelték magukat, hogy Sparta nem birta őket kiostromolni s kénytelen volt Athenae segítségéhez folyamodni. A Kimon vezetése alatt megérkezett segédcsapat sem értvén a várvíváshoz, Sparta kellemetlenül elbocsátotta őket, miből a két állam közt hosszú időre szóló ellenségeskedés támadt. Ime, így vált mérvadóvá egy földrengés Sparta közéletére is.

A peloponnezusi háború első harmada idejében, 427-ben, több előzetes rengés után Attika, Euboia, Boiotia szenvedett földrengéstől. Oreos városnál például az elébb visszahúzódó tenger oly magas hullámokban tört ki, hogy a városon is átcsapott, s partjait a Kenaion fokával leszakítá. A pusztulás nagyságáról eléggé tájékozódhatunk, ha tudjuk, hogy Oreos város 700 lakosával és az északi meg a nyugati parthoz közel eső, belföldi helységekkel megsemmisült. A Thermopylékben a meleg források Aidepsos híres thermáival elapadtak, majd új pontokon törtek elő s a Boagrios vize földalatti útat vágott magának. Alpenos város a Termopylékben éppen Demeternek, a földmívelés istennőjének, ünnepét tartván, a vigadó népség elpusztult s csupán a város egyik bástyájával 25 hajadon zudult a tengerbe. Minthogy ez az ünnep Athenaeben november 9—13-ikára esett, ebből a pusztulás időpontjára következtethetünk. Délkelet felé még rettenetesebb volt a rombolás. Skarpeiát például 1700 lakosával s 800 menekültjével eltemette a hegyomlás, vagy elnyelte egy hirtelen felfakadt tó. Tarphe és a Thermopylék is megérezték ezt a földrengést le egészen Daphnusig. Alope, Kynos, Opus s Boiotiában Elateia városok is megsemmisültek s Atalante szigetén Lokrisnál a kétfelé vált tengerből előtörő hullámok egy hajóst a vár falán könnyű pehelyként áthajítottak. Egészen Peparethos szigetéig érezték ezt a borzalmas földrengést és hullámverést. Ekkor történt az is, hogy az Isthmos bejárójánál Athenae ellen táborozó spártaiak intő jelnek vették

a földrengést és szépen visszavonultak hazájukba.

Rövid félszázad mulva 373. telén Achaiát látogatta a földrengés. Ott Bura hegyi vára s Korynthos és Patras között Helike, híres Poseidon-templomával együtt, besülyedt a tengerbe. A földrengés világos éjszakán tört ki, a mikor a kikötőben száraz északi, a nyilt tengeren pedig déli szél fujdogált s napokkal előbb üstökös nyugtalanitotta a lakosságot. A helikei kikötőben 10 lakoniai hajót sülyesztett el a hullámverés. Burából csak a távollevők maradtak életben; az achaiabeliek 2000 főnyi segítő expedicziójának már a romok közt nem akadt teendője, sőt eltemetni valója sem akadt, úgy elborított mindent a rombolás. És 100 esztendő mulva, a mikor Eratosthenes kutató körútjában odaérkezett, mégis új lakosságot talált ott, a kik egykedvűen mesélgették, hogy Poseidon érczszobra a mélységben most is áll s a halászok lesülyedő hálóját boszúsan megtépegeti. Az a mesés hiedelem is tartotta magát, hogy öt nappal előbb megérezték a környék kigyói, vakondjai, egerei stb. a veszedelem közeledtét, mert a szárazföld belsejébe Keryneia felé elmenekültek.

Az ilyen országban, hol a földrengések szinte az évszakok következetességével köszöntöttek be, magától érthetőleg a földrengések a helyi mondákra és a vallási felfogásra sem lehettek hatástalanok. A hekatoncheirek tulajdonképpen a földrengés őserejét személyesiték meg. A titánok harcza az Olympus isteneivel Thessaliában szintén ezt a felfogást képviseli, melynek eredményeül tekintették a Tempe szirtszorosán a Peneios áttörését is.

A görög nép lakta területeken a földrengés isteneként mindenütt Poseidont rettegék. A Kopais-tó mellett Onchestosban, a Parnassus alatt Delphiben, az arkádiai Pheneosban, továbbá Spartában egyaránt beigazolható földrengések idézték fel Poseidon imádatát, a kinek kettős hatalmát Homeros „földrengető“ (ennosigaios) és „földmegtartó“ (gaieochos) mellékneve is eléggé hirdetik. Ime 468-ban Spartát romba dönti Poseidon, mert a tamaroni oltárához menekült helotákat onnan könyörtelenül vesztőhelyre hurczolták. A helikei híres szentélyt is azért pusztitotta el földrengés, mert a jón városokból a delphi-i jóslóhely szózatára az odavaló oltár lemásolásáért megjelent követséget a lakosság barátságos fogadás helyett, áldozás közben megtámadta és legyilkolta.

A spártaiak életében különösen emlékezetesek a földindulások. Agis király például 398-ban Elis ellen hadat vezetvén, útközben földrengés érte. Ezt a király isteni intésnek vevén, seregét feloszlatva visszatért, vagyis ugyanazt tette, mint előde 426-ban hasonló körülmények közt az Isthmusban. Ellenben 390-ben Agesipolis király bátorításnak vette, mikor Argolis földjére érkeztekor „megremegett az istenség“ (ἔσισεν ὁ θεός) s kisérete az intés követésére buzditá. A király azonban igen józanul azt válaszolá: csakis kiindulásunk napján vehettük volna visszariasztó intelemnek a földrengést; de most az ellenség földjén inkább bátorítás, mert ez is segít a pusztításban. Áldozatot mutatott be tehát a „segítő“ Poseidonnak és indulót fuvatott.

Poseidonban, a földrengés istenében, a görög vallási fogalmak szerint a pusztulás mellett, új források, tenger-

szemek, szigetek teremtőjét is tisztelték. Ezért Kr. e. 197-ben a Thera és Therasia közt kiemelkedett s utóbb *Hierá*-nak nevezett vulkáni eredetű szigeten a rhodosiak először is Poseidon asphaliosnak, az „építőnek", siettek áldozatukat bemutatni, s ezért mint gaiachos és asphalios, sőt Tessalonicában mint sziklateremtő „petraios" is tiszteletnek örvendett Poseidon. Willamovitz találó meghatározása szerint a Föld mélységeinek ura volt Poseidon. Erre vonatkozik a Taniaronon, Maleán és Thera szigetén kimutatható *barlang-kultusz* is. Épp oly természetes, hogy ő lehetett a Föld anyjának férje s Aigai és Helike vidékén, vagyis a Poseidon-kultusz legrégibb szentélyein εὐρύστερνος-ként imádták. Ezért Hellespontos városai Domitianus császársága idejében egy földrengés után nemcsak Poseidonnak, de a Föld anyjának (Terra mater) is áldozatot hoztak.

A vallási felfogásban megnyilatkozó józanságnál is csodálatosabb a görög filozófusok természetbölcseletének tárgyilagossága. Már a Krisztus előtti 6-ik században lerázzák magukról a miszticizmus békóit s a jóniai bölcsészek, kétségen kívül a földrengések gyakoriságától élesített tiszta látásukkal, oly rendszeres földrengési észleletekbe fogtak, melyeknek segítségével Anaximandros, Pherekydes, mások szerint Pythagoras és követői még jóslásokba is bocsátkozhattak. A légköri jelenségeket különös gondossággal figyelhették meg, mert tartósabb szélcsend, hirtelen égborulat, a kútvízek zavarodása, íze, szaga s Aristoteles-nél a tiszta égbolton fejlődni kezdő felhőszalag, szerintük a földrengés közeledését jelenti. Chioszi Metrodorus, Anaxarchus és Hippokrates mestere s Nagy Sándor kortársa Krisztus előtt 330 körül már a földrengések okának nyomozásával is foglalkozott. Aristoteles meteorológiája (II, 7) hézagossága mellett is tanuságot tehet ezekről az öntudatos vizsgálódásokról. Kiváltképpen Anaximenes, Demokritos és Anaxagoras tanai voltak reá hatással. Seneca *Naturales quaestiones* című művében* Theophrastos s különösen Poseidonios-nak oly mélyreható meteorológiai fejtegetései villannak meg, melyeknek helyességét a modern buvárlatok is igazolják, s melyek arról is tanuskodnak, hogy a jón természetbölcselők a földrengések okaira is kiterjeszkedtek.

Thales naiv felfogása szerint ugyan a földkorong hajó módjára úszik a világtengeren, melynek erősebb mozgásait követi. Anaximandros szerint erős szárazság, vagy áradások után keletkező repedésekbe benyomuló levegő támasztja a földrengéseket s így Anaximenes-sel együtt a tulajdonképpi okozatot vette indító oknak. Sokkal eredetibb Demokritos felfogása, a kit a Hellasban s a Peloponnesusban sűrűn jelenkező barlangosodások és búvó patakok szemlélete vezethetett arra a következtetésre, hogy a nagy földalatti medenczékben apránként meggyülemlő és a boltozatra feszülő víztömeg okozza a földrengést, melyre Seneca felfogása szerint már a víztömeg által megsűrített levegő szintén hatással lehetett. Anaxagoras, a ki, bár Parmenides és Pythagoras iskolái

* Seneca, Naturales quaestiones, VI, 6, 3. lapon nyilván görög forrás után.

helyes elveket hirdettek, Anaximenes-hez hasonlóan még mindig úszó korongnak nézte a földet. Felfogása szerint ennek úgy felső lakott, mint alsó, levegőben úszó oldala erősen át van lyukasztva, csakhogy a felső nyilások eldugulnak, és így az alsókon tolul be a levegő, mely fokozatos felhalmozódása révén utoljára oly feszültséget ér el a szűk résekben, hogyha természetes úton nem szabadulhat ki, a felső oldalon tör utat magának „éther létére az ég felé törekedvén". Így keletkezik a földrengés.

Anaxagoras tanítványa: Archaelaos velejében ugyanezt tanította, sőt világosabban megmagyarázta a pneuma keletkezését, mely heves kitöréseivel a vulkánizmus összesűrített gázainak hatására emlékeztet. Már chiosi Metrodorus és Aristoteles lényegében a pneuma-elmélet alapján állottak. A magában száraz Földet a Nap heve és a Föld belső tüze áthevítvén, hirtelen sok pneuma keletkezik. Ha most a Föld felületén keletkező kigőzölgések is útat találnak a belső pneuma-fészkekhez, az ellentétes áramlás heves összeütközést, majd a földkéregben szakadást s ezzel földrengést támaszt.* Ezért éjfélkor, szélcsend idején gyakoribb a földrengés, mert a Nap sugaraitól mentes éjszakán a levegő is nyugodtabb és napkeltével azért tódul befelé a légáramlás, napközben pedig déltájt azért gyakoribb a földrengés, mert a Nap heve a föld párolgását visszatéríti s így kénytelen a föld üregeibe nyomulni. Erősebb földrengések ott mutatkoznak, hol a tenger partjai felé áramolván, a sziklaréseken beszűrődhetik a barlangokba s így a pneumaképződést elősegíti. Ez okból sújtja oly gyakran földrengés Achaia, Sziczilia és Euböa partjait is, a hol ezek a természetes nyílások és mélységbeli csarnokok készen állnak. Ezért gyakoribb a földrengés is tavaszszal az esőzés és őszszel a szárazság idején. Ezek az évszakok (ὧροι) az igazi pneumaképzők (πνευματωδέστατοι).

A pneumatizmus ilyen fajta elméletét Aristoteles és követői, jelesen Poseidonios és Asklepiodos abban az állítólagos jelenségben látják beigazolva, hogy akárhányszor a földrengés addig ismétlődik, míg a földkéreg megszakadtával mint „folyékony és feszítő szél" valóságos szélrohamot támaszthat.

Aristoteles meglepő éleselmével Anaxagoras és Archelaos föltevésének Demokritos elméletével való kombinációja útján a földrengések némely helyi és időföltételének tudományos magyarázatát is megállapítani törekedett. Tanítványai közül Theophrastos, Kallistenes és Straton ugyanezeket a tanokat változatlanul hirdették. Kallisthenes azonban a földalatti üregekben elduguló tengervíz közreműködését még határozottabban kifejtette, mint maga Aristoteles, Straton pedig helyes megfigyeléseivel arra az eredeti következtetésre jutott, hogy a földrengésekben tulajdonkép-

* Gilbert O., Die meteorologischen Theorien des griechischen Alterthums. Leipzig, 1907, 298 lap. Az ó-kori írók szeizmológiai adatainak értékesítését Ideler kezdte meg Aristoteles *Meteorológiá*-jához írt magyarázatában. Azonban a görög bölcsészet földrengési elméletének keletkezését és fejlődését a mai tudományosság álláspontjáról igazában Sudhaus tárgyalja először Aetna cz. művében. Igen hasznavehető fejtegetéseket tartalmaz Oder Eugen, Geschichte des Grundwasserproblems, Philologus Supplementum VII, 1899, 224—384 lapjain.

pen az ellentétes meleg és hideg légáramlatok feszültsége egyenlítődik ki.

A pneumaelmélet igazi mestere azonban Poseidonios volt. Poseidonios a sziriai Apameában Kr. e. 135-ben született; ifjúságát e vidéken, tehát szintén földrengésektől sujtott vidéken töltötte s így a viszonyok korán felhívták figyelmét a földrengések menetére és következményeire. Mint a rhodosi iskola megteremtője a Földközi-tenger medenczéjére kiterjedő utazásaiban meglepő éleslátással ismerte fel a földrengésekre jellemző domborzati alakzatokat, melyeket nem egyszer mesteri, eleven rajzokban örökít meg. Szerinte a Föld maga is mozgékony állományú, azért jön oly gyakran és könnyen rezgésbe, habár ennek oka a tengerből vagy az esőzésekből a földalatti üregekbe hatoló, de a forrásokból fel nem ismerhető talajvíz nyomása alatt létrejövő pneuma. A mélységben lappangó vizek által alámosott földrétegek lezuhanásával szintén keletkezhetnek földrengések.*

Poseidonios szereti fejtegetéseit az emberi testről vett hasonlatokkal élénkíteni, s kétségen kívül Aristoteles szellemében, az emberi testben folyó vérkeringésre hivatkozva a Föld vízcsatornáit a vérerekkel, a pneumavezetéket az emberi testben a levegőt közvetítő erek elágazásaival próbálja szemlélhetőbbé tenni. Ha a földkéreg egészséges, a pneuma éppen úgy, mint az egészséges emberben, akadálytalanul eltalálja be- és kivezető útait. Ha azonban szűkület, torlaszodás elállja a pneuma útját, csak rombolással erőszakolhat magának útat.

* Seneca, Natur. quaest., VI, 22, 2; Lucretius, VI, 543. lap.

A későbbi nemzedékből Seneca is, kinek az ó-kor földrengési irodalma oly sokat köszönhet, velejében a pneuma-elméletet hirdeti. Csakhogy Seneca vonatkozásaiból még legalább ötféle ismeretlen szerzőnek elméletére következtethetünk, annak tanujeléül, hogy e látszólag alárendelt s a közélettől távol eső tudományágban is beható biztossággal érvényesült a görögök buvárlati szelleme. Így a Seneca művében (VI, 15) olvasható pneumatikus és neptunisztikus elmélet, jóllehet itt is quidammal él, Kallisthenes-re vihető vissza. S ugyancsak Seneca másik quidamja (VI, 7), Demokritos szellemében földalatti áramlások rombolásából, a 4. §. a földalatti víztömegek eróziójával, a 6. §. pedig a föld mélyéből támadó szelek által felkorbácsolt tenger hullámveréséből magyarázza a földrengéseket. Merőben új a Seneca által említett, két más ismeretlen szerző elmélete. Egyik szerint földalatti lappangó tüzek emésztik a közelükbe eső rétegeket, míg azok beszakadnak s ily módon lezuhanásra indítják a rajtuk pihenő felső boltozatot is. *Ime ez az első elmélet, mely a földrengést tektonikai zavarokból magyarázza.*

Még nagyobb érdeklődéssel olvashatjuk Seneca művében (VI, 11), hogy a másik ismeretlen szerző (quidam) szerint a Föld mélyében lappangó tűztől az ott keringő víztömeg gőzzé válik és a pneumára gyakorolt feszültség heves földomlásokat támaszt, úgy miként azt ma a modern vulkánizmus képviselői hirdetik.

Epicureus, a ki ugyan a természettudományokat egy irányban sem szolgálta, szintén megőrizte pár ismeretlen elődje idevonatkozó fejtegetéseit.

Általában kimondhatjuk, hogy a geológia mai álláspontja szerint megkülönböztetett bezuhanási és tektonikus földrengéseket s főleg az első csoportba tartozó földrengéseket, melyeket Asklepiodotos, illetőleg Poseidonios a víz eróziójából származtatott, a görög természetbölcselők helyesen magyarázták. A tektonikus földrengések kiterjedési zónáit azonban megfigyeléseik elégtelensége s a Föld belsejéről való ismeretek hiányossága miatt már nem értelmezhették ekkora szabatossággal és részletességgel. De annyi bizonyos, hogy a legtöbb görög filozófus a földrengéseket a meteorikus jelenségeknek olykor kozmikusan érvényesülő hatásaként értelmezte.

A görög filozófusok azonban nem szorítkoztak csupán a földrengések okának nyomozására, de a rengések irányára is kiterjeszkedtek. Például Aristoteles már két fő irányt különböztetett meg a rengési hullámokban s hatásaikból még több más mellékirányárnyalatról is tudott. Így ismerte a lökéses (sukkussorikus) és a hullámos (undulációs) rengést.*

De a földrengéseken kívül a velük kapcsolatos hullámrengésről is tudtak a görög bölcsészek, jelesen Aristoteles, Kallisthenes, Thukydides és főleg Poseidonios.

Sőt a rengések területének nagyságára és időtartamára is kiterjedt figyelmük. Aristoteles és Poseidonios már azt is tudták, hogy a rengési hullámok bizonyos, az emberi viszonyokhoz mérten rendkívül nagy mélységig hatolnak le.

* Amazt így fejezi ki: *ἄνω καὶ κάτωθεν* emez: *κυματηδον επί τά πλάγαι σεῖοντες*. — V. ö. Sapper, Die Entstehung der Erdrinde; Weltall und Menschheit, I. köt., 146. lap.

Azt természetesen Poseidonios nem tudhatta még, a mit a mai szeizmológia önműködő eszközei segítségével igyekszik kipuhatolni, t. i. hogy 40, vagy még több kilométer mélységben fekszik a rengések epiczentruma, a miben egyébként geológusaink sem jutottak még teljes megegyezésre.

De vizsgálódásuk szakszerűségére kedvező világot vet az az egyetlen adatunk is, hogy kallatisbeli Demetrios Krisztus előtt 200 körül Görögországnak addig számottevő összes földrengéséről *magyarázatos táblázatot* készített, melynek azonban, fájdalom, csak egyetlen töredékét őrizte meg számunkra a magában oly értékes 426-beli nagy katasztrófa leirásában Strabo. A Krisztus előtti 2-ik század első felében skepsisbeli Demetrios, nyilván régebbi történetirók és helyi krónikások segítségével, szintén hasonló lajstromot szerkesztett. Mindkettőt használta kétségen kívül Poseidonios is.

A földrengésekkel összefüggő megrázó jelenségeken kívül a Görögországban oly feltünő földfelületi változások is nagyban hozzájárulhattak a görög természetbuvárlat ily korai és behatható kifejlődéséhez. A barlangos üregek, buvó patakok, időszakos források a természet iránt oly eleven érzékkel megáldott görög bölcselőket hamar rávezethették a vizek járásának titkaira. Ez a helyes természetbuvárlati szellem és kutató hajlam nyilatkozott meg Straton-ban, Theophrastos jeles tanítványában, a ki mint a peripatetikusok iskolájának vezetője, utazásaiban is érvényesítette mestere és Aristoteles szellemét s a Macolestól a Gibraltarig terjesztette ki buvárlatait. Így nem csodálkozhatunk azon, ha már a Krisztus előtti évszázadban olyan nagyszabású fizikai geografus akadt

a görögök sorában, mint Poseidonios, a ki syriai Orontestől a Triesttel szomszédos Timaváig s Dél-Gallián át Iberiáig, sőt Gadesig kiterjedő kutató utazásaival élesítvén buvárlati látását, a talajvíz nem egy problémáját is sikeresen meg tudta oldani.

Görögország természeti alakulása képesítette a görög tudósokat a szigetek, tengerszemek, hegyszorosok korai magyarázatára is. Aristoteles a szárazföld elvált darabjait látta a parti szigetekben, míg a Földközi-tenger belső medenczéjében mutatkozó Sziczilia, továbbá a Lipári- és a Pithekus szigetek vulkáni képződések Poseidonios szerint is. A Rhône torkolatától keletre feltünő Crau d'Arles nevű kőmező, mely Aischylos költői felfogása szerint a Zeus által a lygiek ellen Herkules segítségére támasztott kőeső származéka, holott Aristoteles már a *brastai* néven emlegetett földrengésből magyarázza szintúgy, mint a Siphylos mellékit s Poseidonios szemlélete elevenségét visszatükröző szabatos leirással erősíti ezt meg. A szárazföld fiziognomiai változásaihoz Aristoteles, Straton és Erastosthenes szintén meglepő észleletekre valló magyarázatokkal járultak, s a földrengésekkel a víz és tűz átalakító munkáját is tudományos biztossággal értelmezték.

De nem csupán Görögország és szigetvilágának régi földrengéseiről nyerünk felvilágositást. Sűrűn látogathatták a földrengések már akkoriban is a ma oly rettenetes pusztulás siralomhelyévé vált Kalábriát, az ó-kori Bruttuimot, Szicziliával, Lucaniával, az egykori Aïnariával, vagyis azzal az Ischiával, mely negyedszázad előtti katasztrófájával szintén az egész világ részvétét magára vonta. A római irók följegyzései ugyan sokkal hézagosabbak a görögökénél is, s Nissen* Italia földiratában az ó-kori szeizmológiai észleleteknek nagyon rövidke lajstromát gyüjthette össze. Campania szenvedhetett legtöbbet akkor is. Az ifjabb Plinius levelében megörökitett pompeji és herkulánumi pusztulás előtt alig másfél évtizeddel 63. februárius 5-ikén oly heves földrengést említ e helyről Seneca, mely Pompeji egy részét annyira szétdúlta, hogy Nero császár is hozzájárult a város újjáépitéséhez. Hogy ez a földrengés vulkáni kitöréssel járt, többek között mutatja az is, hogy 600 juhból álló nyáj minden külső erőszak nélkül elpusztult, helyesebben megfulladt.**

Seneca panaszos kifakadásai találóan jellemzik e földrengés menetét és hatását is. „Miben keressük már biztonságunkat, panaszolja Seneca, ha a föld is összeroppan alattunk s mozdulatlannak képzelt talajunkat inogni érezzük? A mikor az örök változhatatlanságra teremtett Föld is megczáfolja ebbeli rendeltetését, ugyan hol várhat még menedék ránk? Ime a föld mélyéből támad a borzalom; a föld kérge fölrepedezve ágaskodni kezd

* Nissen, Italiens Landeskunde, I. köt., 285. lap.

** Seneca, Naturales quaestiones, VI, 1, 26, 4, 27, 1, Tacitus Annales, XV, 22 (Nipperdey magyarázatával) egy évvel előbbre teszi ezt a földrengést, melynek vulkáni eredetét Knebel, Der Vulkanismus cz. munkája 40. lapján is igazolja.

Ezt az érdekes adatot Seneca következőleg örökíti meg (VI, 1, 3): aër corruptus internorum ignium vitio . . . faciluis autem pecora sentiunt, in quae pestilentior incurrere solet, quo avidiova sunt . . . oves vero mollioris naturae, quo proviora terris ferunt capita, corruptas esse non miror, cum afflatus devis divi circa ipsam humum exceperint.

s a házak remegése hirdeti omlásuk kezdetét. Csoda-e, ha borzalom fog el mindenkit s penateseit oda hagyva, szabadba rohan? De vajjon megtalálhatjuk-e ott is a keresett szabadulást, a mikor a világ fundamentumául szánt föld, mely nekünk otthonunk, városaink alapja, bomladozásnak indul? S ugyan mi lehet már elég szilárd, elég biztos védelmünkre? Ellenséges támadásokkal szemben városunk falai, sziklavárak s a hadsereg biztosíthatnak. A pusztító vihar elől hajóink a kikötőkbe segítenek; az ég megeredt csatornáitól házunk fedele biztosít s tűzvészkor a pusztító lángok elől menekülhetünk. Menydörgés és villámlás alatt pinczéinkbe, mély barlangokba vonulhatunk; járvány alatt lakóhelyünket megváltoztathatjuk. A villámcsapástól népek nem pusztultak még el s a járványok, ha megtizedelik is városainkat, hamarosan tovatünnek; míg a földrengés mindenütt fenyeget s oly általános veszedelem, mely nem éri be egyes házak, családok vagy éppen városok pusztulásával, hanem népeket és egész országokat temet el, vagy sülyeszt a mélységbe."

Valóban Seneca oly találóan jellemzi a földrengés borzalmait, hogy leirását Humboldt Sándor 18. századbeli jellemzésével bátran összemérhetjük. Nem csoda, hogy Campaniából kivándorlásnak indult a megriadt népesség, miként 1870. telén Delphis körül történt, hol egy hónapon át megismétlődvén a földrengések szörnyűsége, eleinte, bár az idő zord volt, rögtönzött sátrak, deszkabódék alá vonultak s csak hetek mulva, mikor a földrengések gyakorisága egykedvűbbé tette őket, merészkedtek a romhalmaz eltakarítása után otthonuk visszafoglalására gondolni.

Csakhogy, míg a görögöknél a földrengések gyakorisága a tudományos elmélkedést serkentette s a természeti jelenségek okainak kutatására indította a gondolkozó főket: addig Italiában már az etruszkoknál babonás tünődés nyomaival találkozunk,* s miként Cicero „*De divinatione*" cz. művéből láthatjuk, még a hozzá hasonló nagy tanultságú előkelőségek sem maradtak mentesek a babonától, melyet Seneca csak a görög kútfők hatása alatt kerülhetett el. A két nemzet szellemi különbségét az áldozás módja is jellemzi. Míg a görögök egyedül Poseidon-ban, a mélység urában, látták a földrengés intézőjét, addig a római nép nem mert határozottan dönteni, s éppen azért a Föld urával a Föld anyjának is *(Deo et Deae)* szólt az engesztelő áldozat, nehogy az ismeretlen nemű istenség valamelyikét magukra haragítsák.

Éppen azért nem fejlődhetett ki náluk e téren kellő önállóság, a mit legjobban bizonyít az is, hogy Seneca és Plinius összes szeizmológiai tudása a görög irók műveinek másolására szorítkozott. Seneca ifjú korában, úgy látszik, külön munkát irt éppen a földrengésekről, melyből fájdalom egyes-egyedül a hatodik könyv *(Naturales quaestiones)* élte őt túl s az sem egyéb, mint az általa, úgy látszik, tudatosan elhallgatott görög természetbölcselők műveinek kivonatolása. Plinius-nak idevonatkozó közlései szintén görög, illetőleg a görög irók följegyzéseit használó latin elődök műveiből összeállított jegyzetek, melyekben itt-ott Aristoteles visszhangja is megcsendül, habár

* Nissen, Landeskunde Italiens, I. köt., 288. lap; Pompeianische Studien, 332. lap.

közvetlenül az ő meteorológiájából nem merített.

S mert a görög irodalom képviselői Kyrenaikától nyugatra ritkán jutottak közvetlen szemlélethez, a Földközitenger nyugati és déli partvidékéről alig rendelkezünk ó-kori földrengési adatokkal s még Andalusia és az Atlasvidék, tehát ez a földrengés dolgában klasszikusnak mondható terület sem juthatott náluk ismertetőhöz.

Plinius szerint az Alpesekben épp olyan gyakori volt a földrengés, mint az Apenninekben; ez az állítás már egymagában elárulja értesülésének megbizhatatlanságát s ily nemű, eredeti megfigyeléseinek teljes hiányát. A mikor pedig déli Galliáról és Egyiptomról azt jegyezi fel, hogy ritkán szenvednek földrengéstől, csupán kútfőit érthette félre, mert hisz Strabo, Aelius Gallus társaságában Thébeben megfordulván, a Memnon-szobor szomszédságában egy bedült pirámisról már megfigyelte, hogy azt is földrengés rongálta meg. Ez lehetett éppen az a földrengés, melyet Eusebius Thébeből említ. Utóbb Agathias idejében ismétlődött egy földrengés Egyiptomban. Seneca is tud egy Krisztus előtti 28-beli egyiptomi földrengésről. A földrengések azonban, nagy ritkaságuk miatt, az egyiptomiak világnézetére nagyobb hatással nem lehettek.

Annál sűrűbben látogathatták földrengések a Balkán északi felét s főleg Maczedoniát, melynek lakosságát, Seneca szerint, Kr. u. 60-ban és 63-ban tizedelte meg ez a csapás. Thrácziában Apollonia és Kullatis környékén a pontusmelléki Byzane városának nagyobb felét, Strabo szerint, ismeretlen időben szintén földrengés dulta.

Az ó-világnak leggyakrabban földrengéstől sújtott területe mégis Kisázsia lehetett. Bithynia (Herakleia, Nikomedeia), Aolis (Kyme, Smyrna), Jonia, Lydia felföldje, Phrygia, Lykia, Karia már akkor is sokat szenvedhettek földrengéstől. A szigetekből Rhodos, Kypros s a városokból Paphos, Magnesia, Sardes és Philadelphia Lydiában, Hieropolis és Apameia Phrygiában éppen a földrengések pusztításai révén utóbb is nagy hírnévre tettek szert. Philadelphiáról nyilván Krisztus után 17-ben a 12 városon végigpusztító földrengés hatása után irta Strabo, hogy a házak nagyon ingadozók, s majd az egyik, majd a másik városrész roppan össze. Akárhányan földjeikre telepednek le, mert tanyáikon nem félthetik életüket s igazán csodálhatjuk a visszamaradottakat, kik annyira ragaszkodnak otthonukhoz, jóllehet házuk minden pillanatban fejükre zuhanhat. De a legérthetetlenebb szerinte mégis az, hogy ilyen nyughatatlan talajra várost mertek annak idején építeni.

És Apameiában, melyet már Nagy Sándor idejében, tehát Poseidonios szereplése előtt, földrengései tesznek ismeretessé, Mithridates hadjárata alatt szintén megújult a csapás. Damascusi Nikolaos, Poseidonios nyomán azt jegyzi fel, hogy új tavak támadtak, folyók, források tüntek el, vagy keletkeztek s egyes szakadékokból keserű kékes vizek buggyantak fel csigákkal, halakkal és egyéb tengeri állatokkal, noha a város a tengerparttól jó távol feküdt. A pusztulás nagyságát bizonyíthatja az is, hogy a mikor Mithridates király rövid idő mulva oda érkezett, 100 talentumot ajándékozott a város újjáépítésére.

De Kisázsiát Kr. u. 17-ben is oly iszonyú földrengés látogatta, hogy 12

városa, köztük Sardes, Magnesia a Siphylos mentén, Philadelphia, Mostene, Hyreania, Hierocaesarea, Tmolos, Temnos, Aiglai, Myrina, Kyme valósággal rombadőltek. Kr. u. 53-ban Apameia újból elpusztult s Traianus idejében Myrenia és Kyme, majd Elaia és Pitane három galatai várossal semmisült meg. A 12 város pusztulásánál, Tacitus szerint, az volt a fő baj, hogy a csapás éjjel következett be és az álmából felriadt lakosságnak alig lehetett szabadulása, mert a föld is megrepedezett, kőomlások torlaszoltak el minden rést, sőt a földből is lángoszlopok csaptak fel. A leírás szerinti földrengésről némi képet nyujthat a kalabriai két nagy katasztrófa jeleneteivel az 1870. augusztus 1-jén délután Delphi-nél kitört földrengés, mely a híres kastalliai források fölött 100—120 m magas, 20—25 m vastag szikladarabokat röpített szét. A most említett földrengés főfészke valószínűleg Sardes városa volt, mert Tiberius császár ennek helyreállítására 100 ezer szesztercziust adományozott, a többi várost pedig csupán kisebb kedvezményekkel és öt évi adómentességgel vigasztalta. Azonkívül Ateius M. személyében külön császári biztost küldött a helyszínére s a bevallott károkat államilag kárpótoltatta. Hasonló csapás sújtotta Tralles és Laodikeia lakosságát előbb Augustus alatt, mert a megvigasztalt nép hálairattal hódolt a „haza atyjának".

Syria mellett Phönicia délvidéke, sőt Judaea is sokat szenvedhetett földrengésektől. Itt Antiochiában az Orontes mellől indult ki a rengési öv, mely Judaea fővárosáig haladván, Tyrusnál érhette el igazi czentrumát, mert Sidonnal együtt ismételten elpusztították a földrengések. Különösen érdekes az a tengerrengés, melyről Poseidonios annál elevenebb képet rajzolhatott, mert szülővárosából való emberekkel történt a katasztrófa és mert helyszínét már első ifjúságában fokozott érdeklődéssel vizsgálgatta. Krisztus előtt 138-ban Tryphon Apamaiiából Syriába tört. Ekkor II. Demetrios hadvezére, Sarpedon, ellene indult és Ptolemaisnál összetűztek. Sarpedon vereséget szenvedvén, a szárazföld felé menekült, míg a győztes sereg Ptolomais és Tyras között a tengerparton vonult tovább. Egyszerre egész váratlanul megnyilt előttük a tenger, majd óriás hullámtorlasz csapott rájuk oly erővel, hogy mind egy szálig elpusztultak, s a katonák egy részét a víz besodorta a tengerbe, más része pedig a repedésekbe zuhant a kidobott tengeri halakkal együtt, úgy hogy a szerencsétlenség hirére visszasietö Sarpedon emberei nem is temethették el őket. Az aleppoi nagy földrengés mellett erről a vidékről újabb időkből emlékezetes az 1402. évi földrengés is, mely a tenger hullámveréseivel a Kr. e. 138-belihez hasonlóan végigsöpörte az elérhető partvidéket.

A szentföld is, melynek medenczéje éppen a tenger alá mélyedő süllyedésből keletkezett, nagyon sokat szenvedett a földrengésektől. A bibliából kibetüzhető, legrégibb földrengés Krisztus előtt 760-ban pusztított. Hull E. angol geológus a történetileg beigazolható palesztinai földrengések sorozatát háromezer évről összeállította s arra a következtetésre jutott, hogy e területen átlag minden 100 esztendőre esik egy-egy nagyobb katasztrófa. Csupán a 19. század folyamán is rettenetes földrengések sujtották Paleszti-

nát Syriával együtt s Aleppo, a régi Antiochiától nyugatra, alig 10—12 óra alatt Syria több más városával s valami 20 ezer lakosával együtt megsemmisült. Kétségen kívül a legborzalmasabb, de egyúttal legismertebb is Szodoma és Gomora pusztulása, melyről Strabo Poseidonios nyomán jegyezte fel a legtanulságosabb hagyományokat. Szerinte a vidék vulkános jellegét már a Mossada (Masada-vár) környékén levő pörkölt sziklák, a hamuszerű talajalakulás, a sziklarésekből kicseppegő olaj (naphta) hirdetik. Már messziről érezhető ezeknek a fortyogó forrásoknak kellemetlen bűze. Itt-ott romok igazolják a lakosság elbeszélését, a kik 13 város megsemmisüléséről regélgetnek, melyek Szodoma körül, mintegy 60 stádiumnyi körzetben beállott földrengés nyomán keletkezett talajsülyedés martalékaivá váltak. A repedésekből kéntartalmú hőforrások fakadtak fel, lángoszlopok csaptak ki, lehetetlenné tevén a szabadulást, úgy hogy alig menekülhetett meg valaki. Eratosthenes ezzel ellentétesen arról tud, hogy Szodoma tómedenczéje a kitörés következtében vízét elveszítette, s ennek következtében úgy kiszáradt, mint Thessalia.

Csakhogy e geológiai viszonyok az itt föltételezett vulkáni kitörés lehetőségét kizárják, s ez a pusztulás is tektonikus földrengésből származhatott. A Holt-tengerről egyébként már Aristoteles* is tudott, s így az nem tekinthető az itt leirt földrengés eredményének.**

Az ó-testamentomi irók azonban a földrengések természetes okaival nem foglalkoznak; az ő szemükben ezek a csapások is Jehova mindenhatóságának hirdetői. Éppen ilyen vallási hagyományok szüleményei a Jézus keresztrefeszítése és feltámadása idejéből emlegetett földrengések is.

* * *

Az előadottakon végig tekintve, nem csupán földrengési adataink vezethetők vissza az ókori irók töredékes följegyzései segítségével hihetetlen messze időkre, hanem egyúttal magukról a földrengési jelenségekről, azok felidéző okairól alig remélt s a mai tudományosság szempontjából is, nagyjában elfogadható nézetek és elméletek böngészhetők össze. A mi értékesíthetőt e tekintetben a római Seneca *Naturales quaestiones* cz. műve feltüntet, az is Poseidoniosnak köszönhető, a ki Krisztus e lőtt 135-ben a syriai Apameiában, tehát igazán földrengési környezetben született. Athenaeben a stoikusok tanításain kiélesedett tiszta látásával a Földközi-tenger medenczéjét, Gallián át Hispániáig, végig utazta s Itália vulkános talaján éppen azt a borzalmas földrengési területet tanulmányozhatta, a mely napjainkban is oly megdöbbentő rémes jelenetekkel rettegtette az emberiséget. Mint a rhodusi iskola nagytekintélyű mestere, a kinél 78-ban Cicero is okulást keresett, *'Ιστοριαι* 52. könyvében a Krisztus előtt 145-től 82-ig terjedő eseményeket megörökítvén, *Περί ὠκεανοῦ* és *Μετεωρολογικά* czímű műveiben igazán meglepő fizikai földrajzi, sőt valóságos szeizmológiai megfigyeléseivel és fejtegetéseivel korát sokban meghaladó ismeretekkel jeleskedik. Észleleteinek finomságánál is meglepőbb az az erős, még a legparányibb részleteket is átfogó kri-

* Aristoteles, Meteorológia, II, 3, 359 a, 16. lap alkalmasint Ktesius után.

** Blankenhorn, Das Tote Meer und der Untergang von Sodoma und Gomorah, 25. lap.

tikai tehetség, mely őt az akkori idők fogyatékos természettudományi álláspontjáról oly mélyreható, még a modern tudományosság finom kisérleti eszközeinek tanuságaival is összeegyeztethető kombinációkra és következtetésekre képesitette. A teremtett világ legkisebb lényeinek életnyilvánulása sem érdektelen előtte. Az ásványos vízforrások hő- és ízbeli különbségei, a klimatikus változások eredményei, a vizek földalatti rejtélyei csak úgy fölkeltették figyelmét, mint az útjába kerülő sokféle nép elütő szokásai, erkölcsi tulajdonságai. Minden legparányibb jelenség megragadta fürkésző szellemét, s olyan plasztikus, eleven jellemzésekhez vezették, a melyek nagyban és egészben úgy a *föld-* mint a *hullám-* vagy *tengerrengések* körül szintén megállják a mai szigorúbb mértéket is. A legtávolabbi, sőt a legellentétesebb jelenségek kapcsolatát, okozati összefüggését épp oly gyorsan és világosan ismerte fel, mint a jóniai bölcsészek nagy mestere, Aristoteles, a ki szintén tisztában volt azzal, hogy Földünk arczulata szintén örökösen változik s e változások a légköri hatások, tengeráramlások, valamint a különböző okokból időnként fölmerülő rétegzavarodások eredményei. Mindkettőjük irataiból, eszmemenetéből felénk sugárzik az a napjainkban is későn érvényesült felfogás, hogy a Föld domborzati változatossága, vagyis arczulata bizonyos, emberi mértékkel ki sem kifejezhető időközökben megismétlődő életfolyamatokból származott.

És a milyen kellemesen lepi meg mai nemzedékünket az ókor vallásos hiedelmein s babonás tévhitének ködén átvilágító szeizmológiai felfogás tisztasága, épp oly jól esik tapasztalnunk a földrengések csapásainak enyhítésében már a Krisztus születése előtti évezred derekáról kimutatható állami és társadalmi jótékonyság melegségét. Már Xenophon megörökítette az idősebb Kyros philantropiáját.* Ime 373-ban Helike és a vele szövetséges Bura-vár földrengés okozta pusztulásáról értesült achaiabeliek 2000 emberből álló expediczióval siettek a romok közé, hol azonban már menteni valójuk nem akadt, mert még a hullákat is eltemette a törmelék.

Ime 138-ban Krisztus előtt, midőn Tryphon Apameiából fölkerekedve Syriába tör, II. Demetrios hadait megveri és visszatérése közben őt és győztes hadát a hullámok elnyelik, Sarpedon, emberbaráti részvéttel fordul vissza, hogy legyőzőinek gyámolitására lehessen. Mithridates Apameia pusztulásakor 100 talentummal biztositotta a város helyreállítását. Krisztus után Augustus a kisázsiai Tralles és Laodikeia pusztulását oly tekintélyes adománynyal enyhitette, hogy a lakosság parens patriae-ként** áldotta, s pár év mulva 17-ben, Syria tizenkét városának pusztulásakor, Tiberius császár egyedül Sardes város felépítésére 100 ezer sestertiust utalványozott és a károsodás megtérítésén felül öt esztendei adómentességgel könnyitette meg a többi város felépítését is. Épp igy hirdeti egy hieroglifás emlék Rosettenél Ptolemaios Epiphanes (Krisztus előtt 204—181) ilynemű jótékonyságát. Nero császár pedig 63-ban a campaniai földrengés kitörése után, nagy segitséggel újittatta

* φιλανθρωπία Kyrop. I, 2, 1.

** Corpus Inscriptionum Latinarum, III. Supplementum fascic. I, 1240. lapján 6803. Col. Antiochia Caesareából a hálaemlék: IMP. CAESARI AVG. PATRIAE.

meg Pompejit, szintúgy, miként Traianus, a ki Elaia és Pitanae kisázsiai városokat, három más galatabelivel együtt helyreállíttatta.

Ez a pár adat is híven világitja meg, hogy a földrengések okozta nagy katasztrófák nem csupán az emberiség szellemi vezéreit serkentették mélyrehatóbb gondolkozásra s a természet erőinek és törvényeinek okfejtő nyomozására, hanem a felebaráti könyörület életrehivásával már a régi „pogánynak" nevezett időkben is a keresztényi szeretet melegét árasztották a sujtott vidékekre és a jótékonyság nemtőinek hathatós közreműködését a pusztulás eltüntetésében, a szerencsétlenek gyámolításában éppen oly humánusan biztosítani siettek, mint az a krisztusi tanok szellemétől vezérelt korunkban Sziczilia és Kalabria szerencsétleneivel szemben történik.

Téglás Gábor.

A honfoglaló magyarok embertani tekintetben.

Rendkívül nehéz kérdés előtt áll az anthropológus akkor, a mikor honfoglaló őseink embertani búvárlatáról és anthropológiai típusainak megállapításáról van szó. Akár fajunk eredetét, rokonságát, akár pedig a magyarság ma élő típusainak, típusváltozatainak létrejöttét kutassuk, egyaránt szükséges előbb ismernünk egyrészt a honfoglalók jellegzetes anthropológiai sajátságait, másrészt azt, hogy mily típusba tartoztak azok a néptöredékek, a melyek, mint a hunok, avarok, szlávok s egyéb népek maradványai, a honfoglaláskor hazánkban éltek.

Erre vonatkozólag az anthropológia két forrásból merithet. Egyrészt a régi íróknak úgy a honfoglalók, mint az itt talált népek testi sajátságaira vonatkozó megjegyzéseiből, másrészt pedig a honfoglalók és az említett népek sirjaiban talált emberi csontvázakból, melyeknek összehasonlító tudományos búvárlata révén meghatározható a jellemző embertani típus. Ebből egyúttal következtetést vonhat a tudomány az élő ember jellegzetes sajátságaira s ellenőrizheti az erre vonatkozó irásbeli adatok megbizhatóságát. Sőt ma ott tart a tudomány, hogy a régi koponyák alapján megkisérelheti a vizsgált koponyák életbeli arczának rekonstruálását is; s bár e műveletnek még hibái vannak, sikertelennek éppenséggel nem mondható.

Ha a régi irók müveiben megbizható részletes leirásokat találhatnánk arra vonatkozólag, milyenek voltak honfoglaló őseink és a többi itt élt népek, akkor a régi típusok jellemvonásainak meghatározása dolgában sokkal nagyobb volna az anthropológia haladása. Azonkívül a régi irók útbaigazításai alapján sokkal biztosabban nyomozhatná az ősi típusok maradványait. Sajnos ilyen adatok nem állnak rendelkezésünkre. Találunk ugyan némely irónál odavetett megjegyzéseket, azonban ezek a különben is nagyon csekély számú megjegyzések sokkal megbizhatatlanabbak, sem hogy azokat az embertan biztos kiindulási alapul vehetné. Mindamellett mégis érdekes tudnunk, hogy mit mondanak a régi irók a honfoglalók s a többi népek

testi sajátságairól, annál is inkább, mert némileg mégis útbaigazítanak.

Nem sorolom itt fel részletesen a régi irók megjegyzéseit, csupán jelzem azokat a fontosabb tényeket, melyekre az anthropológiának tekintettel kell lenni.

Mindenek előtt, a régi irók megjegyzéseiből kétségtelenül kitünik, hogy mikor a honfoglalók e hazába jöttek, testi szervezetükben, jellegzetes faji sajátságaikban lényegesen különböztek úgy az itt talált népektől, mint Európa többi lakóitól. Az már más kérdés, vajjon a honfoglalóknak volt-e egységes anthropológiai arczulatuk, és vajjon egységes típust alkottak-e? Nagyon valószínű, sőt a történelmi tények és a régi irók megjegyzései alapján, de meg az eddigi, bár csekély anthropológiai megfigyelések bizonysága szerint is csaknem kétségtelen, hogy már a honfoglalók sem voltak egységes típusúak. Ez természetes is. Egyrészt ugyanis már eredetileg keverék elemekből alakultak, másrészt pedig addig is, míg e hazába érkeztek, küzdelmes vándorlásuk alatt több népfajjal keveredtek.

Hogy a honfoglalók már most közelebbről milyenek voltak, nem tudjuk. A régi irók egységes tanúsága szerint általában nem magas s meglehetős barna emberek voltak. Nagyon valószínű, hogy a honfoglalók már termet dolgában sem voltak egységes típusúak. Bár túlnyomó volt közöttük a középmagas termetű ember, a mint a magyarságban ma is a középtermet az uralkodó, emellett valószínüleg volt egy magasabb termetű típus is, talán a vezérek törzse. Nemcsak abból következtethetjük ezt, mert Anonymus és Kézai szerint a szkithák, kiktől a honfoglalókat származtatják, magas termetűek voltak s Anonymus szerint ilyen volt Álmos is, hanem főleg azért, mert egyrészről határozott történelmi adataink vannak, hogy az Árpádok közül többen meglehetős magas termetűek voltak, a mit III. Béla király csontvázának vizsgálata alapján Dr. Török Aurél valóban bebizonyított, másrészről mert a legtöbb népnél az uralkodó törzs rendesen magasabb termetű, mint a többi. De bizonyítják ezt a honfoglaláskori magyar sírokban talált csontvázak is, melyeknek nagy része meglehetős magas, sőt határozottan magas termetű emberekre vall.

A honfoglaláskor itt talált népek is két típusra oszlanak termet dolgában. Az avarok és szlávok magastermetű, szálas emberek, a hunok s a többi töredéknépek pedig általában alacsony termetűek voltak.

Még csak azt említem meg, hogy a legtöbb régi iró — figyelmen kívül hagyva az ellenséges érzületűeket — a honfoglalókat, bár külsejük idegenszerű volt, általában szép fajnak mondja. Különösen osztatlan dicsérettel szólnak a magyar nők szépségéről.

Ebből a rövid összefoglalásból is kitünik, hogy a régi irók, ha némi útbaigazítást nyujtanak is, semmiképpen sem adnak olyan biztos alapot, melyre az anthropológia építhetne. Így tehát az anthropológia nélkülözni kénytelen a honfoglalók külső testi sajátságainak búvárlatában a biztos történelmi alapot.

A régi irók megjegyzéseinél sokkal fontosabb és biztosabb a honfoglaláskori magyarok csontvázainak búvárlata. Mert az ilyen, valóban honfoglaláskori magyar sirokból származó csontvázaknak rendszeres anthropológiai vizsgálata alapján megállapithatók a honfoglalók jellegzetes faji sajátságai, és az is

eldönthető vajjon típusuk, egységes volt-e, vagy ha nem volt egységes, milyen típusok keveredése észlelhető rajtuk. Az ily irányú vizsgálatoknál azonban rendkívül nagy gondot kell fordítani arra, hogy a vizsgált csontvázak kora, faji hovátartozósága a régészeti leletek alapján minden kétséget kizárólag meglegyen állapítva, mert az itt ejtett hibák végzetesek lehetnek az egész kutatásra. Sokkal jobb, ha kétségtelenül biztos adatok híján a honfoglalók testi típusára vonatkozólag tartózkodunk minden nyilatkozattól, sem hogy tévesen honfoglaló magyarnak nyilvánított csontvázak buvárlata alapján faji sajátságaikat tévesen állapítsuk meg.

Eddig a honfoglalók anthropológiai típusáról vajmi keveset tudunk. Boldogult Lenhossék József jeles anatómusunk volt az első, ki a honfoglaláskori csontvázak tudományos vizsgálatát megkezdte. Vizsgálatai azonban nem rendszeresek s oly csekély számú koponyára terjednek ki, hogy a honfoglalók jellegzetes faji sajátságai biztosan nem állapíthatók meg.

A honfoglalók koponyájának alkata dolgában bizonyos rejtély előtt áll még a tudomány. A legtöbb régi sirból ugyanis keskeny, alacsony homlokú, hosszúkás, ú. n. *dolichocephal* koponyák kerültek elő a legnagyobb számban. Viszont egyes helyeken éppen ellenkezőleg nagyon széles és rövid, ú. n. *hyperbrachycephal* (túlrövid fejű) koponyákat találtak. Különösen érdekes, hogy néhol e két típust együtt találták. Két különböző típus maradványairól van tehát itt szó, de hogy mindkettő magyar volt-e, vagy ha nem, akkor melyik volt a magyar, arra az anthropológia bizonyítékok hiányában ma még nem adhat biztos feleletet.

Lenhossék József-nek nehány honfoglaláskori magyar koponyán végzett mérései alapján a hosszúság-szélességi jelző arithmetikai középértékét 77·9-nek találtam; e szerint tehát reájuk a középfejűség (mesocephalia) jellemző. Az egyes eseteket tekintetbe véve a 9 honfoglaláskori magyar koponya közül 2 hosszúfejű *(dolichocephal)*, 5 középfejű *(mesocephal)* és csak 2 rövidfejű *(brachycephal)*. Ezzel szemben a mai magyarokra éppen a rövidfejűség *(brachycephalia)* a jellemző, sőt a túlrövidfejűség *(hyperbrachycephalia)* is gyakori. A hosszúság-magassági jelző vizsgálata szerint a honfoglalók koponyái, főleg a homloki tájon, meglehetősen alacsonyak voltak. Az ezen szempontból vizsgált 7 koponya között csak 1 középmagas fejű *(orthocephal)* van, a többi mind alacsonyfejű *(chamaecephal)*. Ezeken kívül már Lenhossék-nak feltünt az arcznak és a szemüregnek meglehetős magassága a homloknak alacsonysága, továbbá az izomtapadásra szolgáló csontléczeknek, csonttarajoknak és nyúlványoknak erős fejlettsége.

Lenhossék adatait a Nemzeti Múzeum Néprajzi Osztályának tulajdonában levő 28 darab jászdósai honfoglaláskori magyar koponyán végzett vizsgálataim eredményei alapján, melyeket röviden a következőkben foglalok össze, részben megerősíthetem, részben pedig kibővíthetem.

A jászdósai koponyák valóban honfoglaláskori magyar koponyák, a mit legfőképpen a sirokban talált lócsontok s a honfoglalókra jellemző görbe kard hüvelyéről származó, faragványokkal diszített, 3 darab kis csontlemezke bizonyít. Az első pillanatra szembeötlik a jászdósai koponyáknak a mai magyar koponyáktól eltérő típusa. A koponyák keskenyek, hosszú-

kásak s a mai magyar koponyáknál kissé alacsonyabbak. Különösen feltünő a homloknak és a nyakszirtnek nagyfokú keskenysége. A hosszúság-szélességi jelző középértéke 77·53, vagyis reájok is épp úgy jellemző a középfejűség (mesocephalia), mint Lenhossék pogány magyar koponyáira. Az esetek eloszlása a jelző három csoportja szerint a következő:

Hosszúfejűség *(dolichocephalia)* 28·00 %, középfejűség *(mesocephalia)* 56·00 %, rövidfejűség *(brachycephalia)* 16·00 %.

A hosszúság-magassági jelző középértéke 73·27. E szerint a jászdósai koponyákra a középmagasfejűség *(orthocephalia)* jellemző, mely azonban már a magasfejűség *(hypsicephalia)* felé hajlik; utóbbi a mai magyarokra jellemző. Az arcz keskenyebb, különösen pedig magasabb, mint a mai magyar koponyákon; s ez a felső arczra és az állkapocsra egyaránt érvényes. E szerint a jászdósai koponyák keskenyarczúak *(leptoprosopia)*. A szemüreg magasabb, főleg pedig keskenyebb, mint a mai magyar koponyákon. A szemüregi jelző középértéke 91·66, vagyis a magas szemüregűség *(hypsikonchia)* a jellemző. Az orrüreg kissé alacsonyabb és szélesebb, tehát náluk a középorrúság *(mesorrhinia)* már kissé közeledik a laposorrúság *(platyrrhinia)* felé. A Broca-féle orrjelző középértéke 48·95. A szájpad valamivel hosszabb, főleg pedig keskenyebb, mint a mai magyar koponyákon. A szájpadi jelző középértékét 76·44-nek találtam, vagyis reájuk a keskenyszájpadúság *(leptostaphylinia)* a jellemző.

A jászdósai koponyák morphológiai sajátságait illetőleg az első pillanatra szembetünik az izomtapadásra szolgáló helyeknek, léczeknek, tarajoknak, nyúlványoknak erős fejlettsége. Ezzel kapcsolatosan a tömör csontállomány is sokkal vastagabb, mint a mai magyar koponyákon. Ez különösen a koponyák súlyában nyilvánul meg; a jászdósai koponyák súlya állkapocscsal együtt, középértékben 670 g. A férfikoponyák súlya állkapocscsal 825·25 g, a női koponyáké 608·20 g. Mihálkovics szerint az I. sz. egyetemi anatómiai intézetben őrzött hat, magyar származású férfikoponya súlya állkapocscsal együtt 747·6 g, tehát a jászdósai férfikoponyák 77·65 g-mal nehezebbek. A jászdósai koponyák meglehetős nagyok. Ezt világosan bizonyítja a koponyák köbtartalma, mely középértékben 1475 cm^3. Weisbach 29 mai magyar férfi koponyáját 1421·61 cm^3 űrtartalmúnak találta. Jellemző még a jászdósai koponyákra a homlok feltünő alacsonysága. A szemöldökívek *(arcus superciliares)* nagyon erősen fejlettek. A homlok és falcsonti dudorok gyengék. A halántékpikkely nagyon magas ívű. Legjellemzőbb azonban a nyakszirtpikkely felső részének nagyfokú kidudorodása; ezzel szemben alsó része erősen a koponya alapi sikjába hajlik. Az arcz kissé előreugró *(prognath)*.

Végül még azt említem meg, hogy a jászdósai koponyák sem egységes típusúak, amennyiben több típus keveredése észlelhető rajtuk, a mi megegyezik azzal a történelmi ténynyel, hogy a honfoglalók testi jellemvonásai már eredetileg is keverék elemekből alakultak. Azt, hogy melyek már most az egyes altípusok, és mik az egyes elemek jellegzetes sajátságai, csupán nagyobb anyagra kiterjedő kutatások dönthetik el.

Dr. Bartucz Lajos.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A hélium folyósítása. Andrews-nak a kritikus hőfokra vonatkozó vizsgálatai óta tudjuk, hogy minden légnemű testnél megállapítható bizonyos hőmérséklet — ez éppen a kritikus hőfok — a melyen felül semmiféle nyomással sem folyósítható. E szerint a gázok folyósításához nem elegendő a nagy nyomás, hanem a gázt le kell hűteni kritikus hőfoka alá.

Ily eljárással valóban sikerült az előbb állandó gázoknak tartott anyagok legnagyobb részét folyósítani és ma már Berlinben, Párizsban a cseppfolyós levegő közkézen forgó kereskedelmi czikk.

Elég makacsul viselkedett a hidrogén, mely azonban —240 C° alá lehűtve, Dewar laboratóriumában 1898-ban mégis lecsapódott. Ugyanakkor* azt is jelentette Dewar, hogy a héliumot is sikerült folyósítania, a mivel előtte sok fizikus sikertelenül próbálkozott meg.

Dewar maga azonban 1901-ben visszavonta ezt az állítását, kijelentve, hogy a kisérletei alkalmával használt anyag nem volt tiszta hélium, hanem körülbelül 7% neont tartalmazott és a neon lecsapódásának tulajdonította azt a finom ködöt, a melyet előző kisérleteiben lecsapódott héliumnak tartott.

Azóta a hélium folyósítása a megoldatlan feladatok közé tartozott, pedig sokan fáradoztak annak kimutatásán, hogy a hélium is folyósítható, tehát úgynevezett állandó gázok nincsenek.** Bár azóta a héliumot sikerült Ramsay kezdeményezésére a ceyloni thorianit nevű ásványból nagyon nagy mennyiségben előállítani, Olszevszki-nek,* a ki már előzőleg igen sokat foglalkozott gázok folyósításával, mégsem sikerült a héliumot folyósítania, pedig becslése szerint a héliumot —271°-ra lehűtötte, tehát már csak 2°-nyira volt az úgynevezett abszolút zérusponttól.

Fényes sikerrel oldotta meg végre a nehéz feladatot Kamerlingh-Onnes H., a leydeni egyetem tanára, a ki már évek óta részletes tanulmányokat végzett alacsony hőmérséklet előállítására és mérésére vonatkozólag és rendkívül becses adatokkal gyarapította ismereteinket, különösen arra vonatkozólag, hogyan változik a gáz nyomása a gáz sűrűségével alacsony hőmérsékleteken. Megvoltak e szerint az összes kisérleti föltételek arra, hogy a hélium folyósításával is a siker reményével foglalkozzék.

Eleinte ő is ugyanazon az úton kisérlette meg a folyósítást, mint elődei: a héliumot 100 légköri nyomásra sűrítette, forrásban levő, folyós hidrogénbe mártotta, azután hirtelen kitágulni hagyta, a mi által a hélium még jóval a hidrogén forráspontja (—253 C°) alá lehült. Nagy lehűtéssel sem lehetett azonban a héliumot lecsapódásra birni.**

Erre Kamerlingh-Onnes a hélium folyósítását oly módon kisérlette meg,*** hogy a héliumot keringésbe

* Annales de chimie et physique, 14. köt., 1898, 145—154. lap.

** Annales de chimie et physiques, 23. köt., 1901, 423. lap.

* Annalen der Physik, 17. köt., 1905, 994—998. lap.

** A leydeni tudományos akadémia értesítője, 16. köt., 1908, 819—822. lap.

*** U. o., 17. köt., 1908, 163—179. lap. — Comptes Rendus, Paris, 147. köt., 1908, 421. lap.

hozta és a héliumot tartalmazó eszközt keringő hidrogénbe, ezt pedig keringő levegőbe helyezte. Így mindenegyes anyag ismételten vethető alá összenyomásnak és kitágulásnak és igen alacsony hőfokra lehűthető.

1908. julius 10-ikén végezte Kamerlingh-Onnes klasszikus kisérletét, a melyhez közönséges nyomáson és hőmérsékleten *200 liter* térfogatú héliumot használt; a levegő-czirkuláczionál előre elkészített 75 liter folyós levegőt alkalmazott. A kisérlet reggel 6 órakor kezdődött, fél kettőkor délután már 20 liter folyós hidrogén keletkezett és este 7 óra 30 perczkor észlelhette legelőször a folyós héliumot, a mely egészen más külsőt mutatott, mint a többi folyós gáz; kapilláris állandója ugyanis igen kicsiny, úgy, hogy a csőben szinte teljesen vízszintes felszint alkotott, mely nem emelkedett fel a cső szélei felé, mint az egyéb folyadékok legnagyobb részénél.

A hélium két óránál hosszabb ideig folyós maradt; 60 köbczentiméterből meghatározták sűrűségét és 0·154-nek találták, a folyós hélium tehát mintegy hatszor ritkább a víznél, kritikus hőfoka pedig 5°-ra van az abszolút zérusponttól. Heves párologtatással Kamerlingh-Onnes megkisérlette a hélium megfagyasztását is, de eddig sikertelenül.

E szerint valóban nincsenek állandó gázok. *Dr. Zemplén Győző.*

Újabb kisérletek a jégverés leküzdésére. Több éven át folytatott kisérletekből kiderült, hogy a jégesőt hozó felhőket nem lehet viharágyúkkal megsemmisiteni. Némely vidéken a viharágyúk látszólag sikerre vezettek, azonban ezeket az eredményeket csak felületes megitéléssel lehet sikeresnek nevezni, mert azok a felhők, a melyek ellen a viharágyúkat megszólaltatták, gyakran olyan alakulatúak voltak, a melyek amúgy sem veszélyeztették volna a termést.

A balsiker azonban nem hagyta az embereket pihenni. Újult erővel más irányú kisérletekbe fogtak, hogy a gazda rémes ellensége ellen síkra szálljanak és pusztító támadásait csirájában is elfojthassák.

A légköri jégképződést magyarázó elméletek szerint a jégképződéshez föltétlen nyugalomra van szükség, e szerint, ha a nyugalmi állapotot mesterségesen, a viharágyú tölcsérjéből felszálló légörvénygyűrűvel meg tudnók zavarni, megakadályoznók a jégképződést is. Ámde tudjuk azt is, hogy a viharágyúk vízszintes lövései alkalmával a légörvénygyűrű hatása 80—100 m-ig, legkedvezőbb esetben pedig 200 m-ig terjed csupán, holott a legalacsonyabb zivatarfelhő magassága 800 m, a jégesőt hozó felhők pedig 1500—3000 m magasságban lebegnek a Föld felett, tehát ezen magasságban a légörvénygyűrű hatása különben sem érvényesülhetne.

A viharágyúzás Ausztriában, Olasz-, Franczia országban és hazánkban volt leginkább elterjedve, szóval olyan államokban, a melyekben a szőlőművelést nagyban űzik, míg más államokban csak szórványosan folyamodtak a viharágyúk segitségéhez. Meg kell jegyeznünk, hogy a szőlősgazdáink bizalmát a viharágyúzás még a balsiker előtt sem tudta megnyerni.

Németországban még ma is sok vidéken nemcsak a zivatar-, hanem a jégesőt hozó felhőt is nagy szalmatüzek gyújtásával igyekszenek megsemmisiteni, illetve a zivatar- és jégesőt hozó felhőt a veszélyeztetett vidékről más

irányba téríteni. Dr. Sehrwald* főtörzsorvos a Hohe Venn-en két izben volt tanúja az ilyen védekezésnek, a mely alkalommal több kocsi szalmát használtak fel. Mindkét esetben a felhőképződést a felszálló meleg levegőáram megakadályozta. Egyébként a sikerben a kedvező szélcsendes időnek is jelentékeny része volt, mert a meleg levegőoszlop ilyen időben zavartalanul juthat a magasba. Sehrwald azonban, bár az a két kisérlet, melynek tanúja volt, be is vált, a módszert nem tartja olyannak, mely minden körülmények között beválhatik; hatását inkább a véletlennek tulajdonítja, még pedig azért, mert maga a felhő jelentéktelen magasságú volt, azonkívül vastagsága sem lehetett számottevő és végül, mert magának a szélcsendnek is elsőrendű szerep jutott a jégesőt hozó felhőknek sikeres eloszlatásában. A két napon át naponként két óra hosszáig fogyasztott szalma ára mintegy 300 márkára rugott.

A zivatar- és jégesőűzésnek ez a módja különben már szintén régi keletű, de oly nagy mértékben sohasem tudott elterjedni, mint rövid idő alatt a viharágyúzás.

Miután a viharágyú által kilövelt örvénygyűrű hatástalansága nyilvánvalóvá lett, a robbantó erőt a felhőhöz közelébb kivánták vinni, és pedig léghajó segítségével. Ily irányú kisérletekkel foglalkozik most két belga ember, név szerint Marga és Adhémar százados, kik léggömbök segítségével a jégfelhők közé robbanó anyagot juttatnak, a melyet azután bizonyos magasságban szétrobbantanak, ezáltal a magasba bocsátott petárda a felhő közvetlen közelében, vagy pedig magában a felhőben fejtené ki pusztító hatását.

* Prometheus, XIV. köt., 142 lap.

Louis Godard léghajógyárosnál e czélból két kisebb léggömböt csináltattak, a melyek felső végükön csúcsosak, illetőleg körtealakúak voltak, hogy ezáltal egyrészt lehetőleg függélyes irányban gyorsan felszállhassanak, másrészt hogy az eső, esetleg a jég és a hó, könnyen lefolyhasson róluk.

Az ily léggömb átmérője csak 1·60 méter, köbtartalma 2·3 köbméter, súlya pedig 1 kg 50 g. Minthogy az ilyen nagyságú ballonnak $2^1/_2$ kg felhajtó ereje van, így tehát 1 kg robbanó anyagot könnyen vihet magával a magasba. Különben 1 kg robbanó anyagra nincs is szükség, mert erre a czélra $^3/_4$ kg robbanó anyag teljesen elég, úgy hogy a ballonnak még $^1/_4$ kg fölhajtóerő-többlet áll rendelkezésre.

A robbanó anyag a léggömb alatt, tetszőleges távolságban, oly módon helyezhető el, hogy a ballont fel ne robbanthassa, sőt meg se rongálhassa. A gyújtás az indítás alkalmával kanóczczal történik, a melynek gyújtási időpontja ki van számítva, illetőleg a kanócz nagyságával van megállapítva.

E módszer az első pillanatra mindenesetre költségesnek látszik, de ha tekintetbe veszszük, hogy egy viharágyú telepnek fölszerelése és minden zivatar alkalmával a levegőbe való czéltalan durrogtatása mily nagy költséget okoz, a nélkül, hogy bármi csekély eredménynyel kecsegtetne, be kell látnunk, hogy a magasba bocsátott léggömb, ha robbanása kellő időben és kellő helyen következik be, sokkal hatásosabban tudja a felhő egyensúlybeli állapotát megzavarni, mint egy egész környék viharágyútelepeinek czéltalan ostroma.

Marga és Adhémar első kisérleteiket Dieghem belgiumi helység közelében, junius hó 9-ikén végezték,

mely alkalommal egy ilyen 2·5 köbméter űrtartalmú ballonra, egy Rénard ezredes által szerkesztett kis barométert alkalmaztak, a mely 7800 méter magasságig jelzi a légnyomást.* De nemcsak Belgiumban, hanem Franciaországban is folytatnak ily irányú kisérleteket. Violle J.** szintén a léggömböktől vár hathatós segítséget a jégeső ellen; szerinte csak léggömbökkel lehet a jégeső és zivatar ellen valóban sikeresen védekezni. E czélból Fixin-ben (Côte d'Or departementben) 1907 október hó 17-ikén két méter átmérőjű, hidrogénnel töltött, gömbalakú ballont bocsátott fel a magasba, a mely 300 g-os Aubin-féle petárdával volt fölszerelve.

Mintegy 1300 méter magasságban a petárda eldurrant és a zivataros felhőben szemmel láthatólag világosabb folt támadt, mely mindinkább ritkult, és végre az a pontja, a hol a robbanás történt, kiderült. A felhő ezután lassan két darabra szakadt és végül egészen szétfoszlott.

Szalay László.

Az ionium és a rádium. A rádium keletkezése már régen foglalkoztatja a kutatókat. Boltwood az ez irányban folytatott megfigyelései közben egy új rádioaktiv elemet fedezett fel, az *ionium*-ot, mely az uránszurokérczekből a rádioaktiv aktiniummal együtt válik le.

Az ionium fölfedezése azért fontos, mert többé-kevésbbé pozitiv adattal szolgál a rádium keletkezésére nézve. Tény, hogy a rádium az urán-elemből képződik, de nem közvetlenül. Szóval az urán és rádium között egy, vagy több olyan rádioaktiv testnek kell még lenni, mely, mintegy közvetítő szerepet visz a rádium keletkezésekor olyan értelemben, hogy az uránból először ennek a rádioaktiv testnek kell keletkeznie, hogy azután rádium keletkezhessék. Ezt a közvetítő rádioaktiv elemet Boltwood úgy látszik megtalálta az ioniumban.

Boltwood szerint az urán, illetőleg közvetlen bomlásterméke az urán-x, tovább bomlik ioniummá, utóbbi pedig közvetlenül rádiummá alakul át. Azt az egymásutánt, a mely szerint ezek a rádioaktiv termékek egymásból keletkeznek, a következő vázlat tünteti fel: *urán* —→ *urán-x* —→ *ionium* —→ *rádium*. Szóval az *urán*-ból először az *urán-x*, ebből folytatólagosan az *ionium* létesül, utóbbi pedig *rádium*-má alakul át.

Boltwood-ot erre a föltevésre az a tapsztalat vezette, hogy ioniumot tartalmazó sóoldatokban állandóan rádium keletkezik. Ezt a jelenséget szerinte csakis úgy értelmezhetjük, hogy az oldatban foglalt ionium folytonosan bomlik és rádium lesz belőle. Boltwood eredetileg az aktiniumot tartotta azon rádioaktiv testnek, a melyből közvetlenül a rádium jön létre, mert aktiniumot tartalmazó oldatokban szintén rádium mutatható ki, a mi az előzők alapján természetes, mert hiszen az aktiniummal együtt jelen volt az oldatban az ionium is. Rutherford, Giesel, Soddy kisérletei kimutatták, hogy nem az aktinium a rádiumot közvetlenül megelőző elem, hanem valószínűleg egy vele együtt leváló rádioaktiv anyag. Boltwood, az ez irányban folytatott kisérletei kapcsán megtalálta ezt az anyagot, a tőle fölfedezett ioniumban.

Hasonló esetet tapasztalt Hahn, a thoriumsók rádioaktivitásának vizs-

* La Revue Néphologie, 18. szám, 142. lap.

** La Revue Néphologie, 34. szám.

gálatakor is. Kisérleteiből kitünt, hogy a különböző thoriumsók annál több rádiumot tartalmaznak, mennél régebbiek. Egészen frissen elkészített thoriumsóoldatokban nem talált rádiumot. Két hónap mulva ugyanezen oldatokban nagyobb mennyiségű rádium-emanácziót mutathatott ki.

Az ionium chemiai tulajdonságaiban úgy az aktiniumtól, mint a rádiumtól valamint ezeknek bomlástermékeitől rendkívül különbözik, de az emlitett elemektől igen könnyen különválasztható. Hahn pedig kimutatta, hogy chemiai tulajdonságaiban a thoriumhoz nagyon hasonlít, s így azzal együtt is leválasztható, csakhogy a tőle való elválasztás, eddig még nem sikerült. Ennek alapján megmagyarázhatók Hahn-nak fent említett észlelései is. Minthogy az ionium a thoriummal együtt is leválik, valószínű, hogy a thoriumnak az uránszurokérczekből való előállításakor a thoriummal együtt az ionium is leválik. Így értelmezhető az, hogy thorium-sóoldatokban állandóan rádium képződik.

Az ionium könnyen abszorbeálható α-sugarakat lövel ki, úgy hogy már egy 0·007 mm vastag aluminium-lemez, az α-sugaraknak csaknem $^2/_3$ részét nyeli el. Valószínűleg könnyen abszorbeálható β-sugarakat is termel. Emanácziója, legalább az eddigi megfigyelések alapján, nincsen.

Mindeddig eldöntetlen az az érdekes kérdés, vajjon az ionium esetleg származásbeli összefüggésben van-e az aktiniummal, illetőleg a thoriummal? Ebben az irányban jelenleg Rutherford kisérletezik.

Az ionium az irodalomban *urán-A*, azután *pararádium* és *prorádium* néven is szerepel. Ezeket az elnevezéseket Campbell, illetőleg Rutherford javasolják a Boltwood ajánlotta *ionium* helyett, melyet nem éppen szerencsés elnevezésnek tartanak.

Dr. Bernard Ernő.

A bélben élő baktériumok jelentőségéről. Az állatok és az ember belében, különösen pedig a vastag- és végbelében, tömérdek baktérium él. Jelentőségükre nézve még nagyon eltérők a vélemények, minek legfőbb oka, hogy még szerfelett kevés megbizható, szabatos vizsgálat eredményére támaszkodhatunk.

Mecsnikov a bélben élő baktériumokat veszedelmeseknek tartja. Szerinte az általok termelt anyagforgalmi termékek okozzák többek között az ütőerek falának megkeményedését, továbbá ők indítják meg és fokozzák az idősebb korban észlelhető jellemző elváltozásokat. Merőben más eredményre jutott újabban Schottelius M., freiburgi orvos.

Schottelius különböző alsóbb- és magasabbrendű gerinczes állatokon meg embereken végzett szabatos kisérleteket* és arra a meglepő eredményre jutott, hogy a bélben élő baktériumok nagy mértékben szükségesek a rendes táplálkozáshoz. Hasznukat a következő pontokban összegezhetjük:

1. A bélben lévő táplálékot előkészítik az emésztéshez és a felszívódást élénkítik.

2. A bél perisztaltikus mozgását fokozzák.

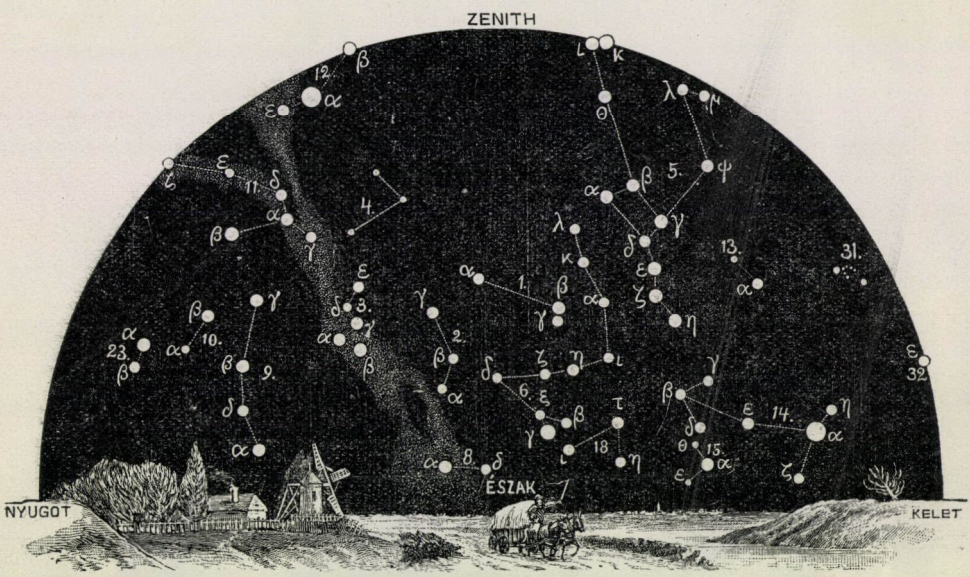
3. A bélbe esetlegesen bejutott betegségokozó baktériumokat elpusztítják.

4. A szervezet ellenálló erejét a betegségokozó baktériumokkal és mérges anyagforgalmi termékeikkel szemben fokozzák. *Dr. G. S.*

* Archiv. f. Hygiene, LXVII. köt., 1908, 177. lap.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* mint hajnalcsillag a Bak és a Vízöntő csillagképek határán tartózkodik. Február 23-ikáig még retrográd mozgású, március 9-ikén legnagyobb nyugati kitérésekor reggel $5\frac{1}{2}$ órakor kel. — A *Vénus* mint hajnalcsillag átlag reggel $6\frac{1}{4}$ óra körül kel és ugyancsak a Bak és Vízöntő csillagképek derekát szeli át. — A *Mars* az Antares keleti szomszédságában átszeli a Tejútat és átlag reggel $3\frac{1}{2}$ óra tájban kel. Február 15-ikén elfödi a Hold. — A *Jupiter*



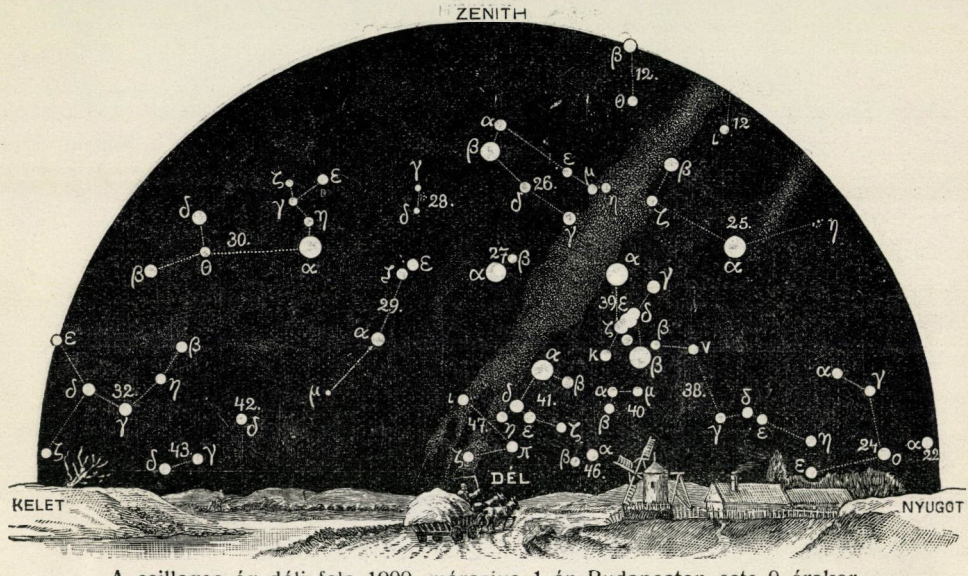
A csillagos ég északi fele 1909. március 1-én Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Göncöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Göncöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

február 28-ikán szembenáll a Nappal, és ezért egész éjjel látható. A Regulust és a Spicát összekötő egyenes első harmadában áll. — A *Saturnus* az Andromedae alatt áll és lassan a Plejádok felé vonul; este $8\frac{1}{4}$ óra tájban nyugszik. — Az *Uranus* reggel $4\frac{1}{2}$ óra tájban kel és pontosan a σ Sagittarii és a β Capricorni között majdnem mozdulatlanul áll.

Tünemények: Február 15-ikén este 10^h-kor a Mars együttállásban a Holddal, födéssel. — 16-ikán este 7^h 23^m 36^s-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, belépés, majd este 11^h 33^m 46^s-kor ugyane hold kilépése. — 19-ikén reggel 4^h 52^m 6^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. Néhány perczczel később, reggel 5^h-kor a Vénus, majd reggel 7^h-kor a Merkur együttállása a Holddal. Ugyanakkor, reggel 7^h 20^m-kor a Nap a Halak jegyébe lép — 20-ikán este 11^h 20^m 35^s-kor a Jupiter I., majd 21-ikén reggel 5^h 22^m 24^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása; mindkettő belépés. — 22-ikén

este 8h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 23-ikán délután 4h-kor a Merkur megállapodik és ismét direkt mozgást vesz fel. — 24-ikén este 6h 40m 3s-kor a Jupiter II., és 26-ikán reggel 6h 45m 52s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása; mindkettő belépés. — 27-ikén este 6h 14m-kor az ι Tauri ötödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 28-ikán este 8h-kor a Jupiter szembenállásban a Nappal. — Márczius 1-jén este 9h 56m 57s-kor a Jupiter I., és 2-ikán este 7h 22m 37s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása; mindkettő kilépés. — 3-ikán este 8h 17m-kor a γ Cancri negyedrendű csillag geoczentrikus együttállásban a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 4-ikén éjfélután 0h 4m 8s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 6-ikán délelőtt 11h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 7-ikén reggel 5h



A csillagos ég déli fele 1909. márczius 1-én Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

22m 27s-kor és 8-ikán este 11h 50m 56s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozásai; mindkettő kilépés. — 9-ikén este 8h-kor a Merkur legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávola a Naptól 27° 26′. Ugyanaznap este 8h 3m 15s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés, majd este 11h 20m 37s-kor ugyane hold kilépése. — 10-ikén este 6h 19m 28s-kor a Jupiter I. holdjának, majd 11-ikén reggel 2h 40m 0s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása; mindkettő kilépés. Ugyancsak 11-ikén reggel 2h 47m-kor a $\varkappa$ Virginis negyedrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

febr. 16-ikán	12h 14m 17s·2	11h 58m 1s·8
„ 21-ikén	12h 13m 51s·5	11h 57m 36s·1
„ 26-ikán	12h 13m 9s·4	11h 56m 54s·0
márcz. 1-én	12h 12m 37s·0	11h 56m 21s·6
„ 6-ikán	12h 11m 32s·6	11h 55m 17s·2
„ 11-ikén	12h 10m 17s·6	11h 54m 2s·2

Újdonságok: Százados pihenő után

ismét elővették a Husvét ünnep rögzítésének kérdését, mely szociális és kereskedelmi szempontból egyaránt fontos. Förster Wilhelm tudományos czikkei után különösen az ulmi kereskedelmi kamara buzgólkodik a megvalósításon. A római Kuria elvileg nem ellenzi a mozgalmat, különösen ha az orosz egyház ezzel kapcsolatban elfogadná a Gergelyféle naptárt. Förster javaslata szerint Husvét napját a tavaszi napéjegyenlőséget követő 3-ik vasárnapon, tehát április 4-ike és 11-ike között kellene megülni, és a napéjegyenlőség jeruzsálemi meridiánból kiindulólag volna számítandó.

Dr. Kövesligethy Radó.

TÁRSULATI ÜGYEK.

KÖZGYÜLÉS

1909. jannárius 28-ikán.

Elnök: *Wartha Vincze.* Jegyző: *Zemplén Győző.* Jelen van 151 társulati tag.

Az elnök üdvözli a megjelent tagokat és az elmult évnek legfontosabb és szembetünőbb természettudományi mozgalmaira való visszapillantással* a 69-ik közgyülést megnyitja.

Az elnök előterjeszti a közgyülés napirendjét; bemutatja a mult évi rendes és rendkivüli közgyülés hitelesitett jegyzőkönyvét és a mai közgyülés jegyzőkönyvének hitelesitésére Déchy Mór, Szőcs Ferencz és Nuricsán József urakat kéri fel.

A napirend értelmében a titkárok és választmányi tagok választása van soron.

Ilosvay Lajos első titkár jelenti, hogy a titkárság megbizása letelt, a Választmány egy harmada pedig az alapszabályok értelmében visszalép; azonkivül az új alapszabályok szerint a mostani Közgyülés tiszte 12 vidéki választmányi tagot választani. A Választmány, ugyancsak az alapszabályok értelmében, a megüresedett első titkári és két másodtitkári állásra három-három, a választmányi tagok helyére pedig két-két tagot ajánl a Közgyülésnek. — A Közgyülés az előterjesztéseket tudomásul veszi.

Az elnök szavazatszedő bizottság kiküldését ajánlja, jelesen: az *A—H* kezdőbetüjüek számára H. Gabnay Ferencz elnöklete alatt Gönczy Miklós és Hunek Emil, az *I—P* kezdőbetüjüek számára Jámbor József elnöklete alatt Masznyik Gyula és Gremsperger Rezső, végül az *R—Z* kezdőbetüjüek számára Soós Lajos elnöklete alatt Bodócs István és Geszti Lajos urakat s a közgyülést a szavazatok beadásának idejére felfüggeszti.

—

A szavazatok beadása után az elnök újra megnyitja az ülést.

A napirend szerint a tiszti jelentések következnek.

Titkári jelentés.

— Ilosvay Lajostól. —

Tisztelt Közgyülés!

Midőn a mai alkalommal hivatalos kötelességemnek kivánok eleget tenni, zavar fog el. Szabályaink szerint, jelentéseimben csak az 1908-ik társulati évben történtekre kellene szoritkoznom; de vajjon akkor, a mikor megbizatásunk idejének végére jutottunk, nem kivánatos-e emlékezetbe idézni e ciklus nevezetesebb mozgalmait is?

Ha pedig arra gondolok, hogy az elmult esztendő, újjáalakitott Társulatunknak negyvenedik esztendeje volt, következőleg mai Közgyülésünk egy sikerekben gazdag időszak záróünnepélye is: lehet-e ezen a negyven esztendőn úgy átsiklanom, hogy legalább kimagasló eseményeit ne érintsem? Hiszen ha volt valami, a mi engemet és tiszttársaimat lankadatlan tevékeny-

* Az elnöki megnyitó beszédet egész terjedelmében e számunk élén közöljük. *Szerk.*

ségre sarkalt: akkor az főképpen a szinte hihetetlen sikerrel megfutott negyven év tiszteletre méltó hagyománya volt; és ha volt valami, a mi Társulatunk ügyeinek intézésében óvatosságra intett bennünket: akkor az csupán csak az a körültekintő megfontolás lehetett, a mely elődeink minden elhatározását jellemezte.

Tekintve azonban, hogy nekem az is kötelességem, hogy a Közgyülés türelmét próbára ne tegyem, törekedni fogok visszaemlékezéseimet mennél szükebb korlátok közé szorítani. Kerülni fogom, hogy a multat túlságosan homloktérbe állitsam, mert nem akarom a figyelmet a jelenről, melyért felelősek kizárólag csak mi vagyunk, olyan irányba terelni, a melyben az események összekeverése a látást elhomályosithatja és az itéletalkotást megnehezitheti.

—

Tisztelt Közgyülés! Valamely ország általános fejlődésének alig lehet biztosabb mértéke, mint az, hogy lakosságában fokozódik a vágy a komoly szellemi élet szükségleteit kielégiteni. Az emberek tudásvágya nem gyorsan növekedik és az a jelenség, hogy egyik ország népe, viszonyitva a másikéhoz, a haladás iránt nagyobb fogékonyságot tanusit, annyiféle tényezőtől függ, hogy a különbség okáról sokoldalú és alapos tanulmány nélkül, helyes itéletet alkotni lehetetlen. Engem sohasem ejtett kétségbe, hogy nálunk az emberek érdeklődése irodalom, tudomány, művészet, ipar és kereskedelem iránt sokkal lassabban bontakozik ki, mint a műveltebb nyugati államok népeiben, mert országunk lakossága zömének természete egészen más, mint a milyen a nyugat bármely népének természete és mások voltak életkörülményei is. Bajt csak akkor látnék, ha hiányoznék bennünk a közművelődési törekvések megértésére szükséges érzék és tökéletlenségeinkhez csökönyösen ragaszkodnánk. De hogy ez nem igy van, egynél több példával bizonyithatjuk, melyek közül minket legközelebbről érdekel saját Társulatunknak meglepő arányú fejlődése. Minthogy pedig egy tudományos társulat boldogulása attól függ, hogy hányan vállalkoznak czéljainak előmozditására, tévedés nélkül állithatom, hogy az a lélekszám, a melylyel Társulatunk tagjainak száma negyven év alatt növekedett, egyúttal országunk közművelődésének haladásáról is tanuskodik. Ugyanis, ha megfontoljuk, hogy mig Társulatunk létszáma negyven év alatt 800-ról 9200-ra emelkedett, tehát úgy nagyjában számitva, megtizszerezödött, addig országunk lakossága legjobb esetben is csak 31 százalékkal gyarapodott: akkor kétségtelen, hogy a természettudományok iránt mutatkozó nagy érdeklődés, nem a népesedési mozgalommal, hanem a közművelődés hódításával kapcsolatos.*

Az a rendkivüli hatás, melyet a természettudományok az ország gazdasági életének fejlődésére gyakoroltak, az a sok és értékes természettudományos fölfedezés, mely az ismeretek minden ágában nyugtalan forrongást idézett elő, melynek némelyike a szellemnek új kutatási tért, a vállalkozásnak jövedelmező kereseti forrást nyitott meg és mely természettudományos mozgalmak iránt az érdeklődést a napilapok is dicséretes módon siettek ébren tartani, még nem magyarázhatná

* 1869-ben Magyarország lakosainak száma Horvátország nélkül 13.663,691, most az 1906-ban végzett számitások szerint 16.838,255-re becsülhető.

meg Társulatunk hatalmas föllendülését. Része van ebben mindazoknak, a kik a természettudományos ismereteknek közlésmódjával a közönség figyelmét felköltötték, tudnivágyását elszunyadni nem engedték és rokonszenvét Társulatunk javára megnyerték. És minthogy a jó és gyönyörködtető munkában egyaránt versenyeztek az irók, vitás esetekben a közleményeknek szakavatott átvizsgálói és a szerkesztők: igazán nehéz volna eldönteni, hogy a sikerért kit illet nagyobb elismerés. Kár is volna ezen töprengeni; hiszen egyenlően kötelesek őrködni a fölött, hogy a közlemények időszerűek, igazak és élvezhetők legyenek; a szerkesztőségnek helyzete legfeljebb annyival nehezebb, hogy ha külföldi termékek átültetéséről van szó, ugyancsak résen kell lennie, különben a nemzetközi megállapodásokkal könnyen összeütközésbe kerülhet.

Ha valaki a Közlöny tartalmát kezdettől fogva maig elfogulatlanul birálta, megállapithatta, hogy szerkesztésében következetesen érvényesült a kiválogatás elve, még pedig olyan értelemben, hogy a Közlöny kizárólag természettudományt mivelt, csak természettudományi ismereteket terjesztett és sohasem kalandozott el olyan területekre, a melyeken egyes tagtársainkat hitében, érzelmeiben megbotránkoztathatta volna. Nem érintette a társadalmi felfogások átalakitására törekvő eszmeáramlatokat sem; nemcsak azért, minthogy hatásukra, miként tapasztaljuk, az emberek se jobbakká, se igazságosabbakká nem válnak, hanem azért is, mert a természettudományok tételeiből merített analógiák a társadalmi szervezetekben legfeljebb csak képletes kifejezésekre, de nem követésre méltó példákra alkalmasok. A természetben a nyers erő dönti el a tusát; az nem alkuszik, nem méltányol, hanem kérlelhetetlenül elseper minden akadályt, a mi útjába kerül; az eszére annyira büszke emberhez mégis csak méltóbb, ha a helyzeteket mérlegeli; nem rombol azért, hogy csak romboljon, nem hivalkodik az ősember szokásaival, a melyeknek csak mivelődéstörténeti jelentőségük lehet, hanem keresi a megoldást azon az alapon, a melyen a szív és az ész harmoniában alkothatnak szépet és nagyot, de sohasem olyant, a mely ezredévek kiválasztó hatására kialakult erkölcsi felfogásunkkal ellenkezik.

De a magyar olvasóközönség előtt rokonszenvessé vált Társulatunk azért is, mert azt a jól ismert tételt, hogy „nyelvében él a nemzet“ minden tőle telhető módon bebizonyitani törekedett. Szakadatlanul hirdette, bizonyította, hogy nyelvünk a természettudományok mivelésére szükséges fogalomjegyekben és kifejezésekben semmivel sem szegényebb, mint bármely nyelv és ha tudósaink a magyar szavak használatát mellőzik, inkább csak kényelemből, mint kényszerűségből teszik.

Vannak, a kik vitatják annak jogosultságát, hogy a Természettudományi Közlöny szerkesztősége mellékesen nyelvészkedéssel is foglalkozzék. Ez bizony néha elkerülhetetlen, mikor annyiféle fölfogás erősködik saját igazsága mellett. Azután meg tagadhatatlan, hogy Szily Kálmán-nak nemcsak az volt érdeme, hogy a Közlönyt a művelt magyar közönség természettudományi kátéjává tette, hanem az is, hogy a természettudományi irodalom nyelvezetének megmagyarositásáért fölvette és győzelmesen meg is vívta a harczot. Mindaz, a mi az ő titkársága után a Közlöny és egyéb kiadványok szerkesz-

tésében történt, csak következménye volt az ő tanításának s bár utódjai: Fodor József, Lengyel Béla, Wartha Vincze, Paszlavszky József, egyéniségük erejénél fogva maradandó nyomokat hagytak Társulatunk fejlődésében, mégis az irányelvek ma is ugyanazok, a melyeket ő negyven évvel ezelőtt hangoztatott és a melyeknek épségben hagyását ma is éppen olyan éberséggel ellenőrzi, mint ellenőrizte akkor, a mikor a felelősség egészen őt terhelte.

Noha Társulatunkat általában az jellemzi, hogy a már egyszer jónak talált megállapodásokhoz tántoríthatatlanul ragaszkodik, mindazonáltal jelszava sohasem volt a változatlanság, sőt ellenkezőleg, ha szükségét érezte, és a körülmények kedveztek, munkakörét szívesen tágította. A lefolyt negyven esztendő alatt a következő változtatásokat jegyezhetjük fel: 1872-ben kezdett kutatásokat végeztetni az Országos alap terhére; ugyanabban az évben a könyvkiadó vállalatot, 1877-ben a népszerű természettudományi előadások gyűjteményét, 1886-ban a cziklusos előadásokat, 1888-ban a Pótfüzeteket a Természettudományi Közlönyhöz indította meg; 1903-ban a Természettudományok elemei cz. füzetes vállalatot kezdeményezte és 1891—1892-ben, a szakmunkásság gyakorló iskolájául, a szakosztályokat szervezte.

Kiadványai közül csak egy szünt meg: a népszerű előadások gyüjteménye; a többi még fennáll és ha örömöm telnék a köznapi kifejezésekben, mondhatnám: virágoznak. Életben maradásukat biztosítja olvasóközönségünk, mely szinte becsületbéli kötelességének tartja, hogy Társulatunkat az irodalmi divat változó szeszélyével szemben, „csak azért is“ pártfogolja.

Tagadhatatlan, Társulatunk vállalkozásainak is voltak kritikus napjai. Ezeket többnyire a Könyvkiadó Vállalat okozta, még pedig akkor, mikor a Társulat az előfizetőknek nemcsak tanulságos, hanem díszes munkákkal is akart kedveskedni. De ezek csak múló természetűek voltak; egy-két évi mérséklet a pénzügyi helyzet egyensúlyát ismét helyreállította. Ugyanilyen természetű volt az a kiadási többlet is, a melyről pénztárnokunk az 1904-ik évi közgyűlésen tett jelentést és a melyet már szerencsésen kiegyenlítettünk. Lehetséges, hogy ilyenféle hiányról értesülhet a tisztelt Közgyűlés jövőben is, mert költségesebb kiadványokat pusztán az aláírások útján begyült összegből kiállíttatni lehetetlen: azonban ezek a hiányok még nem okozhatnak aggodalmat, sőt Társulatunk érdeme csak nő, ha olyan művek kiadásától sem riad vissza, a melyeket a csak magyarul olvasó közönség sohasem látna, ha a Társulat is a magánvállalkozók köteles óvatosságával járna el.

Az elmult negyven esztendőnek kb. közepére esik az az idő, mikor először merült fel az a gondolat, hogy a Természettudományi Közlönyt havonként kétszer megjelenő folyóirattá kellene változtatni. Ez a gondolat nem pillanatnyi fellobbanásból, hanem komolyan megfontolt okokból keletkezett. Bizonyítja ezt az is, hogy Szily Kálmán az 1893 január 18-ikán tartott közgyülésen így nyilatkozott: „Egy új feladat keresztülvitelét tűztem ki magam elé: megvalósítani azt, a mit már 3—4 év előtt programmunkba felvettünk, t. i. a Természettudományi Közlönyt átalakítani kéthetenként megjelenő népszerű folyóirattá.“

Senki sem tudhatta jobban, mint ő, hogy ez a megvalósítás óvatos körül-

tekintést követel s ezért így folytatja: „Ezt azonban nem szabad, nem is lehet máról hónapra rögtönözni. Elő kell azt mind *anyagilag*, mind *szellemileg* a szükséges erők egybevonásával készíteni."

Nem kérdezzük, hogy vajjon, ha 3 évvel ezelőtt, a tisztelt Közgyülés a szerkesztéssel nem minket bíz meg, ez az ügy napirendre került volna-e, vagy nem? hanem röviden bejelentjük, hogy megbizatásunk idejéből, úgyszólván két évet arra fordítottunk, hogy a Közlöny megjelentetésének mikéntjét rendezzük, mit dülőre is vittünk.

Méltóztatnak tudni, hogy az *„anyagi erőt"* vidéki tagtársainkkal egyetértőleg biztosítottuk. A mennyire az emberi előrelátás csalhatatlan, hisszük, hogy e változtatás miatt Társulatunkat nagyobb veszteség nem érheti. Megillető-déssel említem, hogy ebben a gazdaságilag sivár időben, mikor az áldozatkészség nem valami túlságosan ingerli az embereket, Társulatunk iránt táplált rokonszenvének legtöbb olyan tagtársunk adta jelét, a kik már eddigi hozzájárulásukkal is valóban áldozatot hoztak a magyar természettudományos irodalomnak. Természetes, hogy igyekezetünk, melyet az anyagi erő biztosítása körül fejtettünk ki, nem részesült egyenlő méltánylásban és az e miatt szerzett tapasztalatok nem egyszer voltak okai a fejtörésnek. Így pl. azt megértettük, hogy ha egyik-másik vidéki tagtársunk a 6 korona tagsági díjat is soknak tartotta, 8 korona fizetésére nem vállalkozott: de azt már sehogysem értettük meg, hogy azok, a kiket a szükség nem kényszerít, csupán azért válnak ki társulatunk kötelékéből, mert szavazatukhoz következetesek akarnak maradni. Mi a segítség megszavazását egészen alkotmányosan intéztük el. És az, a ki Társulatunk működését a közre hasznosnak itélte, a kilenczszeres többségnek annál készségesebben meghajólhatott volna, mert tudhatta, hogy mi nem a „rólunk, nélkülünk", hanem ellenkezőleg a „rólunk, velünk" elvet kivántuk érvényesiteni. Sajnáljuk azt is, hogy némely tagtársunk azért hagyott el bennünket, mert rossz néven vette, hogy egyidejűleg a budapesti tagok tagsági díját is nem emeltük. Vajjon nem az volt-e az egész mozgalom alapja, hogy azt a nyilvánvaló ellentétet, a mely értékben kifejezhető egyenlő kedvezmény mellett a székesfővárosi és vidéki tagok tagsági díja között észlelünk, méltányos módon kisértsük meg kiegyenliteni?

Ugyanakkor, a mikor vidéki tagtársaink illetményét a székesfővárosi tagtársak illetményéhez közelebb hozni javasoltuk, gondoskodnunk kellett arról is, hogy a vidéki tagoknak, a társulati ügyek intézésében, az eddiginél nagyobb jogkört biztosítsunk az alapszabályokban. Ma van első alkalmunk, hogy vidéki tagjaink sorából 12 választmányi tagot válaszszunk. Ha közülök 1910-ben és 1911-ben 4—4-et kisorsolás útján felfrissitünk, 1912-től kezdve, a vidéki választmányi tagok is, a székesfővárosi választmányi tagokra fennálló rendszer szerint kerülnek választásra.

Az alapszabályokban gondoskodás történt arról is, hogy olyan vidéki tagtársaink, a kik a Társulat könyvtárát használni óhajtják, elégséges biztosíték mellett használhassák. A könyvtár használatának módját a vidéki tagtársak számára külön ügyrend fogja megállapitani, melynek elkészítése iránt már a legközelebbi választmányi ülés fog intézkedni.

Az alapszabályok most már intéz-

kednek arról is, hogy népszerű előadások tarthatók legyenek vidéken is. Ezt a tervet Lengyel Béla az 1893 január 18-ikán tartott közgyülésen hangoztatta először, de megvalósíthatásának feltételei mindeddig hiányoztak.

Az imént mondottakból a tisztelt Közgyülés megitélheti, hogy azok a mozgalmak, a melyeket Társulatunk forgó tőkéjének gyarapítása érdekében kezdeményeztünk, a „do ut des" elvén indultak meg és fejeződtek be. 1908 november 18-ikán tartott rendkivüli közgyülésünkben az alapszabályoknak változtatásra szorult pontjait a közgyülés megvitatta; a módosításokat tekintetbe véve, kértük a m. kir. belügyminiszter urat, hogy a változtatásokat jóváhagyja. A jóváhagyó záradékot a belügyminiszter úr 1908 deczember 7-ikén 149,295 sz. a. engedélyezte. A pénzügyi bizottság és a választmány gyors tárgyalásával pedig lehetővé tette, hogy a Közlönyt már ebben a hónapban kétszer jelentessük meg.

Igaz, hogy Szily Kálmán óvatosságra intő tanácsának másik része: a „szellemi erők" egybevonása alakilag még nem történt meg; de mi hiszszük, hogy a Választmány 48 tagja, együttvéve olyan számottevő erőforrás, a melyből bármely szerkesztőségnek nemcsak szabad, hanem kötelessége is a vállalkozás sikerére bizalmat meritni.

Minthogy a Társulat munkássága azon fordul meg, hogy pénzügyi helyzete az 1908. évben miként alakult, futólag érintem, hogy alaptőkénk 3 pártoló és 5 alapító tag választása következtében, 1640 koronával gyarapodott; választottunk továbbá 725 rendes tagot; elhunytak 140-en; kiléptek 151-en és a létszámból a Választmány törölt 369 tagot. Összes veszteségünk 660 tag, tehát gyarapodtunk 65 taggal.

Tagjaink száma 9204; köztük van 312 alapító- és 264 hölgytag.

Bizonyos, hogy roppant sok azoknak száma, a kiket tagjaink sorából ki kellett hagynunk; de ezt meg kellett tennünk, mert Társulatunk érdekével nem egyeztethettük össze, hogy több száz Közlönyt viszontszolgálat nélkül nyomassunk.

Társulatunk szellemi munkálkodásáról a következőket jelenthetem. A szakosztályok 1908-ban is dicséretes bizonyitékát adták életrevalóságuknak. Mindig bőven volt előadó és mind az általános tudomány, mind a hazai vonatkozású ismertetések tekintetében sok tanulságos és figyelemreméltó tárgy került sorra.

A szakosztályok tárgysorozatában nem volt egyetlen olyan tárgy sem, a mely egyetemes ülés egybehivására alkalmas lett volna. Az utóbbi években egymást rohamosan követő fölfedezések után az izgató hatásoktól elkényeztetett ízlés nehezen tér vissza abba az állapotba, e melyben erősebb a vágy okulni, mint csodálkozni, ezért gyengébb is az egyetemes ülések látogatottsága.

Közlönyünk, Pótfüzeteink tartalmát, a megszokott csapáson haladva, állitottuk össze. Nem hitegetjük magunkat azzal, hogy minden kivánságot kielégitettünk; ilyen szerkesztőség még nem volt és nem is lesz; de azt merjük állitani, hogy törekedtünk a reánk ruházott feladatot jól megoldani s mi éreztük legjobban, ha akár a tartalomban, akár a diszitő és fölvilágositó rajzban fogyatékosság mutatkozott.

Haladást jelez, hogy a Közlönyt 9400, tehát 200-zal több, — a Pótfüzeteket 5200, tehát 100-zal több példány-

ban nyomattuk, mint tavaly. A Magyar Chemiai Folyóirat 1000, az Állattani Közlemények 700, a Növénytani Közlemények 700, a Könyvkiadó Vállalat 2000 példánya tavaly óta nem változott.

A Magyar Chemiai Folyóirat mellékleteként jelentetjük meg Bartal Aurél-tól a „Szerves készítmények előállítása" című munkát, melyet külön könyvalakban, csak julius, vagy augusztus havában adhatunk át a forgalomnak.

Az országos segély támogatásával készül Róna Zsigmond-nak „Magyarország Klimatologiája" című munkája, mely végre e tavaszon elhagyhatja a sajtót.

Elégedetlenséggel kell szólanom a könyvkiadó vállalatba felvett művek megjelenésének lassúságáról. A könyvkiadó vállalat XII-ik cziklusának utolsó könyvilletményét csaknem három negyedévi késedelemmel küldhettük szét. Már az 1907-ik évi közgyülésen megismertettem azt az akadályt, a mely miatt Wichelhaus munkájával el kellett késnünk. Ahoz hozzájárult még az is, hogy a megvett rajzok állandó mintáinak egy részét újból kellett csináltatnunk. A Wichelhaus munkája okozta késedelem átszármazott a XIII. cziklus első évi könyvilletményeire is. A hirdetett művekből Poincarétól a „Tudomány és Föltevés" már a mult év végén elkészült; minthogy azonban jobban szerettük volna, ha Mágocsy-Dietz Sándor-nak „A növények táplálkozása" című munkájával együtt csomagoltathatjuk be, halogattuk a szétküldést.

„*A természettudományok elemei*" című füzetes vállalatunkban, 1908-ban semmit sem adtunk ki, mert egyetlenegy olyan közlemény sem állott rendelkezésünkre, a melyet beleilleszthettünk volna.

A *faunakatalogus* ügyéről csak annyit közölhetek, hogy a kataloguson dolgozó szerzők a magukra vállalt kötelezettség elől nem térnek ki, de határidőt nem állapithatnak meg, mert idejöket másféle munka korlátozza.

1908-ban *négy népszerű természettudományi estélyen három tagtársunk tartott előadást.* Horváth Géza „Két hét egy amerikai őserdőben" című előadásában ismertette az Adirondack hegység őserdői növény- és állatéletéről szerzett tapasztalatait.

Kelen Béla „A művészi fotografiai hatások élettani magyarázata" címmel fölhivta az érdeklődést arra, hogy a fotográfozásban miként kell a művészi követelményeket kielégiteni.

Hutyra Ferencz „A tuberkulozisról" tartott két előadást, és tekintve a tárgy hatalmas terjedelmét, közérdekű fontosságát és kényes voltát, sikerült e rövid idő alatt is, a tuberkulózis okáról, mibenlétéről, romboló hatásáról, az ellene való védekezésről alapos felvilágositást adnia.

Itt is köszönettel kell megemlékeznünk tudós tagtársaink fáradozásairól, a kik általános tetszéssel fogadott előadásaikkal közreműködtek, hogy Társulatunk ne csak az irás, hanem az élőszó közvetetlenségével is szolgálja az ismeretterjesztés, felvilágositás szép feladatát. Hálás köszönetünket fejezzük ki még a budapesti tudomány-egyetem rector magnificusainak, hogy a tudomány-egyetem I-ső chemiai intézetének tantermét, a M. Nemzeti Muzeum igazgatójának, hogy a Muzeum díszes előadótermét rendelkezésünkre bocsátották. A tudomány-egyetem I-ső chemiai intézetének tantermét néhai Than Károly jóvoltából, úgyszólván a

Természettudományi Társulat otthonának tekintettük, népszerű természettudományi estélyeinket, választmányi és szakületeinket sokáig csakis ott tartottuk. Köszönjük Winkler Lajos tagtársunknak, hogy most, mikor az intézet igazgatásának gondjai őtet terhelik, szivesen látta Társulatunkat.

Titkári beszámolóm szomorú részéhez jutottam. Azok emlékének kell néhány perczet szentelnem, a kiket végzetük elszólított Társaságunkból. Mindig nagy szomorúság fogott el, mikor elhunyt tagtársainkról emlékeztem meg, mert fájt, hogy Társulatunk megbízható szövetségeseiben fogyatkozunk: de egyszer sem volt akkora bánatra okom mint most, mikor 140 tagtársunk halálát jelentem s közöttük a Than Károly-ét, kit, mint Társulatunk 50 éves tagját, éppen ebből a közgyülésből kellett volna üdvözölnünk. Vele ismét kevesebb egygyel azok száma, a kik Társulatunkat őszintén szerették és a kik aggódó reménységgel vettek részt Társulatunk újjáalakításában. Nem sokan vannak olyanok a kik Társulatunknak közművelődési jelentőségét akkora meggyőződéssel hirdették és megerősödéséért annyira önzetlenül fáradoztak volna, mint ő. Már csak néhányan tudják, hogy 1868-ban, februárius havában, az ő vendégszeretetét élvezte az a kis társaság, a mely a Természettudományi Társulat működésének mai irányát kitűzte és jövő munkatervét kijelölte. Azt is kevesen tudják, hogy az első népszerű természettudományi estélyeket 1866-ban, Sztoczek József elnöksége idejében Than Károly vezetése alatt kezdték tartani és ő maga is sokáig egyike volt a legszívesebben hallgatott előadóknak; és már csak egykori munkatársai emlegetik, hogy 1862-től 1872-ig mint alelnök, innen kezdve 1880-ig mint elnök tevékeny részt vett mindazokban a tanácskozásokban, a melyekben előkészítették Társulatunk fejlődésének szilárd alapját. Társulatunk iránt tanusított érdeklődése azután sem csökkent, hogy megvált az elnökségtől; mint tiszteleti, pártoló és választmányi tag életének utolsó pillanatáig éber figyelemmel kisérte Társulatunk mindenféle munkásságát és mindig talált időt legkisebb ügyével is tüzetesen foglalkozni. Egyike volt azoknak, a kik örömmel üdvözölték a szakosztályok keletkezését és mint a chemia-ásványtani szakosztály elnöke, 16 éven át, nemcsak a szakosztály tudományos tevékenysége szintájának emelésén munkálkodott, hanem a kölcsönös megbecsülésen alapuló szellem kifejlődése fölött is őrködött és nemsokára a szakosztályok megalakulása után két ezer koronával megvetette alapját a Magyar Chemiai Folyóiratnak, mely azzal a szándékkal létesült, hogy legyen egy mindenkitől megközelíthető szerve a chemiai szakismeretek mivelésének. Than-nak tudományos érdemeit méltatni nem egy titkári jelentés feladata, de legalább vázlatosan jeleznem kellett azokat a mozzanatokat, a melyekből kiderül, hogy mily nagy mértékben rászolgált ő a Társulat kegyeletes hálájára.

Azok között, a kiknek elhalálozása nagyobb körben keltett részvétet, találjuk Dr. Téchy József-et, Kúnszentmiklós tiszteletbeli főorvosát, kit az 1907. évi közgyülésből üdvözöltünk, mint Társulatunknak 50 éves tagját; továbbá: Kiss Áron református püspököt Debreczenből, a ki 40 évig, és Laszerik Bernard perjelt Szentgothárdon, a ki 45 évig volt tagtársunk.

Sokan dűltek ki orvos tagtársaink sorából, nevezetesen: Dr. Kreutzer Ferencz Budapesten, 47 évig tag; Dr. Serly Gusztáv tiszti főorvos Nagykárolyban, 44 évig tag; Dr. Kanka Károly kir. tanácsos, kórházi igazgató Pozsonyban, 43 évig tag; Dr. Spányik József honvéd-törzsorvos Marosvásárhelyen, 41 évig tag; Dr. Raisz Gedeon miniszteri tanácsos, közegészségügyi főfelügyelő Budapesten, 40 évig tag; Dr. Boér Jenő főorvos Tövisen, 35 évig tag.

A műszaki karból elveszítettük Klauszer Kálmán mérnököt Eperjesen, 41 évig tag; Wein János nyug. vízvezetéki igazgatót Budapesten, 40 évig tag; — az ügyvédi karból Gelléri Szabó Jánost Budapesten, a ki Társulatunkat nagyrabecsülte és rólunk végrendeletében is megemlékezett, 31 évig tag; Balla Pált Ujvidéken, 29 évig tag; — a tanügyi férfiak közül Salamon József tanfelügyelőt Pécsett, 45 évig tag; Fábry János kir. tanácsost, főgimnáziumi tanárt Aradon, 39 évig tag; a birtokosok közül Vessey Mihályt Vesén, 40 évig tag; Inkey Istvánt Iharosberényben, 38 évig tag; Mácsay Lukács magánzót Léván, 38 évig tag; Simig Rezső jószágigazgatót Kalocsán, 36 évig tag.

Őszintén fájlaljuk, hogy annyi jeles és Társulatunkhoz híven ragaszkodó tagtársat ragadott el soraink közül a halál. Emlékezetük mindig áldott lesz közöttünk.

—

Tisztelt Közgyülés! Jelentésemet nem fejezhetem be a nélkül, hogy szivünk mélyéből fakadó hálás köszönetet ne mondjak magam és titkártársaim nevében Társulatunk érdemes választmányának, valamint számos tagtársunknak azért a kegyes indulatért, a melylyel törekvéseinket támogatta és munkakedvünket megsokszorozni segített. Nem ringatózunk abban a téves hitben, hogy mindazt, a mit tettünk, jobban tenni nem lehetett volna; az is lehetséges, hogy a személyes érintkezésben nem sikerült mindenkinek tetszését megnyernünk: annyit azonban állíthatunk, hogy mindig jóhiszeműleg és a Társulat ügyeinek intézésében a legtisztább szándéktól vezérelve jártunk el és soha sem gondoltunk arra, hogy bárkinek kellemetlen érzést okozzunk. Ha ez mégis megtörtént volna, ezennel ünnepélyesen bocsánatot kérünk.

És most, midőn a három évi megbizás lejártával tisztségünktől megválunk, csak arra kérjük a tisztelt Közgyülést, hogy akármilyen szigorú, de tárgyilagos birálatot gyakoroljon szolgálatunk fölött. Mi becsületes munkát akartunk végezni, elvárhatjuk, hogy igazságos legyen a birálat is; ez jobbakká tehet minket és fokozhatja azok önbizalmát, a kiket a tisztelt Közgyülés jövőre bíz meg Társulatunk ügyeinek intézésével.

Pénztárnoki jelentés.

— Karlovszky Geyzától.

Tisztelt Közgyülés!

A Társulatunk megnyugtató anyagi helyzetét, és ezzel egyszersmind a szellemi vezetés helyes irányát tanusító, 1908. évi zárószámadást, a részletek megvilágítását czélzó pénztárnoki jelentésemmel együtt szerencsém van az alábbiakban előterjeszteni:

A lefolyt esztendőben alaptőkénk gyarapításához, mint pártoló és örökítő tagok, a következő tagtársaink járultak hozzá:

Dr. Déchy Mór, a Földrajzi

Társulat alelnöke 280 koronával, melylyel eddigi 120 K örökítő tagdíját 400 koronás pártoló tagdíjjá egészítette ki;

Gurányi István, főerdész 200 koronával;

Hanák Kolos, nyug. kuriai biró 200 koronával;

Herz Lajos, budapesti gyáros 200 koronával;

Massányi Ernő, meteorológiai intézeti asszisztens 120 koronával (kötelezvényben);

néhai Pintér Pál, kalocsai gyógyszerész 400 koronával;

Terlanday Emil, esztergomi benczésrendi tanár 120 koronával;

Török Péter, debreczeni főgimnáziumi tanár 120 koronával; és végül

a *földmívelésügyi magyar királyi minisztérium*, a viszonteladásra átengedett Chernel-munkák árának 20%-nyi jutaléka révén, 524 korona 70 fillérrel.

A szakosztályok folyóirataira alapítványt tettek: a *Szamosújvári állami főgimnázium* a Chemiai Folyóiratra 200, az Állattani Közleményekre 100, és a Növénytani Közleményekre 50 koronát; Richter Aladár kolozsvári egyetemi tanár pedig növénytani alapítványát újabb 3 koronával 65 koronára emelte fel.

Tisztelt Közgyülés! Pénzügyi szempontból a lefolyt esztendő eredménye határozottan örvendetes. Míg ugyanis a jóváhagyott költségvetés mindössze 417 korona bevételi fölösleget tüntet fel, addig a valóságos bevételi fölösleg 20,826 korona 94 fillérre rugott, tehát 3810 K 02 fillérrel többre, mint a megelőző esztendőben. E mellett a házunkra betáblázott jelzálogteher is csökkent kerekszámban háromezer koronával.

Midőn a lefolyt esztendő bevételi és kiadási tételeit az előző év tételeivel összehasonlítom, megállapíthatom, hogy a bevételi tételek az előző, szintén jó eredményű 1907. évhez viszonyítva is örvendetesen emelkedtek. Bevételeink főösszege — leszámítva a készpénzben vásárolt, tehát nem igazi bevételnek tekinthető értékpapirosok 30,000 K összegét — 143,713 K 26 fillérre rugott, az előző évi 136,218 K 45 fillér rendes bevétellel szemben. 1908-ban tehát 7494 K 81 fillérrel több volt a rendes bevételünk, mint a megelőző esztendőben.

A *bevételek* részletezésére térve, 1908-ban az előző évhez képest, kerekszámban, többet vettünk be az alapító, örökítő és pártoló tagdíjakból 260 K, az adományok és hagyatékokból 252, a tagdíjakból és előfizetésekből 646, a kiadványokból 1205, a Könyvkiadó Vállalat czímén 3987, postapénzekből 23, takarékpénztári és értékpapir-kamatokból 498, és házbér czímén 88 K-val. Nem hagyhatom itt megemlítés nélkül, hogy a kiadványok és a Könyvkiadó Vállalat rovatánál mutatkozó, 5000 koronát meghaladó, jelentékeny bevételi többlet annak a sikeres munkálkodásnak eredménye, melyet a titkárság a mult évben kiadványaink terjesztése és értékesítése terén kifejtett. A bevételi többletet felmutató rovatokhoz képest csökkenés mutatkozik az oklevéldíjaknál 91, a Pótfüzeteknél 12 és a vegyeseknél 55 korona. E számoknál azonnal szembeötlik, hogy a bevételi többletek összege a kevesebbletek összegét tetemesen meghaladja. Kiváltképpen örvendetes a tagdíjak és előfizetések czíménél mutatkozó 640 korona többlet, mint világos bizonyítéka a Közlönyünk iránt megnyilvánuló érdeklődés állandó fokozódásának.

A *szakosztályok* tiszta bevételei, ide nem számítva a Társulattól kapott segélyt, a következőképp alakulnak: a Chemia-ásványtani szakosztály bevételei 435 K-val haladták meg az előző év bevételeit, noha alapítvány czímén 1908-ban is csak úgy 200 K folyt be, mint 1907-ben. A többlet jórészt a szakosztály hasznos könyvkiadványainak mindinkább kelendő voltában találja magyarázatát. — Az Állattani szakosztály bevételeinél 76 K a tiszta többlet; a mennyiben alapítvány czímén úgy 1908-ban, mint az előző esztendőben egyformán 100 K folyt be. A növénytani szakosztály bevétele 84 K-val haladta meg az előző évét, minthogy azonban 1908-ban 53 K, míg 1907-ben csak 12 K folyt be alapítvány czímén, a rendes bevételek többlete mindössze csak 43 K. Általában a szakosztályok mindenikénél noha lassú, de állandó fejlődés mutatkozik, bizonyítékául a szakműveltség térfoglalásának.

A *kiadások* összehasonlító részletezésére áttérve, mindenekelőtt megállapíthatjuk, hogy kiadásaink főösszege — az értékpapirvásárlásra fordított, tehát az igazi kiadások közé nem sorozható összeg levonásával — 124,664 K 65 fillérre rug, az előző 1907. év kiadásait tehát 4965 K 44 fillérrel haladja meg. Ez természetszerűen a 7494 K 81 fillér bevételi többletben találja magyarázatát, de egyszersmind bő fedezetét is. Az 1907. évhez viszonyítva, kevesebbet költöttünk a Pótfüzetekre 159 K-val, a kiadványokra 1178, postadíjakra 425, az irodára 43, butorokra és eszközökre 474, fűtésre és világításra 345, pályadíjakra 400 és rendkívüli tételre 328 koronával. A többi kiadások vagy az előző év keretében maradtak, vagy pedig az illető rovat bevételeinek növekedése arányában emelkedtek. Nagyobb emelkedés úgyszólván csak a Közlöny és a Könyvkiadó Vállalat rovatánál van, az előbbinél az illusztrációk és táblák szaporítása miatt, az utóbbinál pedig azért, mert tavaly fizettük ki úgy a tavaly megjelent 1907. évi könyvilletmény számláit, mint a részben most megjelent, részben pedig a legközelebbi időben megjelenő 1908. évi könyvilletmény számláinak jelentékeny részét. Az oklevelek rovatát terhelő 207 K kiadási többlet az elfogyott oklevél-készlet újra nyomatásának költségeiből ered; a könyvtárt terhelő 1203 K többletnek pedig az a magyarázata, hogy 1907-ben a könyvtárra körülbelül ugyanennyivel kisebb összeget adtunk ki az előirányzottnál. A tiszti díjak 731 K többlete, minthogy a díjazás megszabott százalékokon alapul, a 3—7. szám alatt felsorolt bevételi tételek emelkedésében találja magyarázatát, míg a szolgafizetésnél mutatkozó 706 K többlet a két év óta nehezen nélkülözött harmadik szolga alkalmazásából ered. Adónknak emelkedése 203 K-val a községi pótadó tavalyi 8%-os emelésének következménye, tehát mint ilyen állandó tehertöbbletet jelent. A kiadások többi tételeinek egészen lényegtelen növekedése bővebb magyarázatra alig szorul.

A *szakosztályok* közül a chemia-ásványtaninak 774 K-val, az állattaninak 1031, a növénytaninak pedig 468 K-val kevesebb volt a kiadása, mint a megelőző esztendőben. Nem szabad azonban említés nélkül hagynom, hogy a növénytani szakosztály folyóiratának tavalyi utolsó füzete csak a folyó év elején jelenvén meg, e füzet költségei már az 1909. év mérlegét fogják megterhelni. Általában a szakosztályok

1908. évi mérlege elég kedvezően alakul; mindazáltal, hogy ezt állandósítani lehessen, aligha kerülhetjük ki — kiváltképpen az Állattani és a Növénytani Közleményeknél — a feltünően alacsony árnak mérsékelt fölemelését. Tavalyi jelentésemben már rámutattam erre, és tudomásom szerint a növénytani szakosztály az 1910. évtől kezdődőleg ezt már el is határozta.

Alaptőkénk a lefolyt 1908-ik esztendőben örvendetesen gyarapodott, a mennyiben az örökítő és pártoló tagdíjakból befolyt 2337 K 70 filléren kívül, az előző évek pénztári fölöslegeiből vásárolt 30,000 K értékpapirost is hozzácsatoltuk, úgy hogy e tőke átlaga ma készpénzben és értékpapirosokban 163,872 korona 67 fillérre rug.

A *Szenger-alapítvány* terhére mindössze 150 koronát adtunk ki. Egyelőre csak gyüjtjük a kamatokat, mert hiszen az évi 816 korona kamat nem elég arra, hogy belőle önálló munkát kiadhassunk. Az alapítvány vagyona ma a 20,400 K tőkén kívül 2258 K 38 fillér.

Az 1908. évnek a tisztelt Közgyülés elé nyomtatásban beterjesztett *vagyonmérlege* kedvezően alakul. Tiszta vagyonunk az év utolsó napján 515,401 korona és 75 fillér, tehát az előző évhez képest 19,444 K 43 fillérrel gyarapodott. A bruttó vagyonból 219,086 K 06 fillér fekszik hasznothozóan, készpénzben és értékpapirosokban, míg a ház, a könyvtár és a könyvkészlet együttesen 378 ezer koronával van (az előző évekhez hasonlóan) értékelve.

Tisztelt Közgyülés! Noha a saját házunkba való beköltözködés első éveinek súlyos terheit immár kihevertük, a bevételek fokozására irányuló komoly törekvést mindamellett egy pillanatra se szabad szem elől téveszteniink, mert az igények Társulatunkkal szemben folytonosan fokozódnak. A minden viszonylatban mutatkozó és állandóan növekedő drágaság, a vidéki tudományos estélyek rendezése, a Közlönynek havonként kétszer való megjelenése súlyos anyagi terhet jelentenek a Társulatra, a melyre reméljük ugyan, hogy fedezetet fogunk nyerni a vidéki tagsági díj fölemelésében, nekünk azonban puszta reményekre építenünk nem szabad. Költségvetésünknek biztos alapokon kell nyugodnia; tartaléktőkét kell gyüjtögetnünk, a mely biztosítja Társulatunk zavartalan működését, még akkor is, ha a reményeink esetleg nem válnak be. A mult esztendő közel 21 ezer koronára rugó pénztári fölöslege egyelőre még korántsem félretehető pénz. Róna Zsigmond, Éghajlat cz. könyve, Pethő Gyula palaeontológiai munkája, Mágocsy-Dietz Sándor, id. Entz Géza és Zemplén Győző könyvkiadóvállalati nagyobbszabású munkái mind az 1909-ik év költségvetését fogják terhelni. Nagy megnyugvásunkra szolgál, hogy e költséges munkákra a legrosszabb esetben is fedezetet találunk a lefolyt esztendő pénztári fölöslegében.

Tisztelt Közgyülés! Mint pénztárnoknak, kötelességem mindig a legrosszabb eshetőség, a pesszimizmus álláspontjára helyezkedni. Azonban mint a Társulat egyik tisztviselője szinte határtalan bizalommal viseltetem tagtársaink támogató áldozatkészsége iránt. A kevés hiján 60,000 K-ra rugó és évről-évre állandóan emelkedő összeg, melyet tagtársaink csupán tagdíjakból adnak össze, biztos záloga a Társulatunk fényes multjánál nem kevésbbé fényes jövőjének.

A Kir. Magyar Természettudományi Társulat zárószámadása és vagyonmérlege az 1908. évről.

I. *Zárószámadás.*

Folyó szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Alapító, örökítő és pártoló tagdíjak	1640	—	1	Alapítványi kötvények beváltása	—	—
2	Adományok és hagyatékok	697	70	2	Oklevelek kiállítása	847	20
3	Oklevéldíjak	2309	—	3	Természettud. Közlöny	26375	62
4	Tagdíjak és előfizetések	59816	08	4	Pótfüzetek	3590	42
5	Pótfüzetek	8427	60	5	Kiadványok	1322	50
6	Kiadványok	3756	50	6	Könyvkiadó Vállalat	21985	14
7	Könyvkiadó vállalat	26040	56	7	Postadíjak	1428	02
8	Akadémiai segély	4000	—	8	Kis nyomtatványok	1475	05
9	Postapénzek	1069	56	9	Iroda és telefon	980	50
10	Kamatok, értékpapirok szelvényei	7773	35	10	Könyvtár	5043	24
11	Házbérjövedelem	9725	—	11	Személyi járandóságok	5890	—
12	Millenniumi jutalomdíj	100	—	12	Tiszti díjak	14379	68
13	Hirdetési díjak	—	—	13	Nyugdíj és kegydíj	2899	04
14	Állami segély	8000	—	14	Szolgafizetés	3767	48
15	Vegyes bevételek	98	50	15	Jelzálogkölcsön törlesztése	6545	72
16	Rendkivüli bevételek	—	—	16	Adó és illeték egyenérték	2893	15
17	Vásárolt értékpapir	30000	—	17	Vízdíj	401	49
18	Chemiai szakosztály bevételei	6737	11	18	Házfenntartás	1316	97
19	Állattani szakosztály bevételei	1879	40	19	Előadások, estélyek	818	—
20	Növénytani szakosztály bevételei	1642	90	20	Butorok, eszközök	367	89
				21	Fütés, világítás	1801	98
				22	Pályadíjak	200	—
				23	Szily-emlékjutalom	—	—
				24	Millenniumi jutalomdíj	150	—
				25	Vegyes kiadások	2068	86
				26	Rendkivüli kiadások	680	40
				27	Országos kutatásokra	4464	96
				28	Szenger-alap kiadásai	150	—
				29	Értékpapirvásárlásra	28221	67
				30	Chemiai szakosztály kiadásai	6354	45
				31	Állattani szakosztály kiadásai	3451	88
				32	Növénytani szakosztály kiadásai	3015	01
					Maradék 1909-re	20826	94
	Összesen	173713	26		Összesen	173713	26

II. *A pénztári maradékok összesítése.*

Folyó szám	A maradék minősége	Összesen K.	f.
1	Összes maradék az 1907. év végén	198259	12*
2	Maradék az 1908. évről	20826	94
	Összesen	219086	06

* Lásd a Természettudományi Közlöny 1908. februáriusi számának 155. lapján.

III. *A Chemiai szakosztály zárószámadása.*

Folyó szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Összes maradékok az 1907. évről *p. é. k.*	2469	54	1	Alapítványi kötvény beváltatott *k.*	50	—
2	Kötvény beváltásából befolyt	50	—	2	A Folyóirat irói és szerkesztői díjai	1575	47
3	Chemiai alapra befolyt	200	—	3	Szakmunkák irói díjai	960	—
4	Előfizetésekből és könyvekből befolyt	6487	11	4	Szakosztályi jegyző tiszteletdíja	200	—
5	Országos segélyből kapott segély	1000	—	5	Rajzok, metszetek	152	43
6	Társulattól kapott segély	1000	—	6	A Folyóirat nyomtatása	2688	40
				7	Kiadványok beköttetése	64	—
				8	Kis nyomtatvány	172	15
				9	Postaköltség	270	—
				10	Vegyes kiadások	222	—
					Maradék 1909-re	4852	20
	Összesen	11206	65		Összesen	11206	65

IV. *Az Állattani szakosztály zárószámadása.*

Folyó szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Maradék 1907-ről *p. é. k.*	918	84	1	Irói és szerkesztői díjak	785	09
2	Állattani alapra befolyt	100	—	2	Szakosztályi jegyző tiszteletdíja	240	—
3	Előfizetésekből befolyt	1639	40	3	Rajzok, metszetek, műlapok	443	80
4	Visszatérítésből befolyt	140	—	4	Nyomtatás	1630	38
5	Országos segélyből kapott segély	500	—	5	Kis nyomtatvány	92	35
6	Társulattól kapott segély	1200	—	6	Postaköltség	159	—
				7	Vegyes kiadások	101	26
					Maradék 1909-re	1046	36
	Összesen	4498	24		Összesen	4498	24

V. *A Növénytani szakosztály zárószámadása.*

Folyó szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Összes maradék az 1907. évről ... ... *pénz*	2738	49	1	Irói és szerkesztői díjak	522	42
2	Növénytani alapra befolyt	53	—	2	Szakosztályi jegyző tiszteletdíja	240	—
3	Előfizetésekből befolyt...	1589	90	3	Rajzok és metszetek ...	141	32
4	Orsz. segélyből kapott segély	500	—	4	Nyomtatás	1873	72
5	Társulattól kapott segély	1200	—	5	Kis nyomtatvány	41	05
				6	Postaköltség	136	—
				7	Vegyes kiadások	60	50
					Maradék 1909-re ...	3066	38
	Összesen	6081	39		Összesen	6031	39

VI. *Az alaptőke mérlege.*

Folyó szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Maradék 1907-ről *pénz*	4834	97	1	Örökítő tags. kötvények beváltása ... *kötvény*	—	—
	„ „ *papir*	124100	—	2	Egyenleg mint maradék 1909-re ... ... *pénz*	6652	67
	„ „ *kötvény*	2600	—	3	Egyenleg mint maradék 1909-re ... ... *papir*	154500	—
2	Alapító, örökítő és pártoló tagdíjakból *pénz*	1120	—	4	Egyenleg mint maradék 1909-re ... ... *kötvény*	2720	—
	„ „ *papir*	400	—				
	„ „ *kötvény*	120	—				
3	Adományok és hagyatékokból ... ... *pénz*	697	70				
4	Tőkésítés a pénztári maradványokból *papir*	30000	—				
	Összesen	163872	67		Összesen	163872	67

VII. Az *országos (állami) segély zárószámadása.*

Folyó-szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó-szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Maradék 1907-ről	5735	11	1	Orsz. kutatások, irói díjak	4464	96
2	Országos (állami) segély 1908-ra...	8000	—	2	Chem. Folyóirat segélyezése	1000	—
				3	Állatt. Közl. segélyezése	500	—
				4	Növényt. Közlem. segélyezése...	500	—
					Maradék 1909-re ...	7270	15
	Összesen	13735	11		Összesen	13735	11

VIII. *A Szenger-alapítvány zárószámadása.*

Folyó szám	Bevétel	Összeg K.	f.	Folyó szám	Kiadás	Összeg K.	f.
1	Alapítványi tőke ... *papir*	20400	—	1	Rajzok a Pethő-munkához	150	—
2	Pénzmaradvány 1907-ről	1592	38	2	Egyenleg mint maradék 1909-re :		
3	Szelvény kamat 1908-ban	816	—		*a)* Alapítványi tőke *papir*	20400	—
					b) Készpénzmaradvány .	2258	38
	Összesen ...	22808	38		Összesen	22808	38

A Kir. Magyar Természettudományi Társulat vagyonmérlege 1908. deczember hó 31-én.

Activum	Összeg K.	f.	Passivum	Összeg K.	f.
1. Értékpapirokban:			*1. Külön alapok:*		
27000 frt n. é. földhitelint. 4%-os záloglevél	54000	—	*a)* a Chemiai szakosztály vagyona	4852	20
99200 K. n. é. földhitelint. 4%-os záloglevél	99200	—	*b)* az Állattani szakosztály vagyona	1046	36
4000 K. n. é. földhitelintézeti 3½%-os záloglevél	4000	—	*c)* a Növényt. szakosztály vagyona	3066	38
1 db M. Orsz. Közp. Tkptári részvény ... ... *forg. é.*	1500	—	*d)* az Országos segély követelése	7270	15
1 db M. 4%-os koronajáradék-kötvény ... *n. é.*	100	—	*2. Tartozások:*		
1 db E. Hazai Tkptári 4%-os községi kötvény ... *n. é.*	200	—	*a)* Jelzálogteher a házon ..	63049	22
4 db Bpest székesfőv. 4%-os kötvény à 200 K. ... *n. é.*	800	—	*b)* Fizetendő számlák	2400	—
20400 K. n. é. földhitelint. szab. és talajjav. záloglevél (Szenger-alap)	20400	—			
2. Pénzben:					
Takarékpénztárban	35547	—			
Kézi pénztárban	369	06			
3. Kötelezvényekben:					
a) a Társulatot illető	2720	—			
b) a Chem. folyóiratot illető	150	—			
c) az Állattani Közlem. illető	100	—			
4. Ingatlanban és ingókban:					
a) a ház értéke	238000	—			
b) a könyvtár értéke	100000	—			
c) a könyvkészlet értéke ...	40000	—	*Tiszta vagyon*	515401	75
Összesen	597086	06	Összesen	597086	06

Budapesten, 1908. deczember 31-ikén.

K. Karlovszky Geyza, s. k.
pénztárnok.

A választmány részéről kiküldött szám- és pénztárvizsgáló bizottság:

Dr. Lakits Ferencz, s. k.

Dr. Schilberszky Károly, s. k.

A közgyülés részéről kiküldött szám- és pénztárvizsgáló bizottság:

Argay János, s. k.

Dr. Ernyey Pál, s. k.

Kindermann József, s. k.

A K. M. Természettudományi Társulat részére tett alapítványok.

	K. f.
Albeker Károly, 1905 (1892)*	120·—
Almásy György, 1898 (1893)	250·—
Alpár Ignácz, 1885 (1884)	200·—
Br. Ambrózy István, 1899 (1895)	200·—
Gr. Andrássy Dénes, 1902	400·—
† Gróf Andrássy György, 1846	208·—
Anisits Dániel, 1895	200·—
† Antal Géza, 1882 (1871)	200·—
Aujeszky Aladár, 1897, 1901 (1887) é.	400.—
† Balla Pál, 1883 (1879)	120·—
Balogh János 1901 (1884)	120·—
† Balogh Kálmán, 1874 (1860)	400·—
Baranyi Balázs 1907 (1889)	120·—
Barkassy Géza, 1897 (1889)	400·—
Baronyi testvérek, 1880 é.	200·—
† Batizfalvy Sámuel, 1885 (1855)	200·—
Gróf Batthyány Gézáné, 1879	120·—
† Gróf Batthyány Lajosné, 1879	120·—
† Bauman Lajos, 1898 (1896)	400·—
† Békési Gyula, 1873 (1871)	120·—
† Bene Ferencz, 1858	420·—
† Bene Rudolf, 1874 (1847) é. 1890	2000·—
† Benedek József (hagyat.) 1867	158·44
† Bereczki Máté hagy. 1899 (1872)	11479·58
Bittó Béla, 1901 (1886) é.	500·—
† Blathy Ede, 1874 (1872)	120·—
Brázay Kálmán, 1885 (1880)	200·—
Budapest székes-főváros 1903	400·—
Budapesti Ref. főgimnáziumi ifjuság önk. társ., 1883—90	400·—
Budapesti V. ker. áll. főgimn. Mathematikai és természettudományi köre, 1901	200·—
† Bugát Pál, 1864 (1841)	4000·—
Bugát gyüjtése, 1847	5132·04
† Bukovinszky József, 1887	491.04
† Bulla Theofil, 1867	120·—
† Busbak Ádám, 1900 (1866)	300·—
Chernel István, 1892 (1887)	120·—
† Császár Károly, 1875 (1865)	200·—
† Csausz Márton, 1857	360·—
† Csengery Antal, 1873 (1853) é.	200·—
Csopey László, 1891 (1875)	200·—
† Czapkai József, 1869	400·—
† Czigler Győző, (1900)	400·—
† Czindery László, 1846	210·—
† Czógler Alajos, 1882 (1879)	120·—
Daday Jenő, 1889 (1875)	200·—
Darányi Ignácz 1900	200.—
† Dávid Vilmos, 1882 (1871)	200·—
Déchy Mór, 1900 és 1908	400·—
Degen Árpád, 1899/905 (1892)	600.—
Gróf Degenfeld-Sch. Pál, 1898	200·—
Dollinger Gyula, 1887 (1883) é.	200·—
† Domaniczky István, 1873 (1869) é.	210·—
† Egresy Rezső, 1872 (1861) é.	1050·—
Entz Géza, 1892 (1868)	200·—
Ifj. Entz Géza, 1896	200·—
Báró Eötvös Loránd, 1874/904 (1869)	720·—
Gróf Erdődy György, 1890	400·—
Ernuszt Kelemen, 1887	120·—
Eszterházy-könyvtár, 1882	120·—
Farkas Ödön, 1894 (1881)	120·—
† Ferenczy László, (1875) 1902 é.	600·—
Gróf Festetics Pál, 1875	400·—
† Fodor József, 1880 (1869)	400·—
Báró Forster Gyula, 1890 (1881)	200·—
Földm. Min. a Chernel-féle munka árából	1916·60
† Frivaldszky János, 1892 (1852)	400·—
Fröhlich Izidor, 1891 (1876)	400·—
Gaál Gaston, 1898 (1890)	120·—
† Geczö Gedeon, 1892 (1873)	1138·80
† Gelléri Szabó János, 1893 (1878) értékpapirban	200·—
† Gerando Attila, 1880 (1873)	120·—
Goldberger Lajos, 1893	250.—
Grittner Albert, 1894 (1884)	400.—
† Gschwindt Mihály, 1868	200·—
† Gubicz Andrásné, 1875	200·—
Gulácsy Béla, 1889 é.	200·—
Gurányi István, 1908 (1891)	200·—
Gyömörey Vincze, 1875 (1869) é.	200·—
Gyulai Pál, 1888 (1857)	200·—
† Gróf Hadik Béláné, 1876	400·—
† Hám János, 1847	420·—
† Hamaliár Károly 1873 (1867)	120·—
† Hammerschmidt Ferencz, 1846	210·—
Hanák Kolos, 1908 (1872)	200·—
Hanusz István, 1878 (1869)	120·—
Báró Harkányi Béla, 1905 (1888)	200·—
† Hartl Alajos, 1884 (1860)	200·—
Hatvany-Deutsch József, 1905 (1903)	400·—
† Haynald Lajos, 1864 é.	1050·—

* A zárójelben levő évszám a rendes taggá való megválasztás idejét, az *é.* és *k.* betű pedig azt jelenti, hogy az alapítvány *értékpapirban* tétetett, vagy *kötelezvényen* van.

	K. f.
Hazai első takarékpénztár, 1871/73, 1881/82 és 1905	1500·—
† Hegedüs József, 1905 (1877)	400·—
Hegyfoky Kabos, 1898 (1873)	120·—
Hercz Lajos, 1900 és 1908 (1877)	400·—
Herman Ottó, 1904, 1906 (1875)	700·—
Herman Ottóné szül. Borosnyay Kamilla, 1905	500·—
† Hetényi Mihály, 1876 (1871)	1000·—
Hohenauer Ignácz, 1877 (1868)	200·—
Hopp Ferencz, 1892	200·—
† Özv. Horváth Pálné sz. Ducreaux Karolina, 1902	200·
† Hőgyes Endre, 1877/92 (1871)	400·
† Hunfalvy János, 1880 (1856)	200·—
Ilosvay Lajos, $18^{85}/_{907}$ (1872)	600·—
† Ipolyi Arnold, 1873 (1868)	120·—
Istvánffi Gyula, 1899 (1879)	200·—
Jagicza Lajos, 1874 (1869)	200·
† Jedlik Ányos, 1873 (1841)	200·—
Jendrássik Ernő, 1894 (1891)	200·—
Jezsovics Károly, 1874 (1870)	120·—
† Juhász Norbert, 1884 (1868)	200·
† Jurányi Lajos, $189^{2}/_{7}$ (1862)	2400·
Kalecsinszky Sándor, 1901 (1879)	200·—
† Kállay Béni, 1873 (1859)	200·—
Kállay Ferencz, 1907 (1872)	120·—
Kanitz Arisztides, 1895	120·—
Karczag István, 1899	120·—
† Karlovszky Zsig., 1873 (1857) é.	200·—
† Gróf Károlyi Gyula, 1890	400·—
Gróf Károlyi Gyuláné született Károlyi Melinda, 1903	400·—
Kaufmann Kamilló, 1896 (1872)	200·—
† Kempelen Imre, 1889 (1872)	400·—
† Kempf Istvánné, 1895	1056·—
Keresk. Ifjak Egyesül. (Bpest), 1873 é.	200·—
Keszthelyi takpénzt. r.-t., 1903	120·—
Kétli Károly, 1881 (1862)	200·—
† Kilián Frigyes, 1901 (1869)	200·—
Kléh István, 1891	400·—
Klein Gyula, 1883 (1870) é.	200·—
Klug Nándor, $189^{0}/_{9}$ (1872)	430·—
† Koller Ferencz, 1873 (1869)	96·—
Konkoly Miklós, 1874 (1869)	210·—
† Kontur Béla, 1899 (1880)	200·—
† Kopácsi József, 1846	120·—
Korányi Frigyes, 1880 (1865) é.	200·
Korányi Sándor, 1895 (1892)	200·—
† Korizmics László, 1860 (1857)	200·—
Gr. Korniss Emil, 1875 (1870) é.	210·—
† Kossuth Lajos, 1876 é.	210·—
Kosutány Tamás, $18^{80}/_{904}$ (1872)	200·
† Kovács István, 1869	120·—
Kováts Lajos, 1901 (1876)	200·
† Kövesdy Ignácz, 1906 (1871)	200·—
† Kriesch János, 1875 (1863)	200·—
† Kubinyi Ágoston, 1866	1000·
Kunszt János, 1900 (1866)	120·—
Kussinszky Arnold, 1872 (1864)	120·—
Kürschák József, 1906 (1885)	400·
Lakits Ferencz, 1891	200·—
Lakner Ferencz, 1905 (1894) k.	400·—
† Lányi Gyula, 1890	400·—
† Lányi László, 1891 (1877)	120·—
† Laufenauer Károly, 1899 (1880)	1000·—
† Lechner Lajos, 1876 (1864)	200·—
Léderer Ábrahám, 1903 (1867)	200·—
Legányi Gyula, 1901 (1887)	225·—
Lende Ede, 1897 (1891)	120·—
Lendl Adolf, 1890 (1886) é.	250·—
† Lengyel Bálint, 1899 (1891)	175·—
Lengyel Béla, 1887 (1866)	400·—
† Lengyel István, 1892 (1872)	250·—
Lészay Ferencz, 1901 (1899)	120·—
† Leutner Károly, 1873 (1868) é.	210·—
Lichtenberg Kornél, 1891	200·—
† Br. Lopresti Árp., 1870 (1868)	120·—
Luczenbacher Jenő, 1896 (1873)	200·
† Id. Luczenbacher Pál, 1888	400·—
Lugosi m. k. 8. honv. gy. ezred tisztikara, 1903 (1901)	120·—
Mágocsy-Dietz Sándor, 1892 (1875)	400·—
† Margó Tivadar, 1873 (1845) pályadíjra $189^{2}/_{5}$-ik évben	2000·—
Mármarosszigeti Erdőigazgatóság tiszti szakkönyvt., 1905	300·—
† Mártonfi Lajos, 1905 (1888)	120·—
Massányi Ernő, 1908 k.	120·—
† Melczer Gusztáv, 1897 (1888)	200·—
† Mészáros Károly, 1883 (1869)	200·—
Meszlényi Pál, 1904	400·—
† Micskey Imre, 1877. é.	200·—
† Micskey-Soós Anna, 1877 é.	200·—
† Mihálkovits Géza, 1880 (1869) é.	200·—
† Miklovics György, 1878 (1868)	200·—
† Mikó János, 1883 (1868)	120·—
Mocsáry Sándor, 1902 (1874)	200·—
† Mocsáry Sándorné született Molterer Irma	200·—
Müller Kálmán, 1882 (1879)	200·—
Myskovszky Emil, 1904 (1902)	400·—
† Gróf Nádasdy Ferencz, 1846	208·—
Nádosy Kálmán, 1887	120·—
† Nagel Emil, 1892 (1883)	200·—
Nagy Sándor, 1889	200·—

	K. f.
Nagyenyedi Bethlen-főiskola, 1904	400·—
Nagyváradi m. k. honv. hadapródisk., 1900	400·—
Németh Titusz, 1898 (1874)	200·—
Ney Béla, 1873 (1871)	190·—
† Nikl Mihály, 1881 (1874)	200·—
Nuricsán József, 1898/904 (1883) é.	400·—
† Ónody Bertalan, 1878 (1873) é.	420·—
† Opitzky János, 1886 k.	2000·—
† Orbay Antal, 1873 (1857)	96·—
Orsz. m. Gazdasági Egyesület (Bpest), 1905	400·—
Orsz. nőképző-egylet leánytanod. önk.-köre (Bpest) 1886	200·—
Orsz. chemiai intézet (Budapest), 1903	400·—
Pacher I. Donát, 1878	120·—
Palczer Ernő, 1874 (1869)	135·—
† Papp Ragány János, 1883 (1871)	102·—
Paszlavszky József, 1891 (1870)	400·—
† Perémi Gábor, 1881 (1875)	140·10
† Pethő Gyula, 1876/96 (1869) é.	400·—
Petrovits István, 1894 (1885)	200·—
Pintér Pál, 1908 (1905) é.	400·—
Pisztóry Géza, 1905 (1898)	400·—
† Br. Podmaniczky Frigyes, 1873 (1859) értékpapirban	200·—
Báró Podmaniczky Géza, 1889 (1886)	200·—
† Pollák Henrik, 1894 (1869)	400·—
† Prágay Károly, 1893 (1869)	400·—
Preysz Kornél, 1891 (1890)	120·—
† Pulszky Ferencz, 1876 (1872)	200·—
† Pyrker László, 1846	630·—
† Rába Miklós, 1873 (1871)	120·—
Ráth Arnold, 1893 (1874) é.	400·—
Rátz István, 1902 (1892) k.	200·—
Rátz László, 1891 (1883)	400·—
Rauer Ferencz, 1901 (1877)	200·—
Réczey Imre, 1883 (1869) é.	200·—
† Reiner Zsigmond, 1888 (1886)	200·—
† Richter Alajos, 1846	420·—
† Toronyai Rigó Ferencz, 1899	120·—
† Br. Ritterstein Ágost, 1846	210·—
† Rochos István, 1846 (1841)	210.—
Rombauer Emil, 1893 (1877)	120·—
Rombauer Tivadar, 1893 (1877)	120·—
Rósa Imre, 1898 (1874)	200·—
† Róth Samu, 1888 (1873)	120·—
† Rózsahegyi Aladár, 1887 (1874)	120·—
† Sáfrány József, 1907 (1873)	120·—
Sárospataki akad. ifj. olv. egyl. nevére Jablonowski J. 1900	200·—
† Sáska Mihály, 1874 (1869)	200·—
Schafarzik Ferencz, 1888 (1877) értékpapirban	200·—
Schilberszky Károly, 1898 (1883)	200·—
Schmidt Antal, 1897	200·—
† Schulek Vilmos, 1880 (1875)	400·—
Schuller Alajos, 1879 (1868) é.	210·—
Schuschny Henrik, 1893 (1878)	200·—
Schvartz Ottó, 1884 (1871)	120·—
† Scitovszky János, 1864	1000·—
Semsey Andor, 1874	200·—
† Serly Károly, 1895 (1871)	50·—
† Serly Sándor, 1885 (1872)	120·—
† Simon Elek, 1869 é.	210·—
† Báró Sina Simon, 1856	1050·—
† Sipos Pál, 1881 (1869)	120·—
† Somogyi Károly, a Szegedi Somogyi-könyvtár nevére 1878	400·—
† Somogyi Rudolf, 1873 (1860) é.	200·—
Somssich Andor, 1891	200.—
† Somssich Pál, 1884	200·—
Soproni m. kir. honvéd-főreáliskola, 1899	400·—
F. Sörös Luiza özv. Goebel Oszkárné, 1884 (1876) é. k.	400·—
† Staub Móricz, 1892 (1865)	200·—
Stiller Bertalan, 1897 (1870)	200.—
† Szabó József, 1877 (1848) é.	210·—
Szalay Antal, 1906 (1875)	120·
Szamosújvári áll. főgimnázium (1907)	400·—
Szamosujvári áll. főgimn. ifj. könyvtára (1907)	400·—
† Szandtner Henrik, 1873 (1870)	120·
† Szaniszló Ferencz, 1845	105·—
Szarvasy Imre, 1906 (1890)	200·
Gróf Széchenyi Béla, 1889	400·
Gróf Széchenyi Imre, 1903	120·—
Szegváry László, 1904 (1885)	200·
† Dr. Szelényi Lajos, 1873 (1869)	200·
† Szenger Ede, 1905 (1877)	400·—
— Természettudom. vizsgálatok, munkálatok díjazására, 1906	20000·
† Szentandrássy Lajos, 1877	120·—
Szentmariay Dezső, 1900	120·—
Szépligeti Győző, 1902 (1881)	200·—
† Szigli Gábor, 1846	110·
Szily Kálmán, 1873/92 (1860) é.	820·
Szily László, 1884	120·—
† Szlávy József, 1889	200·—
Szolnoki áll. gimn., 1892	200·
† Szőnyi Pál, 1878 (1846)	400·—
† Szuper Lajos, 1891 (1862)	120·—
Szutórisz Frigyes, 1905 (1881)	120·

	K. f.
† Szüts István, 1875 (1869)	120·—
† Takács János, 1880 (1846)	200·—
Gróf Teleki Arvéd, 1900 (1891)	400·—
M. k. tengerészeti hatóság Fiumében 1875	200·—
Terlanday Emil, 1908 (1891)	120·—
† Than Károly, 1874 (1859) é.	600·—
† Than Sándor, 1890 (1862) é.	1000·—
Thanhoffer Lajos, 1877/95 (1868)	400·—
† Tomory Anasztáz, 1858	210·—
Tóth Imre, 1899 (1871)	120·—
K. Tóth Mihály, 1889 (1884) é.	200·—
Török Aurél, 1906 (1868)	200·—
Török Péter, 1908 (1884)	120·—
Tuzson János, 1904 (1891)	200·—
† Ungváry Vilmos, 1882 (1869)	120·—
Vadona János, 1889 (1872)	200·—
Válya Miklós, 1883 (1876) é.	200·—
Vángel Jenő, 1896 (1883)	200·—
Varga Zsigmond, 1885 (1868)	400·—
Varró Indár, 1898	200·—
Vásárhelyi Imre, 1878 (1862) é.	200·—
† Vidéky Ferencz, 1883 (1870)	200·—
† Virágh Elek, 1877 (1868)	120·—
Vladár Emil, 1904 (1869)	120·—
† Wagner János, 1873 és 1886	410·—
† Wagner Pál, 1882 é.	200·—
Wartha Vincze, 1876 (1868) é.	300·—
Gróf Wenckheim Frigyes, 1888	200·—
Wittmann Ferencz, 1896/905 (1881)	400·—
† Ybl Miklós, 1873	200·—
Gróf Zichy Tivadar, 1905 (1899)	200·—
Zimányi Károly, 1895 (1883)	200·—
Gr. Zselénszky Rób., 1890 (1872)	200·—
Zsigmondy Géza, 1886 é.	200·—
† Zsivora György, 1874	200·—
A K. M. Természettudományi Társulat saját alapítványai:	
a) A „Népszerű előadások" jövedelme 1866-ban	600·—
b) A Bugát-Schuster alapítvány kamatai (1868—73)	2835·50
c) A Könyvkiadó Vállalat jövedelme (1872—1901)	36654·08
d) **Kátai Gábor** volt titkár emlékére 1878	400·—
e) **Montedegói Albert Ferencz** emlékére	200·—
f) Tőkésítés az 1878—1900-ik évi pénztári maradékból	123686·70

A chemiai alap részére tett alapítványok:

	K. f.
Földváry Vilmos *é.*	200·—
Ilosvay Lajos	200·—
Jármay Gyula	200·—
† Csávássy Kiss Károly	200·—
Kiss Károly	200·—
Kosutány Tamás	200·—
Neumann Zsigmond	200·—
Preusz Ernő	200·—
Rombauer Emil	200·—
Schenek István *é.*	200·—
† Steiner Antal	200·—
Szarvasy Imre	200·—
Szamosujvári áll. főgimnázium	200·—
Telbisz János *k.*	200·—
† Than Károly *é.*	2000·—
Wartha Vincze *é.*	200·—
Összesen	5000·—

Alapítványok az Állattani Közleményekre:

Anisits Dániel	100·—
Chernel István	100·—
Chyzer Kornél	100·—
Csiki Ernő	100·—
Daday Jenő	100·—
Entz Géza	100·—
Ifj. Entz Géza	100·—
Gorka Sándor	100·—
Horváth Géza	100·—
Kertész Kálmán *é.*	100·—
Kuthy Dezső	100·—
Lendl Adolf	100·—
Madarász Gyula	100·—
Mallász József *k.*	100·—
Méhely Lajos	100·—
Mocsáry Sándor	100·—
Paszlavszky József	100·—
Rátz István	100·—
Szalay Imre	100·—
Szamosujvári áll. főgimnázium	100·—
Szilády Zoltán	100·—
Szépligety Győző	100·—
Wachsmann Ferencz	100·—
Összesen	2300·—

Alapítványok a Növénytani Közleményekre:

Angyal Dezső	5·—
Anisits Dániel	50·—
Fialowsky Lajos	50·—

	K. f.
Filarszky Nándor	50·—
Gesell János	50·—
Hopp Ferencz	50·—
Klein Gyula	100·—
Kövessy Ferencz	50·—
Mágocsy-Dietz Sándor	100·—
Paszlavszky József	50·—
Richter Aladár	65·—
Schilberszky Károly	50·—
Sólyom Albert	50·—
† Staub Móricz	80·—
Szamosujvári áll. főgimnázium	50·—
Tuzson János	50·—
Összesen	900·—

Budapest, 1909. január 15-ikén.

K. Karlovszky Geyza, pénztárnok.

Tiszteleti tagjaink:

(A zárójelben levő évszám a rendes taggá való megválasztás idejét jelenti.)

† **Auguszt,** szász-coburg-góthai herczeg 1845.
Csató János alispán, Nagyenyed 1886.
Darányi Ignácz v. b. t. tanácsos, Budapest (1900.) 1904.
† **Haidinger Vilmos** udvari tanácsos, Bécs 1856.
† **Haynald Lajos** biboros-érsek, Kalocsa 1863.
† **Hazslinszky Frigyes** tanár, Eperjes (1874.) 1886.
† **Hidvégi gr. Mikó Imre,** Budapest, 1860.
† **Hyrtl József** e. tanár, Bécs 1864.
† **Jedlik Ányos** e. tanár, Bpest (1841.) 1886.
† **Margó Tivadar** egyet. tanár, Budapest (1845.) 1886.
Paszlavszky József főreálisk. igazgató, Budapest (1870.) 1902.
Semsey Andor főrendiházi tag, Budapest 1874.
† **Id. széki gr. Teleki Domokos,** Kolozsvár 1865.
Szily Kálmán nyug. műegyet. tanár, Budapest (1860.) 1899.
† **Than Károly** egyet. tanár, Budapest (1859.) 1880.
† **Virchow Rudolf** egyet. tanár, Berlin 1864.

Levelező tagjaink:

† **Ahlquist Ágoston** tanár, Helsingfors 1864.
† **Brehm Alfréd** aquarium-igazgató Berlin 1857.
† **Brücke Ernő** egyetemi élettani tanár, Bécs 1863.
† **Czermák N. János** egyet. élettani tanár, Jéna 1861.
† **Duka Tivadar** orvos, Bengália 1867.
† **Durand Fardel,** Párizs 1863.
† **Duroy J. L. C.** gyógyszerész, Párizs 1863.
† **Ettingshausen Endre** egyet. tanár, Bécs 1847.
† **Farkas-Vukotinovics Gyula** Körösmegye volt főispánja, 1863.
† **Fenzl Ede** egyetemi tanár, Bécs 1863.
† **Filipuzzi Ferencz** egyet. tanár, Pádua 1866.
† **Foetterle Ferencz** bányatanácsos, Bécs 1857.
† **Frauenfeld György** lovag, Bécs 1863.
† **Frankland Eduárd** vegyésztanár, London 1866.
Freycinet Ch. L. de államférfiú és mérnök, Páris 1899.
† **Glockner Ernő Frigyes** tanár, Boroszló 1846.
† **Hauer Ferencz** bányatanácsos, Bécs 1857.
† **Helmholtz H.** tanár, Berlin 1876.
† **Huxley Tamás** tanár, London 1876.
† **Janka Géza** a Magyar Nemzeti Múzeum növénytani osztályának őre, Pest 1863.
Keller Konrád műegy. tanár, Zürich 1899.
† **Kenngott Adolf** ásványtani tanár, Zürich 1858.
† **Kerner A.** tanár, Innsbruck 1863.
† **Kornhuber G. A.** műegyet. tanár, Bécs 1861.
† **Köhler Frigyes** tanár, Berlin 1854.
† **Lancia Frigyes** castelbrolói herczeg, Palermó 1863.
† **Leuckart Rudolf** a zoológia tanára, Lipcse 1869.
† **Lönrett Illés** tanár, Helsingfors 1863.
† **Löschner József** gyakorló orvos, Prága 1866.
† **Löve Sándor** porczellángyár-igazgató, Bécs 1847.
† **Middeldorpf Albrecht Tivadar** sebésztanár, Boroszló 1867.

† **Neilreich Ágoston** főtörvényszéki tanácsos, Bécs 1863.
† **Petzval József** egyet. tanár Bécs 1847.
† **Dr. Pidoux M.**, Párizs 1863.
† **Pius Titius** minorita áldozár, Pirano 1854.
† **Poggendorff T. C.** tanár, Berlin 1858.
† **Pokornyi A.** reálgimnáziumi igazgató, Bécs 1861.
† **Reithammer Emil Antal** gyógyszerész, Pettau 1867.
Roiti Antonio tanár, Firenze 1899.
† **Rónay Jáczint** Szent Benedek-rendi áldozár, Pest 1866.
† **Rotureau Armand** balneológus, Párizs 1858.
Schmidt Frigyes fotografiai intézeti igazgató a technikai főiskolán, Karlsruhe 1907.
Schmidt Gyula csillagvizsgáló intézeti igazgató, Athene 1868.
Dr. Schur Nándor tanár, Bécs 1863.
Senoner Adolf geológiai intézeti könyvtárnok, Bécs 1863.
Topinard Pál tanár, Párizs 1884.
† **Tyndall John** tanár, London 1874.
† **Ujhelyi Imre** nolai kanonok, 1845.
† **Westerman G. F.** állatkerti igazgató, Amsterdam 1863.
† **Williamson A. W.** vegyésztanár, London 1866.

Könyvtárnoki jelentés.

— Ráth Arnoldtól. —

Tisztelt közgyülés!

A könyvtár állapotáról és forgalmáról az elmúlt 1908-ik évben beszámolva azon kezdem jelentésemet, hogy a könyvtár 240 új művel, 260 kötetben, gyarapodott. A főleltár utolsó száma volt 13060.

Nyelvre való tekintettel volt az új munkák között: magyar 58, német 160, angol 11, franczia 8 és olasz 3, összesen 260 mű.

Mennyi jutott ezekből az egyes szakcsoportokba, és ennek következtében mennyi mű volt az év végén mindegyik csoportban, mutatja a következő táblázat:

Anthropológia stb.	540,	gyarapodás	23
Filozófia és tudománytörténelem	1263,	„	32
Chemia	737,	„	21
Csillagászat és meteorológia	656,	„	23
Geografia, útleirások	1029,	„	14
Gazdaságtan, erdészet	632,	„	6
Zoológia	846,	„	17
Botanika	719,	„	13
Mineralógia és geológia	709,	„	12
Orvosi tudományok	1897,	„	18
Fiziológia, anatómia	470,	„	10
Fizika	1073,	gyarapodás	22
Encyclopaediák, szótárak stb.	323,	„	2
Folyóiratok	380,	„	5
Cserések	376,	„	2
Vegyesek	844,	„	19
Hungarica	557,	„	1

Ezeken kívül szaporodott a könyvtár az időszakonként megjelenő munkák és a velünk csereviszonyban álló tudományos intézetek és társulatok kiadványai révén. Ilyen módon a következő könyvek kerültek a könyvtárba, nyelv szerint csoportosítva.

	Folytatások, folyóiratok		Cserések	
	ez idén	tavaly	ez idén	tavaly
Magyar	102	82	26	17
Német	114	111	84	57
Angol	15	28	92	101
Franczia	14	17	7	20
Olasz	—	—	16	7
Spanyol	—	—	1	3
Norvég	—	—	8	3
Svéd	—	—	1	1
Orosz, lengyel	—	—	16	17
	245	—	251	—

Összesen 496 kötet (tavaly 467 kötet). A könyvtár tehát az elmult esztendőben (az elébb emlitett 260 kötetet hozzászámlálva) 756 kötettel szaporodott (tavaly 617 kötet) és igy könyvtárunk köteteinek száma az év végével 28303 + 756 = = 29059.

Folyóirataink száma volt 130. Ezekből magyar nyelvű 74, német 44, franczia 7 és angol 5.

A Társulatunkkal *csereviszonyban* álló tudományos intézetek és társulatok száma volt 235. Ezek között hazai 32, osztrák 26, németországi 61, svájczi 7, belga 5, franczia 10, hollandi 2, orosz 8, angol 5, norvég 4, svéd 2, olasz 14, bolgár 1, északamerikai 42, délamerikai 10 és 3 ausztráliai. Cseréseink száma kettővel emelkedett: Portici, — Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola Superiore d'Agricultura és Roma, — Società Italiana per il progresso delle Scienze.

A Társulat folyóiratokra és új könyvek beszerzésére és bekötésére 5043 korona 24 fillért fordított.

Áttérek a könyvtár *forgalmára.*

A könyvtári helyiségeket *látogatók* száma volt: januáriusban 697, februáriusban 781, márcziusban 706, áprilisban 672, májusban 588, juniusban 403, juliusban 367, augusztusban zárva, szeptemberben 592. októberben 885, novemberben 1022. deczemberben 774, vagyis összesen 7487 látogató 11 hónapban, és így egy-egy hónapra átlag 680 látogató esik, héttel több mint a megelőző évben.

Házi használatra 1951 tag elvitt 2345 kötetet, az elismervények szerint most is 618 tagnál van 741 kötet, összesen tehát 2569 tag házi használatra kikölcsönzött 3086 kötetet.

A kikölcsönzők száma 29-czel az elvitt kötetek száma pedig 42-vel emelkedett a megelőző évhez képest.

Olvasóhelyiségeinkben is emelkedett a forgalom. Tagtársaink ugyanis 4103 alkalommal 4663 műben 5626 kötetet használtak. Az olvasók száma 45-tel, a használt művek száma 119-czel, a köteteké pedig 259-czel nagyobbodott az előbbi évhez képest.

A házi használatra elvitt és az olvasóhelyiségekben használt könyveket számítva, arra az eredményre jutunk, hogy tagtársaink összesen 6672 alkalommal 8712 kötetet forgattak. A könyvtárt igénybe vevők száma 74-gyel és a használt kötetek száma 301-gyel emelkedett.

Hogy a Társulat olvasóhelyiségeiben dolgozó tagtársaink melyik szakcsoport munkáit forgatták leginkább, arról felvilágosítást ad a következő táblázat:

Szak*	Olvasók száma	Művek száma	Kötet
A	126	142	185
B	412	468	533
C	505	571	647
D	88	105	121
E	225	286	308
F	77	89	110
G	301	332	384
H	156	174	198
I	134	146	212
K	64	81	139
L	146	163	186
M	755	788	873
N	241	305	404
O	394	449	566
P	211	253	371
R	242	270	335
S	26	41	54
	4103	4663	5626

A jelentésemben kimutatott számadatok mind meghaladják a megelőző évre vonatkozó adatokat és így azzal az örvendetes kijelentéssel fejezhetem be számadásomat, hogy a könyvtár forgalma ebben az esztendőben is emelkedett.

Az elnök a tiszti jelentések elhangzása után jelenti, hogy a választmány a mult évi számadásokat, a pénztárt és a

* A nagy betük jelentik a szakcsoportokat ugyanabban a sorrendben, mint az első összeállításban.

könyvtárt kiküldött bizottságokkal megvizsgáltatta, s hogy a számadásokat meg a pénztárt azonfelül még az a bizottság is megvizsgálta, melyet e czélra a mult évi közgyülés küldött ki.

Az első titkár felolvassa e bizottságok jelentéseit:

1. Dr. Lakits Ferencz és Dr. Schilberszky Károly urak, mint a Választmány részéről a számadások és a pénztár megvizsgálására kiküldöttek, a számadások hitelesítő lapjára a következő záradékot irták: „Jelen számadás tételeit egymással, valamint a könyvekkel, a pénztárral és a Társulat értékpapirosairól a Magyar Földhitelintézetnek 1908. deczember 31-ikén kiállított Értesítésével összehasonlitottuk és azokat minden tekintetben rendben levőknek találtuk. Budapesten, 1909. januárius 18-ikán."

2. Argay János, Dr. Ernyei Pál és Kindermann József urak, mint a számadások és a pénztár megvizsgálására a Közgyülés részéről kiküldöttek, a pénztári számadások hitelesítő lapjára a következő nyilatkozatot irták: „Alulirottak, mint az 1908. évi Közgyülés által kiküldött pénztárvizsgálók, úgy a számadási könyveket, mint az értékpapirokról szóló elismervényt és a pénztári készletet megvizsgáltuk; a számadást rendben találtuk, a pénzkészletet, valamint a Magyar Földhitelintézet 1908. deczember 31-ikén kiállított elismervényét a kimutatott összegekkel egyezőnek találtuk. Budapesten, 1909. évi januárius 25-ikén."

3. A könyvtár megvizsgálására kiküldött bizottság a következőket jelenti:

Tekintetes Választmány!

Alulirottak jelentjük, hogy a Társulat könyvtárának megvizsgálására a Választmánytól kiküldetvén, a Társulat helyiségében a mai napon mind a könyvtárt, mind pedig a vele kapcsolatos ügyvitelt megvizsgáltuk.

E vizsgálat alkalmával a könyvtárt, leltárakat, katalógusokat, a cserések és folyóiratok jegyzékét, nemkülönben a kikölcsönzött munkák nyilvántartását mintaszerű rendben találtuk.

Budapesten, 1909. januárius 18-ikán.

Dr. Farkas Géza. *Dr. Simonkai Lajos.*

Az elnök kérdi a Közgyülést, hogy a felolvasott tiszti jelentésekre van-e valakinek észrevétele. — A Közgyülés a tiszti jelentéseket észrevétel nélkül, éljenzéssel tudomásul veszi.

A napirend értelmében a Választmány jelentései kerülnek ezután sorra.

Az első titkár felolvassa a Szily Kálmán-érem odaitélése ügyében kiküldött bizottság jelentését, melyet a Választmány nagy lelkesedéssel egyhangúlag magáévá tett és a Közgyülésnek elfogadásra ajánl. A bizottság jelentése a következő:

„Alólirottak, mint a Kir. Magy. Természettudományi Társulat választmányától a Szily Kálmán-érem és velejáró emlékjutalom odaitélésére kiküldött kijelölő bizottság tagjai, a következő véleményes jelentést terjesztik a tisztelt Választmány elébe:

A kijelölő bizottság tagjai a Szily Kálmán-érem odaitélésének módozatait megállapító szabályzat 4. és 5-ik szakaszait nem az irott szavak, hanem a bennök rejlő szellem szerint értelmezvén, arra a következtetésre jutottak, hogy erre a kitüntetésre jogosan számíthatnak nemcsak azok, a kik maguk irtak, hanem azok is, a kik önzetlenül közreműködtek, hogy magyar természettudósok maradandó becsü eredményeket állapítsanak meg, tisztán tudományos, vagy népszerü munkához adatokat gyüjthessenek és azokat a magyar kultura fejlesztésének és terjesztésének érdekében közölhessék.

A kijelölő bizottság tagjai Semsey Andor-ban látják azt az érdemes férfiut, a ki ebből a szempontból hazánkban mindenki másnál nagyobb mértékben rászolgált a Természettudományi Társulat elismerésére. Ennélfogva egyhangúlag ajánlják a Választmánynak, hogy a Szily Kálmán-érmet és emlékjutalmat, ez alkalommal Semsey Andor-nak, a természettudományos munkásság bőkezü támogatójának, itélje oda. Aranyat adva egyszer annak, a ki nekünk tudományos munkásságunk támogatására már oly sokszor és oly sok aranyat adott, a legtalálóbban fejezhetnők ki őszinte és mélységes hálánkat."

Kelt Budapesten, 1908. nov. 17-ikén.

Dr. Wartha Vincze. *Dr. Entz Géza.*
Br. Eötvös Loránd. *Dr. Klug Nándor.*
Dr. Mágocsy-Dietz Sándor.
Schuller Alajos. *Dr. Ilosvay Lajos.*

A Közgyülés mindenben helyesli a bizottság és a Választmány jelentését s a Szily Kálmán-érmet igaz lelkesedéssel Semsey Andor-nak, a magyar tudományosság fennkölt lelkű meczénásának, itéli oda.

Az első titkár felhatalmazást kér arra, hogy az elnökség a Szily Kálmán-érmet és 200 aranyas emlékjutalmát a Közgyülés nevében illő formában nyujthassa át a Kitüntetettnek. — A Közgyülés az első titkár kérését nagy örömmel teljesíti, a felhatalmazást megadja és az érem átnyujtásával az elnökséget bízza meg.

Az első titkár jelenti, hogy a lefolyt évben a Bugát-alapból a következő növénytani pályakérdés határideje járt le: „*Kivántatik valamely, Magyarországon képviselt kisebb növénycsalád, vagy nagyobb nem monografiai feldolgozása, különös tekintettel az anatómiai és fejlődéstani viszonyokra, továbbá a növényföldrajzi elterjedésre.*" E pályakérdésre „*Tot species numeramus* .... stb." jeligével egyetlen pályamunka érkezett be. A Választmány véleményadásra Klein Gyula, Simonkai Lajos és Tuzson János választmányi tagokat kérte fel, kik a következő jelentésben összegezték véleményöket:

Tekintetes Választmány!

A Bugát-alapból hirdetett növénytani pályázatra, a kitűzött határidőre egyetlen egy, „*Tot species numeramus . . . etc.*" jeligével ellátott, „*A Knautia (L.) Coult. nemzetség monografikus feldolgozása*" czimű pályamunka érkezett be. Az alulírott bizottság a munkát megbírálva, a következő jelentést terjeszti a Választmány elé:

A munka első fejezete részletesen a génusz irodalmát ismerteti. Ezután következik a génuszba tartozó növényfajok külső és belső morfológiai leirása, növényföldrajzi jellemzése, a fajok közötti törzsfejlődési kapcsolatoknak és rendszerük fejtegetése és végül 19 faj részletes leirása, a varietásokkal és formákkal együtt. Az utolsó szekczió (*Longifoliae*) 13 fajának leirását tartalmazó részt, szerző pótlólag helyezi kilátásba.

A legbehatóbban kidolgozott rész, a fajok részletes leirását tartalmazó fejezet, mely igen kiterjedt vizsgálati anyagon és az irodalom gondos figyelembe vételén alapszik.

A törzsfejlődéstani és rendszertani fejezet megfelelő fejlődéstörténeti módszerrel van kidolgozva, a mi éppen ennél a génusznál kizárólag a morfológiai viszonyok és a földrajzi elterjedés méltatásán alapszik.

A fajok részletes leirásában foglalt adatokon épült fel a génusz földrajzi elterjedésének vázolása, a mi úgy az ökológiai, mint a statisztikai módszer eredményeit tartalmazza.

Úgy ezek, mint a többi fejezetek együttvéve, az emlitett utolsó szekczió (Longifoliae) kivételével, a génusznak teljes monografiáját nyujtják; azonban a Longifoliae nevű szekczióba foglalt fajokat is részletesen ismerteti a szerző, mert a fajok megkülönböztetési kulcsába ezeket is már beiktatta. Igy tehát a nevezett szekczió fajai részletes leirásának hiánya nem befolyásolhatta a birálók véleményét.

A munka szövegén itt-ott, az áttekinthetőség miatt czélszerű volna rövidíteni, illetőleg azt helyenként tömörebben szövegezni meg; helyenként kivánatos lenne a műkifejezéseket és általában a szöveget nyelvi szempontokból is gondos revizionak vetni alá. Nemkülönben a példás kivitelű rajzok közé itt-ott bevegyült, nem egészen kidolgozott képek is még javításokat igényelnek.

Ezek azonban nem annyira tárgyi, mint inkább külsőleges, kiviteli hibák, a melyeket a szerző könnyen helyesbithet. Igy pl. nyilván elnézésből irt több helyen „termés", vagy „kaszat" helyett „mag"-ot; és magában a czimben is erőltetett a „nemzetség" kifejezés. Utóbbit később maga a szerző is szivesen cseréli fel a „genus" szóval, a mi, mint egyedüli jó műszavunk az illető fogalomra, bátran átvehető egészen a magyar nyelvbe és „génusz"-nak irható.

Ezeket az apróbb tételeket nem tekintve, a munka úgy terjedelmére, mint tartalmára nézve, de azáltal is, hogy minden tekintetben komoly irányú és alapos, a pályázat föltételeinek megfelel; miért is a birálóbizottság egyhangú véleménye szerint a jutalmazásra érdemes.

Budapest, 1909 január 8-ikán.

Klein Gyula. Dr. Simonkai Lajos.
Dr. Tuzson János.

A Közgyülés az előterjesztett javaslatot elfogadván, a Bugát-díjat „*Tot*

species numeramus etc.“ jeligéjű pályamű szerzőjének itéli oda. A felbontott jeligés levélből kiderül, hogy a nyertes mű szerzője: Szabó Zoltán egyetemi tanársegéd, kit a közgyülés éljenzéssel üdvözöl.

Az első titkár jelenti, hogy a Bugát-alapból hirdetett *földtani* pályázatra is érkezett be „*Carbo et calx e vivo*“ jeligével pályamunka, melyet a Választmány Krenner József, Lóczy Lajos és Schafarzik Ferencz választmányi tagok véleményes jelentése alapján a Bugát-díjjal való kitüntetésre ajánl. A bizottság jelentése e pályaműről a következő:

A „*Carbo et calx e vivo*“ jeligés Bugát-féle pályamunka, melynek czíme „A Fejér-Kőrös völgyében lévő barnaszénmedencze földtani leirása“, 88 gépirásos lapra terjed és hozzá 16 tábla van csatolva.

A szerző e valóban érdekes területen végzett beható geológiai kutatásának eredményét foglalja össze, úgy hogy ezen ásványkincsekben gazdag vidék földtani viszonyai felől tökéletes képet nyújt.

A bevezetés után, melyben e terület hegy- és vízrajzi viszonyait ismerteti, áttér az itt talált tömeges és rétegzett kőzetek leirására és elterjedésök tárgyalására. A legrégibb képződményeken kezdi és fölfelé haladva, soronként mindig a következő fiatalabbat tárgyalja, egész a a jelenlegi korszakig.

Szerző szerint a Kőrös-völgyben a legrégibb képződmény a *diabáz*, mely augitet, a labrador-bytownit sorhoz tartozó földpátot, titánvasat és leuxent tartalmaz. Ezen kőzet a Valaea lunga kezdetén mutatkozik kis rögökben, de az ottani erdészlaktól északnyugatnak irányuló völgyágakban jól van föltárva, helyenként üvegszerű barna, kissé áttetsző szurokkő gömböket alkot; itt a szerző fölemliti, hogy Koch Antal Mihályfalva közelében hasonló, de kissé elváltozott olivint tartalmazó kőzetet talált.

E vidéknek legelterjedtebb ókori eruptiv kőzetei a *melafir* és *augit-porfirit*, melyek vagy tömegesek, vagy nagyobb augit-szemecskékkel porfirosak, de helyenként mandulakövesek is, sőt mint laza brecciás és tufás kőzetek is jelenkeznek. Tartalmaznak bomlott plagioklaszt, augitet és olivint is. Az esetleges hólyagokat kitölti zeolit, kalczit kalczedon. A melafirok a Fejér-Kőrös északi és déli oldalán vannak elterjedve.

Az itt található régi eruptiv kőzeteknek harmadik típusa a *kvarczporfir*, mely kőzetet a szerző, mint azt annak idejében Primics a Csetrás-hegységben tapasztalta, a melafirokkal összekeveredve találta; ezt a kőzetet, melyben sok kvarcz-eret látni, ellentétben más kutatókkal, a kik ezt porfirt a melafiroknál fiatalabbnak tartják, a szerző azokkal egykorúnak tartja.

A szerző megfigyeléséből azt a következtetést vonja le, hogy a diabáz-melafir hegység kőzetei idősebbek a jurameszeknél, és valószínűnek tartja, hogy a felsorolt eruptiv kőzetek a föld mélyéből a triászkorban bukkantak föl, a mi összehangzik az alpesi triásznál tapasztaltakkal.

A „*szirtes mészkő*“. Ezen sajátságos, sokszor izoláltan mutatkozó mészkőszirtek, melyeket a bécsi geológusok „Klippenkalknak“ neveztek, szintén találhatók a tanulmányozott területen; szerinte e mészképződmények a melafirtufákra települnek. E sziklák, vagy kis mészhegyek olykor határozott vonulatban rendezkednek. Ilyen mészkővonulat Czebétől délre kezdődik és a kovács-czebei aranybányáig húzódik, hossza 3 kilométer, szélessége pedig 100–500 méter; a szerző meghatározta a mészpadok csapási irányát és a lejtést is, megjelöli e mészkő előfordulásának egyéb pontjait is, és felsorolja az abban, nevezetesen a vakovai Plesi-n talált kövületeket, és pedig 5 faj koralt, 7 brachiopodát, 3 bivalvát és 1 csigát, melyek e *szirtmeszet* a juraszisztemának *kimmeridge*-be helyezik.

A szirtes meszet *konglomerát* és *homokkő* övezi. Az előbbinek anyaga mész, nagy mennyiségű *Orbitulina lenticularis*-szal, mely tehát a kréta apti emeletébe tartozik, míg a homokkő pontos korát nem lehetett meghatározni, tehát hasonló sorsban részesül, mint a hazánkban oly hatalmasan kifejlődött kárpáti homokkő. A fent említett homokkövet szerző szerint Czebén fejtik, és lépcsőfokokat, kőkereszteket és malomköveket készítenek belőle.

Porfirit és *granodiorit*. Az első nevet szerzőnk Primics geológus után, egy zöldesszürke kőzetre alkalmazza, mely a Ruda-patak alsó részében meredek sziklákat alkot. A kőzet chloritos anyaggal

impregnált alapanyaga „egyöntetű", és behintve láthatni 2—4 mm-es amfibólt és apró földpátokot. Ez a kőzet azonkívül kvarcztartalmú, és a Ruda-patak torkolatánál fordul elő, még pedig ott, a hol áttöri a melafirtufákat és a juramészkő határát; sőt Czebétől délre is észlelhető, melynek közelében a gránitdiorit is megjelenik. Ez utóbbi sziklafaj ugyanaz a kőzet, a melyet Cotta banatitnak nevezett és nem egyéb mint kvarczdiorit. Szerző támaszkodva Papp Károly és saját észlelésére, e két eruptiv kőzetkovát a felső kréta végére teszi, szemben az előbbeni felfogással, mely azokat Krassó-Szörénymegyében, és Biharban — a felső jurába és krétába helyezi.

Vörös agyagos kavicsok. Ezek a kárpáthomokkövekre települnek. Szerző nagyon valószínűnek tartja, hogy lerakodásuk az eoczéntől az alsómioczén korszakig ment végbe. Ezek alkotják a Posepny és Inkey-féle helyi sedimentet, melyben kövületek tökéletesen hiányoznak és csakis fúrások útján volt megállapítható, hogy a fejérkőrösvölgyi mediterrán széntelepeknél régiebbek. Érdekes, hogy e kavicsokban andezit, vagy dáczitkövecskék hiányoznak. Ezek után áttér szerző a *barnaszéntelepekre,* melyeket behatóan tárgyal.

Mint már említtettem, a *széntelep* feküje az éppen említett vörös kavics, melyre agyagszerű anyagok telepednek, utóbbiak szerzőnk szerint alsó-mediterán korúak és a „schlier"-rel azonosak, mely Czereczel mellett mint kibuvás látható. A geológiai szint megállapításánál a Nemes Felix meghatározta foraminiferákra és bivalvákra támaszkodik.

Szerzőnk tüzetesen leírja Brád-Mestákon, Czebén, Kőrösbányán és Karácson stb. levő széntelepeket és előadja érdekes történetüket, melyet itt töredékesen ismertetni nem lehet, hanem a maga egészében kell elolvasni. Megjegyzem, hogy itt beszél azokról a nagyszabású gázömlésekről is, a melyek a fúrásokat kisérték; tökéletesség kedvéért a leíráshoz még a fúrásoknak részletes táblázatát és a szén minőségét kimutató hat chemiai elemzést is csatolja. A Fejérkőrös medenczéjében a középharmadkori, vagy mioczénkorszak tengeri üledéke szerző szerint is igen szegény kövületben és csakis Ribiczén, a templom alatti árokban levő ismert kövületpad, a melyről Neugeboren, Hauer, Stache és Vadász Elemér is tesznek már említést, nyújtott némi eredményt. Szerzőnk szerint, a ki e kövületeket felsorolja, a ribiczei és lapugyi fauna között sok közös vonás van, mind a kettő a középső mioczén, vagyis a felsőmediterrán emeletbe tartozik. Szerző ráutal még a Riska határában levő Kasza-Kukuluji 2—3 méter vastag gipsztelepre, és azután áttér a vulkáni *tufák és brecciákra.* Utóbbiak itt főleg valódi amfibol- és augittufák, melyek az őslényeket tartalmazó rétegekre települnek és helyenként 400—500 méter magas hegyekké tornyosulnak. A vulkáni rétegezett törmelékek átvezetnek bennünket a vulkáni tömeges kőzetekre és a szerző kiemeli, hogy területének nyugoti részén, tehát a karácscsebei aranybányák területén, főleg szürke andezit oszlopos biotittal uralkodik, e mellett még amfibol-andezit 25 milliméteres amfibolokkal található; e fiatalkorú eruptiv kőzetek a bányák közelében elmállottak és zöldköves meg kaolinos átalakulást mutatnak.

A karácsi hegy tetejét vörhenyes barnás, biotites amfibol-andezit alkotja, vörösre vált amfibol és barna biotittel. Szerző azt a nézetet vallja, hogy az andezitek erupcziója szárazföldön történt és törmelékei, tufái ugyanott rakódtak le. Ezen vulkáni kőzetek kapcsán Papp Károly geológus becses értekezése alapján részletesen leirja a karács-csebei aranybányászatot és közli egyszersmind érdekes történetüket is.

A szerző geológiai fejtegetését bevezeti e terület felső harmadkori és diluviális lerakódásainak leirásával. Szerinte az andezittufákra és brecciákra lerakódnak helyenként csillámos, homokos agyagok, itt-ott kavicsos betelepülésekkel; olykor homok, részben kavicscsal keverve, felemelkedik, így pl. Muncselul-nál, 4—500 m magasságig. A rétegsorozat a következő: alul rozsdás, kötőanyagú kavics, andezit és melafirdarabokkal, erre telepedik homok, majd homokkő és márga, ezt takarja megint kavicsos réteg, melyre csillámos homok következik. Ezt a kövülettől mentes rétegkomplexust a telepedési viszonyok alapján, szerzőnk a pontusi és pannoniai emelethez számítja.

A diluviumot végre sárgaföld és tetemes kavicstelepek képviselik.

A munka következő része az őslények tanulmányozásának van szentelve, a mennyiben szerző sorjában írásban és képben bemutatja a juramésznek, a krétakonglomerátnak és a mioczénrétegeknek kövületeit.

Ezek után szerző összefoglalja a mondottakat és előadja a stratigrafiai és paleontológiai tények alapján a medencze alakulásának történetét.

*

A munkának nem kevésbbé fontos része a hozzácsatolt 16 tábla.

Az I. tábla a „fejérkőrösvölgyi barnaszénmedencze átnézetes geologiai térképe," mely 1 : 25,000 arányú mértékben 16 színnel feltünteti a vidék geológiai viszonyait.

A II. tábla két szelvényt ábrázol, mely a Fejérkőrös medenczéjét keresztülmetszi és az egymásra települő kőzetek helyzetbeli viszonyát vertikális irányban illusztrálja.

A következő 9 táblán (III XI) szerzőnk 18, a vidékre nézve érdekes tájképet mutat be, melyek nagyrészt a szövegben előadottakra vonatkoznak. Ezeket a képeket sikerülteknek kell mondanunk.

Az öt utolsó táblán (XII XVI) fel tüntet 59 ábrát, ismét fotografiai reprodukczióban, melyek a megvizsgált terület jura- és krétakorú, nemkülönben mioczénkorú képződményeiben talált kövületek képét tárják elénk.

*

A felhozottakból eléggé kitünik a pályamű tartalma és ha még hozzáteszem, hogy szerzőnk fejtegetéseiben mindig objektiv és nem igen távozik az észlelések mezejéről, tehát szilárd alapon áll és előadásába nem erőszakol semmiféle alaptalan elméleteket, akkor a pályaművet csakis dicsérni lehet.

Szerzőnk ugyan itt-ott, mint az ilyen, már azelőtt többektől bejárt vidéken nem is lehet másképpen, mások adataira is támaszkodik, de a munkának legnagyobb részét saját észlelései és kutatásai nyomán készítette, nem kimélvén fáradságot, míg a homály, mely a vidék képét helyenként elborította, a világosságnak helyet nem adott.

Az ilyen kutatásoknál azonban a buzgóság és kitartás nem elegendő, ha az alapos szakismerettel nem párosul, de a szerző kellő szakismeretét mindenütt tapasztalhatjuk és örvendetes, hogy figyelme a geológiai kutatásnak minden egyes ágára egyaránt kiterjed, úgy, hogy e tanulmány olyan szakférfiúnak a munkája, a ki mint éles és tapasztalt észlelő nem hagy ki semmit se és mindenre egyaránt kiterjeszti figyelmét; a tények megfigyelése, az adatok összegyüjtése és megbirálása után gondosan leirja a bejárt vidék geológiáját és feltárja fejlődéstörténetét.

Minthogy a „Carbo et calx e vivo" jeligéjü munka sok új és becses adatot tartalmaz és szerzője egyszersmind, úgy látszik, megbizható kutató is, továbbá minthogy a munka stilusa is jó, a Bugát-díjjal való kitüntetésre igen melegen ajánlom.

Budapesten, 1909. januárius havában.

Dr. Krenner József.

Az előző, nagyon részletesen ismertető birálat lényegéhez és végső passzusában kifejezett inditványához, hogy t. i. a „*Carbo et calx e vivo*" jeligés munka a Bugát-díjjal való kitüntetésre igen melegen ajánlható, hozzájárulunk, annál is inkább, minthogy az előttünk fekvő munka minden izében szakavatott geológus gyakorlott tollára vall. A szerző által bemutatott eredmények a környező hegység geológiai viszonyaival teljes összhangzásban vannak.

Budapest, 1909. januárius 20.

Dr. Lóczy Lajos.

Dr. Schafarzik Ferencz.

A Közgyülés a felolvasott javaslatot magáévá teszi és a Bugát-díjat a „*Carbo et calx e vivo*" jeligéjü pályamunka szerzőjének itéli oda. A felbontott jeligés levél szerint ezen érdemes munka szerzője: Dr. Papp Károly m. kir. állami osztálygeológus.

Ilosvay Lajos első titkár jelenti, hogy a Választmány a következő új pályakérdések kihirdetését határozta el:

1. ***Új pályázat a Bugát-alapból. Az állattan köréből.*** „*Kivántatik valamely hazai állatcsoportnak (nemnek, kisebb családnak, vagy rendnek) önálló vizsgálatokon alapuló monografiai feldolgozása, vagy valamely állatfajnak akár anatómiai, akár hisztológiai, akár pedig fejlődéstani, vagy élettani buvárlata.*"

Jutalma a Bugát-alapból 600 korona. Benyujtásának határideje 1910. október 31-ike.

II. ***Függőben lévő pályázat a Bugát-alapból. A természettan köréből.*** *„Irassék le a természetes színekben való fotografozás fejlődése, keletkezésétől napjainkig, különös tekintettel az alapjául szolgáló fizikai jelenségekre."*

Jutalma a Bugát-alapból 600 korona. Benyujtásának határideje 1909. október 31-ike.

1. E két kérdésre csupán a K. M. Természettudományi Társulat tagjai pályázhatnak. — 2. A jutalmazott pályamű, ha kisebb, a Társulat Közlönyében is megjelenhet, s ez esetben a pályadíjon kívül még a szokásos tiszteletdíjban is részesül; ha pedig nagyobb, akkor a pályázó tulajdona marad, s mint a K. M. Természettudományi Társulattól koszorúzott pályamunkát, külön, maga is kiadhatja. — 3. A pályamű idegen kézzel, tisztán irva, lapszámozva, kötve legyen. A hozzá tartozó rajzok külön mellékeltessenek. — 4. A szerző nevét rejtő pecsétes levelen ugyanazon jelmondat álljon, mely a pályamű homlokán áll. — 6. Az igy fölszerelt pályamű a megszabott határidőig a Társulat titkári hivatalába (Budapest, VIII., Eszterházy-utcza 16) küldendő. — 6. A jutalmat nem nyerő pályamunkák kéziratai a hozzájuk tartozó mellékletekkel (rajzokkal stb.) együtt a Társulat irattárában megőriz etnek, a szerzőknek vissza nem adatnak, legfeljebb megtekintésök és esetleg a Társulat helyiségében való lemásolásuk engedhető meg.

III. ***Margó Tivadar jubiláris alapítványa.*** Margó Tivadar néhai egyetemi tanár a Társulat félszázados jubileuma és tagságának ötvenéves fordulója alkalmából tett 2000 koronás alapítványának két évi kamata (200 kor.) olyan önálló kutatáson alapuló *állattani dolgozat* külön jutalmazására fordittatik, mely a lefolyt két év alatt (1908—1909) a Társulat folyóirataiban megjelenő hasonló munkák között a legjobbnak bizonyul.

IV. ***Schilberszky Károly milleniumi jutalomdíja.*** Schilberszky Károly tanár alapító levélben arra kötelezte magát, hogy évenként januárius 1-jén, 5 darab 10 koronás aranyat fog beszolgáltatni a Társulat pénztárába, hogy három évenként (1908—1910) a Társulat folyóirataiban megjelenő, viszonylagosan legjobb *növénytani,* esetleg *állattani* tárgyú közlemény szerzője „milleniumi jutalomdíj" néven 150 korona jutalomban részesittessék.

A Közgyülés a felolvasott pályakérdések kitüzéséhez hozzájárul.

—

Az első titkár jelenti, hogy a Választmány mult évben 3 pártoló, 5 örökítő és 725 rendes tagot választott. Elhúnytak 140-en, kiléptek és törültettek 151-en. A tagok száma 9204, köztük 312 alapító és 264 hölgy. — A Közgyülés a jelentést tudomásul veszi.

Az elnök az 1909. évi számadások megvizsgálására Argay János, Ernyey Pál és Kindermann József urakat jelöli ki. — A Közgyülés az elnök javaslatát elfogadja.

A napirend értelmében az indítványok vannak soron.

Ilosvay Lajos első titkár a chemiai szakosztály nevében arra kéri a Közgyülést: hatalmazza fel a chemiai szakosztályt, hogy Than Károly nagyérdemü tagtársunk emlékének megörökítése czéljából Társulatunk nevében gyüjtést indíthasson. — A Közgyülés az engedélyt megadja és elhatározza a gyüjtés megindítását.

H. Gabnay Ferencz, az egyik szavazatszedő bizottság elnöke jelenti:

A titkári állásra beadatott 144 szavazólap; 4 érvénytelen lévén, az abszolut többség 71.

Első titkárnak megválasztatott Ilosvay Lajos 110 szavazattal; Kalecsinszky Sándor-ra 2 és Mágocsy-Dietz Sándor-ra 28 szavazat esett.

Másodtitkárnak megválasztatott Gorka Sándor 108 és Zemplén Győző 122 szavazattal; Csemez József 7, Dalmady Zoltán 7, ifj. Entz Géza 22 és Lakits Ferencz 9 szavazatot kapott.

A választmányi tagságra beadatott 140 szavazat, 2 érvénytelen. Megválasztattak:

Állattanra: Id. Entz Géza 117 és Méhely Lajos 67, a vidékiek közül Apáthy István 128 és Szilády Zoltán 60 szavazattal.

Ásvány-földtanra: Krenner József 102 és Schafarzik Ferencz 120, a vidékiek közül Böckh Hugó 84 és Szádeczky Gyula 89 szavazattal.

Chemiára: Muraközy Károly 89 és Szarvasy Imre 96, a vidékiek közül Fabinyi Rudolf 116 és Nuricsán József 119 szavazattal.

Élettanra: Hutyra Ferencz 99 és Klug Nándor 91, a vidékiek közül Lechner Károly 91 és Udránszky László 103 szavazattal.

Növénytanra: Filarszky Nándor 77 és Tuzson János 108, a vidékiek közül Hollós László 71 és Thaisz Lajos 71 szavazattal.

Természettanra: Klupathy Jenő 101 és Wittmann Ferencz 101, a vidékiek közül Farkas Gyula 69 és Tangl Károly 101 szavazattal.

Az elnök a Közgyülés nevében üdvözli a titkárokat, kiknek nevében viszont Ilosvay Lajos első titkár köszöni meg a kitüntető bizalmat. — A Közgyülés a választás eredményét éljenzéssel veszi tudomásul s a szavazatszedő bizottságoknak fáradozásukért köszönetet mond.

—

Az elnök kijelenti, hogy a napirend ki van merítve; a jelenlevő tagoknak köszönetet mond a figyelemért és érdeklődésért, melylyel a tárgyalást kisérték, és a közgyülést berekeszti.

—

A tisztikar és az egész Választmány tagjai az 1909. évre a következők:

Elnök: Wartha Vincze.

Alelnökök: Báró Eötvös Loránd és Lengyel Béla.

Első titkár: Ilosvay Lajos.

Szerkesztő-másodtitkár: Gorka Sándor.

Jegyző-másodtitkár: Zemplén Győző.

Választmányi tagok:

Állattanra: a) székesfővárosiak: Chyzer Kornél, Daday Jenő, Entz Géza, Herman Ottó, Méhely Lajos, Rátz István; *b)* vidékiek: Apáthy István, Szilády Zoltán.

Ásvány-földtanra: a) székesfővárosiak: Koch Antal, Krenner József, Lóczy Lajos, Lörenthey Imre, Schafarzik Ferencz, Semsey Andor; *b)* vidékiek: Böckh Hugó, Szádeczky Gyula.

Chemiára: a) székesfővárosiak: Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Kalecsinszky Sándor, Kosutány Tamás, Muraközy Károly, Szarvasy Imre; *b)* vidékiek: Fabinyi Rudolf, Nuricsán József.

Élettanra: a) székesfővárosiak: Farkas Géza, Hutyra Ferencz, Klug Nándor, Lenhossék Mihály, Tangl Ferencz, Thanhoffer Lajos; *b)* vidékiek: Lechner Károly, Udránszky László.

Növénytanra: a) székesfővárosiak: Filarszky Nándor, Klein Gyula, Mágocsy-Dietz Sándor, Schilberszky Károly, Simonkai Lajos, Tuzson János; *b)* vidékiek: Hollós László, Thaisz Lajos.

Természettanra: a) székesfővárosiak: Fröhlich Izidor, Klupathy Jenő, Kövesligethy Radó, Lakits Ferencz, Schuller Alajos, Wittmann Ferencz; *b)* vidékiek: Farkas Gyula, Tangl Károly.

A választmány számfeletti tagjai: Szily Kálmán mint lelépett elnök és Paszlavszky József mint lelépett első titkár.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(19.) **Magyarország időjárása 1909. január hava**ban meglehetősen változékony volt, különösen az első két dekádban, melyben hideg és enyhe, száraz és csapadékos napok váltakoztak, míg az utolsó dekádban inkább a száraz fagy állandósult. Ezen utolsó dekád egyúttal eldöntötte az egész hónap jellemét is, melynek alapján a hidegebb és szárazabb téli hónapok sorába kell iktatnunk. A hideg időt 6—10 és 13—20-ika között enyhe napok szakították meg, végered-

ményben pedig a hőmérséklet havi közepe az átlagos érték alatt maradt, a következő adatok tanúsága szerint:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Késmárk	— 8·7	— 5·8	— 2·9
Selmeczbánya	— 4·0	— 3·0	— 1·0
Ógyalla	— 4·2	— 2·5	— 1·7
Herény	— 2·4	— 2·1	— 0·3
Belovár	— 3·1	— 1·7	— 1·4
Temesvár	— 2·2	— 2·2	— 0·0
Budapest	— 3·9	— 2·1	— 1·8
Turkeve	— 4·2	— 3·1	— 1·1
Ungvár	— 5·0	— 3·0	— 2·0
Kolozsvár	— 6·8	— 5·2	— 1·6

A meleghiány általános ugyan, de nem mindenütt egyaránt nagy; így az Alföld déli részén mindössze 1—2 tizedfok, a felvidéken pedig 2—3 fok. Ittott a hegyek alján intenzív hideg góczok keletkeztek (Losoncz havi közepe 9·5°). A hideg többnyire 29, 30-ikán érte el tetőpontját, az enyheség meg 16, 19-ike körül (Erdélyben 9-ikén), de észrevehetőleg egyik szélsőség sem csapott ki a hőingadozás megszokott medréből. A legalacsonyabb hőfokot észlelték: Csíksomlyón —29·7, Körösmezőn —29·2, Nagyszalatnán —27·5, Iglón —25·4°-ot. Alább közöljük néhány helynek legmagasabb és legalacsonyabb terminus-adatát:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Késmárk	2·0	6, 15	— 24·6	29
Selmeczbánya	5·0	16	— 16·6	29
Ógyalla	5·6	15	— 15·0	3
Herény	8·2	5	— 13·7	30
Belovár	8·0	16	— 12·8	30
Temesvár	8·0	16	— 13·6	30
Budapest	4·0	19	— 14·2	29
Turkeve	3·5	19	— 16·0	30
Ungvár	4·1	19	— 18·8	25
Kolozsvár	7·3	9	— 21·8	30

Jóllehet a száraz jelleg túlsúlya kétségtelen, mégis nagy egyenlőtlenség mutatkozik a csapadék földrajzi eloszlásában. Nevezetesen a nyugati tájakon, kivált a stájer Alpok kiágazásain a csapadékhiány feltünő (Tarcsa, Máriafalva, Herény 7, 8 mm), az Alföldön sem esett annyi mint máskor, ellenben az északkeleti és délkeleti felföldön a gyakori és bő lecsapódások uralkodtak (Bethlen 79, Csíksomlyó 54, Nagybánya 103 mm). Északkeleten 14-ikén, Erdélyben pedig 17-ikén jelentékeny 24 órai csapadékmennyiséget mértek (Huszton, Nagybányán 43, Marosvásárhelyen, Nagyszebenben 22 mm-t). A csapadék alakja túlnyomóan hó és havas eső volt. A csapadék havi mennyisége, ennek eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhány helyen a következő:

	Csapadék	Eltérés milliméter	Csapadékos napok
Késmárk	9	— 15	8 (8)
Selmeczbánya	8	— 49	5 (4)
Ógyalla	21	— 11	9 (6)
Keszthely	20	— 5	5 (3)
Belovár	46	+ 3	8 (8)
Temesvár	24	— 6	9 (5)
Budapest	24	— 16	10 (8)
Turkeve	34	0	10 (5)
Ungvár	73	+ 29	16 (14)
Nagyszeben	33	+ 9	7 (6)

A hónap első fele borusabb volt a másodiknál, egészben pedig a felhőzet az átlagos értékét megközelíti; szintúgy a légnedvesség is. A légnyomás havi közepe vagy 2 mm-rel magasabb a rendesnél, mely utóbbi Budapesten a tengerszín magasságában 766·4 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 3-ikán este 781 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 14-ikén délben 745 mm-rel. (Budapesten a tengerszín magasságában.) Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben —2·6, —1·5, 2·4, 5·9 C°. Az átlagos napfénytartam 2·0 óra, a legnagyobb 7·4 óra 18-ikán. Az átlagos elpárolgás 0·2 mm.

Az időjárás időbeli lefolyását, tekintettel a légnyomás eloszlására, röviden a következőkben vázoljuk. A deczember végén bekövetkezett hideg, havas idő átment az új évbe is. A havazás ugyan csakhamar megszünt, de a fagy változatlan intenzitással eltartott 5-ikéig. Ugyanis a havazást előidéző déli depresszió meggyengült, míg a barométeres maximum Oroszország felől nyugatra terjeszkedett és 2—4-ike között Közép-Európát borította. E maximumot 5-ikén egy északkeleti depresszió nyugatra szorította, minek következtében nálunk lényeges hőemelkedés és keleten némi havazás állott be. A csapadékos jelleg 8-ikán általános lett, a mint egy északról leereszkedő dep-

resszió (keleti és nyugati maximum között) délen új depressziót gerjesztett. Az enyhe, csapadékos és szeles idő eltartott 10-ikéig, másnap azonban a nyugatról előnyomuló barométeres maximum Közép-Európában termett, mire az idő átmenetelig száraz és hideg lett. 13—17-ike között a helyzetet délnyugati magas nyomás és északon elvonuló depresszió jellemezte s aközben a hőmérséklet normális értéke fölé emelkedett, az idő egyébként változékony, szeles, esős volt, sok helyütt olvadás jelenkezett. 18-ikán Közép-Európába telepedett le a magas nyomás, majd kelet felé eltolódott, mire a lecsapódások megszüntek. E barométeres maximum magva 21-ike után Lengyelország táján megerősödött és ez után folytatólag makacs anticziklónként tartózkodott hazánk északkeleti határán, a mi által nálunk tartósan száraz, fagyos időszak következett be. 30-ikáig az idő egyformán hideg, száraz, derült (ködös) volt s csak a hónap utolsó napján jött meg a hőemelkedés és a hó, midőn a helyzet megváltozott. Ekkor ugyanis a régi keleti és egy új nyugati barométeres maximum között északi és déli (kettős) depresszió jelenkezett, mely az állandó fagyot megtörte. *Róna Zsigmond.*

KÉRDÉSEK.

(20.) Szíveskedjék néhány tudományos növénytani munkát ajánlani, a melyekben a Dunántúl flórájának jellemzését megtalálnám. *G. L.*

(21.) Szíveskedjék a szélmótorok erőkifejtéséne kkiszámításához szükséges kiszámítási módot közölni, különböző szélerősségek mellett. *T. J.*

(22.) Mennyi légnemű levegő van egy liter cseppfolyós levegőben? *S. S.*

(23.) Mily kézikönyvek volnának alkalmasak arra, hogy belőlük egy munkásember megtanulhatná a tejkezelést és tehenészetet? *H. E.*

(24.) A szennyvíz szűrésére (nem abszorbeálására) a tőzeggel végzett kisérletek milyen eredménynyel jártak? Kérem egyúttal az erre vonatkozó irodalmat is közölni. *Dr. J. K.*

(25.) Mi a beküldött pók neve? A pókot Csákán (Torontál megye) földből ásták ki. *O. E.*

(26.) Árt-e a fotográfiai lemeznek, ha mosás közben a fixáló nátron minél előbbi eltávolítása czéljából káliumpermanganát-oldattal is kezeljük? Milyen töménységű lehet az oldat, hogy a lemezt ne gyöngítse?

(27.) Ha repedt fotografiai üveglemezről a réteget leválasztjuk s ép lemezre húzzuk, az az új lemezen, különösen napfényen, fölpattogzik, törik. E hibán én úgy segítettem, hogy az ép lemezt, mielőtt felhúznám reá a leválasztott réteget, 5%-os zselatin-oldatban áztattam. Azonban ekkor a lemez ad gondot. Ugyanis, ha hidegen húzzuk reá a réteget, nem ragad; ha fölmelegítjük a lemezt, kitágul a réteg, még ha formalinnal van is cserezve. Van-e jobb módszer e czélra? *M. B.*

(28.) A mellékelve beküldött pőfeteggombát Doroszló község közlegelőjén csiperkegombák között találtam 1908. augusztus 19-ikén. Rendkívüli nagyságánál fogva érdemesnek véltem beküldeni. *G. B.*

FELELETEK.

(20.) **A Dunántúl flórájával foglalkozó** művek:

Borbás V., Vasvármegye növényföldrajza és flórája, Szombathely 1887—88.

Borbás V., A Balaton és környékének flórája. A Balaton-bizottság kiadványa. Budapest, 1900.

Gombocz M., Sopron vármegye növényföldrajza. Mathem. és Természettud. Értesítő. 1906. 4. szám.

A többi irodalomra a fenti munkák bő felvilágosítást nyujtanak.

Dr. Tuzson János.

(21.) **A szélmótorok erőkifejtésének számítása.** A szélmótor erőkifejtése, azaz munkája, mint minden munka, az erő, út és idő szorzata. Az erő itt az a nyomás, melyet a keréklapátokba folytonosan ütköző levegő a lapátok felületére gyakorol. Ha a kerék nyugvó hely-

zetben volna, s a szél iránya a lapátokra merőleges volna, akkor az erő $P = \zeta \gamma F \frac{v^2}{2g}$, a hol ζ 1·86 3· között változó tényező, p = a levegő fajsúlya = 1·292 kg m³-enként; F a lapátok összes felülete, v a szélsebesség másodperczenként méterekben, g = a nehézségi gyorsulás = 9·81. Ha pl. ζ = 1·86, akkor P = 0·12248 F v^2.

Valóban, üzemben a kerék mozgásban van, a lapátok minden pontjának más a sebessége (ω a tengelynél 0, a kerületen a legnagyobb), a lapátok a szél irányával változó szöget zárnak be (ψ), tehát az erő és a munka a többi tényezőn kívül e szögtől függ, azaz ennek függvénye. A szél sebessége sem érvényesül, csupán a szél- és keréksebesség közötti különbség egy része, s ezekhez képest a képlet is bonyolultabb: az erő $dP = \zeta \gamma dF \frac{(v \sin \psi - \omega x \cos \varphi)^2}{2g} \cos \varphi$, mely nem egyéb, mint a szél érvényesülő nyomása egy, a tengelytől x távolságnyira lévő dF felületrészre, a hol a sebesség φx (szögsebesség).

Ennek értéke a φ szöggel változik, maximuma akkor van, ha $\operatorname{tg} \varphi = \frac{3}{2} \frac{\psi x}{v} + \sqrt{2 + \left(\frac{3}{2} \frac{\omega x}{v}\right)^2}$.

A munka pedig, melyet a szélnyomás a mótornak átad

$$N = \frac{8}{81} \psi \chi \frac{b v^4}{\alpha g} [\Phi(\alpha) - \Phi(\beta)];$$

a hol $\Phi(\varphi) = \frac{1}{\cos \varphi} \frac{\cos^3 + \cos \varphi}{2 \sin^4 \varphi} + \frac{3}{2}$ l. n. $\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}$; közelítő rövidítéssel e munka

N = 0·0302 $F_n v^3$, másodpercz-méter-kg vagy $N = \frac{F_n v^3}{2500}$, lóerőkben, a hol F_n α lapátok összes felülete.

Így például egy oly szélmótor, melynek átmérője 8 méter, a lapátok száma 8 m, középszélessége 0·30 m, 8 méter szélsebesség mellett kereken 2 lóerőt fejt ki, a melyből a surlódó veszteségek levonandók. *Pazár István.*

(22.) **Mennyi levegőből lesz egy liter folyós levegő?** A folyós levegő sűrűségét közvetlenül meghatározták és úgy találták, hogy —194 C°-on egy liter tömege 0·880 kg, feltéve, hogy a nitrogént (60 %) és oxigént (20 %) ugyanazon arányban tartalmazza, mint a szabad levegőben. 0·88 kg levegő normális állapotban közel 680·6 liter. Melegedés közben több *N* párolog, mint *O*, s a keverék sűrűbb lesz; például 30 tér-% *O*-nél egy liter csaknem 0·90 kg, 40 tér-% *O*-nél egy liter csaknem 0·935 kg, 60 tér-% *O*-nél egy liter csaknem 1·02 kg, 100 % *O*-nél egy liter csaknem 1·120 kg. Itt a térszázalékok az elgőzölögtetés utáni gázállapotra vonatkoznak. *Schuller Alajos.*

(23.) **Tejkezelést és szarvasmarhatenyésztést tárgyaló népszerű művek.** Az okszerű tejkezelés elsajátítására legalkalmasabb könyvnek tartom Monostori Károly *A tejgazdaság alapelvei* (ára 1 korona 60 fillér) és Sierbán-Koerfer *Tejgazdaság* (ára 1 korona) czímü művet. A szarvasmarhatenyésztés elsajátítására pedig Monostori Károly, *A szarvasmarhatenyésztés alapvonalai* czímű művet ajánlom (ára 2 korona). *Dr. Fettich Ottó.*

(24.) **A tőzeg felhasználása szennyvizek szűrésére.** Az erre vonatkozó kisérletek még nincsenek befejezve, úgy hogy a tőzegnek ezen a téren való alkalmas vagy alkalmatlan voltáról még nem nyilatkozhatunk. Az ide vonatkozó szakirodalmat kimerítően ismerteti és a legújabb kisérletekről is részletesen beszámol Ghysen J. tanulmánya: *(Ueber die Verwendbarkeit von Torf zum Aufbau von biologischen Abwasserreinigungsanlagen;* Gesundheits-Ingenieur, 32. évf., 1. sz., 1909. január 2-ikán, 1—6. lap). *Halmi Gyula.*

(25.) **A Trochosa infernalis előfordulása Torontál megyében.** A Csáka községből (Torontál megye) beküldött pók neve: *Trochosa infernalis.* *Dr. Chyzer Kornél.*

(26.) **A fotográfiai lemezek káliumpermanganáttal való mosása.** A fotográfiai lemezekből a fixáló nátron eltávolításának siettetésére, vagyis a mosás időtartamának megrövidítésére sokféle anyagot ajánlottak, így a többi közt a káliumpermanganát híg oldatát is. Addig, míg a lemez fixáló nátront tartalmaz, a

permanganát nem gyengíti, mert a permanganát fixáló nátron jelenlétében elbomlik, a mit az oldat elszíntelenedéséből vehetünk észre. Az oldat töménységének nincs fontos szerepe. A kimosásra szemmérték szerint készíthetünk olyan oldatot, mely színére nézve körülbelül a siller-borhoz hasonló. Ez az oldat hozzávetőlegesen 1 : 10,000 töménységü. Ha 1—2 percznyi ázás után a szín már nem tünik el, hanem állandóan piros marad, föltehető, hogy a fixáló nátron kellő pontossággal eltünt a rétegből.

Más kérdés azonban, hogy a fixáló nátron ilyen chemiai szerekkel való eltávolításának van-e gyakorlati haszna? Mindenesetre a kimosás egész időtartama alatt a lemez mellett kell ülnünk, hogy kellő időben friss oldatot töltsünk rá, a mi, ha a kimosás időtartamát meg is rövidítettük, még is fáradságosabb eljárás, mint a lemezt $1/2$–1 óráig, folyó vízben hagyni. A mellett az ilyen gyorsító anyagokkal kimosott lemez még sem egyértékü a rendes úton kimosott lemezekkel. A kimosó anyag egy része is visszamarad benne, a mi idővel a lemez romlását okozhatja. Másrészt, a mit a lemezből ki kellett volna mosni, az nem csak a fixáló nátron, hanem még a fel nem használt ezüst is. A rögzítéskor a lemezben a fel nem használt ezüstbromidból egy ezüst-thioszulfát kettős-só keletkezik, a mely a rendes mosásnál teljesen kioldódik a rétegből. A chemiai anyagokkal gyorsított mosás azonban nem távolítja el a thioszulfátot, csak elbontja. A bomlás-termékek és az ezüst tehát benne maradnak és a lemezben utólagosan kárt tehetnek.

Ha gyorsan kell dolgoznunk, ha tehát nem várhatjuk meg, a míg a lemez rendesen kimosódik, legczélszerűbben cselekszünk, ha a rögzített lemezeken néhányszor vizet váltunk, kiszárítjuk őket és a másolás után újra folytatjuk a kimosást akkor, a mikor ráérünk.

A fixáló nátron eltávolítására elegendő, ha a lemezt folyó vízben tízszer annyi ideig mossuk, mint a mennyi szükséges volt arra, hogy a fixálóban az eleinte tejszerűen zavaros és átlátszatlan réteg teljesen átlátszóvá váljék. Tehát folyó vízben való egy órai mosás bőségesen elegendő. *Dr. Kelen Béla.*

(27.) **Fotografiai lemezek levált rétegének más üveglemezre való átvitele.** A levált réteget legczélszerűbben a kérdésben leirt módon vihetjük át új üveglemezre. A réteget a leválasztás előtt 5 perczig formalin 5%-os oldatában áztatjuk, kimossuk, megszárítjuk és a szárítás után vastag rétegben kollódiumot öntünk reá. Azonban csak a kollódiumréteg teljes beszáradása után foghatunk hozzá a réteg leválasztásához. A levált zselatinréteg tágulását a kollodium meg fogja akadályozni, úgy hogy meleg zselatinréteggel bevont üveglapra is átvihetjük. *Dr. Kelen Béla.*

(28.) **Óriás pöfeteg.** A Doroszlóról beküldött pöfeteg (*Globaria Bovista* Quél.) nem nevezhető rendkívüli nagyságúnak, a mennyiben rendes körülmények között emberfej-, sőt 60 cm átmérős nagyságú példányok is ismeretesek. „Óriás pöfeteg" nevét főképpen egyéb rokon pöfetegfajokhoz viszonyított tetemes nagysága miatt kapta (*Lycoperdon giganteum* Batsch).

Társulatunk növénytani szakosztályának 1899. évi novemberi ülésén Mágocsy-Dietz Sándor egyetemi tanár mutatott be e gombából valóban ritka méretű példányokat, melyek között a legnagyobb és legnehezebb, frissen, 9 kg-ot nyomott. Kiszárított állapotban e gombát az egyetemi növénytani intézet gyüjteményében őrzik. A gombaóriást Marosnémetiből küldötték ritkaság gyanánt.

Ugyanez évnek augusztus 31-ikén Tóth Kálmán gazdatiszt Martonvásárról küldött óriási pöfeteg-gombát a kolozsmonostori m. kir. gazdasági tanintézetnek. E gomba szabályos gömbalakú volt, 32 cm átmérővel, megérkezésekor 2150 g-ot nyomott.

Dr. Schilberszky Károly.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. JANUÁR HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	767·7	767·9	767·6	767·7	—4·8	—4·0	—5·0	—4·6	3·2	—5·9	2·6	2·6	2·5	2·6	81	77	81	80
2	67·0	67·9	67·9	67·6	6·2	—3·4	—3·4	4·3	2·7	—7·0	2·5	2·7	2·5	2·6	90	78	72	80
3	68·0	68·4	**69·7**	68·7	4·0	—4·0	—4·4	—4·1	3·0	—4·5	2·6	2·8	2·7	2·7	77	82	81	80
4	69·3	66·9	64·8	67·0	—5·6	1·2	1·2	—1·1	2·3	—6·2	2·7	3·6	3·8	3·4	90	72	75	79
5	63·4	62·9	64·0	63·4	—5·0	2·0	—1·8	—2·9	2·8	—5·5	3·1	4·0	4·0	3·7	100	100	100	100
6	63·5	62·3	61·2	62·3	—2·3	0·0	0·2	—0·7	1·1	—2·3	3·9	4·3	4·5	4·2	100	94	96	97
7	57·8	57·1	56·6	57·2	2·2	2·7	2·0	2·3	3·0	—0·2	4·8	4·1	4·3	4·4	89	74	82	82
8	50·6	45·5	43·1	46·4	—0·2	1·2	0·6	0·5	2·3	0·9	4·4	4·3	4·4	4·4	96	85	92	91
9	42·9	45·9	49·9	46·2	0·0	3·0	1·9	1·6	3·5	0·0	4·6	4·8	4·3	4·6	100	85	82	89
10	50·9	51·3	52·8	51·7	1·8	1·6	—1·0	—0·4	2·7	—1·8	3·5	3·6	3·8	3·6	88	69	88	82
11	53·6	53·5	53·7	53·6	5·9	3·3	—8·2	—5·8	1·0	—8·2	2·6	2·9	2·3	2·6	90	82	94	89
12	52·1	50·1	49·0	50·4	—8·6	6·2	5·8	—6·9	—4·8	—10·0	2·3	2·8	2·7	2·6	100	100	93	98
13	48·9	49·1	46·4	48·1	3·2	1·7	—0·3	—0·6	3·2	—5·8	3·3	3·6	4·2	3·7	91	69	94	85
14	37·6	**35·0**	41·5	38·0	2·4	3·6	4·0	3·3	5·7	—0·7	4·9	4·9	4·3	4·7	89	83	70	81
15	45·5	45·7	46·3	45·8	4·4	3·3	2·6	3·4	**6·6**	2·6	4·8	4·7	4·8	4·8	77	82	85	81
16	48·8	50·1	51·4	50·1	0·8	3·2	3·6	2·5	4·8	0·6	4·5	5·0	**5·1**	4·9	92	87	87	89
17	52·3	54·1	56·8	54·4	3·8	3·9	2·5	3·4	5·8	2·5	5·2	4·2	3·9	4·4	85	69	70	75
18	59·0	58·7	59·4	59·0	1·4	3·7	0·7	1·9	3·9	0·7	3·8	3·7	3·7	3·7	74	62	76	71
19	56·4	56·0	57·5	56·6	1·0	**4·8**	1·8	2·5	4·9	—0·3	4·0	3·8	4·1	4·0	81	**59**	78	73
20	57·2	57·9	59·1	58·1	0·1	2·0	0·2	0·6	2·5	0·2	3·8	3·8	3·7	3·8	83	71	81	78
21	60·3	61·7	63·4	61·8	—3·0	2·3	2·8	2·7	0·2	—3·9	3·2	3·3	3·2	3·2	87	85	87	86
22	63·9	63·4	63·1	63·5	5·9	—2·5	—4·0	—4·1	—1·8	—6·5	2·7	2·4	2·6	2·6	93	64	77	78
23	62·9	62·0	61·4	62·1	6·8	1·2	—3·2	—3·7	0·3	7·0	2·2	2·9	3·1	2·7	84	69	87	80
24	61·3	62·1	63·6	62·3	—7·6	—7·6	8·6	—7·9	—3·2	—9·2	2·1	2·2	2·2	2·2	83	89	94	89
25	63·8	63·8	63·9	63·8	—8·9	—7·8	—9·2	—8·6	—7·0	—9·8	2·1	2·2	2·0	2·1	91	89	88	89
26	63·6	62·8	63·2	63·2	**—10·6**	—4·2	5·6	6·8	3·4	—10·8	**1·7**	2·7	2·4	2·3	86	81	80	82
27	63·4	64·2	66·2	64·6	7·8	—3·2	—4·4	—5·1	—2·5	—8·1	2·2	2·7	2·7	2·5	89	76	81	82
28	68·3	68·2	68·2	68·2	—8·8	6·9	—6·0	—7·2	—4·1	**11·4**	2·2	2·4	2·4	2·3	94	89	85	89
29	66·5	64·4	62·0	64·3	—8·6	5·2	8·6	—7·5	—5·2	—8·6	2·0	2·4	2·2	2·2	88	78	94	87
30	56·0	50·6	46·9	51·2	9·4	6·2	—7·7	7·8	—6·2	—10·0	1·9	2·2	2·0	2·0	87	79	81	82
31	45·0	43·4	43·4	43·9	—8·6	0·0	—1·4	—3·3	0·2	—9·1	2·1	3·1	3·3	2·8	91	67	80	79
Közép	757·7	757·2	757·5	757·5	—3·8	—1·1	—2·3	—2·4	0·2	—4·8	3·2	3·4	3·3	3·3	89	79	84	84

1-én este 9h után ✳. — 6-án este csekély ● ≋. — 8-án este 7h-tól és éjjel ✳. — 9-én folytatólag reggel 7h-tól délelőtt 10h-ig ✳. — 12-én éjjel ✳. — 13-án éjjel ● ✳. — 14-én egész délelőtt és délután 1/2 4h-ig ●. — 15-én éjjel esőnyom. — 16-án késő este és éjjel ●. — 24-én este felé és este finom dara, éjjel hó esett. 28-án délelőtt és délután gyenge ✳. 29-én éjjel ✳. — 30-án éjjel ✳. — 31-én délben és délután 2h utántól estig és éjjel ✳.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. JANUÁR HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet 7h reggel	Felhőzet 2h d. u.	Felhőzet 9h este	Felhőzet közép	Szélirányok és szélerő 7h reggel	Szélirányok és szélerő 2h d. u.	Szélirányok és szélerő 9h este	Csapadék 24 óra alatt mm	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán — Deklináczió 7h reggel	Deklináczió 2h d. u.	Deklináczió 9h este	Hor. intensitás 7h reggel	Hor. intensitás 2h d. u.	Hor. intensitás 9h este
1	10	10	10 ✳	10·0	NW1	NW1	NW1	1·1 ✳	6°47·1	6°52·1	6°48·6	2·1127	2·1148	2·1082
2	10	9	10	9·7	NW1	NW1	—0		46·9	47·7	47·6	103	102	112
3	10	10	10	10·0	NW1	SE1	SW1		46·4	54·1	26·1	107	082	058
4	8≋	8	1	5·7	SW1	NE1	NE1		44·6	47·1	45·1	066	076	083
5	10≋	10	10≋	10·0	SE1	SE1	SE1		44·5	48·6	45·7	084	088	092
6	10≋	10≋	10 ≋	10·0	—0	—0	—0	ny. ● ≋	46·1	49·5	46·7	098	082	098
7	10	8	4	7·3	SW1	NW1	—0		46·1	50·1	46·7	098	098	103
8	10	10	10 ✳	10·0	SE1	SE1	SE1	4·3 ✳	46·7	50·6	47·1	102	100	105
9	10✳	9	10	9·7	NW1	N1	NW1	2·0 ✳	47·1	48·9	47·5	10)	118	110
10	9	9	4	7·3	NW1	NW1	—0		46·8	49·8	47·1	111	112	112
11	0	3≋	10 ≋	4·3	NW1	—0	NW1		46·9	49·5	47·4	113	110	113
12	10≋	10≋	10 ≋	10·0	NW1	S1	NW1	1·5 ✳	47·1	49·1	46·8	111	109	107
13	8≋	8	10	8·7	SE1	NW1	N1	6·3 ● ✳	46·7	52·6	45·1	119	110	096
14	10●	10●	0	6·7	SE1	SE1	W2	2·7 ●	47·1	49·5	45·1	115	104	110
15	10	8	4	7·3	NE1	SE2	NE1	ny. ●	46·4	49·3	46·7	100	102	108
16	8≋	8	10 ≋	8·7	NE1	N1	—0	2·4 ●	46·6	49·7	47·1	109	110	108
17	10	9	2	7·0	NW1	NW4	N3		46·1	49·3	47·7	110	111	110
18	0	1	0	0·3	NW3	N2	N2		46·7	50·3	46·5	119	101	106
19	3	3	5 ≋	3·7	NW1	E2	E1		46·9	51·1	46·7	117	097	105
20	10	7	4	7·0	NW1	N1	SE1		47·1	49·5	46·9	116	108	112
21	3	10	9	7·3	NW1	NE1	NW1		46·9	51·6	46·9	118	107	112
22	10	3	3	5·3	NW1	NE1	NE1		46·7	49·5	47·1	118	102	109
23	4	4	0	2·7	NE1	NE1	—0		47·5	50·5	47·4	123	119	122
24	0	3	10	4·3	—0	SE1	E1	0·1 ✳ △	47·1	50·1	47·1	118	109	123
25	10✳	10	6	8·7	SW1	N1	—0		46·1	52·6	44·1	108	110	075
26	4	9≋	0	4·3	NW1	—0	—0		46·3	49·9	45·1	091	098	116
27	6	9	4	6·3	NW1	—0	SW1		46·1	50·9	43·1	114	098	093
28	10	10✳	10	10·0	NW1	SE1	—0	ny. ✳	45·9	47·5	37·1	101	082	107
29	10✳	2	3	5·0	NW1	SE1	SE1	ny. ✳	47·9	47·9	41·5	105	093	104
30	10✳	9	10	9·7	SE1	SE2	SE1	1·2 ✳	48·1	47·9	46·6	10)	087	099
31	8	6	8	7·3	NW1	NW1	SW1	2·2 ✳	44·1	46·5	42·2	058	040	091
Közép	7·8	7·6	6·3	7·2	1·0	1·1	0·8	23·8	46·5	49·8	45·2	2·1106	2·1100	2·1102

A csapadékos napok száma 10, hóval 8, zivatarral 0, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
8	10	3	19	1	6	1	30	15

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jegeső ▲, dara △, égi háború ⌐⌐, villogás ↯, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⌴, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←■ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. MÁRCZIUS 1. 477. FÜZET.

Az élettudomány bibliája.

(Darwin születésének százéves fordulójára.)

A mult század huszas éveinek végén egy angol koronahajó Fitz Roy parancsnoksága alatt a délamerikai Tűzföld partvidéke körül czirkált, a hol földrajzi fölvételekkel foglalkozott. E közben a bennszülöttek elorozták a hajó egyik csónakját, a miért a parancsnok néhányukat elfogatta és túszul hajójára hurczoltatta, majd pedig magával vitte Angolországba, hogy ott a keresztény vallást és erkölcsöket elsajátítván, visszavitessenek hazájukba. Ez a rousseaui szándék ugyan kudarczot vallott, mert a hazájukba visszakerült tűzföldiek ruházatukkal együtt a kereszténységet is levetették és továbbra is mezítelen vadak maradtak, azonban hazaszállíttatásuk a harminczas évek elején alkalmul szolgált Fitz Roy-nak, hogy másodízben is meglátogassa a Tűzföldet. A kormány újabb földrajzi fölvételekkel bízta meg, ő pedig természetvizsgálót keresett útitársul s meg is találta az akkor huszonkét éves Darwin Károly személyében.

Darwin, egy jómódú vidéki orvos fia, előbb orvosi tudományokkal, majd theológiával foglalkozott, de három évi tanulás után annak tudatára ébredt, hogy épp oly kevéssé való orvosnak, mint falusi lelkésznek, mert inkább a természettudományokhoz vonzódik. Lelkében forrong valami, a miről nem tud magának számot adni; nem tudja még mit akar, de mindenfélét gyüjt és utazni szeretne. Véletlen ajánlás folytán Fitz Roy útitársa lesz, elindul Dél-Amerikába s ez az út szabja meg azután élete egész irányát, ez teszi „Darwinná“, a 19. század szellemi nagyjainak egyikévé.

Darwin-t voltaképpen egy gondolat tette nagygyá, s ezt a gondolatot Dél-Amerikában találta meg; de hogy megérthessük, miként pattant ki szelleme kohójából az a szikra, a melynek fénye még a jövendő századok gondolatvilágát is be fogja sugározni, el kell mondanunk, minő állapotban volt az élettudomány a megelőző száz esztendőben.

A 18. század közepe táján Linné Károly, a híres svéd természetbuvár, „Systema Naturae“ című művében rendszerbe foglalja az akkortájt ismeretes állatokat és növényeket, s a mózesi teremtéstörténet alapján állva kijelenti, hogy „annyi különböző faj van, a hány különböző alakot a végtelen lény kezdetben teremtett“ („Species tot sunt diversae, quot diversas formas ab initio creavit infinitum ens“). Kimondja egyúttal a *fajok állandóságát*, s kettős (nemi és faji) latin névvel látván el őket, velős leirásba foglalja legfőbb bélyegeiket, a melyekről minden hozzáértő rájuk ismerhessen. Ebben azután ki is merült az akkori természetvizsgálat minden czélja és törekvése.

Linné szelleme száz évnél tovább uralkodott a természetvizsgálat irányán, mely a mózesi teremtéstörténet béklyóiból még nem tudott a fajok vérrokonságának, a rokon alakok egységes alaptervében megnyilatkozó benső összefüggésnek gondolatáig fölemelkedni. Ámde az idők méhében már vajudik valami; az összehasonlító vizsgálatok eredményei új távlatokat nyitnak meg s a ködös szürkeségen egy új világnézet körvonalai kezdenek átderengeni.

Elsőben is mind nagyobb számmal tünedeznek fel a kihalt állatok megkövesült csontjai és egyéb maradványai, a melyekről Linné korának még sejtelme sem volt. Dél-Amerikában ráakadnak az elefántnál is nagyobb óriás lajhár, a *Megatherium* csontjaira, Szibéria jégmezőiből előkerül egy idegenszerű elefántnak, a kampós agyarú és rőt, gyapjas szőrű mammutnak a hullája, az angolországi földrétegekben pedig megtalálják a hajdani tengerek úszó gyíkjait, az Ichthyosaurusokat. A mindinkább szaporodó őslénytani leletek nyomán gondolatok ébredeznek s fölmerül a kérdés, honnan származnak mindezek, minő viszonyban állnak a mai állatvilággal és miként magyarázható az a szemmel látható valóság, hogy mennél régebbi valamely földréteg, annál egyszerűbb és mennél fiatalabb, annál magasabb fejlettségű szervezeteket rejt magában?

Linné-nek a mózesi teremtéstörténetre alapított dogmái minden eresztékükben megroppannak és hamarosan szertehullanának, ha Cuvier, a jeles franczia anatómus, nem hárítaná el a veszedelmet.

Cuvier a fajok állandóságának tántoríthatatlan híve s az ő nagy tekintélyének csirájában sikerül elfojtani azokat az eszméket, a melyeket Jean Lamarck, a nagy gondolkodó, 1802-ben közzétett kisebb dolgozatában, még határozottabban pedig 1809-ben kiadott „Philosophie zoologique“ című művében kifejezett. Lamarck műve, mely kedvezőbb viszonyok közt hivatva lett volna a kinyilatkoztatás erejével hatni, első tudományos megokolása az evoluczió gondolatának, mely szerint a fajok változók s valamennyi faj nagyon hosszú idő folyamán egyszerűbb fajok átalakulása következtében jött létre; ez a mű azonban Cuvier

heves támadásai következtében akkortájt teljesen hatástalan maradt s a világ elfogadta Cuvier-nek azt a magyarázatát, hogy a kihalt állatok egy korábbi teremtés eredményei.

Cuvier a négylábú gerinczesekről 1812-ben kiadott híres munkájában kifejti, hogy a Föld életében már számos korszak zajlott le s ezek mindegyikének megvolt a maga jellemző állat- és növényvilága, a mely azonban nagy katasztrófák következtében eltünt a Föld színéről. Egy-egy katasztrófa — úgymond — minden élő lényt megsemmisített, a katasztrófa elmultával azonban *újra teremtett s az előbbiektől különböző fajokkal népesedett be a Föld.* Ezzel az úgynevezett kataklizma-elmélettel sikerült Cuvier-nek egyelőre a Linné-féle dogmát megmenteni, mert akkor még senkit sem ejtett gondolkodóba, miként lehetséges az, hogy a Cuvier szerint újra teremtett állatok annyira hasonlók az előbbiekhez, a melyeknél azonban mégis tökéletesebbek, illetőleg magasabb fejlettségűek. Ha valaki fölveti vala a kérdést, milyen teremtő az, a ki — mintegy gyakorolván magát a teremtésben — mindig a régi mintából indul ki s mindig jobb, tökéletesebb kivitelben sikerül neki a lényeket létrehozni, lehetetlen, hogy a kataklizma-elmélet nyomban össze ne omlott volna.

Ennek azonban csak 1830-ban érkezett el az ideje, a mikor Lyell Károly, a tudós angol geológus, „Principles of Geology" czímű művében meggyőzően bizonyította be, hogy a Föld nagy forradalmai csupán Cuvier képzeletének a szüleményei, mert minden a mellett szól, hogy a Föld történetében a maiakhoz teljesen hasonló, lassan ható erők működtek. Tenger és szárazföld, hegy és völgy, erdő és sivatag ugyan szakadatlanul váltakoztak egymással, azonban csak lassan, nagyon lassan, évmilliókat átfogó idő alatt. A víz romboló ereje emitt lassanként elmálasztotta a sziklákat, amott pedig feltorlasztotta a törmeléket azokká a mérhetetlen súlyú hegyekké, a melyeket mai nap a Föld háta hord s a melyek eredetileg rétegről rétegre rakódtak le a tengerek fenekére hordott iszapból.

Mindez rendkívül világos volt s a Föld arczulatának megváltozását nagy forradalmak nélkül is érthetővé tette, a minek kapcsán azonban a fajok kérdése is újból homloktérbe lépett, még pedig Linné és Cuvier álláspontjától teljesen elütő formában. A különböző korszakokat Lyell sem tagadta, sőt nyomós okokkal támogatta, hogy azok a rengeteg erdők, a melyek a kőszén anyagát szolgáltatták, még nem látták az Ichthyosaurusokat, az utóbbiak idejében pedig már nem voltak kőszénerdők; az Ichthyosaurusok korában még nem éltek Megatheriumok, emezek virágzása idejében pedig már az utolsó Ichthyosaurus is régen kihalt.

A korábbi fajok tehát *természetes módon, hosszú idők folyamán*

pusztultak ki és ha kihalásukhoz nem kellettek erőszakos nagy forradalmak, valószínű, hogy az utánuk következő új fajok is ugyanoly módon, a természet rendjén, lassan és hosszú idő alatt jöttek létre. Sőt az is valószínű, hogy a fajok természetes kihalása és újrakeletkezése közt valamelyes oksági kapcsolatnak kellett lennie s hogy a korábbi fajok egy része nem halt ki véglegesen, hanem a maiakká alakult át.

Lyell kiderítette, hogy a Föld ábrázata lassú és természetes hatások következtében változik, a miből önként következik, hogy a környezet viszonyainak változásaival karöltve az élő lények életföltételeinek is folytonosan módosulniok kellett; a megváltozott viszonyok azonban nagyon különféleképpen hatnak a szervezetekre, úgy hogy egy részük kipusztul, a másik ellenben az új viszonyokhoz alkalmazkodik és új alakban él tovább.

Ilyen merész következtetések még nincsenek Lyell-nek a könyvében, azonban egyik első olvasójának lelkében már elemi erővel kezdenek feltolulni. Ez az olvasó az ifjú Darwin, a ki Lyell könyvével érkezik Dél-Amerikába s csakhamar egy nagy misztérium kulcsát forgatja eszében. Hamlet töprengése vívódik lelkében és korszakos nagy gondolatok röpködik körül, a midőn a pampaszmező ősvilága kezd szeme előtt kibontakozni. Az egész pampasz egy óriási sírmező, telve idegenszerű lények megkövesült maradványaival, a melyek az agyagtalaj minden szakadékából szabadon kandikálnak elő. Óriás lajhárok, háromszor oly vastag czombcsonttal, mint az elefánté; öves állatok kunyhónagyságú, kőkemény pánczéljai; Macraucheniák, a melyekhez képest valóságos törpék a mai lámák; Mastodon-elefántok, vadlovak és rettentő, kardalakú ebfogakkal fegyverzett oroszlánforma ragadozók, a melyeknek láttára Linné és Cuvier eszméi heves tusára kelnek az ifjú Darwin gondolataival.

Miért vannak Dél-Amerikában még mai nap is a régiekhez oly hasonló s tőlük mégis sok tekintetben különböző lajhárok, lámák és öves állatok? S miért nincsenek sehol másutt, csak éppen ott, a hol őseik éltek? Ezek a tények az összefüggések és következtetések egész világát szólítják ki s az ütközőpont, alapjában véve, megint csak a teremtés kérdése.

Darwin, az ifjú theológus, nem érinti az istenség eszméjét, sőt úgy véli, hogy az Isten a világ ősoka; ő helyezte a Földet a térbe, ő adta neki a természet törvényeit, a melyek szerint azután minden létező létrejött. Ekként keletkeztek a korábbi idők állatai is, lassan, természetes módon. Egy részük kihalt, a másik azonban tovább fejlődött s a megváltozott viszonyokhoz és új életföltételekhez alkalmazkodva, a mai fajokká alakult át.

Itt, a pampaszi sírmezőkön, az elmúlásnak ezen a nagy oltárán ihlette meg Darwin-t a *fajok átalakulásának* és *alkalmazkodásának* a gondolata s ez volt az ő emberi nagyságának igazi születésórája!

Darwin maga is sokszor visszatért műveiben az itt szerzett felejthetetlen benyomásokra, pedig ezek még csak az első lökést képviselték abban a lelki mozgalomban, a melyből tudományos hitvallása később leszűrődött.

Az első lökést nyomon követte a második s ezt a Galapagos-szigeteken szerzett tapasztalatai adták meg neki. A Galapagos-szigeteket vulkáni erő emelte ki az óczeán mélyéből, még pedig aránylag fiatal időben. Ekkor természetesen még nem volt élet rajtuk, azonban Darwin látogatásakor már buja növényzet borította őket; madarak vadásztak a rovarokra s a parton óriási teknősök és gyíkok sütkéreztek. Mindezeknek eredete a közeli Amerikára utalt, ámde a fajok egyike sem teljesen amerikai, mindegyiknek megvan a maga sajátos bélyege. Egyikmásik csak kicsinységekben különbözik amerikai rokonaitól, de mégis más s az ifjú természetbuvár sejtelmes lélekkel kutatja ennek magyarázatát. Csak egy lehetőségben talál megnyugvást; abban, hogy a szigetség fajai a szél és a hullámok hátán jutottak ide az amerikai partvidékről, azonban az új környezetben új életföltételekhez kellett alkalmazkodniok s azért változtak meg, — egyik jobban, a másik kevésbbé, de mégis valamennyi. Ez az oka, hogy az amerikai fajokhoz hasonlók is s egyben el is térnek tőlük. Nyilvánvaló tehát, hogy *a fajok átalakulhatnak*, még pedig a maguk erejéből, természetes hatások következtében, minden teremtő erő közreműködése nélkül.

Darwin most már tisztán látta az átalakulás tényét, ennek mélyebb okára azonban csak odahaza jött rá, a mikor downi birtokán az állattenyésztés fortélyaival megismerkedett. Kezdetben csak megfigyelte, később maga is gyakorolta az állattenyésztők régi fogásait, a melyek ú világosságot gyújtottak elméjében. Megtanulta, hogy a juhtenyésztő, a ki juhainak gyapját akarja megfinomítani, elsőben is szemlét tart a nyájon s tudván, hogy a gyapjuszál vastagsága tekintetében *apró egyéni eltérések* vannak állatai közt, kikeresi a nyájból a legvékonyabb szálú apa- és anyaállatot s összepárosítja őket. Az eredmény az, hogy már az első nemzedéknek valamivel finomabb a gyapja, mint a milyen a törzsnyájé volt. Az első nemzedékben a tenyésztő újra válogat, újra párosít s igy folytatja nemzedékek során, mindaddig, míg csak el nem éri a legfinomabb gyapjut s ezzel a legnagyobb hasznot. Így hoz létre az ember *mesterséges kiválasztás* által jobb, nemesebb, bizonyos tekintetben tökéletesebb fajtákat, még pedig nemcsak az állattenyésztő, hanem a növénytermelő is.

De most rekeszszük ki az embert s tegyük fel, hogy a juhok magukra hagyatva élnek a szabadban. Mi lesz a sorsuk? Talán évezredekig nem változik semmi s az állatok meglehetős egyformaságban élik napjaikat. Egyszerre csak hidegebbre fordul az idő. Talán egy új jégkorszak közeledik, a milyen már többször volt a földön. A hideg fokozatosan köszönt be, szigorúbb telek következnek el s a juhok egy része elpusztul, másik része azonban ellenáll és fennmarad. A telet azok élik túl, a melyeknek gyapja valamivel tömöttebb volt, mint a többié. Ezek most párosodnak s a következő évben már valamennyinek sűrűbb lesz a gyapja, mert csak a legvédettebbek maradtak fenn. A következő még szigorúbb tél ezt a nemzedéket is megtizedeli; a legvédettebbek ismét fennmaradnak, de a többi ismét elpusztul, mindaddig, a míg végre olyan *új fajta* tenyésztődik ki, a mely a legnagyobb hideggel is daczol. Ime a külső viszonyok kényszerítő hatalma, a *létért való küzdelem,* éppen úgy tenyészt, mint az ember, azzal a különbséggel, hogy ebben az esetben a *természetes kiválogatódás* lép a mesterséges kiválasztás helyébe s a természet ereje veszi át az ember szerepét.

Az alkalmazkodásnak és a természetes kiválogatódásnak hasonló példái ezrével tárulnak elénk, hiszen a Föld minden zuga tele van velük. A zöld lomb között élő zöldszínű békák, gyíkok és kígyók a sarkövi hómezők fehérszínű állatai, a sivatagok fakó homokszínű fajai: mind erről tanúskodnak.

A földkörüli útjáról hazatért Darwin még huszonöt esztendeig gyüjti és mérlegeli ezeket a példákat s belőlük vonja le azokat a végső következtetéseket, a melyekkel imént vázolt természettudományos fejlődését betetőzi. Végre 1859-ben John Murray kiadásában Londonban közrebocsátja első nagy művét, korszakos eszméinek eme fényes tükrét: A fajok eredetét (The Origin of Species by means of natural selection).*

Februárius 12-ikén volt Darwin születésének százéves fordulója s november 24-ikén lesz ötven esztendeje, hogy napvilágot látott klaszszikus nagy munkája, a melyet teljes joggal az élettudomány bibliájának nevezhetünk, mert még a kései századok tudományszomjas gyermekei is el fognak hozzá zarándokolni, hogy ihletet, szeretetet és útmutatást meríthessenek belőle a természet titkainak fürkészésére. S most, a mikor minden művelt nemzet siet magának számot adni arról a mélységes hatásról, melyet ez a mű a tudomány minden ágára s az emberi társadalomra gyakorolt, nekünk magyaroknak is üdvösséges lesz hódolattal megállanunk az emberi elme eme magas lánggal égő szövetnéke előtt.

* Darwin-nak ez a műve magyar nyelven 1873-ban jelent meg a K. M. Természettudományi Társulat kiadásában, Dapsy László fordításában.

Darwin műve, a melylyel hatásra talán semmiféle más tudományos mű sem versenyezhet, nem egy röpke ötlet terméke, hanem negyedszázados anyaggyüjtésnek és elmélyedésnek az eredménye, a mely sok gyötrő kétség küzdelmeiben s éppen azért nagyon lassan érlelődött és végre is egy külső lökés következtében született meg. Barátainak kicsiny köre (Hooker, Huxley s az öreg Lyell) már régen ismerte a mű kéziratát s egyre buzdította Darwin-t annak kiadására, ő azonban évekig habozott, mert nem tartotta még érettnek a megjelenésre. Akkortájt ugyanis nem kis merészség kellett hozzá, hogy valaki természetbölcseleti kérdésekkel foglalkozzék, mert az Oken-féle spekulativ filozófia röpke sziporkái az egész irányt lejáratták s könnyen gúny tárgyává lett, a ki a természetes fejlődést tollára vette. Darwin irtózott tőle, hogy valaki az ő művét is a képzelet üres játékának, aféle szellemi tüzijátéknak nyilvánitsa s azért mindegyre mélyebbre alapozta, új meg új szempontok világításába helyezte, legfőbbképpen pedig a tárgyi bizonyítékok roppant készletével támogatta eszméit. E közben belemélyedt a geológia és a paleontológia, a botanika és az állattenyésztés ama kérdéseibe is, a melyek elmélete kiépítésével szerves kapcsolatban álltak. Ilyen nagylélekzetű készülődés mellett talán száz év mulva sem lett volna a mű igazán készen, de a mikor az ifjú Wallace teljesen magától rájött a természetes kiválogatódás elvére s egy hajszálon múlt, hogy el nem ragadta Darwin elől a fölfedezés dicsőségét, a downi remetének is meg kellett szólalnia. Kiadta művét, a melyet azonban még mindig csak előleges kivonatnak tekintett s idő folytán még több vaskos kötetben küldte utána eszméinek nehéz ütegeit: a felvilágositó magyarázatokat.

Igy született meg Darwin műve, a mely Angolországban mindjárt az első félévben három kiadást ért, egy évre rá Németországban jelent meg Bronn fordításában, utóbb pedig valamennyi művelt nemzet nyelvén szárnyra kelt.

„A fajok eredete" kezdetben valóságos rémületet keltett. A legtöbb szaktudós a mózesi teremtéstörténet alapján állott s mélységesen meg volt botránkozva, hogy akad természetvizsgáló, a ki Linné-nek a fajok állandóságát hirdető dogmája ellenében a fajok átalakulását vallja. Különösen megrémültek attól a kikerülhetetlen végső következtetéstől, a melynek logikája az embert sem engedte kivonni a származástani összefüggésből. Az állatok természetes létrejötte még csak hagyján, de az ember . . . Ez minden képzeletet felülmult! Voltak ugyan már az akkori természetvizsgálók közt is olyanok, a kik a teremtéstörténeten kivül állottak, ezek azonban bizonyos belső, az élettel veleszületett fejlődési törvény hivei voltak, a mely a szervezetekben

rejlő különleges életerő közreműködésével a tökéletesedés útján hajtja előre az élők világát. Darwin művétől ezek sem voltak elragadtatva; nem találták eléggé tudományosnak, különösen mert Darwin maga is csak mint lehetőségről, mint képzelhetőségről beszélt elméletéről. Ezek az ú. n. exakt kutatók szigorú különbséget vontak a feltétlen igazság s a logikai képzelhetőség között, nem gondolván meg, hogy minden igazság csak az emberi szellemben rejlik s hogy minden kornak az az igazsága, a mit el tud képzelni; elfelejtvén, hogy kezdetben Kopernikus tana is csak képzelhetőség volt s hogy a képzelhetőségek ezernyi szálából szövődött az emberi nem szellemi kulturája. Darwin művének legfőbb érdeme éppen annak a lehetőségnek a kimutatása, hogy a fajok természetes módon keletkeztek olyan korábbi alakok átalakulásából, a melyeket a létért való küzdelem kiselejtező hatalma új meg új alkalmazkodásra kényszerített. Ezt kezdetben nagyon kevesen látták be, de a kik belátták, azok mindenkorra hívei maradtak a darwinizmusnak és — miként Haeckel Németországban — lelkesedéssel hirdették az új irány igéit, a melyek csakhamar futótűzként terjedtek el az egész művelt világon.

Darwin művének példátlanul álló nagy sikere és mélységes hatása több okra vezethető vissza, de mielőtt ezeket közelebbről elemeznők, mindenekelőtt meg kell állapítanunk, hogy ámbár Darwin magától jött rá az evoluczió gondolatára, ez a gondolat mégsem az ő kizárólagos sajátja, mert — a miletosi Anaximander félénk tapogatódzását nem tekintve — már Lamarck, részben Goethe és a mi Darwinunk nagyatyja, Darwin Erasmus is a szervezetek egységes eredetét és fokozatos fejlődését vallotta. Az utóbbinak „Zoonomia“ czímű, 1794-ben megjelent munkája még mai nap is helytálló, egészséges eszméket foglal magában, melyeket azonban kora épp oly kevéssé értett meg, mint a nagy Lamarck 1809-ben napvilágot látott természetbölcseleti művét.

Lamarck világnézetét, a transzformizmus első tudományos megokolását, Cuvier merev dualizmusa tiporta le, kudarczában azonban annak is nagy része volt, hogy rossz módszert követett, mert nem számolt az emberi elme hozzáférhetőségének azzal az elemi követelményével, hogy új igazságok belátására csak már meglevő ismereteinek alapján vezethető rá. A midőn Lamarck a tapasztalati tudás akkori körét messze megelőzve a dedukczió eszközeivel egységes, monisztikus világnézet fölépítésén fáradozott, a maga elvont alapján nem tudott élni a meggyőzés kellékeivel s inkább csak a jövő kutatások feladatát szabta meg.

Egészen másképpen járt el Darwin, a ki az emberiség nagy tanítómestereinek induktiv módszerét követve, származástani eszméit a tapasztalati tények és megfigyelések sokaságából vezette le s ezzel oly logikai

kényszerűséget teremtett, a mely elől legmakacsabb ellenfelei sem térhettek ki. Fejtegetéseinek meggyőző ereje pedig annál elevenebb volt, mert bizonyítékai nagyrészt tőle magától eredvén, meleg közvetetlenséggel hatottak. Ily módon sikerült Darwin-nak a szerves világ fejlődéstörténeti összefüggését a köztudatba belevinni s méltán mondhatjuk, hogy Darwin föllépésével kezdődött az átalakulásnak az a folyamata, a mely a biológiát a históriai tudományok sorába emelte s az *élő lények szerveződésének oknyomozó történetévé fejlesztette.*

Úgy hiszem, hogy Darwin művének ez a legfőbb érdeme, mert azóta dőltek le a korábbi évszázadok eszmebálványai s azóta sarjadzott ki a természettudományos filozófia életerős fája. Darwin óta a természetvizsgálat az általános gondolkodás tényezőjévé vált s a természetvizsgáló mai nap már a természet alkotásainak nem egyszerű leirója többé, hanem egyúttal értelmezője és okfejtője is. A mai biológus már nagyon jól tudja, hogy a fajok meghatározása az élettudománynak nem alapja, hanem csak első lépése, a melynél nem szabad megállapodnunk, sőt inkább új meg új oldaláról kell tárgyunkat megragadnunk, hogy beláthassunk a szerveződés általános törvényeibe. A tapasztalat pedig azt bizonyítja, hogy mennél mélyebbre hatoltunk valamely csoport megismerésében, annál inkább lehullnak a választófalak, melyeket többékevésbbé mesterségesen emeltünk az egyes alaksorozatok közé, annál tisztábban tárulnak fel előttünk a szerveződés irányai, okai és eszközei, mig végül egy nagy eszmében: az evoluczió egységes törvényében csúcsosodik ki minden ismeretünk.

A kutatásnak ez az új iránya a legszorosabb összefüggésben áll Darwin föllépésével, mert az ő műve volt az a porhanyító eső, mely a talajt a rendszeres származástani buvárkodásra előkészítette s neki köszönhető, hogy az azóta lefolyt ötven év alatt a bionómia és biografia mellett a szervezetek történeti fejlődését kutató biogénia is oly hatalmasan föllendült. Mikor az ifjú Haeckel 1860 május elején olaszországi tanulmányútjáról visszatért, az élettudomány akkori vezetői azzal az újsággal fogadták Berlinben, hogy „egy tökéletesen bolond“ könyv jelent meg Darwin-tól s ime alig egy emberöltőnyi idő alatt létrehozta az a „bolond“ könyv azt a csodát, hogy mialatt maga is hat angol és ugyanannyi német kiadást ért meg, a származástani folyóiratok egész sorát keltette életre, a melyek mai nap kizárólag a fejlődés eszméjének szolgálatában állnak. Mindez pedig azáltal vált lehetségessé, hogy Darwin véglegesen diadalra juttatta a származástannak már Lamarck által kifejezett eszméit s a származástant a föltevések és képzelhetőségek ingatag talajáról az okszági beláthatóság szilárd alapjára helyezte át.

Attól ugyan még mai nap is távol állunk, hogy mathematikai bizonyossággal igazolhassuk a származástan igazságait, mert az élő világ keletkezésének kérdése nagyrészt elvont, szemmel nem kisérhető eszmekörben mozog, mely valószínűleg sohasem fog kézzelfogható bizonyítékokra támaszkodhatni, mindamellett a származástan már messze felülemelkedett a puszta képzelhetőség fokán, mert összehasonlító vizsgálatokból levont következtetéseken, tehát szigorú kritikai reflexiókon épült fel, a melyek logikai folyománya kell hogy megközelítse az abszolut igazságot. De ha csak elméletnek is tartjuk a származástant, az sem csökkenti értékét, mert ilyen alakban is az egyetlen észszerű magyarázata a szerves világ létrejöttének és további kialakulásának.

Nem is igen van már mai nap természetbuvár, a ki ne volna hive a fejlődés gondolatának s bizonyára sokatmondó jele a származástan eszmei hatalmának, hogy újabban még az egyház gondolkodó férfiai is tiszteletreméltó nyiltsággal csatlakoznak a természettudományos felfogáshoz. Nincs kétségem, hogy sokáig emlékezetesek maradnak Wasmann Erich jezsuitapáter és jeles természetbuvár 1907. februárius havában felsőbbségének engedelmével megtartott berlini előadásai, a melyekben a következő szavakkal vallotta magát a természetes fejlődés hívének: „A fejlődési elmélet elvét azért fogadjuk el, mert az egyetlen, a mely a jelenségek természetes magyarázatául szolgál.“ S ugyanott nyomban hozzátette, hogy: „A származástan, mint természettudományos föltevés és elmélet semminemű ellenmondásban sem áll a keresztény világnézettel, ha még oly gyakran is állítják ennek ellenkezőjét.“ *

De térjünk vissza Darwin művének méltatására s állapitsuk meg szerzőjének azt a második nagy érdemét, hogy széleskörű tanulmányai alapján világosan kimutatta, miszerint a fajok létrejötte és átalakulása, tehát az egész törzsfejlődés, a *szervezetek változóságán alapszik.* - Talán senki sem pillantott be oly mélyen a változóság *(variabilitas)* lényegébe, mint Darwin, a ki bámulatos szorgalommal gyüjtötte össze az idevágó adatokat és megfigyeléseket, különösen a végből, hogy a változások öröklődésének bonyolódott vonatkozásait kideríthesse. A származástan szempontjából csak az öröklődő változásokat találta fontosaknak s ezek között határozottakat (definite variations) és határozatlanokat (indefinite variations) különböztet meg. Határozott változásoknak az olyanokat mondja, a midőn a külső körülmények az egyének mindegyikét egyformán módositják, ellenben határozatlan vagy egyéni a változás akkor, ha az ugyanazon életviszonyok közt élő egyéneken különböző irányban

* Erich Wasmann, Der Kampf um das Entwicklungsproblem in Berlin, Freiburg i. Br., 1907, 11. és 14. lap.

és mértékben mutatkozik. Szerinte a határozott változások csak alkalmilag jelentkeznek s azért csekélyebb jelentőségűek, ellenben a *határozatlan változások a fajkeletkezés főforrásai.*

Az utóbbiakat ekként határozza meg közelebbről: határozatlanok (indefinite), mert semmiféle határozott irányt nem követnek, — egyéniek (individual), mert egyénenként különbözők, — ingadozók (fluctuating), mert ugyanaz a változás a legkülönfélébb fokozatban tapasztalható a különböző egyéneken — s végül önmaguktól valók (spontaneous), mert eredetük nem állapítható meg. A míg Darwin határozott irányú változásai Lamarck szellemében valók, addig a határozatlanok Lamarck nézeteihez képest ellentétet, de egyúttal haladást is jelentenek, mert Lamarck sohasem vetett számot azzal a ténynyel, hogy a külvilágnak ugyanazon ingerei nagyon különféleképpen hatnak a különböző egyénekre.

Darwin a fajkeletkezés szempontjából legfőbbképpen az ingadozó változásoknak tulajdonít nagy jelentőséget, mert igaz ugyan, hogy ezek a változások csak jelentéktelen módosulásokban állnak, de a mennyiben iránynélküliek, illetőleg sokféle irányban szerteágazók s e mellett nagyon gyakoriak, bizonyos, hogy a kellő pillanatban legalább a faj néhány egyéne rendelkezni fog azzal a változással, a mely a létért való küzdelemben szükséges. Ezeket az apró változásokat azután a természetes kiválogatódás mindinkább kifejleszti, fokozza és fenntartja, míg végül az adott életföltételeknek leginkább megfelelő, vagyis azokhoz a legteljesebben alkalmazkodott szervezettséget ér el a faj.

Ekként Darwin a *szerves czélszerűséget a természetben uralkodó erőkből vezeti le* s kizárja a magyarázatból a tudatos értelmességgel működő metafizikai elvet, a miben művének harmadik nagy érdeme rejlik. Ezt pedig egy nagyon egyszerű, de lángelméjű gondolattal éri el. A mesterséges kiválasztásból indul ki s annak elveit átviszi a szabad természetre, a mely nemcsak czélszerű, hanem sok közömbös, sőt káros tulajdonságot is fejleszt. Minthogy minden szervezet változó külső viszonyok közt él és sokkal több utódot hoz létre, mint a mennyi fennmaradhat, az élettelen természet ingadozásai s a túlszaporodás következtében beáll a *létért való küzdelem* (struggle for life), vagyis a fajtársak- és különböző fajoknak a táplálékért, levegőért, világosságért, a lakóhelyért és az élet más javaiért folytatott harcza. Ebben a küzdelemben a legarravalóbb egyének győznek, vagyis azok, a melyek az adott létföltételeknek leginkább megfelelnek, a többi ellenben elpusztul. Ezt az elvet nevezte Darwin *természetes kiválogatódásnak* (natural selection), mely a rátermetteket fenntartja, a hiányosan fölkészült egyéneket pedig kiselejtezi.

Tegyük még hozzá, hogy Darwin az *ivari kiválogatódás* elvével tetőzte be imént vázolt gondolatait, melylyel érthetővé tette a nemi

különbségek másodlagos bélyegeit s ezzel dióhéjba szorítva felöleltük mindazt, a mi a darwinizmus legsajátabb tulajdona.

Sokan csak a természetes kiválogatódás tanát tartják a darwinizmus állagának, azonban mindenesetre helyesebb Darwin-nak összes biológiai eszméit eme nevezet alá vonni, tehát azokat is, a melyeket Lamarck-tól vett át, mert csak ezekkel egyetemben érthetjük meg Darwin-nak egész biológiai eszmevilágát. Ilyen értelemben pedig Darwin maga sokkal kevésbbé volt darwinista, mint túlzó követői, a neodarwinisták (pl. Weismann), mert a következő három tételt minden folyományával együtt átvette Lamarck-tól: 1. a szervezetek változásai nagyrészt a külvilág közvetetlen behatásán alapulnak, 2. a használat előmozdítja, az elhanyagolás pedig megakasztja a szervek fejlődését, 3. a használat következtében létrejött változások öröklődnek. Darwin tehát maga is lamarckista volt, azonban Lamarck-nak csak mechanisztikus tételeit fogadta el; ezeket részben tovább is fejlesztette s a természetes kiválogatódás elvével tetőzve be, ellenben távol maradt az ú. n. psycholamarckismustól, t. i. Lamarck-nak ama nézetétől, hogy a szervezet minden szükséglete maga hozza létre a kielégítésére megkivántató eszközt, a mit Lamarck úgy fejezett ki, hogy a szükséglet a szervezet belső érzésének erőlködése által észrevétlenül hoz létre új szerveket.

Természettudományos elmélet talán még sohasem részesült oly sokféle s gyakran homlokegyenest ellenkező megitélésben, mint Darwin biológiai magyarázata. Vannak nagyon lelkes hívei, a kik a természetes kiválogatódást a fajformálódás egyetlen és kizárólagos tényezőjének tartják, tehát a természetes kiválogatódás *mindenhatóságának* a szószólói. Ilyenek a neodarwinisták (Galton, Wallace, Weismann és követőik), a kik a legszűkebb körre szorítják a darwinizmust, mert csak a szervezettel veleszületett, vagyis a csirasejtből öröklődő *(blastogen)* tulajdonságok kiválogatódásában hisznek, ellenben visszautasítják a darwinizmusnak ama nagyon fontos lamarckista elemét, hogy a testen a csiraplazmától függetlenül megjelenő, tehát az életmód vagy a működés által szerzett *(somatogen)* tulajdonságok öröklődnének.

Az életbuvárok egy másik táborát a szigorú lamarckisták alkotják (Cope, Osborn, Eimer, Spencer, Hertwig Oszkár, Haacke, Jaekel, Cunningham, Tornier stb.), a kik a szerzett tulajdonságok öröklődését elismerik, de a természetes kiválogatódást *teljesen hatástalannak* tartják, vagy csak nagyon alárendelt jelentőséget tulajdonítanak neki a fajok keletkezésében.

A harmadik táborba tartoznak Darwin igazi követői (Haeckel, Semon, Wettstein, Roux, Plate stb.), a kik Lamarck mechanisztikus tételei mellett a természetes kiválogatódásnak is elsőrangú

fontosságot tulajdonítanak s a szerzett tulajdonságok öröklődésének is hívei.

A fentebbiekből kitünik, hogy a darwinizmus értékéről táplált vélemények fölöttébb eltérők és tagadhatatlan, hogy mai nap nem egy jónevű buvár fordult el a darwinizmustól, cserben hagyván a zászlót, a melyet akkoráig fennen lobogtatott. Nem csodálkozhatunk tehát, hogy a köztudatban mindinkább meggyökeresedik az a nézet, mintha Darwin eszméi már túlélték volna magukat. A higgadtan itélő szakférfiak sorában is sok szó esik a darwinizmus válságáról, azonban nem csekély ama buvárok száma sem, a kik már a halálharangot kongatják fölötte.

Ezek a funeratorok nagyrészt a neovitalisták táborából kerülnek ki, a kiknek egyik elsőrendű vezére, Driesch, már 1896-ban ekként búcsúztatta el Darwin biológiai hagyatékát: „A darwinizmus már épp úgy a történelemé, mint századunk másik furcsasága: Hegel filozófiája. Mind a kettő annak a thémának a variálása: miként vezetnek az orránál fogva egy egész nemzedéket és éppen nem alkalmas arra, hogy letünő évszázadunkat a jövendő nemzedékek szemében felmagasztalja.“ Újabban Driesch egyenesen a „darwinisták agyvelejének elsatnyulásáról“ beszél s mások is hasonló tapintatlan kirohanásokat intéznek a darwinizmus ellen, pl. Fleischmann, Dreyer és Pauly. Mindezeket azonban fölösleges volna nagyon komolyan vennünk, mert ha kérdezzük, mi jobbal tudták a neovitalisták a darwinizmust helyettesíteni, akkor legfeljebb oly zavarosan misztikus magyarázatokat kapunk, a melyek a középkor bármely skolasztikus filozófusának is becsületére váltak volna. Szerintük az élő lények alkalmazkodása bizonyos bennük rejlő czélzatosságnak (czélratörekvésnek) a folyománya, mert minden szerves folyamat bizonyos belső (immanens) czélszerűség uralma alatt áll. Ennek oka Pauly, Schneider, Francé, Wagner A. és mások szerint bizonyos pszichikai, Driesch, Reinke és Hartmann szerint pedig bizonyos metafizikai tényezőben rejlik. Szerintük az élő lények mind czéltudatosak s megvan az a csodálatos tehetségük, hogy a környezet vakon működő szervetlen erőire akként reagáljanak, a mint azt az élet fenntartása megkivánja. A tapasztalat azonban ennek ellenkezőjét bizonyítja, mert ugyanaz az inger mindig ugyanazt a reakcziót váltja ki, tekintet nélkül arra, hogy az czélszerű-e vagy sem. Teljesen fölösleges tehát a szerveződés magyarázatában valamely a fizikai és chemiai törvényeken felül álló czélszerűségi elvhez folyamodni, mert a lelki megnyilatkozások eredete oly homályos, hogy semmiképp sem alkalmasak a szerves jelenségek oksági megfejtésére.

Sokkal több figyelmet érdemelnek a mechanisztikus felfogás híveinek ellenvetései, a melyek helylyel-közzel valóban nem egy gyöngéjét

mutatták ki a darwinizmusnak. Lehetetlen volna e helyt az ellenvetések valamennyijére kiterjeszkednem s azért csak néhány sarkalatos kifogásra fogok rámutatni.*

A leggyakoribb ellenvetések egyike az, hogy a *darwinizmus csak a hasznos változások fennmaradását magyarázza meg, de nem fejti meg a változások eredetét.* Ez az ellenvetés igazat mond és mégsem jogosult, mert Darwin sohasem állította, hogy a természetes kiválogatódás okát adja a változások kiindulásának, sőt nagyon is tudta, hogy a változóság csak föltétele a természetes kiválogatódásnak. Darwin elmélete, mint minden más elmélet, bizonyos föltevésekből indul ki, a melyeket a tapasztalat alapján igazaknak tart, de a melyeknek közelebbi megokolását a későbbi kutatásokra bizza. Nem jogosult tehát Darwin elméletében olyat keresni, a miről nem akar, vagy nem tud számot adni, s csak a szerint lehet megitélni, a mi valóban benne van. A későbbi kutatások a szervezetekre ható külső ingerekben s az életföltételek folytonos változásában megtalálták a változóság okát s ezzel megadták Darwin elméletének azt a szilárd sarkpontot, a melyet akkoráig nélkülözött. Darwin ugyan maga is elismerte a külső hatások formáló erejét, de nem értékelte őket eléggé.

Egy második, De Vries-től eredő ellenvetés szerint Darwin elmélete legfőbbképpen csak ingadozó, egyéni változásokkal vet számot, ezen az úton azonban *csak a már meglevő tulajdonságok fokozódása vagy megcsappanása következhetik be, ellenben új alakok nem keletkezhetnek.* Ez az ellenvetés önmagától elesik, mert De Vries helytelenül értelmezi a Darwin-féle ingadozó változásokat. Ezek Darwin szerint apró, de minőségük szerint *sokféle irányú* eltérések, a melyek közül a természetes kiválogatódás a kellő pillanatban a legmegfelelőbbet ragadja ki és tenyészti tovább, tehát nagyon is alkalmasak új alakok kifejlesztésére; De Vries ellenben a maga mutációs-elmélete érdekében azt fogja rá a Darwin-féle határozatlan változásokra, hogy csak egyirányúak, mert csak a több vagy kevesebb irányában mozognak (plus- és minusvariatiók). De Vries különben abban is téved, hogy a plus- és minusvariatióknak nem tulajdonít jelentőséget a fajformálódásban, mert ezer meg ezer oly fajt ismerünk, a mely csak bizonyos bélyeg kisebb, vagy nagyobb mértékében különbözik rokonaitól.

Nyomatékosabb az a számos buvár által hangoztatott ellenvetés, hogy *a jelentéktelen változások még nem hasznosak, tehát nem is foko-*

* A darwinizmus ellen emelt kifogások valamennyijét mesteri csoportosításban mutatja be Plate L. „Selectionsprinzip und Probleme der Artbildung" cz. könyvében (3. kiad., 1908), a melyben ritka elmeéllel bonczolgatja s kellő értékükre szállitja le őket.

zódhatnak a természetes kiválogatódás útján. Ez az ellenvetés látszólag teljesen jogosult, mert a csak nyomokban mutatkozó, kezdetleges változásoknak még nem lehet kiválogatódási értékük, a mennyiben nem tőlük függ az egyén fennmaradása, vagy elpusztulása. Mindazonáltal ne feledjük, hogy Darwin nem ilyen minimális, hanem csak csekély változásokra (slight variations) gondolt, a melyek már a természetes kiválogatódás kezeügyébe esnek. A kezdetleges változások kiválogatódási értéke pedig nem a változás mértékétől, hanem a faj életében betöltött szerepétől függ s gyakran már nagyon apró módosulás is elhatározó hatással lehet a faj fennmaradására. Ez különösen a fajok termékenységére nézve áll, a melyre gyakran már az életmód jelentéktelen változása is olyan hatással lehet, hogy a létért való küzdelem már a legközelebbi nemzedékek során más alakot ölt. Egyébként pedig számos olyan segédelvet ismerünk (más hasznos szervekkel való viszonosság, működésváltás, az életmód megváltozása, a szervek működésének hatása, a szerveknek eredetileg sokirányú működése s az egyenes irányú fejlődés), a mely valamely szervet fokonként, vagy hirtelen a kiválogatódási érték magaslatára emelhet, s ezzel a kezdőfok nehézségét eloszlatja. Ezzel a kérdéssel szoros összefüggésben áll az újabb időben annyira hangoztatott ugrásszerű fejlődés, a mely azonban kivételességénél fogva semmiképp sem tekinthető olyan általános tényezőnek, mely a változásoknak hirtelen kiválogatódási értéket biztosítana.

Röviden végezhetünk azzal az ellenvetéssel is, hogy a *létért való küzdelem nem hat tenyésztőleg.* Az életbuvárok némelyike (Pfeffer, Goette és a szigorú lamarckisták) azt hiszi, hogy Darwin elmélete még egyszerűbbé válik, ha kiküszöböljük belőle az egyének kiválogatódását, vagyis a faji bélyegek lassú fokozódását. Pfeffer szerint a létért való küzdelem kiselejtezi a faj silány egyéneit s fenntartja a kifogástalan átlaghoz tartozó egyének néhányát, a melyek közt már nincs versengés. Ezeket azután a külső életföltételek átalakítják, úgy hogy rokonaikhoz képest már más fajta- vagy fajként tünnek fel. A fokozatos kiválogatódás tehát fölösleges, mert a megfelelőnek fennmaradása elegendő a fajok átalakulásának megértésére. Ha ezt a magyarázatot elfogadnók, akkor a fajok s az alkalmazkodások létrejöttét csupán a szabálytalanul változó chemiai és fizikai tényezők folyományának kellene tekintenünk, a mely föltevés mellett azonban nemcsak az egynemű elterjedési területek formagazdagsága, hanem a bonyolódott alkalmazkodások létrejötte is érthetetlen maradna. Senki sem fogja elhinni, hogy oly bonyolódott készülékek, mint a csigák szeme, a Chamaeleon nyelve, a czetek szilái, stb., csakis a minduntalan változó külső hatások következtében érték el mai tökéletességüket; ez csak úgy volt lehetséges, ha a létért való küz-

delem mindazokat az egyéneket kiselejtezte, a melyek véletlenül nem a kívánatos irányban módosultak.

Nagyon gyakori az az ellenvetés, hogy a *mesterséges kiválasztás, melyre Darwin a természetes kiválogatódás elvét alapította, egészen más folyamat, mint az utóbbi;* a levont következtetések tehát nem vihetők át egyikről a másikra. Ez az ellenvetés bizonyos fokig kétségtelenül jogosult, mert a kiválasztás kétféle módja különböző eszközökkel és különböző föltételek mellett dolgozik, mindazonáltal a két eljárás nagyon hasonló és hatásuk elvben annyira egyforma, hogy az egyik téren szerzett tapasztalat bizvást átvihető a másikra. A mesterséges kiválasztás gyorsabban ér czélt, mint a természetes kiválogatódás, azonban mind a kettő a megfelelő típusok elszigetelésén alapszik s minthogy mind a két esetben mindig a legtökéletesebb típusok kereszteződnek, ez a hasznos bélyegek állandó fokozódására vezet. A darwinizmus ellenesei gyakran hangoztatják, hogy „a mesterséges kiválasztás — a természetes kiválogatódással szemben — nem eredményez állandóságot, mert ha a kitenyésztett alakok elvadulnak, visszaütnek a törzsalakra", ez azonban merőben helytelen állítás. A valóság az, hogy a *nem öröklődő,* t. i. a mindenkori életviszonyoktól függő változások (a somatiók), a kiválasztás által fokoztatván, már néhány nemzedék után visszaütnek a környezeti viszonyoknak megfelelő átlagra, ellenben a tenyésztett alakok *öröklődő* változatainak kiválasztása sok esetben teljes állandóságot eredményez. A törzsalakra való visszaütés ugyan az utóbbiak sorában is előfordul, azonban ennek nem az elvadulás, hanem a különböző fajták kereszteződése az oka. A tenyésztett alakokban ugyanis a törzsalaknak számos tulajdonsága szunnyad s a keresztezés ezek egyikét vagy másikát újból életre keltheti; ha tehát különböző fajták egyéneit ugyanazon a helyen engedjük elvadulni, úgy visszaütésekre lehetünk elkészülve, ezt azonban nem szabad az elvadulás rovására irni, mert eféle visszaütések vadon élő fajták kereszteződése esetén is előfordulnak.

Végül még arról a gyakran hallott ellenvetésről kell megemlékeznem, hogy a *darwinizmus túlságos mértékben támaszkodik a véletlenre* s ennek következtében valószínűtlenné és tökéletlenné válik. A kik a darwinizmust ezzel a szemrehányással illetik, azok voltaképpen légvárak ellen küzdenek, mert a Darwin-féle önmaguktól való változásokat (spontaneous variations) akként értelmezik, mintha azok minden ok nélkül s nem határozott törvényszerűséggel jönnének létre. Önként érthető, hogy a természetben semmi sem történik véletlenül, hanem mindennek megvan a maga szükségszerű oka, és ha Darwin véletlen változásokról beszél, ezeken csak olyanokat ért, a melyeknek oka neki ismeretlen volt. Darwin nem kutatja a változások okát és eredetét,

neki elég tudni, hogy megvannak a természetben s erre a tapasztalati tényre alapítja elméletét, épp úgy, mint a hogy a mechanikai hőelmélet nem keresi a különböző energiaforrásokat, hanem megelégszik annak a megállapításával, hogy az egyik energiaforma bizonyos föltételek mellett egy másikká alakulhat át. Hogyha a későbbi kutatásoknak a változások okát is sikerül kideríteni, ezzel nem dől meg, hanem csak még szilárdabb alapot nyer Darwin elmélete.

A fentebbiekből kitünik, hogy a természetes kiválogatódás tana egymagában ugyan nem oldja meg a fajkeletkezés kérdését, különösen, mert *a változások eredetével, valamint a közömbös és káros tulajdonságokkal szemben hatástalan;* mindazonáltal az élő természetnek egy nagy alapelve rejlik benne, mert megmagyarázza a fajkeletkezés legnehezebben megérthető jelenségét: *a bonyolódott alkalmazkodásokat.* A természetes kiválogatódás nélkül nem tudnók megérteni az élő világ fejlődéstörténetét, vagyis az élő lények szervezetének folytonos tökéletesedését, működésének fokozódását és fajokban való gazdagodását, mert a Lamarckféle tényezők már a cselekvő alkalmazkodásnak nagyon sok, a szenvedő alkalmazkodásnak pedig minden esetében felmondják a szolgálatot. A származástan kétségkívül nagyon csonka volna *a szerves czélszerűség* megmagyarázása nélkül, ennek megértése pedig csakis a természetes kiválogatódás alapján lehetséges.

Paradicsomi állapotok sohasem voltak a földön; a létért való küzdelem az első protoplazmacseppel egyívású s a természetes kiválogatódás az az örökösen zakatoló gépezet, a mely az élők világát tisztán mechanikai erőkkel, minden czélszerűségi elv és minden belső irányzatosság nélkül emelte tökéletességének és sokoldalúságának mai magaslatára.

Az élettelen és az élő anyagban rejlő erők teljesen elegendők voltak arra, hogy az egyszerű protoplazmacsepp évmilliók folyamán a legmagasabb szervezetté fejlődjék. Ez a szerves tökéletesedés útja, hajtóerői pedig: *a változhatóság, az öröklés* és *a természetes kiválogatódás,* s hogy ezeket az élettudomány a maguk igazi hatásában fölismerhette, az Darwin-nak örök érdeme marad.

Darwin biológiai eszméi nem hasonlíthatók a fékevesztett folyam áradatához, a mely gátakat szakgat és mindent elsodor, a mi útjába esik; a háborgó tengerhez sem, melynek hullámai toronymagasságból talán már egy szempillantás mulva visszahullnak a mélységbe; az ő tanítása olyan, mint a tisztavizű csöndes tó, melynek tükrében egyforma hűséggel rajzolódnak le a partját övező bérczek, erdők s a fölötte mosolygó ég, mélyében pedig meglátszik minden, a mi benne ősi jogon él. Darwin könyvében ugyanolyan tisztasággal tükröződik a teremtő

végső okba vetett hite, mint Lamarck mechanisztikus fejlődési elve s az is, a mi az ő lelkefájának legsajátabb hajtása: a létért való küzdelem és a természetes kiválogatódás örök törvényének a megismerése. Mindezt pedig az igazságnak oly egyszerű köntösében, oly benső összhangban s oly mesterkéletlen közvetetlenséggel tárja elénk, a milyen szerény és bensőséges volt az ő egész lénye és élete.

A westminsteri apátság sírboltja kegyelettel őrzi a nagy életbuvár porhüvelyét, de emlékét mindennél maradandóbban tartja fenn az ő első és legfőbb műve: „A fajok eredete", az élettudománynak ez a fenséges bibliája.

Dr. Méhely Lajos.

A heidelbergi ősemberről.

Az ember őstörténete napjainkban mindegyre biztosabb alapot nyer. Az idevágó vizsgálatok és leletek folyton szaporodnak. A legutóbbi időben is több szerencsés lelet révén jelentékenyen bővültek ismereteink. Alig adtunk hirt a la chapelle-aux-saints-i* és le moustier-i** értékes leletekről, már ismét újabb, az előbbieknél — koránál fogva — kétségtelenül értékesebb leletről kell beszámolnunk.

A lelőhely ezúttal német földre esik. Heidelberg város közelében, a tőle délkeletre, 10 km-nyire fekvő Elsenz folyó völgyében, a Mauer községhez tartozó homokbányák egyikében, geológiailag pontosan meghatározott fluviatilis rétegben, az ott dolgozó munkások egy emberi alsó állcsontra bukkantak.

A lelet a bányát már közel két évtizeden keresztül szemmel tartó Schoetensack heidelbergi anthropológus kezéhez került. Schoetensack az értékes állkapcsot tüzetesen megvizsgálta és a legpontosabban leirta, úgy hogy észleletei most már a tudomány kincsesházába kerültek.*

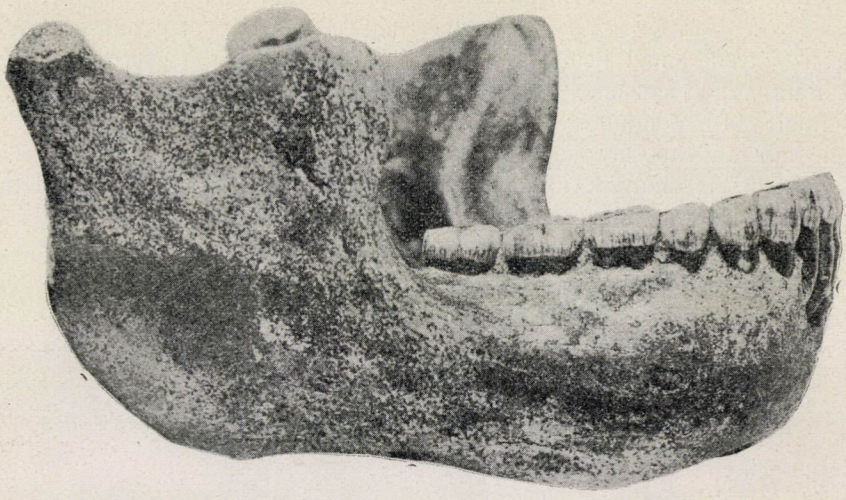
Az egy állkapocsból álló lelet (1. és 2. kép), bármily jelentéktelennek lássék is, mégis elég arra, hogy az ember származására és ősére vonatkozó tudásunkat ismét biztos lépéssel vigye előbbre.

A leletnek nagy becse főleg abban a körülményben rejlik, hogy geológiailag teljes hitelességgel meghatározott rétegekből származik. Nevezetesen ez a lelet kb. 25 m-nyi mélységben fekvő, ősi diluviális rétegekből származik, melynek kora, ha Penck tanár számításait vesszük alapul, legalább háromszor-négyszer olyan régi, mint az az időszak, a melyben a neandervölgyi ember élt. Sőt nem lehetetlen, hogy talán még ennél is régibb, mert a vele egyazon rétegben talált fosszilis állatok, jelesen az *Elephas antiquus* Falc., *Rhinoceros etruscus* Falc. és más állatok már a harmadkor végső szakába, a plioczénbe vezetnek át.

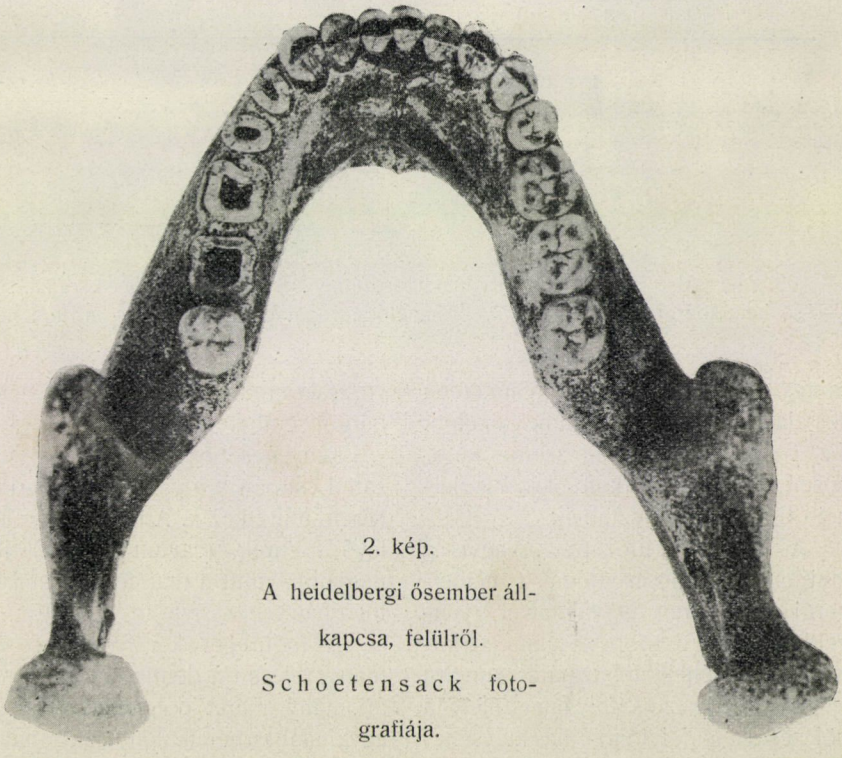
* Természettud. Közlöny, 1909. évf., 55. lap.

** Természettud. Közlöny, 1909. évf., 40. lap.

* Schoetensack O., Der Unterkiefer des Homo heidelbergensis, Leipzig 1909.



1. kép. A heidelbergi ősember állkapcsa, oldalról. Schoetensack fotografiája.

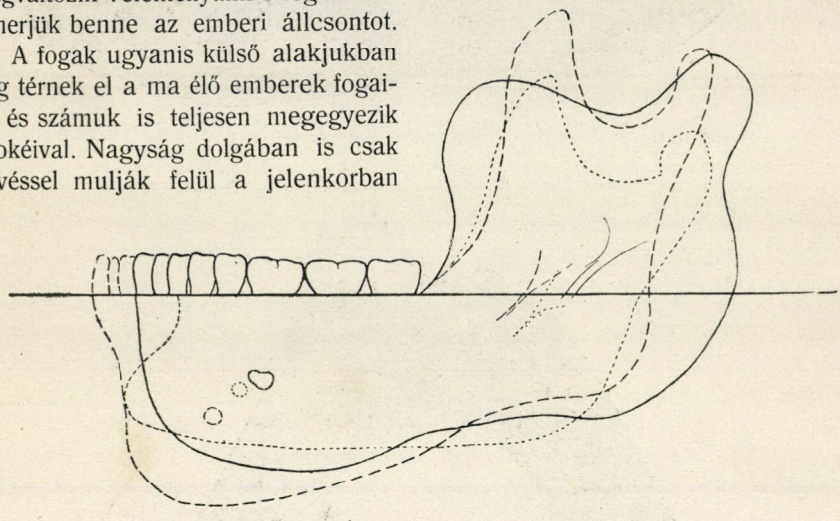


2. kép.
A heidelbergi ősember állkapcsa, felülről.
Schoetensack fotografiája.

Az állkapocs maga olyan alkotású (1. kép), hogy az első pillanatban könnyen támad bennünk kétely az iránt, vajjon igazában emberi állcsonttal van-e dolgunk? Ugyanis a mai ember állkapcsára jellemző állcsúcs teljesen hiányzik (3. rajz) és egyébként is az állkapocs annyira vaskos, hogy bátran beillenék akár valamely nagyobb emberszabású majom állcsontjának is. Ha azonban fogait veszszük szemügyre, mindjárt megváltozik véleményünk s legott fölismerjük benne az emberi állcsontot.

A fogak ugyanis külső alakjukban alig térnek el a ma élő emberek fogaitól és számuk is teljesen megegyezik azokéival. Nagyság dolgában is csak kevéssel mulják felül a jelenkorban élő ember fogait. Sőt ebben a tekintetben még az állati típust mindenkor oly híven megtartó szemfogak sem tesznek kivételt, úgy hogy az egész fogazatot merőben emberinek és a vaskos állkapocshoz képest inkább gyengék, mint erősen fejlettnek kell nyilvánítanunk.

Némileg szokatlan és feltünő talán a fogakon az, hogy az utózápfogak rágófelületén a mai embernél gyakoribb négy gumó helyett ötöt találunk (2. kép)



3. rajz. Alsó állkapcsok körvonalai arczélben. Schoetensack rajza.
——— heidelbergi ősember; ····· ma élő európai ember; - - - - - afrikai néger.

és így a fogak ebben a tekintetben az alacsonyabbrendű emberfajtákon, de Terra vizsgálatai szerint különösen az ausztráliaiakon sokszor észlelhető típusra emlékeztetnek.

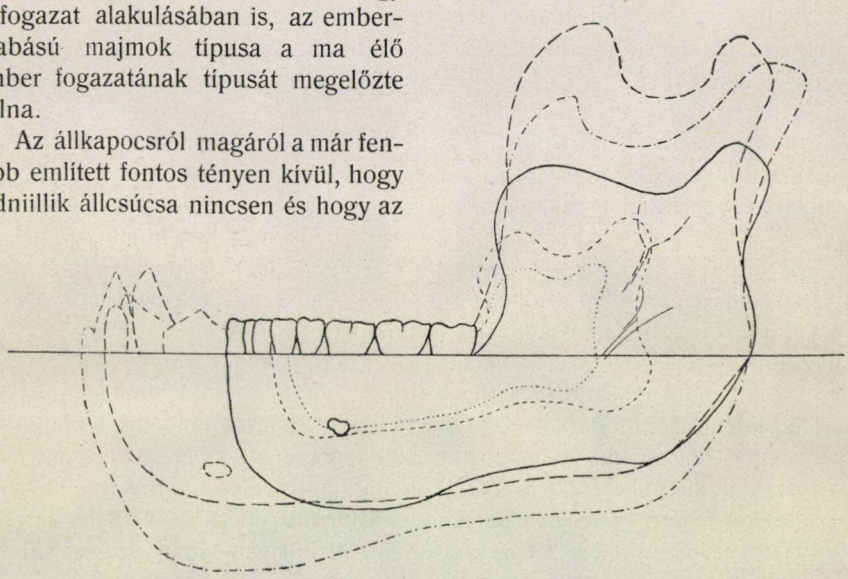
A harmadik utózápfog, vagyis a mai ember bölcseségfoga a heidelbergi ősemberen is valamivel gyengébb, mint a többi; talán a korunk emberének fogazatára annyira jellemző redukciós folyamat, mely a bölcseségfog folytonos, lassú csenevészését eredményezte, már a heidelbergi ősemberen kezdődött.

Lényegesebb eltérés a mai fogazattól csupán a fogak belső szerkezetében mutatkozik. A mennyiben az itt levő fogüreg (cavum pulpae) jóval nagyobb, mint a mai felnőtt emberek fogaiban.

A fogüreget körülvevő két állomány, jelesen a dentin- és a czementállomány méret dolgában alig, vagy egyáltalában nem különbözik a mai em-

ber fogáétól. A heidelbergi ősemberéhez hasonló nagy fogüreget manapság csak átmenetileg észlelünk a gyermekek fogaiban. Schoetensack azonban e jelenségben nem a gyermek fejlődési fokán való esetleges megállapodást, hanem olyan ősi jellemvonást lát, a mely az ő és Klaatschnak is már régebben hangoztatott nézetével megegyezőleg kizárja azt, hogy miként egyéb jellemvonásokban, úgy a fogazat alakulásában is, az emberszabású majmok típusa a ma élő ember fogazatának típusát megelőzte volna.

Az állkapocsról magáról a már fentebb említett fontos tényen kívül, hogy tudniillik állcsúcsa nincsen és hogy az állcsúcs helyén egy mély, Klaatsch által állalatti mélyedésnek (*incisura submentalis*) nevezett kivágás van, mint a maitól eltérő és jellemző sajátságot ki kell emelnünk még azt is, hogy az állkapocs teste rendkívül vastag és magas, a mi különösen a kétoldali félnek egybeforrása helyén, tehát a *symphysis*-nek megfelelőleg és az utolsó zápfogak táján igen szembetünő. El-



4. rajz. Alsó állkapcsok körvonalai arczélben. Schoetensack rajza.
——— heidelbergi ősember; - - - - - Hylobates syndactylus; ····· Hylobates lar;
— — — gorilla ♀; ------- orangután ♂.

térő a rendestől továbbá az is, hogy az állkapocs testének külső felszínén, a kéthasú izom (*musculus digastricus*) tapadási helye felett, az állkapocs alapjával párvonalasan barázda halad végig, mely hátrafelé körülbelül a második utózápfogig terjed, úgy hogy az állkapocs alsó széle ennek következtében peremhez hasonlóan emelkedik ki. Ennek a barázdának kevésbbé fejlett hasonmását már Klaatsch is észlelte az ausztráliaiak állkapcsain, melyek egyébként is sok ősi jellemvonást őriztek meg.

Az állkapocsnak további eltérő és nem kevésbbé feltünő sajátsága nyilvánul még az állkapocs ágainak (2. kép) alkotásában is. Ezek alak és méret dolgában is eltérnek a mai típustól. Jelesen annyira szélesek, hogy a mai átlagos szélességi méreteknél csaknem kétszer szélesebbek. Azonkívül

az állkapocságak a maiaknál sokkal meredekebben is nyúlnak fölfelé. Az a szöglet pedig, melyet az állkapocságak hátsó széle a test alapjával mindkét oldalon, hátul, alul alkot, egészen le van kerekítve. Az ágak felső szélén, a bütyöknyúlványt a hollóorrnyúlványtól elválasztó félholdalakú bevágás (*incisura semilunaris mandibulae*) feltünően sekély. A hollóorrnyúlvány (*processus coronoidus*) pedig eltérőleg a rendestől, a mely többnyire csúcsban végződik, egészen tompa és lekerekített.

Az ízfejet viselő erős bütyöknyúlványok (*processus condyloidei*) hasonlók a krapiniai ősember állkapcsán levőkhöz és izületi felszínük feltünően nagy.

Ime ezek a hiedelbergi ősember állkapcsának a mai emberek állkapcsától különböző, főbb sajátságai. Ha a mondottakat szem előtt tartva a heidelbergi ősember állkapcsát egyrészt a ma élő alacsonyabb emberfajtákéival (afrikai néger, ausztráliai daják stb.), másrészt a kulturemberével hasonlítjuk össze, akkor lehetetlen fel nem ismernünk azt a felette érdekes tényt, hogy a heidelbergi ősember állkapcsa némely jellemvonásaiban az alcsony emberfajták, más jellemvonásaiban pedig a kulturember jellemvonásaihoz közeledik (3. rajz). Más szóval, hogy a heidelbergi ősember állkapcsa az alacsonyabb és magasabbrendű emberfajták jellemvonásait egyesíti magában. Ha pedig az emberszabású majmok, mint a gorilla, orangután és gibbon állkapcsainak szabását vetjük egybe vele (4. rajz), akkor viszont arra a meggyőződésre jutunk, hogy bár különbözik tőlük, mégis némely jellemvonásaiban velök megegyezik. Ezen kettős hasonlóságnak okát keresve, elfogadhatjuk azt a magyarázatot, hogy a heidelbergi ősember kétségkívül igen közel állhatott ahhoz a föltevéses ősalakhoz, a melyből egyfelől az ősember, másfelől pedig az emberszabású majmok fejlődtek. A heidelbergi ősember és az emberszabású majmok állkapcsa között megállapítható különbségek minden valószínűség szerint az emberszabású majmok fogazatának és főleg szemfogaiknak hatalmas és másirányú fejlődésének következményei.

Ha végre a heidelbergi ősember állkapcsát az eddig ismert diluviális korú emberi állkapcsok mellé állítjuk, akkor rögtön feltünik az a nagy hasonlatosság, a mely valamennyinek alapszabásában visszatükröződik. Valamennyi között azonban a spy-i I. számú lelethez tartozó állkapocs a leghasonlóbb. Ha a krapinai állkapocs egyéni sajátságait nem tekintjük, a heidelbergi ősember állkapcsához való nagy hasonlatosság itt is szembeszökő, olyannyira, hogy a kettőnek eredete között nyilvánvalóan szoros kapcsolat van.

A vázolt megfontolások alapján igazat kell adnunk Schoetensacknak, a ki a lelet rendkívüli fontosságát nemcsak abban látja, hogy valamennyi állkapocs között ez a legrégibb korú, hanem hogy a heidelbergi ősember állkapcsa az egyedüli, a melynek alapján fogalmat alkothatunk az ősember és az emberszabású majmok közös ősének testi jellemvonásáról.

Dr. Tóth Zsigmond.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A természettörvények jelentősége. Exner Ferencz, a bécsi egyetem ezidei rektora, 1908. október 15-ikén felette érdekes, de szokatlanul különös és eddigi tudásunk alapjaival homlokegyenest ellenkező beszédet mondott rektori székéből. E beszéd most füzet alakjában* is megjelent. Olvasásakor valóban inogni látszanak összes eddigi ismereteink. Hiszen gyermekkorunktól kezdve az iskolák összes fokozatain, az élet minden mozzanatában úgy tanultuk, hogy a mi történik, annak oka van és hogy a természetben vaskövetkezetességű törvények vannak. Az okozatiság és a természettörvények uralma volt minden eddigi tudásunk alapköve.

Exner most az ellenkezőt bizonyítja. Szerinte minden, a mi csak történik, vak eset, véletlen. A számtalan vak eset véletlen folyománya, mely végül bizonyos törvényszerűséget mutat. Csak egy törvény van a világon: a valószínűség törvénye.

Szerzőnk okoskodásának veleje a következő:

Miért vannak a természettudományokban szigorú törvények s miért nincsenek a humaniórákban (történelem, nyelvészet, jog, szociológia stb.)? Minden természettörvény fizikai törvény. E törvények azonban nincsenek a természetben, a tárgyakban, hanem az ember a tüneményekből vonja le és fogalmazza őket.

A világ, a mint azt Boltzmann L. kimutatni igyekezett, fejlődésében a kevésbbé valószínű állapotokból mindig a valószínűbb s így stabilisabb állapotokba megy át. Nagyon elterjedt téves nézet azt hinni, hogy esetleges, véletlen tünemények mindig határozatlan eredményre vezetnek. Nézzünk például egy esetet. Ha egy pénzdarabot feldobunk, az a földre esve a fejet, vagy az irást mutatja. Az eredmény minden egyes dobáskor egészen véletlen, de lehet, hogy kezdetben, kevés dobáskor vagy az irás, vagy a fej marad többségben. A dobások nagy számánál azonban mindig határozottabb eredményhez, az egyenlőséghez közeledünk és igen sok dobásnál az egyenlőséget már nagy pontossággal megközelítjük. Vagy nézzünk még egy esetet. Ha két koczkával játszunk, akkor a koczkák esése s a mutatott szám minden egyes dobáskor egészen véletlen és esetleges; de azért vajjon egyforma valószínűséggel várhatók-e a lehetséges összegek kettőtől a tizenkettőig? Éppenséggel nem. A kettő és a tizenkettő csak egyetlen módon dobható, vagyis, ha az egyik koczka egyet, illetve hatot mutat s ugyanannyit a másik is; a négyes szám már háromféle módon állhat elő, úgymint 2 + 2, vagy 1 + 3, 3 + 1; s minthogy a koczkának minden állása egyformán valószínű, világos, hogy a négyes dobás háromszor oly gyakran várható, mint a 2, vagy 12. Minden lehető kombinácziók közül azonban a hetes szám az, mely a legnagyobb valószínűséggel várható. Mennél nagyobb a dobások száma, annál inkább közeledünk a héthez, ha pedig a játékot végtelenül folytatjuk, akkor feltétlen biztonsággal várhatjuk, hogy átlag hetet

* Ueber Gesetze in Naturwissenschaft u. Humanistik, Wien, 1908, 1—45. lap.

dobtunk. Ily módon egy törvényhez jutottunk, mely azt mondja, hogy két koczkával az esetek végtelen számánál hetet dobunk.

Így keletkeznek a természettörvények, azért *nincs is abszolut természettörvény, minden törvényünk csak valószínűségi törvény.* Exakt természettörvény mathematikai értelemben véve nincs is.

Csak egyetlen törvény van a világon, és ez *azt mondja: csak azon állapotok következhetnek be, a melyeknek létrejövéséhez a legnagyobb lehetőség van meg.* A valószínűségnek ezt a fokát a következő példa világosítja meg. Egy marék buzaszemet hintünk a földre; senki sem várja, hogy az így szétszórt szemek valami szabályos alakba, körökbe, vagy olvasható betükbe rendeződjenek, sőt ellenkezőleg, a szabálytalan szétosztás lesz az eredmény. *A teljes rendetlenség tehát a legvalószínűbb állapot.*

Azért kell minden rendezett állapotot, bárha oly képtelenül hangzik is, természetellenesnek tekintenünk, vagyis olyan állapotnak kell tartanunk, melyet csak mesterségesen, a természet menetébe való folytonos beavatkozással s a véletlen törvénye ellen tudunk fenntartani. Minden jogi törvény, mely a társaság rendjét biztosítja, csak ilyen beavatkozás.

Nincs tehát abszolut érvényű természeti törvény; a kivételek nemcsak lehetségesek, de az idők végtelen folyamában elő is fordulnak; ember azonban ilyen kivételt nem élhet meg. Ezekből érthetjük meg azt is, hogy miért nincsenek törvények a humanióráknak nevezett tudománykörökben? *Törvényeket csak ott várhatunk, a hol az esetleges tüneményeknek felette nagy száma áll előttünk.* De vajjon például a világtörténet eseményei oly számúak-e, hogy belőlük már törvény következhessék? Erre egy összehasonlítás válaszol. Ha a fizikus csak egy gombostűnagyságú tömeggel és egy másodperczig dolgozik is, akkor ez idő alatt az esetleges molekuláris mozgásokból álló tüneményeknek igen nagy száma ment végbe előtte. Mondjuk egy szám, melyet csak 28 számjegygyel tudunk kifejezni. Vajjon meddig kellene várni a történésznek, míg ily szám áll rendelkezésére? Ezekből érthető az is, hogy mily reménytelen állapot ott keresni törvényt, a hol nincs is, mint e tudománykörökben!

A véletlennek, a természetes rendellenességnek és a valószínűségnek ezen uralmából sokféle következtetést lehet vonni. Ilyenek: Az emberiség az idők folyamában a kevésbbé valószínű állapotokból a valószínűbb állapotokba megy át. Hasonlítsuk csak össze az ősembereket a művelt emberiséggel. A történelemelőtti embereknél feltünő az egyformaság mindenféle tekintetben, míg a kultura állapota fizikai, intellektuális és szocziális tekintetben nagyon nagy különbségeket mutat az emberek közt. A szellemi és anyagi javaknak egyenlő felosztása rendkivül valószínűtlen állapot volna, ehez azonban annál inkább közeledünk, mennél inkább visszapillantunk a multba s mennél kezdetlegesebb a kultura.

Ezekből következik, hogy ha a *javak felosztása véletlen műve, s így szükségszerű természeti folyamat, akkor mi ezen addig, a mig a kulturállapot ugyanaz marad, semmit sem változtathatunk.* A javaknak annyira óhajtott egyforma elosztása annyira valószínűtlen állapot, hogy önmagától elő sem állhat, és ha mesterségesen elő is állana,

a legrövidebb idő alatt a természetes egyenlőtlenségbe menne át. Azért a *szocziális törekvések a természet menetét nem fogják feltartóztatni és a nagy tömeg sorsát nem fogják megváltoztatni.*

Összefoglalva az elmondottakat, Exner a következő eredményekhez jut: 1. Minden, a mi a világon történik, esetleges tünemények eredménye. 2. Mennél nagyobb a tünemények száma, annál valószínűbben és biztosabban jutunk törvényszerűségekhez. 3. Ha ez a valószínűség oly nagy, hogy emberi fogalmak szerint bizonyos, akkor már „törvény"-ről beszélünk. 4. Ez azonban csak oly képzeletet meghaladó nagyszámú egyes tüneményeknél lehetséges, mint a testek molekuláris mozgásai. 5. Semmi más téren nincs törvény, csak törvényszerűség. 6. A valószínűség az egyedüli általános törvény, melynek minden élő és élettelen alá van vetve.

Ezek voltak Exner-nek, a nagynevű fiziológusnak tételei. Említettük, hogy műve olvasásánál inogni kezdtek összes eddigi ismereteink; de ez az ingás nem sokáig tart, ha meggondoljuk, hogy tudományos eredményeink lényegén mindez nem változtat semmit. A természettudomanyokban a lehetséges esetek száma oly óriási, hogy a *valószínűségi törvények* a gyakorlat szempontjából egyértékűek a *teljes biztossággal.*

A véletlen szerepéről pedig a következőket mondhatjuk: A mit véletlennek nevezünk, nem más, mint egy szó, egy fogalom arra, hogy valami, a mi egy más okozatsorhoz tartozik, egy bizonyos okozatsorral egy pontban találkozik. Csakhogy, ha módunkban volna mind a két eseménysort áttekinteni, meg is mondhatnók, hogy hol és mikor fognak találkozni. E pont volna a véletlen. Hogy pedig mi bizonyos tudománykörökben, mint a milyenek a humaniórák, a história, jog, szocziológia, nyelvészet stb. olyan törvényeket nem találunk, mint a fizikus, annak oka nem a történő esetek kis száma, hanem a működő okok oly nagy mennyisége és kombinácziója, mely nem engedi meg a kiszámítást.

Szitnyai Elek.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1909. február 17-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Lengyel Béla alelnök; Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Farkas Géza, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Hutyra Ferencz, Klein Gyula, Kosutány Tamás, Lakits Ferencz, Muraközy Károly, Rátz István, Schilberszky Károly, Szarvasy Imre, Szily Kálmán és Wittmann Ferencz választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

Az elnök bemutatja a közgyülés választási jegyzőkönyvét, ismerteti a választás eredményét, üdvözli a teljes számú választmányt s kipróbált munkásságukat és buzgalmukat a jövőre is kéri.

Ilosvay Lajos első titkár előterjeszti az újonnan választott választmányi tagok nyilatkozatait, a kik részint levélben, részint szóval jelentették, hogy a választást megtiszteltetésnek veszik, köszönettel elfogadják és készséggel közre fognak működni Társulatunk érdekeinek előmozdításában.

Az első titkár felolvassa Méhely Lajos választmányi tag levelét, mely-

ben választmányi tagságáról lemond. — A Választmány sajnálattal tudomásul veszi a lemondást és elhatározza, hogy alapszabályaink értelmében a választáskor legtöbb szavazatot nyert tagtárs urat, vagyis Horváth Géza nemzeti múzeumi osztályigazgatót kéri fel a választmányi tagság elvállalására.

A pénztárnok és könyvtárnok választása lévén a soron, az elnök szavazásra szólítja fel a választmányi tagokat. A szavazó-lapok beadása után az elnök kihirdeti az eredményt. Beadtak 18 szavazatot, ebből egyformán 18—18 szavazatot kapott Karlovszky Geyza a pénztárnoki és Ráth Arnold a könyvtárnoki állásra.

Ráth Arnold, újonnan választott könyvtárnok, a maga és tiszttársa nevében megköszöni az osztatlanul megnyilvánuló bizalmat s igéri, hogy a könyvtárt a jövőben is híven gondozni és buzgón fejleszteni fogja. — A Választmány éljenzéssel üdvözli a könyvtárnokot és a pénztárnokot.

Az első titkár bemutatja Dr. Semsey Andor levelét, melyben a Szily Kálmán-éremmel való kitüntetésért igaz köszönetét fejezi ki, egyúttal pedig arról értesíti a Választmányt, hogy a Szily Kálmán-érmet köszönettel elfogadja, a vele járó emlékjutalmat azonban a Választmány szabad rendelkezésére bocsátja. — A Választmány Semsey Andor nemeslelkű elhatározásáért köszönetét fejezi ki és újabb adományát későbben megállapítandó természettudományi célok megvalósítására fogja fordítani.

Az első titkár jelenti, hogy a *„Kirándulók zsebkönyve“* és *„A szőlő betegségei“* című művek második kiadása ügyében a szerzőkkel megállapodásra jutott, s így e művek újabb kiadása már biztosítva van.

Az első titkár jelenti, hogy a földmívelésügyi m. kir. miniszter a Természettudományi Közlönyt 20 gazdasági tudósító részére megrendelte. — Örvendetes tudomásul szolgál.

Az első titkár bemutatja a kereskedelemügyi m. kir. miniszter átiratát, melyben arra kéri Társulatunkat, hogy a Magyar Technikai Múzeum előkészítő bizottságában egy állandó és egy helyettes taggal képviseltesse magát. A Választmány állandó tagul Krenner József, helyettes tagul pedig Wittmann Ferencz választmányi tagokat küldi ki.

Karlovszky Geyza pénztárnok előterjeszti a forgó tőke költségvetési előirányzatát az 1909. évre vonatkozólag. — A Választmány az előirányzatot, melyet az állandó pénzügyi bizottság már részletesen megvitatott, 143,050 korona bevétellel, 141,410 korona kiadással és 1640 korona fölösleggel elfogadja.

A könyvtárnok bemutatja a könyvtárba érkezett ajándékkönyveket: Horváth K., Az ember élete (a szerző ajándéka); Jablonowski J., A czukorrépa állati ellenségei (Bársony Kornél ajándéka); Rendeletek a borhamisítás tárgyában (a földmívelésügyi miniszter ajándéka) és Utasítás a kataszteri fölmérésekhez (a pénzügyminiszter ajándéka). — Köszönettel vétetnek.

A pénztárnok elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 1 örökítő és 15 rendes tag haláláról értesült. Elhúnytak: Adler Samu kereskedő Hajduszoboszlón (33 év óta tag), Benkovich Mihály gyógyszerész Nagybecskereken, Hanusz István főreáliskolai igazgató Kecskeméten (örökítő tag, 40 év óta rendes tagtársunk), Dr. Hősz Mihály orvos Nagylakon, Imre Miklós ügyvéd Egerben (38 év óta tag), Kiss Elemér számtartó Fibisen (31 év óta tag), Klein Pál tanár Késmárkon (34 év óta tag). Korbuly Emil tanár Kolozsváron, Dr. Lúcz Ignácz főreáliskolai tanár Nagykárolyban (45 év óta tag), Szotyori Nagy János miniszteri tanácsos Budapesten, Péterffy Antal ügyvéd Aradon (28 év óta tag), Ponyiczky Lajos mérnök Szarvason, Takács Gyula tanár Sümegen, Toldi Lajos könyvkereskedő Budapesten, Traxler Sándor hivatalnok Fiumében és Walter Henrik tanító Felsőnánán. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kiléptek 33-an. Mint régi adósok kihagyatnak a tagok sorából 100-an. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajántatnak:

Új tag:	Ajánló:
Albin Gyula máv. mérnök,	Dragodán Pál.
Andridesz István táv. tiszt,	Marschalkó B.
Antal Dezső gazd. akad. hallg.,	Győrffy J.
Dr. Atlas Gyula ügyvéd,	Andorko Kálm.
Dr. Bacsák György ügyvéd,	Andorko K.
Balogh Kálmán okl. mérnök,	Halász Gy.
Dr. Baross Pál szolgabiró,	Pongrácz Gy.
Dr. Bartha Imre ügyvéd,	Czeglédi Mikl.
Beleznay László joghallgató,	Gebhardt F.
Beöthy Kálmán máv. mérnök,	Gyenes K.
Berger K. Lajos gazd. akad. tnr.,	Keller O.
Bihari Lajos műegyet. hallgató,	Hirschl I.
Birró István máv. mérnök,	Dragodán Pál.
Botha Sándor ref. lelkész,	Kamarás Béla.
Bucsuházy Árpád urad. segédtiszt,	Poór T.
Dr. Csatkai Sándor ügyvéd,	Pamper I.
Deák Vincze szolgabiró,	Hegedűs Béla.
Dembitz Gyula gépészmérnök,	Freibauer E.
Dergán Béla honvédhadnagy,	Rozs Istv.
D. Dormándy Géza honv. főhadn.,	Szabó L.
Eicher György máv. mérn.,	Sebestyén I.
Erdődi Kálmán tanár,	Andorko Kálmán.
Erdős Bertalan mérnök,	Sipós Dezső.
Dr. Fekete Mihály gyak. tanár,	Fodor H.
Finke Mihály kir. erdész,	Ulreich Gyula.
Dr. Fischer Regina kórh. orvos,	Báthori E.
Florek Ferencz tanárjelölt,	Finger Béla.
Fodor Ferencz bölcs.-tanhallg.,	Hunek E.
Dr. Fogarasi Imre orvos,	Tibor Ervin.
Franich Tibor joghallgató,	Öshegyi Józs.
Frankl Aladár kereskedő,	Löw Sámuel.
Fried Béla műegy. hallgató,	Blitz Sándor.
Dr. Frigyessy József tnrsegéd,	Gebhardt F.
Gábor Pál szolgabiró,	Czeglédi Miklós.
Gál Ignácz csendőrjárásőrmester,	Barssy G.
Ghyczey Sándor közs. jegyző,	Rukavina V.
Gnoth Gy. Endre állatorvos,	Dorich Pask.
Goldner Ferencz állatorvos,	Thomka L.
Dr. Günsz Mór orvos,	Faragó Lajos.
Özv. Gyika Ivánné úrnő,	Vásárhelyi Janka.
György Gyula néptanító,	Paulovits Alajos.
Győry Kálmán kir. gazd. felügy.,	Eltscher S.
Gyurkó János tanárjelölt,	Finger Béla.
Halászovich Leo magánhivat.,	Székány B.
Hanny Aladár földbirtokos,	Kéth József.
Harmos László mérnök,	Suhayda Ferencz.
Hátsik Ignácz máv. felügyelő,	Baumann R.
Hauer József fakereskedő,	Hirschl Imre.
Havas Géza gazd. szaktanár,	Csókás Gy.
Dr. Havas Hugó ügyvéd,	Pollák Ernő.
Heim Antal p.- és távirdatiszt,	Suták S.
Heim Ferencz banktisztviselő,	Sebestyén I.
Herrman Dezső állatorvos,	Weisz Antal.
Hetyey Gyula mérnök,	Szűts Béla.
Horváth Kálmán fegyint. tisztv.,	Szuper G.
Höffle Győző főv. tisztv.,	Nemesszeghy J.
Dr. Illyés Géza egy. m.-tanár,	Szarvasy I.
Dr. ifj. Institoris Endre ügyvéd,	Győry L.
Jakab József irodafőnök,	Jakab László.
Jármai Károly állatorvos,	Dorich Paskál.
Jeney István gyógyszerész,	Báthori Béla.
Jonica János erdész,	Dittrich Lajos.
Kada István műegyet. hallgató,	Blitz Sánd.
Kajdos József máv. mérnök,	Létai Gyula.
Kalef Leo máv. mérnök,	Zimmermann G.
Kalmár Károly okl. gép.-mérn.,	Fischhof B.
Károly Sándor vegy.-mérn.-hallg.,	Nord F.
Kédl László gazd. akad. hallg.,	Győrffy J.
Dr. Kentzler Gyula orvos,	Gebhardt Fer.
Kertész Ödön tanító,	Seres Mihály.
Koczkás Gyula ménesint. tanító,	Andorko K.
Koller Oszkár főszolgabiró,	Dr. Fischhof B.
Kopasz J. Antal theológus,	Horváth Máté.
Dr. Kováts Endre honv. főorvos,	Rozs I.
Krállich János máv. állomásfőn.,	Fischhof B.
Krippel Antal urad. intéző,	Kozelka Béla.
Krisch Aladár festőművész,	Andorko K.
Kutka István honvédszázados,	Hajts Lajos.
Lámos Elemér kir. ügyész,	Lukács Gábor.
Lándzsa István máv. mérnök,	Hermann E.
Lebwohl Nándor postatiszt,	Énekes Zs.
Lőte Lázár birtokos,	Czitrom Albert.
Lupán Andor mérnök,	Bagossy Béla.
Mack Frigyes műszaki hivataln.,	Faragó A.
Maier Béla m. k. erdész,	Andorko Kálm.
Márton István m. kir. áll. intéző,	Janovich Gy.
Mayer Ferencz kántortanító,	Előry István.
Mészáros Sándor közs. jegyző,	Mészáros I.
Mócsy G. Miklós szakaszmérn.,	Kikindai A.
Mojzes Antal postatiszt,	Énekes Zsigm.
Molnár Ferencz magánhivatalnok,	Tolnai L.
Molnár Gyula telepvez. mérn.,	Volkmer R.
Munk Rezső mérnök,	Sipos Dezső.
Neiszer Nándor nagykereskedő,	Volkmer R.
Neumann Vilmos gépészmérn.,	Tauber V.
Pákh János gyógyszerész,	K. Karlovszky G.
Pallos Sándor mérnök,	Dorner Béla.
Pap János okl. gyógyszerész,	Rajzinger S.
Párkányi Lajos gazdatiszt,	Andorko Kálm.
Pesthy Béla adjunktus,	Keller Oszkár.
Péterffy Gyula énekvezér-tanító,	Németh I.
Péterfi Jenő hirlapiró,	Löw Sámuel.
Dr. Péterfi Tibor egyet. tnrsegéd,	Nagy L.
Pethő György jószágigazgató,	Polyák A.
Dr. Petneházy László fogalm.,	Mennyey I.
Petrivaldszky Gyula gépész,	Thomka L.
Popovits József r. k. plebános,	Kiss Józs.
Posgay Imre hitelszöv. ügyvezető,	Beró J.

Új tag:	Ajánló:
Pozsár Károly kereskedő,	Csókás Gyula.
Prack László gyakornok,	Keller Oszkár.
Prihradny Ödön mérnök,	Zimmermann G.
Psik Ferencz földbirtokos,	Jeney Béla.
D'Ouvenou Roland okl. mérnök,	Faragó A.
Rásztoczky Pál útbiztos,	Thomka László.
Regensperger Ferencz festőgy.,	Győrffy J.
Regula Antal tanárjelölt,	Andorko Kálm.
Révy Emil gazd. akad. hallgató,	Győrffy J.
Rónai Dezső gyógysz.-segéd,	Kozelka B.
Sáfrán Ferencz máv. mérnök,	Gyenes K.
Schaab Bálint kir. erdész,	Ulreich Gyula.
Schwartner János főkönyvelő,	Somló K.
léczfalvi Sipos Kamilló hirlapiró,	Bod P.
Somlyai Andor okl. jegyző,	Bóbita E.
Steinberger Viktor gépészmérn.,	Somló K.
Strausz Armand máv. mérnök,	Baumann R.
Suhajda Dezső gyógysz.-s.,	Karlovszky G.
Szelényi Tamás urad. főerd.,	Kummer M.
Szeimann Ágoston gyógysz.,	Karlovszky G.
Dr. Szemmelweisz Károly orv.,	Szabady G.
Szendrői Lajos műegy. hallg.,	Blitz Sánd.
Szép Dezső máv. mérnök,	Sebestyén I.
Szigl János állomásfőnök,	Szabady Géza.
Szilassy Mihály földbirtokos,	Mészáros I.
Szillaba Sándor kir. tanfelügyelő,	Dorner B.
Szlávy Lajos számtiszt,	Dullien Ferencz.
Szluika Emmi tanítónő,	Szluika Ella.
Toarniczky József altiszt,	Mákávé Miklós.
Tragor Ernő szőlőbirtokos,	Szuper Géza.
Varenics János urad. ispán,	Poór Titus.
Vargha Jenő állatorv. főisk. hallg.,	Dorcich P.
Varga László tanító,	Síklaki Iván.
Vas Jenő műegy. hallgató,	Blitz Sándor.
Vásony Béla huszárszázados,	Vásony L.
Vékey Sándor földbirtokos,	Höhnel Fer.
Papi Veress György földbirt.,	Szikszay J.
Veress Zsigmond kat. mérnök,	Ekker J.
Victor János p. leányisk. tanár,	Andorko K.
Dr. Virág Endre orvos,	Böhm Miklós.
Vollweiter Frigyes gyógysz.,	Kelemen I.
Vörös Vincze okl. mérnök,	Hajagos Imre.
Wagner Dezső bányamérnök,	Oláh Mikl.
Wagner Tivadar mérnök,	Márkus László.
Weisz Jenő tanítójelölt,	Hausbrunner V.
Irsai Weisz József vegyész,	Kálmán M.
Weress Gyula műegy. hallg.,	Jablonkay G.
Wirker István keresk. isk. tanár,	Perl M.
Wynanek József állatorvos,	Mallász Józs.
Zavetzky Antal tanárjelölt,	Selényi Pál.
Dr. Zirkelbach Antal orvos,	Gebhardt F.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, szám szerint 159-en, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a veszteségeket, 9222-re emelkedett, kik közt 316 alapító és 261 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(20.) **A természettudomány veszteségei.**

Bergendal, D., zoológus, egyetemi tanár Lund-ban. Született 1855. május 4-ikén, meghalt 1908. szeptember 23-ikán. Munkás életét a kerekes-, zsinór- és örvényférgek szervezetének kutatására és rendszertanának megállapítására szentelte. Zoológiai szempontból különösen fontos a *Procarinina*-nemre vonatkozó tanulmánya, mert az általa fölfedezett, idetartozó egyetlen faj *(Pr. atava)* a zsinórférgeknek elméletileg föltételezett ősalakjával úgyszólván teljesen megegyezik.

Brat, H., orvos, a rummelsburgi Aktiengesellschaft f. Anilinfabrikation orvosa. Az orvosi tudomány több új orvosságot köszön gyógyszertani és chemiai buvárlatának. Így a vizeletelválasztást fokozó barutint, a glutolt, a bromocollt és a sajodint, különösen az utóbbi kettőt gyakran rendelik. Sokat foglalatoskodott orvosi célokra alkalmas oxigén fejlesztésének módjával; ő szerkesztette a legjobb oxigénfejlesztő készüléket, mely megfulladt emberek felélesztésére alkalmas. Borchardt és Schmieden egyet. tanárokkal közösen altató és oxigénbelélekző készüléket szerkesztett, mely műtéteknél tesz jó szolgálatokat. Meghalt 42 éves korában Meranban.

Elgar, Francis, mérnök, világhírű hajóépítő, a Cammell, Laird and Co. nagy angol iparvállalat elnöke, a glasgowi egyetemen a hajóépítéstan volt tanára. A hadi és kereskedelmi hajók stabilitásának kiszámitására vonatkozó vizsgálatai alapvetők. Dolgozatai a Transactions of

the Royal Society-ban és az Institution of Naval Architects közleményeiben jelentek meg. Önálló nagyobb munkája The Ships of the Navy czímen 1873-ban jelent meg. Meghalt 1909. január 16-ikán, 63 éves korában.

Erlenmeyer, Emil, chemikus, a müncheni műegyetem volt tanára. Meghalt 1909. január 22-ikén, 84 éves korában. Működése még abba a régi időbe nyúlik vissza, a mikor a mai elméleti chemia alapjait vetették meg s ebben a nagy munkában neki jelentős része volt. 1825. junius 28-ikán született a Wiesbaden melletti Wehen-ben, 1857-ben magántanárrá habilitálták, 1863-ban pedig a heidelbergi egyetemhez rendkívüli tanárrá nevezték ki. Bunsen idejében az általa berendezett laboratórium volt az egyedüli organikus chemiai dolgozó hely Heidelbergben. 1868-ban a müncheni műegyetem hívta meg, a hol 1883-ig adta elő az általános chemiát és e mellett rendkívül nagy munkásságot fejtett ki. 1859-ben megalapította a Kritische Zeitschrift für Chemie und verwandte Disziplinen cz. folyóiratot, melynek akkoriban többek között Kekulé is munkatársa volt. 1864-ben fogott hozzá nagyszabású szerves chemiai tankönyvének kiadásához, melyben a vegyületek rendszeres tárgyalása alapjául először használta fel a szénatómok kapcsolatát az igénybe vett vegyértékek szerint. Tankönyve, továbbá nagyszámú elméleti és gyakorlati irányú dolgozatai által nagy mértékben hozzájárult ahhoz, hogy a szerves chemia mai alapjai megerősödjenek. Legtöbbet foglalkozott az alifás szénhidrogének vizsgálatával. 1859-ben szintézis útján amidocapronsavat létesített és ez alkalommal különböző fehérjék hidrolizisét tanulmányozta és megállapította az ekként különválasztott leucin és tyrosin viszonylagos mennyiségét. Ezt a vizsgálatot csupán azért említem, mert később ezen az alapon a fehérjékről és rendszerükről szóló tudásunk lényegesen bővült. 1868-ban az erjedésnél keletkező alkoholokat vizsgálta és kimutatta, hogy az erjedési butyl- és amylalkohol nem rendes alkohol; szerkezeti képletüket is ő állapította meg. Az aromás szénhidrogének megismerése ügyében is sokat tett. E helyen csupán a phenylacrylsavra és származékaira vonatkozó vizsgálataira emlékeztetek, melyek közül főleg a phenylalaninra vonatkozó, Lipp-pel közösen végzett vizsgálata nagy fontosságú, mert ez 1882-ben a tyrosin szintézisére vezetett.

Hanusz István, természettudományi iró, a kecskeméti reáliskola igazgatója, Társulatunk örökítő tagja. Érdeme nem annyira vizsgálódásai eredetiségében, mint inkább a tudományosan megállapított eredmények közlésének formás és élvezetes módjában, továbbá nagy termékenységében rejlik. Nagyobb művei: Képek a növényvilágból (1887); Képek az állatok világából (1890); A nagy magyar Alföld földrajzi jellemképekben (1894) stb. A Természettudományi Közlönynek is 1871-től kezdve buzgó munkatársa volt. Született Váczott 1840. deczember 21-ikén; meghalt 1909. február 7-ikén.

Lagrange, F., orvos, jeles orthopaed. Meghalt Párizsban 63 éves korában. Nagy irodalmi működést fejtett ki; legismertebb munkája 1903-ban megjelent 3 kötetes könyve a szivbajok gyógyitásáról testgyakorlat és mozgás útján.

Lauer von Schmittenfels, Johann, tábornok, számos munkát irt a robbantó anyagokról. Az ő nevéről nevezték el a Lauer-féle „frikcziós gyujtást". Meghalt január 28-ikán Bécsben.

Mártonfi Lajos, zoológus, a szamosújvári állami főgimnázium igazgatója, Társulatunk örökítő tagja. Nagy munkásságot fejtett ki hazánk erdélyi részének természetrajzi, főképpen pedig ásvány-földtani viszonyainak tanulmányozásában. Dolgozatai a Kolozsvári Orvos-természettudományi Társulat Értesítőjében jelentek meg. Szorgalmasan tanulmányozgatta Szamosújvár környékének faunáját. Több, kisebb faunisztikai dolgozatot is írt; faunisztikai megfigyeléseinek zöme azonban kéziratban maradt meg. Az ő tiszteletére nevezték el nevéről a *Navicula Mártonfii* Sant. nevű diatomeát. Született Szilágysomlyón 1857. május 31-ikén; meghalt 1908. deczember 20-ikán.

Minkowski, Herman, mathematikus, a göttingeni egyetemen a mathematika tanára és a math. fizikai szeminárium igazgatója. Főleg tiszta mathézissel foglalkozott, de több fontos elméleti fizikai vizsgálatot is közölt. Ezek legnagyobb

része a variáczió-számítással kapcsolatos, a potenciálelmélet és a hajcsövesség elméletére vonatkozik. Legutolsó időben nagy jelentőségű kutatást tett közzé a mozgó testek elektrodinamikájáról, tovább fejlesztve és mélyítve ama legelőször Lorentz hangoztatta elvet, a mely szerint az elektrodinamikai jelenségek is csak úgy mintt a mechanikaiak csakis a testeknek egymáshoz viszonyított viszonylagos mozgásától függnek és a melyet a relativitás elvének szokás nevezni. Született 1864. junius 22-ikén Alexoten-ben (Oroszország), meghalt 1909. januárius 12-ikén.

Nobili, Giuseppe, zoológus, a turini zoológiai múzeum asszistense. A rákok tanulmányozása révén érdemel említést. Meghalt 31 éves korában, 1908. deczember 4-ikén.

Seeley, H., G., palaeontológus, a londoni King's College-en a földrajz, ásvány- és földtan tanára. Született 1839. februárius 10-ikén, meghalt 1909. januárius 8-ikán. A Cambridge közelében levő zöldhomokban ő fedezte fel először a krétakorú fogas madarakat *(Enaliornis, Cycnorhamphus)*, melyek a csúszómászók és a madarak közti szoros vérrokonságot igazolják. 1889-ben a Royal Society megbizásából a kihalt Anomodontiák csontmaradványainak összegyüjtése és tanulmányozása czéljából Dél-Afrikába ment. Tanulmányútjának eredményeképpen számos érdekes, kihalt csúszómászót *(Eurycarpus, Keirognathus* stb.) irt le és vizsgálatai közben ő ismerte fel először teljes határozottsággal az Anomodontiák és az alsóbbrendű emlősállatok közti rokonságot.

Sprung, A. W. F., meteorológus, a potsdami meteorológiai obszervatórium igazgatója. 1848. junius 5-ikén született a Perleberg melletti Kleinow-ban, meghalt 1909. januárius 19-ikén. Számos értékes regisztráló műszert szerkesztett és sok nagybecsű meteorológiai dolgozatot tett közzé. Legnagyobb munkája *Lehrbuch der Meteorologie* czímen 1885-ben jelent meg. *Dr. G. S.*

(21.) **Természettudományi kongresszusok.**

Az *American Association for the Advancement of Science* hatodik kongresszusát 1908. deczember 28-ikától januárius 2-ikáig Baltimore-ban tartotta. A kongresszuson a világ minden részéből körülbelül 1800-an vettek részt.

A kongresszus legérdekesebb része kétségkivül a januárius 1-jén tartott *Darwin-ünnepség* volt. A megnyitó beszéden kivül, melyet Chamberlin T. G., chicagói egyetemi tanár mondott, a következő előadások tartásával hódoltak Darwin szellemének: Coulter J., chicagói egyet. tanár *„A természetes kiválogatódás elméletéről botanikai szempontból"*; Poulton E. B., oxfordi egyetemi tanár *„A darwinizmus multja és jövője"*; Wilson, E. B., newyorki egyetemi tanár *„Az átöröklés és az evoluczió összefüggése a sejttel"*; Dougal Mac, washingtoni egyetemi tanár *„A környezet közvetlen hatása"*; Castle, S. W. E., a Harward University tanára, *„Az egységes jellemvonások viselkedése az átöröklésnél"*; Davenport, Ch. B., washingtoni egyetemi tanár *„A mutácziókról"*; Eigenmann C. H., *„Az alkalmazkodásról"*; Osborn H., newyorki egyetemi tanár *„Az evoluczió újabb palaeontológiai bizonyítékai"*; Whitman Ch. O., chicagói egyetemi tanár *„A determinált variácziókról"*; Jordan Starr D., stanfordi egyetemi tanár *„A földrajzi és élettani elszigetelés hatásáról"*; Hall Stanley, worcesteri egyetemi tanár *„Az evoluczió és a pszichológia"*. — Az elősorolt előadásokat külön kötetben is kiadják.

A társaság ezen az ülésen egyúttal megállapította, hogy következő gyülését 1909. deczember végén és 1910. elején Bostonban tartja

A *Német Anatómiai Társaság* 23. összejövetelét 1909. április 21 24-ikén Giessen-ben tartja. A rendező bizottság elnöke von Bardeleben K. jénai egyetemi tanár.

A *német geografusok* XVII-ik összejövetelüket pünkösdkor, 1909. junius 1—3-ikán Lübeck-ben tartják. Ugyanekkor Lübeck és környékének földrajzára és földrajzi irodalmára vonatkozó tárgyakból kiállitást rendeznek. Az összejövetel üléseit tudományos kirándulások fejezik be, melyek junius 6-ikáig tartanak. Kirándulásokat terveznek Lauenburgba és Travemündebe, továbbá Kelet-Holstein és Schleswig tavas vidékeire és föhrdenjeire, a honnan a tengertől elhódított „Marsch-

landon" térnek vissza. Végül a kirándulásokat a Poseidon hajón rövid hajózás fejezi be, mely alkalommal bemutatják a nemzetközi tengerkutatásoknál használatos újabb eszközöket és alkalmazásuk módját.

A részvételi díj tagoknak 10, nem tagoknak 6 márka. Jelentkezni lehet Sauermann F. C. pénztárosnál (Lübeck, Marlystrasse 6).

A *Német Anthropológiai Társaság* ez évi rendes összejövetelét 1909. augusztus első hetében Posenben tartja. A részvétel dolgában Dr. Hagen K., a társaság pénztárosa (Hamburg 1, Steintorwall), ad felvilágosítást.

A British Association for the Advancement of Science ez évi főösszejövetelét 1909. augusztus 25-ikén Winnipegben (Kanada) tartja. A gyülés elnöke: Thomson J. J., a híres fizikus; a fizikai szakosztály elnöke: Rutherford E., a chemiaié Armstrong H. E., a geológiaié Smith-Woodward A., a botanikaié Prain D., a mezőgazdaságié Craigie P. G. A rendező bizottság nagy tájékoztató kötetet adott ki, mely előállítási áron ($2^1/_2$ d.) a British Association titkári hivatala (London W., Burlington House) útján szerezhető meg.

Az *Association espagnole pour le progrès des Sciences* második kongreszszusát 1909. október havában Valenciában tartja. A gyülésről bővebb felvilágosítást ad Ricardo Garcia Merat, társulati főtitkár Madridban.

(22.) Természettudományi expedíciók.

Prschewalski, Rochhill, Littledale, Bower, Deasy és főleg Sven v. Hedin expedíciója óta Tibet nem tartozik többé a Föld legnagyobb ismeretlen területei közé. A legnagyobb kiterjedésű kutatásra váró terület ma az Antarktist nem tekintve, kétségkívül Arábia. Ide vezet expedíciót Bury G. W., a Müller-féle osztrák expedíció résztvevője. Az expedíció kiinduló pontjául Adent választja. Innen a Jeshbun völgyén át Nisab-on és Behan al Jezab-on keresztül Harib és Mareb felé indul; az expedíció további útja Arábia belseje felé a karaván-utak irányától függ. Mindenesetre Bury Arábia egész belsejét át akarja tanulmányozni. Bury-t útjában Gethin P. E. L. kiséri, a kit a londoni földrajzi társaság készít elő e nagyfontosságú útra.

Norvégia mostanáig nagyon kis mértékben vett részt a Spitzbergák tudományos felkutatásában. Ezt főleg a svédek hangoztatják nagyon sokszor, mert éppen ezen az alapon szeretnék a Spitzbergákat a maguk részére megszerezni. A régi mulasztásokat akarja most részben helyrehozni Isachsen Gunnar nagy norvég expedíció szervezésével. Az expedíció céljául tűzte ki a Spitzbergák trigonometriai és fotogrammétriai felmérését, továbbá a hajózási viszonyok pontos tanulmányozását és a belső földségnek topográfiai és geológiai rendszeres kikutatását. Az expedíció még 1909-ben indul útnak.

Huntigton E., newhaveni egyetemi tanár, február hó végén indult Előázsiába. Útjának főczélja a Holt-tenger, a sziriai puszta, Kisázsia belső részében előforduló tavak, továbbá a Wan- és az Urmia-tó vidékének fiziográfiai tanulmányozása.

A *„Danmark-expedíció"* becses eredményei az expedíció vezetőjének Mylius Erichsen-nek halálával részben veszendőbe mentek. A Danmark-fjordon maradt tudományos eredmények, naplók, jegyzetek, térképek és gyüjtemények megmentése czéljából 1909. nyarán új expedicziót szerveznek.

A második franczia antartikus expedíció Charcot vezetésével 1908. december 7-ikén elindult Punta Arenas-ból a déli Jeges-tenger felé. Az expedíció végét 1910. márcziusra tervezik.

(23.) Természettudományi pályázatok.

A turini kir. akadémia 9300 lirás pályázatot hirdet a világ összes tudósai és feltalálói részére. A díjat az kapja meg, a ki az akadémia ítélete szerint a legfeltünőbb és leghasznosabb fölfedezést tette, vagy az exakt tudományok, a természetrajz, a tiszta és alkalmazott mathematika, chemia, fiziológia, geológia, geografia és statisztika terén a leghíresebb munkát tette közzé. A pályázat határideje 1910. deczember 31-ike.

KÉRDÉSEK.

(28.) Aradhegyaljai szőlősgazdáink nagy része azt az elvet vallja, hogy az újbort 2—3 hóig a seprűn kell hagyni, és ahhoz valóban a szüretet követő új év utánig hozzá sem nyúlnak. Utóbbi időben azonban felülkerekedett az a vélemény, hogy a must kiforrása után a bort azonnal le kell fejteni. Melyik eljárás a helyesebb? *Cs. L.*

(29.) Az aczetilén előállítása alkalmával keletkező mészüledék jó-e szőlőtrágyának? *P. M.*

(30.) A horizon északi felének melyik részén látható a sarkcsillag és a nagy, valamint a kis gönczölszekértől merre esik, milyen távolságban? *K. P.*

FELELETEK.

(28.) **Az újbor lefejtésének ideje.** Régebben azt tanítottuk, hogy az erjedés teljes befejezte után, ha az élesztő az újborból leülepedett, a bort le kell üledékéről fejteni. Ezt kedvező viszonyok között, vagy fűtött erjesztő helyiségekben deczember elején kell végezni. Újabban W o r t m a n kisérletei azt mutatják, hogy a nyugvó élesztő is még folyton működik, és czukor hijján a saját sejtjeiben jobb időkben felhalmozott glikogénből táplálkozván, olyan anyagcseretermékeket szolgáltat, melyek a bor minőségét módosítják. Azonkivül a nyugvó élesztő a bor savtartalmát is csökkenteni birja, ezért a bor lefejtésének ideje a bor minőségétől függ. Könnyebb és nem túlságosan savanyú boroknál nincs mit várni a lefejtéssel, ezeket tehát deczemberben-januáriusban le kell fejteni; más borok márczius derekáig is a seprün maradhatnak, feltéve, hogy nem nagyon meleg a pincze, mert ha az élesztősejtek elhaltak, akkor belőlük olyan bomlástermékek jutnak a borba, a melyek a borból soha nem hiányzó mikroorganizmusoknak táplálékul szolgálhatnak és a bort megronthatják. Végül megemlítjük, hogy a sokáig seprün hagyott bor kellemetlen seprűízt kaphat.

Kosutány Tamás.

(29.) **A mész mint trágya.** A mésznek trágyául való felhasználása attól függ, van-e a talajnak mészre szüksége? Ezt legegyszerűbben úgy állapíthatjuk meg, ha a talajnak egy kávéskanálnyi mintájára a gyógyszertárból hozott közönséges sósavból nehány cseppet cseppentünk. A gyengébb, vagy hevesebb pezsgés mész jelenlétére vall, s a talaj meszezését fölöslegessé teszi.

Az aczetilén előállításánál keletkező mészüledék trágyázási czélokra kevésbbé alkalmas. A meszet porrá oltott állapotban szoktuk felhinteni; az aczetilén előállításánál keletkezett mésztejet, ha földre öntözzük, a homokos részekkel habarcsszerű, a levegőn megkeményedő kérget alkot, mely a talaj megmivelésénél alkalmatlanságot okoz, s nem juthatna be a gyökerekhez. Sokkal alkalmasabb a meszet poralakban használni, mert ilyen alakban a szétszórt kalcziumhidrát alászántás útján könnyen a gyökerekhez jut.

Kosutány Tamás.

(30.) **A sarkcsillag helye.** A sarkcsillag a Kisgönczölszekér rúdjának utolsó csillaga, a Nagygönczölszekérnek a rúdtól legtávolabb fekvő két csillagán keresztülmenő egyenesben fekszik. Távolsága ezen két csillagtól körülbelül ötször akkora, mint ezen két csillag egymástól való távolsága. A Természettudományi Közlöny „A csillagos ég“ rovatában levő csillagtérképen a Kis Gönczöl-szekérben az α-val jelölt másodrendű csillag.

Dr. J. I.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. MÁRCZIUS 15. 478. FÜZET.

A dohányzásról.

A dohány kétségtelenül a legáltalánosabb élvezeti szerek egyike. Élvezetének hódol az emberiség kétharmada, midőn a dohány füstjét, a burnót szagát, a rágni való dohány ízét és bódító hatásának élvezetét nap-nap után megszerzi magának.

Az ember természeténél fogva megelégszik, ha jó levegőt szívhat, ha üde forrásvízből szomját olthatja, ha jó ételekkel táplálkozhatik, s végül ha kellemes nyugvó helyet talál. A modern embernek azonban küzdenie kell a létért, harczolnia kell az élet viszontagságai ellen, s így kénytelen nélkülözni az egyszerű természetes élvezeteket, mi természetesebb ennélfogva, minthogy szabad idejében iparkodik a megszerezhető élvezeteket fokozni. És valóban bámulatos a kutató ember szeme, mely a legkülönbözőbb anyagokban fölfedezte azokat, a melyekkel élvezetét szaporíthatja. Említsük a teát, a kávét, az ópiumot, a hasist, a szeszes italokat? Ezek egyikének-másikának élvezete már valóságos életszükségletté változott, hiszen az éhező ember csekély keresményét megosztja az étel, egy korty szeszes ital és a dohány között.

A dohányt csak a 16-ik század vége felé kezdtük ismerni, de azóta annyira elterjedt és élvezete annyira általános lett, hogy ma már alig tudunk egy lakomát elképzelni Attila, Árpád, Nagy Lajos, vagy Mátyás király idejéből, mely nem illatos szivar-, vagy pipafüstben végződött.

Minthogy a dohányban egy ölő méreg: a nikotin található, mely az illó alkaloidok közé tartozik s melyből egyetlen egy csepp elég, hogy egy kutyát néhány percz alatt elpusztítson: önként vetődik fel az a kérdés, nem helyezhetjük-e a dohányt a többi élvezeti szerül szolgáló mérgekkel, az ópiummal, a hasissal és az arzénikummal egy sorba, annál is inkább, mert a dohányzás első kisérletei nem szoktak kellemes emlékeink közé tartozni. Ámde a dohány történetéből kiviláglik, hogy bár a dohány mérget tartalmaz, mégsem sorozható az előbbi közismert mérgek közé.

Tekintsünk vissza a dohány élvezetének a regék és mondák korába visszanyúló kezdetére.

Egy perzsa rege a következőképpen magyarázza a dohány élvezetének kezdetét: Egy fiatal ember, a ki olyan erényes volt, mint csak akkor voltak az emberek és a milyennek most kellene lenni, Mekkába zarándokolt, otthon hagyva hőn szeretett fiatal feleségét. Visszatérve, feleségét halva találta; hónapokon járt-kelt vigasztalhatatlanul, míg egy jámbor remetére bukkant, kinek megesett a szíve rajta s azt mondta neki: „menj feleséged sirjához, találsz rajta egy növényt, szárítsd meg, élvezd füstjét, ez lesz nőd, apád, anyád, testvéred, vigasztalód és tanácsadód". A jámbor fiatal ember úgy tett, miként a tanács hangzott, s példáját sokan követték és követjük ma is.

Egy arab rege szerint: Mohamedet vipera marta meg, a próféta kiszívta ajkaival a sebet és a vipera mérgét kiköpte, s azon a helyen növény: a dohány fejlődött, melyben egyesülve van a kigyó mérge a próféta szelid és bölcs vérével.

A történet szerint Kolumbus és társai látták először Amerikában a dohányfüstölést az indusoknál, kik abból a czélból dohányoztak, hogy a moszkitókat távol tartsák maguktól; a dohányzás tehát tulajdonképpen eredetileg védekezés volt a moszkitócsipés ellen. Herodotos szerint azonban a szkiták, Pomponius Méla szerint pedig a trákok már ezer évvel Amerika fölfedezése előtt csöveken beszívták egy növénynek a füstjét, sőt állítólag a kelták még burnótoztak is.

A dohány magva Amerikából került hozzánk, és pedig 1558-ban II. Fülöp király orvosa: Don Francesco Fernandez hozta Portugáliába. Onnan azután Nicot János franczia követ küldött belőle II. Ferencz franczia királynak, a Medici Katalin férjének, kinek révén a dohány élvezete divattá vált s oly rohamosan hódította meg a világot, hogy Leonhard Dosius nürnbergi orvos 1604. április 4-ikén kelt levelében azt irja, hogy a Nürnbergbe érkező perzsa követség a városban saját szükségletére elegendő dohányt talált, miből következik, hogy Nürnbergben a dohányzás ez időtájt már általános lehetett. Az azonban, hogy a perzsák hazájukban miképpen jutottak dohányhoz, és miképpen szokták meg élvezetét, följegyzések hijján nem állapítható meg. Mindenesetre érdekes volna tudni, hogy a 300 év előtti közlekedési viszonyok nehézkessége mellett, milyen úton került a dohány Perzsiába?

A dohány élvezete rendkívül gyorsan terjedhetett el. A magyar följegyzések szerint Bornemissza Pál erdélyi püspök 1568-ban, tehát a dohánymagvak Európába hozatala után 10 esztendővel, már dohányozott. Egy török követről is följegyzik, hogy már 1576-ban dohány-

zás közben fogadta vendégeit. A dohányzás mind általánosabbá válván, Erdélyben törvényes intézkedéseket tartottak szükségesnek meggátlására; így az erdélyi törvények 1683-ban, 1689-ben, sőt minthogy úgy látszik ez sem használt, 1697-ben különös szigorral tiltották a dohányzást. VIII. Orbán pápa 1624-ben a burnótozásra és a dohányzásra egyházi átkot mondott, mit csak 100 esztendő mulva vontak vissza.

A burnótozás a 17. század első negyedében, XIII. Lajos uralkodása alatt lett divatos Franciaországban, úgyannyira, hogy burnótoztak a szalonban, az utczán, a templomban; drága, izléses és elmés szerkezetű burnótos szelenczékből udvariasan kínálgatták egymást a hölgyek és az urak. Ennek következése, hogy még a mult század elején is divat volt burnótos szelenczéket ajándékozni, s az uralkodók szivesen tüntették ki híveiket arczképükkel díszített, értékes burnótos szelenczékkel.

Az uralkodók egyébként nagyon különbözőképpen viselkedtek a dohányzással szemben. I. Jakab angol király „Misocapnos“ czímmel a dohányzás ellen könyvet irt; Frigyes Vilmos porosz király ellenben a „Tabakscollegium“-ban hivta össze kedvelt embereit, a hol még azoknak is, a kik nem voltak dohányosok, pipát kellett venni szájukba. Oroszországban, bizonyára a czár rendeletére, az orrát vágták le annak, a kit dohányzáson értek. A törökök, kiket velünk együtt nagypipájú nemzetnek tartott a világ, barbár módon büntették a dohányzást, a mennyiben a dohányzónak orrán széthasított pipaszárat huztak keresztül.

Végül a kormányok látva, hogy a tilalom nem használ, fordítottak a dolgon, nagy adót vetettek a dohányzásra, sőt több országban a monopóliumot hozták be, mi az államnak tetemes jövedelmet hajt.

Hazánkban a dohány-monopólium 1851. óta van érvényben, mióta az összes dohányt méltányos áron az állam váltja be. Az utolsó évtizedben hazánkban mintegy 76 ezer kat. holdon termesztettek évente mintegy 550 ezer métermázsa dohányt s így a dohánytermesztés tekintetében Magyarország mindjárt az amerikai Egyesült-Államok után következik. Magyarországon egy emberre évenként 1·10 kg dohányfogyasztás esik; legtöbb dohányt fogyaszt Belgium, fejenként és évenként 2·79 kg-ot; aránytalanul keveset fogyaszt Oroszország, hol egy emberre csak 0·5 kg dohány jut.

Az osztrák-magyar monarchiában dohánygyártmányokat előállítani csak a kormánynak van joga. Ezidőszerint hazánkban 21 dohánygyár van, hol 197 tisztviselő, továbbá 233 altiszt vezetésével 1322 férfi és 17,968 női munkás dolgozik. Nem egészen hiteles adatok szerint a dohányjövedék évi összes kiadása kerek összegben mintegy 60 millió koronára rug; évi tiszta jövedelme 72 millió korona, vagyona pedig 1904-ben 105 millió korona volt, miből látható, hogy a dohány-egyedárúság

mint állami bevételi forrás, nagy jelentőségű. Furcsaságként pedig még megemlítem, hogy ha ezt a hasznot a dohánynyal beültetett területekre kivetett föld- vagy termelési adó czimén akarnók beszedni, akkor egy hold ilyen földre közel 1000 korona adót kellene kivetni.

Nagy dohánytermésünkből nem csekély kivitelünk is van. Nyers dohányból mintegy 80 ezer métermázsát szállítunk ki külföldre, Ausztria pedig évenként mintegy 250 ezer métermázsa nyers dohányt vesz tőlünk. Gyártmányaink kivitele 1905-ben 6786 kg pipadohány, 502,000 darab szivar, 1.930,000 darab szivarka volt. A belföldi fogyasztás pedig pipa- és szivarkadohányban 173,000 métermázsa. Ezen gyártmányaink azonban nem kizárólag belföldi dohányból készülnek, mert a finomabb szivarok és szivarkák készítéséhez évenként kerekszámban 57,000 métermázsa drága, külföldi dohányra van szükségünk.

A dohányt háromféle alakban élvezzük. Első helyre a szivart teszszük, mert a dohány élvezetének kétségtelenül ez a legősibb formája. Ezt látták Cuba szigetén a spanyolok és az indus nem a dohányt, hanem a szivart nevezte tabaconak. E névből keletkezett a növény neve is. Európában a szivarfogyasztás a 18. század vége felé kezdődött és pedig 1788-ban, Hamburgban, Schöttmann készítette az elsőket, de biz ezek csak lassan hódítottak tért, úgy hogy a mult század negyvenes éveiben a szivarozó gróf Széchenyi István-t azzal szólította meg a debreczeni czivis: „hajja az úr, már a pipa szára ég, nem veszi észre?“

A szabadságharcz előtti időkben a szivargyártást magánvállalatok és gyárak folytatták, s öreg urak dicsekedtek vele, hogy milyen jó és olcsó szivarok voltak annak idején kaphatók. Németországban nincs monopólium, van is sok dohány- és szivargyár; mindazonáltal azok, a kik külföldön többször megfordultak, bátran kiállíthatják azt a bizonyítványt, hogy bár a dohányt termő földnek minden holdjára közel 1000 korona adó esik, mégis ugyanazért az árért jobb szivar seholsem kapható, mint itthon. És az is bizonyos, hogy a szenvedélyes dohányos hosszabb távollét után nagyon megörül, ha belföldi szivart foghat a fogai közé.

Második hely jut a pipának. A régi indus sirokban cseréppipákat is lelnek. A mult század derekáig nálunk általában a dohányt pipából élvezték. A pipa anyaga, alakja, szára, díszítése a legkülönbözőbb volt. Érdekes lehet egy lehetőleg tökéletes pipagyüjtemény. A törökös csibuktól és nargilétől a kaczkiás makrapipán-, a német burspipán-, a matrózpipán-, a tót pipán-, a debreczeni pipán át, a tekintélyt adó tajtékpipáig, mennyi változat van! Nem olvastam ugyan, de ha német tudós volnék, háromkötetes munkát irnék arról, hogy a kedvencz pipa alakjáról a tulajdonos jellemére lehet következtetni. Avagy lehet-e csibukkal, melyet félkézzel okvetlenül tartani kell, dolgozni? Lehet-e nargilé mellől csak felállani

is? Az, a ki tehát ezekben leli örömét, csak kényelemszerető és kevésdolgú ember lehet. Legszabadabb mozgást enged meg a rövidszárú, apró makrapipa, melyet a fogyatékos öltözetű magyar ember használaton kívül kalapja karimájában, a nyakában, vagy a korczában helyez el.

A pipakészítés a művészetnek is helyet adott. Ne szóljunk a drágakövekkel kirakott keleti nargilék, vagy csibukokról; elégedjünk meg a mi gyakran művészi kivitelű tajtékpipáinkkal, melyeket barnára, vagy meggyszínpirosra kiszíva, oly féltékenyen őriztek apáink. A bécsi és pesti tajtékpipametszők mindenha nagy hírnévnek örvendettek, s valóban gyakran remek faragványokkal ékesítették a tulajdonos kedvenczeit. A pipakupakgyártás régente szép jövedelmet hajtó üzletág volt, ma azonban az ebédlőket ékesítő, díszes pipatóriumok már ritkán láthatók, s az illatos verpeléti, vitnyédi, csetneki, gálocsi stb. pipadohányok helyett, melyek a legkülönbözőbb alakú szitákban, bödönökben várták, hogy belőlük St. Nicot János oltárán égő áldozatot mutassanak be, helyet adtak az illatos czigarettának és szivarnak; csak hébe-korba kinálják a vendéget csibukkal is. Ez időben a pipák a családi ékszerekkel egy rangban állottak, s bizony érdemes volna belőlük már kulturtörténeti tekintetből is, egy lehetőleg tökéletes gyüjteményt állítani össze, mielőtt végleg elkallódnának.

A pipázás azonban mindinkább divatját mulja, ellenben a szivarka élvezete évről-évre fokozódik úgyannyira, hogy ha egy szivarka súlyát 1 g-ra tesszük, abból a 26,000 q elfogyasztott szivarkadohányból 260 millió darab szivarka készül.

A szivarkák használata a mult század hatvanas éveiben kezdődött s azóta évről-évre nagyban emelkedik.

Miként a pipázás, azonképpen a burnótozás vagy tubákolás is világszerte apadóban van, noha vannak vidékek Csehországban és a bajor határon, hol a burnótozás olyan általános, hogy a 12 éves gyerek már saját külön szelenczéjéből kinálja meg apját tubákkal, mely a legerősebb braziliai dohányból hamúzsírral és sótlan vajjal készül, melyet brizilnak neveznek s melynek élvezete a czivilizált embernek lehetetlenségnek látszik. Mily hanyatlás a Lajos korában rózsaolajjal és más illatszerekkel illatosított, százakat érő szelenczében levő burnót és ezeknek brizilje közt!

A dohány élvezetének legutálatosabb módja a bagózás, vagy dohányrágás, melyet a matrózok, tűzveszélyes helyen dolgozók és katonákon kívül a legalsóbb néposztály s főleg a czigányok gyakorolnak. Az ember elcsodálkozik, hogy a mocskos, átnyirkosult dohánymaradék a pipában, vagy a szivarcsutka, melynek már a szaga is undorító, miképpen nyujthat még élvezetet! Azonban használata bizonyos körökben, különösen mint említettem a matrózok között, a kiknek dohányozniok vagy egyáltalában nem, vagy a hajónak csak bizonyos helyén szabad,

annyira általános, hogy például a kormány a dohánygyárakban rágni való dohányt vagy bagót is gyártat, hogy a bagózók szükségletét kielégíthesse. Azt, hogy a dohány élvezete mennyire szükségletté vált, az bizonyítja legjobban, hogy a rabok állítása szerint a dohányzási tilalom legsúlyosabb büntetés, s egy-két eldobott szivarcsutkáért bámulatos szolgálatra készek és rendkívül hálásak tudnak lenni.

A dohány a Solanum-félékhez tartozik; nevét Nicot János-tól vette, ki először küldte magvait Párizsba, s ezért tudományosan *Nicotiana* névvel jelölik. Több mint ötven faja ismeretes, melyek közül csak kettőt nem találnak Amerikában. Nálunk leginkább három fajtája ismeretes: 1. Kapa dohány (*Nicotiana rustica* L.), melynek ötös tagú, egyszirmú tölcséralakú virágai rövid csövűek és szennyes-zöldszínűek; levelei tojásdad alakúak és nyelesek. Ez silányabb fajta, de jellemző szagú dohányt terem, melyet ibolyadohánynak is neveznek. 2. Közönséges dohány (*Nicotiana tabacum* L.), melynek hosszú csövű, világos piros szirmai és ágas bogas virágzata van. Levele hosszas lándzsás, hosszan kihegyezett és keskenyen a nyélre futó, ezt nevezzük virginiai dohánynak. 3. Nagylevelű dohány (*Nicotiana latissima* D. C.) vagy marylandi dohány; levele széles, tojásdad, tompa, szárölelő, füles, lapjával lefutó. Keleten ez a dohányfajta a legelterjedtebb, s ez termi az ú. n. török dohányt.

A dohánynak majdnem az összes nyelvekben tabak vagy tabako a neve, kivéve a magyar nyelvet, mely dohánynak nevezi. Ez arab szó, *docchan*, mely füstöt jelent. A tabak szót a magyar nép a burnótra alkalmazza, melyet tubáknak nevez.

A dohánynak ható anyaga egy alkaloid, melynek neve nikotin. A nikotin friss állapotban majdnem színtelen, később, bizonyára oxidáczió következtében, megsárguló, sőt megbarnuló, olajszerű, rendkívül kellemetlen bűzű folyadék, mely 247 C°-on forr; alkoholban, éterben, benzolban, benzinben stb. könnyen oldható. Hatalmas méreg, mely főleg a szív működésére hat.

A dohány erőssége a 0·0—6%-ig változó nikotintartalomtól függ; ez azonban különböző úton és módon majdnem tetszés szerint változtatható.

Minthogy a dohány nikotinja nitrogéntartalmú anyag, mindenesetre erősebb dohány terem az olyan földeken, a melyekből nitrogéntartalmú táplálékot bőven vehet fel. A sovány homoktalajokon aránytalanul gyengébb, könnyebb dohány terem. Ha azonban a homoktalajt könnyen fölvehető nitrogéntartalmú mesterséges trágyákkal látjuk el, a rajta termett dohány is erősebb lesz.

Nagy hatással van a dohány nikotintartalmára a művelésmód. Szokás a dohány virágbugáját s a legfelsőbb leveleket letördelni, hogy a dohánytövön kevesebb, de nagyobb levél fejlődjék; ezt a műveletet

„bugázásnak“ nevezik. Ha a dohányt elvirágozni és magot érlelni hagyjuk, akkor a gyökerek által felvett nitrogéntartalmú anyagok a magba vándorolnak s belsejében fehérjék alakjában gyülnek össze; ennek következtében kevesebb nitrogéntartalmú anyag marad a növény rendelkezésére, élettanilag kevesebbet érő nikotin képződik, miáltal a dohány gyengül.

További művelet a dohány „kacsozása“, min azt értjük, hogy a bugázás után a levelek hónaljából új levelek fejlődnek, melyek a táplálékot a már meglevő levelektől elszívnák, tehát ezeket ki kell törni, minek következtében, minthogy a dohánynövény nem fejleszthet új leveleket, több nitrogén marad a nikotin képződésére, tehát az ilyen növényből készülő dohány erősebb lesz. Ezek szerint erősítjük a dohányt, ha nitrogénben bővelkedő földön termesztjük, lehetőleg korán bugázzuk és kacsozzuk; ellenben a különben erős dohányfajta apróbb levelű és gyengébb lesz, ha nitrogénben szegényebb talajra ültetjük, virágozni, magvat hozni hagyjuk és a kacsozást is csak akkor végezzük, mikor a kacsok már meglehetősen kifejlődtek.

Egyazon dohány is, az élvezés módja szerint, erősebb vagy gyöngébb lehet. Így pl. valamely dohány szivarkaalakban éppen jó, ugyanaz csibukból szíva már erősebb, hosszú magyar pipából szíva pedig nagyon erős és csuklást okoz. E különféle hatásnak oka csak az lehet, hogy a szivarkában levő dohányhoz, mely lazábban is van tömve, a levegő könnyebben jut hozzá, a nikotin nagyobb része elég, s a füsttel csak kevés juthat a szájba; a török pipában vagy csibukban az égés már kevésbbé tökéletes, s a magyar pipában az égő réteg révén egész száraz lepárlás folyik, a midőn a száraz lepárláskor keletkező ammonia az organikus savakhoz kötött nikotint felszabadítja s így a füstbe, a füsttel a szájba juttatja.

A dohányt a törés után füllészteni, s a simitás után télen erjeszteni szokták. Ekkor a dohány többé-kevésbbé megmelegszik, s a füllesztésnél sárgás vagy czitromsárga színű, az erjesztésnél pedig piros-barna vagy egészen barnaszínű lesz. A barnaszínű dohány erősebb erjedésen ment keresztül, ezen idő alatt a benne levő proteinanyagok többé-kevésbbé ammoniává alakulnak, s így teljesen jogos az a föltevés, hogy a barnább színű dohány erősebb is, mert a benne levő több ammonia, égés közben több nikotint tesz szabaddá és juttat a füstbe. A nikotinnak tetemes része azonban elég és pedig mindenesetre annál nagyobb része, mennél könnyebben ég el a dohány.

A dohányfüstben nikotinon, szénsavon kívül találunk több-kevesebb kénhidrogént, szénoxidot, mely utóbbinak mennyisége Tóth Gyula vizsgálatai szerint 1 g dohányra 0·1—0·3 cm^3-ig változik. Ennek szintén része lehet a dohány bódító hatásában. Azonkívül kátrányos vegyületek, sőt cziánvegyületek is vannak benne. A füst ammoniatartalma az oka, hogy némely rózsaszínű virágok, ha dohányfüstöt fuvunk rájok, megkékül-

nek. Az ólomsókat ismét a kénhidrogén feketíti meg, azonkívül piridinaljak és még kátrányos anyagok vannak benne, melyek a pipaszárban vagy a pipa alján, mint mocsok, összegyülnek. Ha szájunk tele van dohányfüsttel és ajkunkat szorosan tiszta zsebkendőhöz tapasztva, a füstöt a zsebkendőbe fujjuk, kellemetlen bűzű, barnás-vörös foltot kapunk. mely a füstben levő kátránytól származik.

Ártalmas-e a dohányzás az egészségre? Olyan kérdés, a mely fölött már régesrégen vitatkoznak az orvosok. Némelyek a leghatározottabban a dohányzás ártalmassága mellett foglalnak állást; de azt hiszem, túlzásba mennek. Amig én 70—80 éves embereket látok, a kik kora ifjuságuktól kezdve dohányoztak, addig a mérsékelt dohányzás ártalmasságát elhinni hajlandó nem vagyok. A túlságba vitt dohányzás, mint minden túlzás, feltétlenül ártalmas is. Eddigi álláspontomat igazolja az a megfigyelés, hogy a beteges ember javulásának legelső jele, hogy megkivánja a dohányzást, s ezt, mint a gyógyulás biztos jelét, örömmel üdvözlik az orvosok is, holott ennek a gyenge szervezetre különösen kártékony hatásúnak kellene lenni. Sokak felfogása szerint a gyomorba jutó füstös nyál az emésztést hátráltatja; én ennek a felfogásnak sem adok hitelt, mert különben nem kivánná az ember éppen ebéd vagy bővebb lakoma után a legerősebb szivart, mert akkor ez emésztési zavart, vagy más olyan kellemetlen érzést okozna, a mit egyáltalában nem figyeltek meg, mert különben az ebédutáni dohányzást minden józan ember ösztönszerűleg abbahagyná.

Azt, hogy a mérsékelt dohányzás ártalmas alig lehet, abból is következtethetjük, hogy a karlsbadi orvosok, kik évenként több ezer gyomorbajos embert gyógyítanak, a dohányzás ellen, nem foglaltak állást; az orvosok nagyobb része a mérsékelt dohányzást betegeinek nem tiltja, holott, ha az ártalmas volna, hatásának első sorban a gyomorbajosokon kellene nyilvánulnia. Némely betegségekben a beteg egyáltalában nem kivánja a dohányzást, és mint említettem, a dohányzás megkezdése ez esetben a javulás egyik biztos jele; de ha a dohányzás egyáltalában olyan ártalmas volna, mint azt több orvos hirdeti, akkor a nőknek, kik között csak elvétve akad dohányos, hosszabb életűeknek s bizonyos betegségektől védetteknek kellene lenni, holott ezt semmiféle statisztika nem tudja kimutatni.

A dohányzásnak okát Ranke a következőképpen adja: „Az emberi és az állati szervezetben nagy mennyiségű, a munka alkalmával felbontandó anyag áll rendelkezésre. Ezen anyagok felhasználása, bizonyos határok között, tetszésünktől függ. Még mielőtt ezek az anyagok felhasználódnának, fáradtságot s a munkára kedvetlenséget érzünk. Az élvezeti szerek: a szesz, tea, kávé, dohány stb. a fáradt-

ságnak ezt az érzetét megszüntetik s további intenzív munkára képesítenek, a fáradt embert megnyugtatják, s így a dohányzásra fordított pénzt sem bocsátjuk egyszerűen füstbe, mert a költséget a nagyobb kereset s a fáradtság megszüntetése következtében végzett több munka megtéríti."

Ez azonban mind, csak a felnőtt és szervezetökben kifejlődött egyénekre áll, és csak a dohány mérsékelt élvezete esetében. A serdületlen, vagy a ki a dohány élvezetét túlzásba viszi, a dohányzásnak feltétlenül kárát vallja. Erre vonatkozólag a következőket iktatom ide:

Angolországban akárhány olyan vidék akad, a hol az alsóbb néposztály gyermeke, nemre való tekintet nélkül hódol a dohányzásnak. Ebben a tekintetben különben nem kell éppen oly messzire kalandoznunk Angolországba, hiszen hazánkban, kivált dohánytermelő vidékeinken, a pipa már a 4—5 éves fiúgyermekek szájában is gyakorta látható, sőt czigányainknál is állandóan járja a bagózás, még a legzsengébb korúaknál is, holott Angolországban a bagózás rossz szokásával legfeljebb a 10—12 éven felül levő csemetéknél találkozhatunk, ott is legfeljebb Irhon szegényebb sorsú néposztályában.

Angolország újabb időben nagyobb arányban fejleszti hadi erejét. Ez alkalommal ismételten feltünt a hadvezetőségnek, hogy az ujonczok túlnyomó többsége csenevész, vézna, a katonamértéket alig megütő egyénekből áll. A baj eredetét kutatni kezdték s csakhamar rájöttek arra, hogy az anyaországokból kikerülő ujonczok nagy többsége zsenge gyermekkora óta szenvedélyesen üzi a dohányzást, főként pedig tömérdek sok czigarettát fogyaszt. Míg az egyesült hármas királyság északi részéről, Skótországból kikerülő ujonczhad egészséges, erős, pirospozsgás fiukból állott, addig Angolország és Irhon ujonczainak tetemes százaléka vajmi gyöngécske emberből állott. A magyarázat egyszerű volt; míg a skót szülők legtöbbje szigorú dohányzási tilalom alatt tartja és neveli gyermekeit, addig az angol, főként pedig az ir szülők gyermekei már zsenge koruktól fogva úgyszólván rabszolgái a dohányzásnak, legfőként pedig az amúgy is káros és hozzá túlsok czigarettázás szenvedélyének.

A dohányzás nemei közül tudvalevőleg a mérsékelt pipázás és a szivarozás kevésbbé jelenthet veszedelmet, ellenben a papirhüvelylyel együtt fogyasztott szivarka határozottan ártalmas anyagokkal teliti az emberi szervezetet. Az alsóbb néprétegek, kivált Angolországban és Irhonban, a szó teljes értelmében földhöz ragadt szegény elemekből állanak, kiknek nincs módjukban jobb minőségű pipadohányt vagy éppen szivart beszerezni; így tehát kénytelenek a leghitványabb s így olcsó dohánytörmelékfélét papiroshüvelybe csavarni és szivarka gyanánt elfogyasztani. Az ilyen fajta, rettenetes bűzű és a lélekzőszervekre ugyancsak káros hatású füstölő anyagokból Irhon szegénysorsú népe nemre való tekintet nélkül

temérdek mennyiséget fogyaszt. Persze a csemeték azután követik ebben is a szülők rossz példáját. A sok dohányzás mellett az éhes gyermek kevesebb ételt kér szegénysorsú szülőjétől. Ez a szomorú állapot azután kihat a jövő nemzedék szervezetére.

Az ilyen, fejlődésben aránylag visszamaradt 20—21 éves újonczokon úgy igyekeznek javítani, hogy a bevonulás után tüstént megtiltják a dohányzást. Ez az intézkedés, részben ha elkésett is, nem éppen eredménytelen. Különösen Roberts lord tábornagy, a búr-angol háborúból is ismeretes hadvezér, üdvös sürgetéseivel keresztül tudta vinni azt, hogy a kérdéssel az angol parlament is behatóbban foglalkozzék, a minek eredményeként ma már a hármas egyesült királyságban a tetten ért 16 éven aluli dohányos, érzékeny pénzbüntetésben részesül. A büntetés elsőbben csupán félfont sterling, vagyis 12 korona. Ismétlődés esetén a birság összege fokozódik, sőt fogházzá változtatható. Egyben szigorú büntetés részesei azok a dohányárusok, a kik 16 éven aluli gyermekek számára élvezeti czikkül dohányt árusítanak. A büntetés minimuma két font sterling, vagyis 48 korona, ismétlődés esetén a dohányárustól megvonják az árusítási engedélyt is.

A Nagybritánniához tartozó Man-sziget külön törvényhozása már évekkel ezelőtt megalkotta a maga üdvös dohánytilalmi intézkedését. Követendő példaként maga az anyaország, Angolország, is rátért azután a reform terére azzal, hogy a fejletlen korú dohányosok ebbeli oktalan szenvedélyének szigorú gátakat szabott.*

Ezen fejtegetések révén megállapítható, hogy a serdületlen gyermekeknek nem való a dohány, se pipa, se szivar, se szivarka, se bagó alakjában. Azt az állítást, hogy a papirhüvelylyel elfogyasztott szivarka ártalmasabb volna, én nem irom alá. Az az egy-két czentgramm enyvezetlen papiros, elégetésekor nem szolgáltathat olyan termékeket, a melyek a dohányfüstöt ártalmasabbá tennék. A szivarkát ártalmassá teszi az a rossz szokás, hogy füstjét rendszerint tüdőnkbe szívjuk, a hova az éppenséggel nem való, ezért azután a sokat czigarettázók rendszerint hörgő hurutban (bronchitis) szenvednek. Nem a szivarka, hanem a dohányfüstnek a tüdőbe szívása ártalmas. A szivarkahüvelyben tökéletesebben ég el a dohány, s így kevesebb kátrányos terméket szolgáltat; ebből a szempontból a szivarka ártalmatlanabbnak mondható.

Végül megemlíthetem, hogy a mérsékelt dohányzás felnőtt embernek nem árt. Mikor észreveszszük, hogy nincs étvágyunk, nem tudunk aludni, szívdobogásban szenvedünk, akkor az okos ember vagy mérsékeli a dohányzást, vagy egészen abbanhagyja. *Kosutány Tamás.*

* V. ö. Egészség, 1909. évfolyam, januáriusi szám.

A Föld felületének alakulásáról.

Földünk történetére a legutolsó évtizedek tudományos kutatásai meglehetős világosságot deritettek. Míg a geológusok a Földön talált adatokból megállapították a Föld történetének új korát, addig a csillagászok a többi égi testeken észlelt jelenségekből megismerték Földünk őskorát, sőt jövőjét is. A távcsövön keresztül meglátjuk, milyenek azok az égitestek, a melyek lakóhelyünknél kezdetlegesebb, vagy előrehaladottabb állapotban vannak. A színképelemzés, a fénymérés, a tengerjárás jelenségeinek tanulmányozása pedig mind újabb és újabb eszközöket szolgáltatott e megismeréshez, mely éppen a legújabb időkben meglepő eredményekkel gazdagodott.

Közben azonban maradt egy kor, helyesebben probléma, a melybe sem a geológiai, sem a csillagászati vagy fizikai kutatás módszereivel nem sikerült belevilágítani. A kontinensek kiemelkedése az óceánok fölé, a hegységeké a síkságok fölé máig is problémák maradtak, holott nemcsak a szárazföld, hanem a tengerfenék tájrajzi viszonyait is elég pontosan ismerjük.

Hogy miért vannak egyáltalában magaslatok és mélyedések a felszínen, arra már megfelelt az összehúzódási elmélet. E szerint a Föld kihűlés következtében összehúzódik; a belső folyós mag összehúzódása gyorsabban megy végbe, mint a külső szilárd kéregé. A kéreg, hogy a megszűkült fölületen elférjen, kénytelen ránczokba gyűrődni. A ránczolódás helyét azonban ez az elmélet nem tudja meghatározni; ez az elmélet érvényes volna akkor is, ha például a Himalaya a Csendes-oczeán fenekén volna.

A tetraéder-elmélet megtartotta az összehúzódási elméletből a tulajdonképpeni összehúzódást. Abból azonban, hogy a belső mag kisebbé válik az őt borító szilárd kéregnél, nem következtet mindjárt ránczokra, hanem exakt módszerekhez, nevezetesen a legkisebb működés (akczió) elvéhez fordul magyarázatért. „Működés"-nek* nevezzük a fizikában azt a szorzatot, a melynek tényezői a tömeg, az út és a középsebesség, melylyel a tömeg az útat befutotta. Minthogy a tömeg és sebesség szorzatát mozgásmennyiségnek szokás nevezni, a működést úgy is kifejezhetjük, mint a mozgásmennyiség és az út szorzatát. A legkisebb működés elvének értelmében zavartalan pályán a működés minimum.

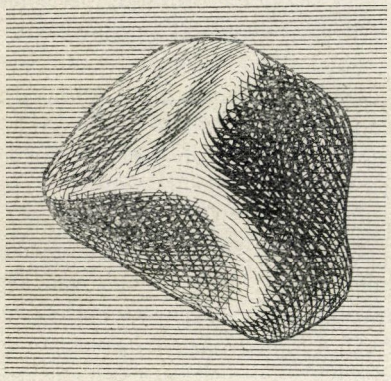
A szabályos testek közül egyenlő felület mellett a gömbnek van legnagyobb, a tetraédernek legkisebb térfogata. A tömegvonzás következtében a kéregnek a belső maghoz kell simulnia, térfogatát azzal egyenlővé kell tennie. Fölületének nagysága azonban eközben nem változik. Kisebb térfogatra állandó fölület megtartásával legkisebb működés végzésével úgy tehet szert, ha a tetraéder-alak felé törekszik.

Az elmélettel teljes összhangzásban vannak a fizikai kisérletek eredményei. Green angol fizikus, kaucsukcsövekkel kisérletezvén, azt tapasztalta, hogy e hengerek kívülről jövő nyomás hatására homorú oldalú háromszögű hasáb alakját vették fel. Green hasonlóság alapján ebből azt következtette, hogy hasonló körülmény között levő, üres

* Fröhlich, Dynamika, 135. lap.

gömb tetraéder felé törekedik. Ezt a föltevést Lallemand kisérletileg is bebizonyította, fokról-fokra kiszivatytyúzva egy kaucsukgömbben levő levegőt. A gömb a levegő kiszivattyúzása után az 1. rajzban feltüntetett alakot vette föl. Ez az alak azonban nem pontosan tetraéder, a mennyiben oldalai be vannak horpadva, élei és csúcsai jobban kiemelkednek, de nem szögletesek, hanem kerekdedek. Hasonló eredményre vezetett a melegített üres üveggömbökkel való kisérletezés.

Ha a tetraéder-elméletet a Földre



1. rajz.

is alkalmazni akarjuk, akkor ennek a következő követelményeket kell kielégítenie. Föl kell tennünk, hogy a tetraéder egyik csúcsa a déli sarkba, vagy legalább ennek közelébe esik. Szimmetria-érzékünk, természettudományi gondolkodásunk, meg a tárgyalás egyszerűsége egybehangzóan azt kivánja, hogy a tetraéder egyik szimmetria-tengelyét a Föld forgási tengelyébe s ezzel egyik csúcsát pontosan a sarkra helyezzük. A többi három csúcsnak egymástól és az elsőtől egyenlő távolságra s a föntebbi kikötés után egy parallel-körön kell feküdnie. Az egész kerület 360^0 lévén, a három felső csúcs között 120^0 hosszkülönbségnek kell lenni. Nem ilyen egyszerű, de azért nem éppen nehéz a három felső csúcs és a sark közötti távolság meghatározása. Az előbbi távolságot ugyanis parallel-körön, az utóbbit valamely délkörön számítjuk. A délkörök egymás közt egyenlők, de a parallel-körök a sark felé mindinkább kisebbednek. A kérdés tehát mathematikailag igy fogalmazható: Keresendő azon parallel-kör, a melybe irt, egyenoldalú háromszög oldalai egyenlők e parallel-körnek a sarktól számított egyenesvonalú távolságával. Egy kis trigonometriai számítással kimutatható, hogy ez a parallel-kör 110^0-nyi távolságra van a déli sarktól, vagyis, hogy ez az északi szélesség 20. foka.

Ezek előrebocsátása után már összefoglalhatjuk a tetraéder-elmélet következményeit. A tetraéder négy lapján négy horpadásnak, négy csúcsán négy kiemelkedésnek kell lenni. Mind a nyolcz elem határozottan megállapítható a Föld felszínén. A déli sarkvidéken hatalmas szárazföld terjeszkedik, a melyen nemrég 4000 m-es magasságokat mértek. Vele szemben az északi sarkot tenger borítja, a mely Nansen legújabb mérései szerint 4000 m-es mélységet ér el. Kevésbbé feltünő, de szintén kimutatható a három oldalsó kiemelkedés: Amerika, Európa-Afrika és Ázsia-Ausztrália. Köztük a három oldalsó horpadás: a Csendes-, az Atlanti- és az Indiai-óczeán. Tegyük még hozzá, hogy a kontinensek dél felé csúcsosodó, az óczeánok dél felé szélesedő irányzatot mutatnak, sőt a 60. déli szélesség táján hatalmas övben teljesen körülfogják a Föld testét s ezzel elmondtuk a leg-

hatalmasabb, de egyúttal végső érvet, a melylyel a földrajz a tetraéder-elméletet támogatja.

Vannak azonban a földrajznak súlyos érvei, a melyek az elmélet ellen szólnak. Európa és Ázsia közt hiányzik a tenger, nem található meg a horpadás a két kiemelkedés közt. Viszont azonban igaz az is, hogy a két kontinenst összekötő földdarab általában véve nagyon alacsony, maga az Uralhegység sem magas s annyira menedékes, hogy sok helyen észre sem lehet venni, a mint átmennek rajta. Ott van azonkívül a Kaspi-tó és környéke, a mely a tenger szinénél alacsonyabban fekszik s némi jóakarattal az egyik oldalsó horpadásnak, az Indiai óczeánnak öbleként tekinthető. Északabbra már nem szükséges, sőt nem is szabad a tengernek terjednie, mert itt már következik a tetraéder felső három éle, a melyek a felső horpadást, az Északi Jeges-tengert körülzárják. Valóban az Északi Jeges-tenger zárt volta épp oly jó bizonyítéknak látszik, mint a délsarki kontinenst körülzáró víz-öv.

Berget* még egy érvet hoz fel a két kontinens különállósága mellett, de, úgy látszik, szerencsétlenül. Azt mondja ugyanis, hogy egy elmúlt geológiai korban Európát tenger választotta el Ázsiától. Ez igaz is, de inkább ellene mond a tetraéder-elméletnek, mint bizonyít mellette. Ha azelőtt közelebb volt a földfelület a tetraéder-alakhoz s azóta távolodott tőle, akkor ez a legnyomósabb bizonyíték az elmélet ellen. Másrészt ugyancsak elveszi az élét a dolognak az, hogy az az egész vidék alacsony fekvésű s hogy a kontinenseknek az elmélet értelmében úgy is össze kell érni.

* Berget A., Physique du Globe et Météorologie, 100. lap.

Sokkal nyomósabb érvekre akadunk, ha nem elégszünk meg a kiemelkedő csúcsok és élek, meg a behorpadt oldalak létezésének megállapításával, hanem azt is megnézzük, hogy valóban ott vannak-e, a hol az elmélet értelmében kell lenniök. Mindenekelőtt a három északi csúcs koránt sincs 120° távolságra egymástól. Egyik csúcsúl föltétlenül Észak-Amerika nyugati részét kell választanunk. Meglehetősen kedvezünk az elméletnek, ha a csúcs helyéül Kaliforniát jelöljük ki. Ettől 120°-nyira húzódik Párizs délköre. Némi jóakarattal reáfoghatjuk, hogy itt az Alpok, vagy a Pyreneusok képviselik a csúcsot. Valóban meglepően hangzanék, ha harmadik csúcsúl a Himalayát lehetne megnevezni. Igen ám, de Párizstól a Himalayáig nem 120°, hanem csak 80° van s a 120-ik fok épp annyira esik a Csendes-óczeán legkiterjedtebb mélyedésétől, a 8000 méteres Tuscarora mélységtől, mint a hasonló magasságú Himalayától.

Még kedvezőtlenebb alakot ölt a kép, ha a csúcsoknak a sarktól való távolságát tekintjük. Az északi szélesség 20°-a alatt, Afrikán kívül alig van szárazföld, a többi majdnem mind meglehetős mély tenger. Ha a föntebb említett, szintén nem a legkedvezőbb fekvésű csúcsokat meg akarjuk kapni, legalább 25°, de helyenként 45° északi szélességig kellene fölmennünk. A tetraéder ilyenformán ugyancsak szabálytalan gúlává torzul, a melynek egyik oldala (a Csendes-óczeán) az egyenlítőnél egymagában szélesebb, mint a másik kettő együttvéve. Mennél pontosabban vizsgáljuk a felületi alakulásokat, annál rosszabb eredményt kapunk. Nem is szabad belebocsátkoznunk a részletek tárgyalásába ; meg kell elégednünk annyival, hogy a föld-

kéreg a tetraéder-alak felé való törekvést mutat.

Ebben a szerényebb kiadásban már kevesebb lesz az ellenmondások száma s könnyebb lesz bizonyítékokat találni. Képzeljük el, hogy egy gömbfelületre reá akarunk húzni egy nála nagyobb gömbhéjat, úgy hogy a héj lehetőleg megtartsa gömbalakját és lehető nagy felületen érintkezzék a belső maggal. Ebben az esetben a külső, nagyobb héjon nagyon sokráncz keletkezik és pedig a felület minden részén és mindenféle irányban. Ha ellenben valamely szabályos szögletes testtel kisérletezünk, akkor a ránczok csakis a szögletes test élei mentén, tehát bizonyos meghatározott irányú vonalak mentén fognak keletkezni. Legkevesebb lesz a ráncz természetesen oly testen, a melynek legkevesebb éle van s ez a tetraéder. Körülbelül azt mondtuk el újra, a mit a legkisebb működés elve követel, csakhogy más fogalmazásban.

Ha most már tekintetbe veszszük még azt is, hogy a Föld felülete nem egynemű, hogy a kéreg nem mindenütt egyenletes vastagságú és erősségű és a Föld felületén ható különböző erők miatt nem is lehetett sohasem egynemű, akkor a legkisebb működés elvével is összeférhetőnek fogjuk tartani a tetraéder torzulásait.

A földfelület ránczai pedig egész határozottan vonalas elrendezést mutatnak s e vonalakat nem nehéz a hat él szerint csoportosítani. Nyugat-Amerika, Kelet-Ázsia és Kelet-Afrika hatalmas törésvonalai képviselik a három oldalsó élt, míg az úgynevezett „mediterrán öv", bár jóval gyengébben és gyakori megszakításokkal a felső három él kiemelkedéseit mutatná. Igaz, hogy az utóbbi három élt oly hatalmas mélyedések szakítják meg, a melyek fölötte alkalmasak az egész él létének kétségbe vonására, de később módunkban lesz ezeket is legalább részben igazolni.

Tudvalevő, hogy a gyürődött és összetört vidékek a szárazföldeknek kisebbik részét alkotják. Észak- és Dél-Amerika nagyobbik, keleti része, Európa és Ázsia északi vidékei, Afrika túlnyomó része, majdnem egész Ausztrália síkságokból, illetve táblákból állanak. Az óczeánok feneke pedig egyetlen óriási síkságnak tekinthető, mert ott majdnem sehol sincsenek oly hirtelen kiemelkedések, mint a milyenek a szárazföld hegyei. Ha a tengervíz egyszerre eltünnék a Földről; végeláthatatlan síkságok maradnának nyomában, a melyeken keresztül akár körül lehetne utazni a Földet a nélkül, hogy egyetlen észrevehető emelkedésre vagy mélyedésre akadnánk.

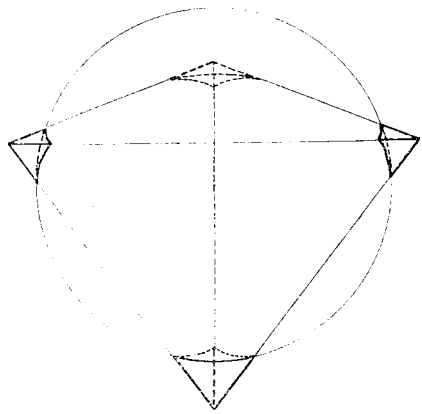
A tengerek pedig Földünk felületének hét tized részét borítják; a szárazföldek számára fennmaradó három tizednek is kisebbik része a gyürődött terület. Vannak óriási kiterjedésű darabok a kontinentális alföldeken is, de még inkább az óczeánok fenekén, a melyeken egyetlen ráncz sem található. Ha a kéreg megmaradt volna gömbalakúnak, ily nagy területek nem maradhattak volna meg ráncz nélkül. A hatalmas kiterjedésű, minden megszakítás nélküli kéregdarabok határozottan a szögletes test felé való törekvésre utalnak. Ha pedig már elfogadtuk a szögletes testet, akkor nemcsak a lapok nagysága, hanem a kontinensek és a gyürődések elrendezése is azt mutatja, hogy a felület alakja közelebb áll a tetraéderhez, mint bármely más szabályos testhez.

Még kedvezőbb eredményre ju-

tunk, ha az összehúzódáson kívül egyéb erőket is tekintetbe veszünk. Tegyük fel, hogy a kéreg valamikor valóban tetraéder-alakot vett föl. A tetraéder azonban nem egyensúlyi alak: saját részeinek tömegvonzása a gömb felé tereli. A nehézségi erő a kiálló éleket és csúcsokat ledönteni igyekszik. Maga a kéreg, ha egy darabban, szakadás, vagy törés nélkül kibirta is a ránczolódást, az élek és csúcsok táján bizonyára meggyengült, talán meg is repedezett. Az alacsony szélességek alatt húzódó, három felső élt a belső, folyós mag tengerjárása is erősebben támadja, mint a többi részeket. Mindezekhez hozzájárul még egy tényező, a mely kizárólag az éleket, főleg azonban találkozó pontjaikat: a csúcsokat támadja (2. rajz). Az energia megmaradásának tétele értelmében a Földnek minden darabja megtartja azt a lineáris sebességet, a melylyel a tengely körül forog. Ha azonban valamely darab a tengelytől távolabb jut, mint előbb volt, akkor forgás közben nagyobb sugarú kört kell leirnia, mint azelőtt. Minthogy azonban lineáris sebessége nem változott, most is csak akkora utat tud megtenni, mint a régi helyén. Az új kör pedig nagyobb, mint a régi, ugyanolyan sebességgel ezt nem lehet 24 óra alatt körülfutni, mint a kisebbet; a kiemelkedett kéregdarab tehát a többihez képest elmarad. Minthogy azonban a csúcsok és élek a lapokkal együtt összefüggő egészet alkotnak, ezek maguk után húzzák az emelkedettebb részeket. Az így előálló feszültség azután újabb ok arra, hogy az élek és különösen a csúcsok mentén szakadások, esetleg omlások támadjanak.

Az elméletnek ilyen fogalmazása megengedi azt is, hogy az élek és csúcsok közelében mélyedések legyenek, csak azt követeli meg, hogy a kéreg a csúcsok és élek irányában, főleg a három felső él mentén legyen a leggyengébb. Vagyis itt kell sorakozniok a vulkánoknak és a földrengések fészkeinek.

Ha szemügyre veszszük a földkéreg mozgásait, valóban alig találunk olyan fészket, a mely e vonalakon kívül esnék. Montessus de Ballore tisztán a földrengések statisztikája alapján jelölt meg két legnagyobb kört, mint a melyeknek mentén a földrengési fész-



2. rajz.

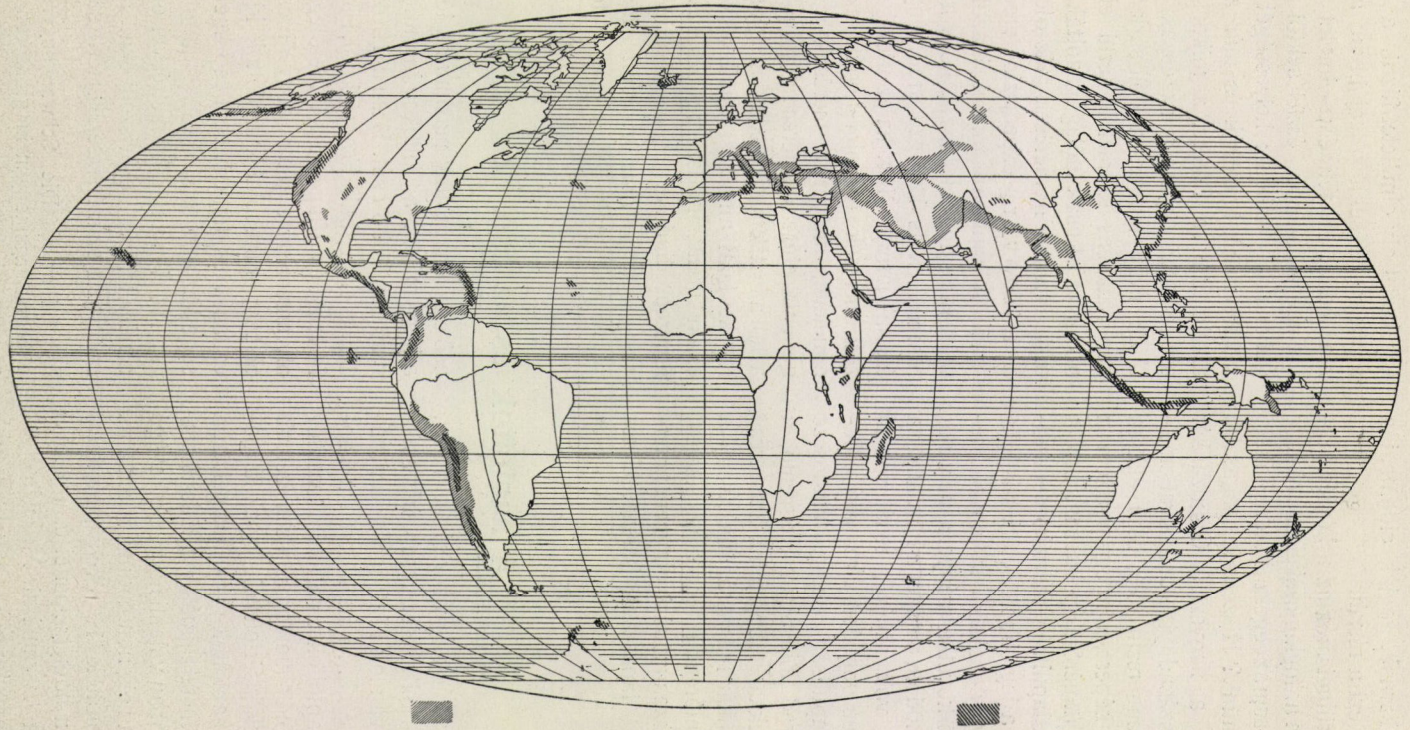
kek 96%-a sorakozik. Tudtommal még nem hasonlitották össze e vonalakat a tetraéder-élekkel, de annyi első tekintetre világos, hogy a kelet-afrikai hatalmas törésvonalat Montessus de Ballore körei nem foglalják magukban.

Szépen mutatják a kontinensek azt az eltolódást is, melyet a sebességváltozás követel. Európa és Ázsia hegységei határozottan hátramaradtak nyugat felé Afrika, illetve Ausztrália törésvonalaihoz képest, de az eltolódásnak különösen feltünő képét adja a két Amerika.

A csúcsoknak és éleknek egymástól való távolsága is sokkal kedvezőbb az elmélet ilyen fogalmazásában. A földfelület három leggyöngébb pontja: Közép-Amerika, Olaszország és a kelet-indiai szigetvilág képviselnék így a három csúcsot (3. rajz), melyeknek egymástól való távolsága 110—140°, míg az Alpok és a Himalaya közt csak 80°, a Himalaya és Kalifornia közt pedig 160° távolság van. Az alsó csúcstól való távolság is kedvezőbben alakulna így, csakhogy a csúcsot nem pontosan a déli sarkra, hanem attól kb. 10° távolságra kellene helyeznünk. Az oldalsó éleknek egymástól való távolságában szintén 120°-hoz nagyon közel eső értékeket kapunk, ha az északi hegyvonulatoknak hátramaradását nyugat felé tekintetbe veszszük, és külön mérjük a hátramaradt és az eredeti helyzetükben megmaradt élek távolságát.

Az előadottakkal korántsem merítettük ki a bizonyító és czáfoló érveket, de a tudomány mai állásán ezt nem is tehetjük. A kérdés megoldásában a nehézségi méréseké lesz a döntő szó. Ha a tetraéder csúcsaiul a kiemelkedéseket veszszük, akkor a csúcsokon a nehézségi erőnek a rendesnél két okból kisebbnek kell lenni. Először a tömegvonzási erőnek kisebbnek kell lenni, mert a középponttól távolabb van; másodszor a czentrifugális erő nagyobb, a forgási tengelytől való nagyobb távolság miatt. Ha pedig a tetraéder-elmélettől csak annyit követelünk, hogy a csúcsokon és éleken legyen a kéreg a leggyengébb, akkor a nehézségi erőnek ezeken a területeken kell, aránylag kis területeken belül, a legnagyobb változásokat mutatnia. A hol a kéreg meggyengült, ott repedések, omlások, törések, szakadások támadnak, az összetört rétegek rendetlenül egymásra torlódnak, a tömegek eloszlása változatos. A felületi tömegeloszlás pedig kifejezésre jut a nehézségi erő intenzitásában és irányában. Ezekre vonatkozólag eddig csak elszórt adataink vannak. A kelet-indiai fokmérés legalább annyit megmutatott, hogy a nehézségi erő úgy intenzitásra, mint irányára nézve jelentékenyen különbözik az európaitól, a mi a Föld alakjának és méreteinek adataiban is figyelembe veendő különbségeket okoz. A nehézségi erőnek kis területen belül való változásait pedig most méri Eötvös báró s eredményeitől, ha azokat majd egyéb vidékeken végzett hasonló mérésekkel lehet egybevetni, e kérdésben is döntő bizonyítékot várhatunk.

Hasonlóképpen fontos érveket fognak szolgáltatni a déli félgömbön végzendő fokmérések. A szferoidos eltérés miatt a Földnek a két sarkon egyenlően lapultnak, az egyenlítő mentén kidudorodottnak kell lennie. A tetraéder-alak felé való törekvés az északi sark lapultságát növelni, a déliét csökkenteni igyekszik. Azonkivül az egyenlitői dudorodásnak észak felé kell eltolódnia, az északi közepes szélességek a középponttól távolabb, a déli közepes szélességek alatti tájak a középponthoz közelebb jutnak, mintha a Föld alakja szferoid volna. Mindezek oly tényezők, a melyeknek következtében a lapultságra kisebb értéket kell kapnunk a déli félgömbön végzendő mérésekből, mint az északiakból. Az angoloktól tervezett nagy afrikai fokmérés, a mely Kairótól a Jóreménység fokig fog terjedni, s így egész Afrikát hosszában keresztül fogja szelni, továbbá a francziáktól már megkezdett délamerikai fokmérés, a melyet az Egyesült-Államok Észak-Amerikában



Földrengés sujtotta területek

Vulkános területek

3. rajz.

folytatni akarnak, fogják eldönteni a kérdésnek ezt a részét.

Fölmerülhet még az a kérdés, szabad-e ilyen aránylag csekély eltérésekre ily hatalmas, az egész Földre kiható okot keresnünk? Hiszen a legmagasabb hegyóriás, a nagyszerű Gaurizankár is alig hétszázadnyi földsugárral emelkedik a tengerszín fölé, csak akkora a Földhöz képest, mint egy porszem az egy méter átmérőjű globuszon. Erre a kérdésre a lapultság mértékszáma adhatja meg a legjobb feleletet. A lapultság a tengelyforgásból származik, tehát oly erő következménye, a mely már akkor működött, a mikor a Föld anyaga még nem volt szilárd, tehát sokkal könnyebben engedett a reáható erőknek. A lapultság pedig mindössze háromszázad földsugárral egyenlő, a mi nem sokkal több, mint kétszerese a Gaurizankár magasságának, vagy a vele egyenlőrendű tengermélységnek.

Az összehúzódási elmélet a természetben tapasztalt jelenségekhez igyekezett oly elméletet fűzni, a mely a megfigyelésekhez legjobban alkalmazkodott. A tetraéder-elmélet mathematikai alapon, észlelésektől függetlenül levezethető; helyességét fizikai kisérletek igazolták és már akkor alkalmazták a Földre, a mikor még azt sem tudták, hogy az északi sark táján mély tenger, a déli sark vidékén hatalmas szárazföld terül el. Az alkalmazást csak utólag igazolták egyfelől Nansen mérései, más oldalról a Discovery-expedició eredményei. A multban történt igazolások után valószínűnek látszik, hogy a jövő fokmérések is kedvező eredménynyel fognak járni, s így, ha az utólag végzett mérések igazolni fogják ezt az elméletet, melyet a mérésektől függetlenül előre oly téren állítottak fel, a hol a mathematika eddig még aránylag kevés alkalmazást talált, akkor az exakt kutatási módszernek ez lesz egyik legszebb diadala.

Dr. Pécsi Albert.

A napfoltok és az eső.

A napfoltok gyakoriságát 1819. óta jegyzik fel rendszeresen, bár szórványosan vannak 1749-ig visszamenőleg is adataink. Mióta kiderült a kapcsolat a napfoltok és a földmágnesség között, azóta a meteorológusok is több izben tettek kisérletet, hogy az idő járása és a napfoltok gyakorisága között összefüggést találjanak. Az eddigi kutatások azonban valami nagy, életbevágó eredményt még nem tudnak felmutatni.

A napfoltok 11 éves periódusát főképpen a hőmérséklettel és az esővel iparkodtak összemérni. Míg némelyek arra az eredményre jutottak, hogy több eső esik a napfoltok maximuma idején, addig mások a foltok minimumakor mutattak ki bő esőt. Hann 1902-ben 100 évet meghaladó adatokból, Páduát, Milanót és Klagenfurtot illetőleg arra az eredményre jutott, hogy nincs határozott kapcsolat a napfoltok kilencz cziklusa és az egyidejű eső mennyisége között.*

Hellmann, ki két évvel ezelőtt a németországi esőviszonyokat tanulmányozta, szintén kisérletet tett a szóban

* Hann, Die Schwankungen der Niederschlagsmengen in grösseren Zeiträumen, 51. lap.

forgó kapcsolat feltüntetésére. Az ő, 21 állomásra vonatkozó anyagához kapcsoltam a mi adatainkat, melyeket a mult évben 12 magyar, 1 horvát és 1 ausztriai állomásra nézve kiszámítottam.* Hozzá vettem még Hann idézett művéből Páduát, Milanót és Klagenfurtot s így *38 állomásra* támaszkodva ezennel bemutatom az összehasonlítás eredményét.

Dolgozatomban eszerint szerepelnek Hellmann adatai az 1851—1900 időszakból, Hann három állomása ugyanabból az időből és a magam 14 állomása az 1856—1905. periódusból.

Mindezeket az adatokat Hellmann módja szerint csoportosítottam. Kiinduló pontul a napfoltok minimumának esztendejét választottam; ettől 6 évet előre- és 6 évet hátrafelé számítottam s mindegyik alá oda irtam az illető év esőmennyiségét, melyet az 50 éves időszak százalékaiban tüntettem fel. A napfoltokat éppen így csoportosítottam. A végső eredményt $a+2b+c:4$ képlet szerint kiegyenlítettem mind a napfoltoknál, mind a százalékos esőmennyiségnél s azután grafikusan is szemlélhetővé tettem. A kiegyenlítés után a 13 éves adatokból csak 11 év, vagyis egy teljes napfoltperiódus maradt meg.

Ezek előrebocsátása után bemutatom már most mind a napfoltokat, mind az éves esőmennyiségeknek százalékos eltéréseit az 50 éves átlagtól, még pedig úgy az eredeti, mint a kiegyenlített sor szerint 38 állomás adataira támaszkodva.

	Napfoltminimum előtti évek:						Napfoltok minimuma	Napfoltminimum utáni évek:					
	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6
Napfoltok	76·6	58·8	44·3	30·9	17·5	10·2	4·8*	15·6	44·4	80·4	82·9	78·8	63·2
Esőmennyiség %	+0·4	−3·2	−3·5*	−1·6	−3·3	+4·7	+7·5	−4·8	+0·3	−1·8	−4·7	−1·6	−3·5
Kiegyenlített értékek:													
Napfoltok	—	59·6	44·6	30·9	19·0	10·7	8·9*	20·1	46·2	72·0	81·2	75·3	—
Esőmennyiség %	—	−2·4	−2·9*	−2·5	−0·9	+3·4	+8·5	−0·4	−1·5	+0·3	+1·5	−0·5	—

E kimutatás bizonyítja, hogy az eső maximuma, a főmaximum, a napfoltok minimumának évére esik és hogy csaknem ugyanannyi az eső a megelőző évben is. Ámde a főmaximum mellett egy másodrendű esőmaximum is mutatkozik s ez éppen a napfoltok maximumának évével vág össze.

Ezt az eredményt már Hellmann is kimutatta a 21 német állomásból, de a magam számította 14 állomása is azt igazolja. Ime, itt következnek az adatok.

Az esőmennyiségek százalékos eltérései:

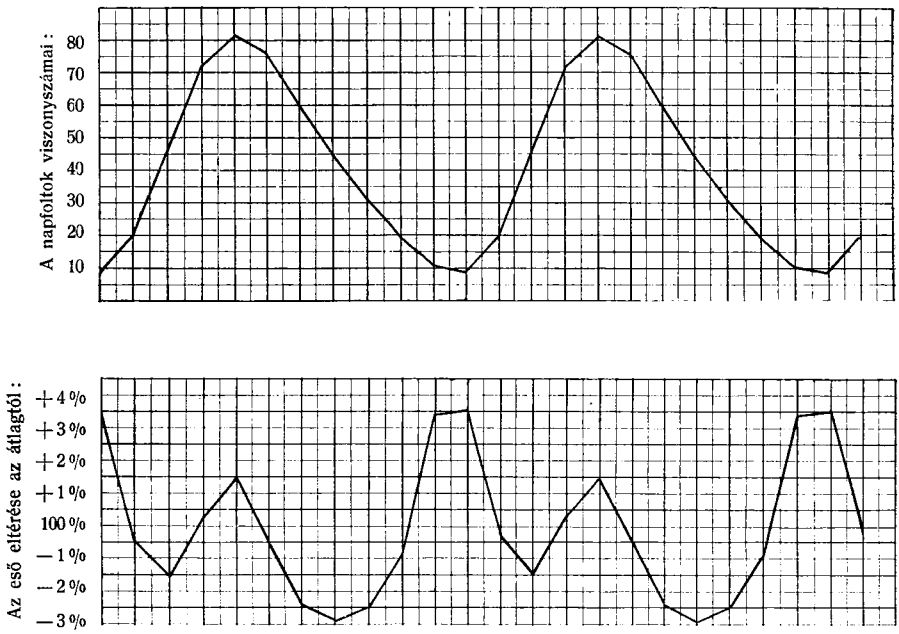
Állomások	Napfoltminimum előtti évek:						Napfoltok minimuma	Napfoltminimum utáni évek:					
	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6
Németországi 21 állomás	+0·4	−1·9	−2·6	−3·6	−2·8	+7·3	+7·7	−5·4	+1·9	−6·4	+5·6	+1·9	−4·3
Osztrák-magyar, 14 áll.	+1·2	−8·2	−5·0	−0·2	−3·5	+1·0	+6·6	−2·2	−1·6	+4·4	+5·8	−5·5	−3·2
Hann 3 állomása	−4·5	+11·4	−2·3	+5·8	−5·9	+3·3	+10·7	−10·8	−2·2	+1·3	−3·3	−7·7	+1·0

* Időjárás, 1908. évf., 29—36. lap.

Hann három állomása természetesen nagyobb mértékben tér el az általános viszonyoktól, mint akár a magyar, akár a német megfigyelő helyek. Ez a tény egyszersmind értésünkre adja, hogy a kimutatott jellemvonások nem minden állomásnak, hanem csak többnek a sajátságai, vagyis más szóval, *nem várhatjuk, hogy a szabályos menet minden egyes állomáson és minden évben jelenkezzék.*

Az esőmennyiségnek járását és a napfoltok 11 éves periódusát a következő két grafikon tünteti fel, mely 38 állomásnak kiegyenlített adatai alapján készült.

A napfoltok és az eső 38 állomás adatai szerint (1851—1905).



A grafikon bizonyítja, hogy az eső főmaximuma a napfoltok minimumával esik össze, ez időtájt az 50 éves átlagnál 3·9%-kal nagyobb volt az eső mennyisége. A másodrendű maximumkor a rendesnél csak 1·5%-kal esett több eső, még pedig akkor, a mikor legtöbb folt mutatkozott a Napon.

Láthatjuk továbbá, hogy a főesőminimum a napfoltok lemenő, a másodrendű pedig felmenő ágában jelenkezik; ez múló természetű, amaz több évig tart. A napfoltmaximum éve után száraz évek járnak. S minthogy a napfoltoknak lemenő ága hosszabb, mint a felmenő, a száraz idő is hosszabb tartamú a lemenő, mint a felmenő ágban.

De ha a legtöbb eső akkor esik, mikor a napfolt legkevesebb, vajjon miért nem legkisebb az eső mennyisége a legtöbb folt idején? Ha a szeplőtelen Nap kedvez leginkább az esőnek, miért kedvez némileg a nagyon

foltos is? E kérdésre egyelőre adósak maradunk a felelettel. Több adatot várunk.

Minthogy az adatok csoportosításánál kiinduló pontul a napfoltok minimumának éveit választottuk, szükséges meg is neveznünk őket. Napfoltminimum volt időszakunkban: 1856. (4·3 folt), 1867. (7·3 folt), 1878. (3·4 folt), 1889. (6·3 folt), 1901. (2·6 folt) években.

Hellmann irja a németországi esőt tárgyaló művében (I. köt., 324. lap), hogy Meldrum 1877-ben az övéihez hasonló eredményre jutott, újabban pedig Buchan Skóthonra, Claxton Mauritiusra nézve ugyanazt mutatták ki; hozzátehetem, hogy kevés magyar adatunk is hasonlót bizonyít.

Végtére föl kell említenem azokat az állomásokat, a melyeknek adatait felhasználtam; és pedig Hellmann nyomán szerepel: Königsberg i. Pr., Krakau, Klaussen, Görlitz, Frankfurt a. d. Od., Posen, Stettin, Kiel, Torgau, Erfurt, Berlin, Gütersloh, Emden, Isny, Stuttgart, Kalw, Frankfurt a. M., Nancy, Trier, Bonn, Kleve; Hann nyomán: Padova, Milano, Klagenfurt; dolgozatomból: Bécs, Zágráb, Máriafalva, Magyaróvár, Pozsony, Árvaváralja, Késmárk, Igló, Budapest, Eger, Debreczen, Nagyszeben, Brassó, Besztercze. Ebből a névjegyzékből láthatjuk, hogy egész Közép-Európára vonatkozik az esőnek és napfoltoknak imént bemutatott járása.

Hegyfoky Kabos.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Élő lomblevelek nagyfokú fölmelegedése. Már régóta ismeretes, hogy bizonyos élő növényrészek, jelesen nyiló bimbók, csirázó magvak, gombák, ha nagy mennyiségben vannak összehalmozva, nagyfokú hőt fejlesztenek. Ezt a tetemes hőfejlesztést a növényélettan a növények lélekzésével hozza kapcsolatba. A lélekzés okozta hőfejlesztést azonban eddigelé a lombleveleken végzett kisérletekkel nem igazolták, mert az a meggyőződés uralkodott, hogy a lomblevelek lélekzése sokkal kisebb fokú, semhogy kimutatható hőemelkedést okozhatna.

Molisch* újabban az élő lombleveleknek lélekzésokozta fölmelegedésével foglalkozott, és kisérleteit erre a jelenségre is kiterjesztette. Különösen a fehérgyertyán (*Carpinus Betulus* L.), az akácz (*Robinia Pseudacacia* L.), a körte (*Pirus communis* L.), a hárs (*Tilia sp.*), a dió (*Juglans regia* L.), a kecskefűz (*Salix Caprea* L.), aranyeső (*Laburnum vulgare* Grisb.), szőlő (*Vitis*) leveleinek hőfejlesztését figyelte meg. Kisérleteit nagyon egyszerű módon hajtotta végre.

Frissen tépett leveleket tömött egy-egy 40 cm magas és 30 cm széles kosárba és a kosarat kemény papiroslemezzel fedte le, közepén levő nyilásába pedig érzékeny hőmérőt alkalmazott, úgy hogy higanygömbje a levélcsomó közepéig érjen, de azért a hőfokokat a fedél felett le lehessen olvasni. A kosarat faládába helyezte, a láda és a kosár közötti teret faforgácscsal töltötte ki, sőt a ládát kívülről még kendőkkel fedte

* Molisch, Über hochgradige Selbsterwärmung lebender Laubblätter; Botan. Zeitung, 1908. évf., XII. füzet, 211. lap.

be, hogy a hővesztést a legcsekélyebbre csökkentse. Kisérleteit egyenlő hőmérsékletű szobában végezte, hogy a szoba nagyobb hőmérsékletingadozása ne befolyásolhassa a kisérlet eredményeit.

Molisch kisérletei meglepő eredményre vezettek. A gyertyánfa leveleivel végzett kisérlete szerint, a mely 1907. junius 27-ikétől julius 11-ikéig tartott, a kisérlet beállításakor (első nap délután 2 óra) 23 C⁰ szobahőmérséklet mellett, a levelek közé helyezett hőmérő 22 C⁰-ot jelzett. Ettől az időponttól kezdve a levelek hőmérséklete folyton emelkedett, úgy hogy másnap reggel 5 órakor a hőmérő már 51·5 C⁰ hőmérsékletről tanuskodott. Ezután hőcsökkenés állt be, mely junius 29-ikén délután 6 órakor 33·7 C⁰-ot ért el, hogy azután julius 1-jén esti 10 óráig ismét 47·2 C⁰-ra emelkedjék. Ez a lassú második hőemelkedés azonban nem tartott sokáig, mert utána ismét tartós hőcsökkenés állt be, úgy hogy a levelek végképpen a szoba hőmérsékletével egyező hőfokot mutattak. A kisérlet lefolyása közben többször megvizsgálta Molisch a levelek állapotát, s úgy találta, hogy azok mindaddig élők és frissek maradtak, a míg a maximális 51 C⁰ hőmérséklet nem következett be, mely a leveleket megölte, tehát a második hőemelkedést már elhalt levelek tömegében keletkező hő okozta.

A többi említett növényfajokkal végzett kisérletek is hasonló eredményekre vezettek. A körtelevelek fölmelegedésének maximuma 59 C⁰, az akáczé 54 C⁰, a hársé 50·8 C⁰, a dióé 49·7 C⁰, a fűzé 47·1 C⁰, az aranyesőé 45·6 C⁰, a szőlőé 43·3 C⁰ volt. Minden egyes kisérleti növény hasonló menetű hőfejlesztést mutatott. Az első hőemelkedés csakis az élő, friss levelek lélekzésének tudható be, mert a levelek felületén elenyésző csekély volt a mikroorganizmusok száma. A mint az élő levelek lélekzése által létrehozott hőmérséklet meghaladta a növényi szervezet tenyészéséhez szükséges legmagasabb hőmérsékletet, a levelek elhaltak, a lélekzés megszünt, a hőmérséklet csökkenni kezdett, ezzel karöltve az elpusztult leveleken a mikroorganizmusok, a baktériumok, a sarjadzó és penészgombák találták meg életük kedvező föltételeit, gyorsan szaporodásnak indultak és életüket a hőmérő jelezte második hőemelkedésben juttatták a kisérletező tudtára.

Molisch kisérletei előtt már Böhm, Stich és Richards kimutatták, hogy a növényi szervek megsértése, a növényeken keletkezett sebhelyek, a lélekzést nagyban fokozzák, nem csoda tehát, ha Molisch a kisérleteiben tapasztalt, nagyfokú hőtermelést részben a levelek letépése okozta sebhelyek közreműködésének tudta be. Ennek kiderítésére is kiterjesztette kisérleteit. Nagy nehézséggel járt volna, sőt lehetetlen is lett volna élő fán, vagy dudván végezni ezt a kisérletet, mert oly nagy tömegű levelet, a mely kielégítő eredményt adna, élő növényen összecsoportosítani nem lehet. Így tehát a sebhelyeket minimumra csökkentette olyanformán, hogy nagyobb mennyiségű, dúslombú ágakat metszett le, ezeket egymásra fektette és az ágak lemetszésének sebfelületét vízbe helyezte. Ilyen módon egy 1·30 m magas és 0·30 m széles gyertyánlevéltömeg 15 óra alatt 32·2 C⁰-nyi hőmérsékletet létesített. Ha ez a hőtermelés kisebb fokú is, mint az, melyet az előbbi kisérlet kimutatott, mégis, te-

kintve a csekély levélmennyiséget, elég jelentékeny. Egyik-másik, szintén kosárba helyezett, nagytömegű egész ágakkal végzett kisérlet, alig mutatott eltérést az első kisérletben elért hőfoktól. A két utóbbi kisérletnél az a nevezetes körülmény hívta fel Molisch figyelmét, hogy még mielőtt a hőmérséklet maximuma a levelek életére veszélyes hőfokot elérte volna, a levelek hőfoka már előbb sülyedni kezdett és a levelek továbbra is életben maradtak. Molisch ezt a jelenséget úgy magyarázza, hogy a levelekben bizonyos mennyiségű lélekzési anyag, szénhidrát stb. van felhalmozva, mely kezdetben erősebb lélekzést okoz.

Csekélyebb, alig néhány foknyi fölmelegedést mutattak a *Funkia, Caladium, Hedera, Brassica, Bergenia, Picea, Tradescantia* levelei, mit Molisch e növények csekély lélekzésének tud be. ***Dr. Szabó Zoltán.***

A tüdő szívhűtő feladata. Vérkeringésünk középponti része, a szív, tudvalevőleg olyan izom, a mely egész életünkön keresztül, szünet nélkül, folytonosan dolgozik. Az izmokról azonban tudjuk, hogy összehúzódásuk alkalmával az átalakított energia nagyobb része hő alakjában nyilvánul, s így akarva nem akarva is, az a kérdés tolul homloktérbe, vajjon a szív folytonos összehúzódása eredményeképpen nem fejlődik-e olyan nagymennyiségű hő, mely a szívre ártalmas lehet?

Yoshimura Kisaku pontos vizsgálatai alapján kimutatta,* hogy a szív hőmérséklete valóban nehány percz alatt tetemesen emelkedik, ha pl. vattába való burkolással megakadályozzuk hővesztését. A szív 24 óra alatt mintegy 210 kalória energiát fejt ki. Ennek csupán $^1/_3$-a végzi azt a mechanikai munkát, mely a vér mozgatásához szükséges, a szív tehát mintegy 140 kalória szabad hőt fejleszt, mely a szív izomzatának hőmérsékletét csakhamar annyira fokozná, hogy a szív működése lehetetlenné válnék. A szív azonban kétféle úton veszt hőt, jelesen egyrészt belülről a szív falánál átlagosan 3 fokkal hidegebb vér útján, másrészt kívülről a szívvel érintkező tüdő hütő hatása következtében. Yoshimura vizsgálatai szerint a szív 24 óra alatt körülbelül 9—12·8 kalória hőt ad át a tüdőnek, vagyis a szív által fejlesztett hőnek mintegy $^1/_{10}$—$^1/_{15}$-öd részét vezeti el a tüdő, illetve a tüdőben folytonosan megújuló levegő.

Yoshimura vizsgálatai szerint a tüdőnek a gázcsere közvetítésén kívül nagyon fontos feladata, hogy a szív túlhevülését a hajszálereiben levő vér lehütésével közvetve, és hővezetésével közvetlenül megakadályozza. A tüdő hűtő hatásának fontossága és nélkülözhetlen volta főleg akkor tünik ki, ha a tüdőnek ezen hatása elégtelen, vagy ha bizonyos betegségekben, — pl. tüdőgyuladáskor (pneumonia lobaris), a mikor a tüdőhólyagocskák jelentékeny része izzadmánynyal van megtöltve és így a levegő nem járhatja át a tüdőt tökéletesen — feladatát nem teljesítheti. Ha a szív a rendesnél fokozottabb munkát kénytelen végezni, lélekzésünk szaporább lesz; ebben a jelenségben egyszerű védőberendezés nyilvánulását kell látnunk, melynek az a feladata, hogy a szív termelte nagyobb mennyiségű szabad hő elvezetése fokozódjék és a szív gyorsabban

* Pflüger's Archiv f. d. gesammte Physiologie d. Menschen u. d. Thiere, 126. köt., 1909, 239—268. lap.

szabadulhasson meg attól a túlságos hőtől, mely a szivet máskülönben csakhamar megbénítaná.

Dr. Gorka Sándor.

A lutetium fölfedezéséről. Urbain* franczia chemikus a közelmultban új elemet fedezett fel, melyet Párizs régi neve után *lutetium*-nak nevezett el. Ez az új elem a „ritka földek" egyik fémében, az *ytterbiumban* fordul elő. Utóbbinak felfedezése Marignac nevéhez fűződik, a ki a svédországi Ytterbiben található fekete és ritka ásványban, az ytterbitben mutatta ki 1878-ban.

Közvetlenül fölfedezése után, Auer v. Welsbach** tüzetesebben tanulmányozta színképét s azt észlelte, hogy a különböző ytterbium-sóknak, de főleg az ytterbium salétromsavas és sóskasavas sóinak színképében oly színképvonalak találhatók, még pedig nagy számban, a melyek az ytterbiumra nem jellemzők. Auer v. Welsbach ebből a megfigyeléséből azt következtette, hogy az *ytterbium* nem egységes elem. Feltevésében nem is csalódott, a mennyiben Marignac és Urbain kimutatta, hogy az ytterbium tulajdonképpen három elemnek a keveréke, a melyek mindannyian a „ritka földek" fémeihez tartoznak. Ezeknek egyike már ismeretes elem, a thulium, a mely, mint a „ritka földek" fémeinek legtöbbje, tüzetesebben tanulmányozva nincsen s csak annyit tudunk róla, hogy nagyon jellemző színképe van. A második a *lutetium,* mint új elem és ritka földfém, a harmadik pedig a tulajdonképpeni *ytterbium*, a mely keverékben a legnagyobb mennyiségben fordul elő s a melyet Urbain, hogy az eredeti ytterbiumtól megkülönböztesse, *neoytterbium*-nak nevezett el.

A lutetium chemiai tulajdonságai még közelebbről nem ismeretesek. Csakis a színképét ismerjük, a mely nagyon jellemző, s benne már eddig is körülbelül 34 színképvonalat fedeztek fel. Atómsúlya valószínűleg 174. Chemiai jele: Lu. A neoytterbium (ytterbium) atómsúlya 172.

A „ritka földek" fémei mindannyian ritkán előforduló ásványokban találhatók. Ilyenek pl.: az ytterbit, gadolinit, samarskit stb. Minthogy az említett fémek a természetben rendkívül kis mennyiségben fordulnak elő, chemiai tulajdonságaik vagy nem, vagy csak részben ismeretesek. Ez a magyarázata annak is, hogy chemiai értelemben tisztán még nem állították őket elő, s így nem sikerült még az elemek természetes rendszerén belül, az őket megillető helyet megállapítani.

Általános az a felfogás, hogy a ritka földek fémei nem egységes elemek. Ez a feltevés már több esetben beigazolódott. Auer v. Welsbachnak sikerült pl. a *didymium* ritka földfémről kimutatni, hogy két elemből van összetéve: az egyik a *neodymium*, a másik a *praseodymium.* Maga a *thulium* is, a mely az ytterbiumnak egyik alkotórésze, szintén két elemből áll: a *thulium* α- és a *thulium* β-ból. Ilyen természetű valószínűleg a *lanthan* ritka földfém is.

Nem minden czélzatosság nélkül mondja róluk Crookes, hogy: a „természet lomtárát" alkotják.

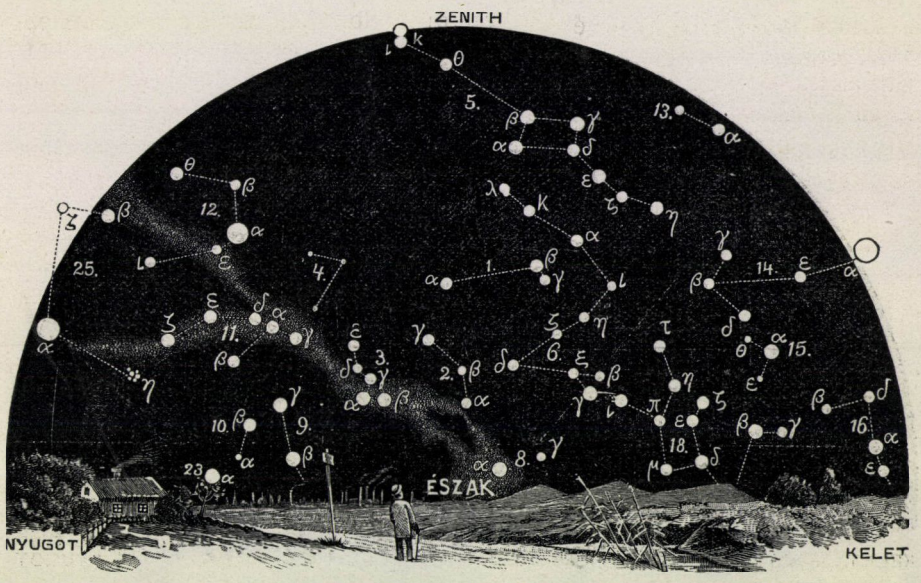
Dr. Bernard Ernő.

* Comptes Rendus, 145. köt., 1907.

** Monatshefte für Chemie, 27. köt., 1906, 935—945. lap.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* hajnalcsillag, mely átlag 20 perczczel a Nap előtt kel. A Vízöntő és a Halak csillagképén vonul át és április 13-ikán a Saturnussal találkozik. — A *Vénus* hajnalcsillag, de már csak perczekkel látható napkelte előtt. Átlag 9 fokkal a Merkur előtt jár és ezért a Saturnussal már április 9-ikén áll együtt. — A *Mars* átlag reggel 3 óra körül kel és a σ Sagittariitől a β Capricorni felé vonul. Közben, márczius 26-ikán igen szorosan együttáll az Uranussal. — A



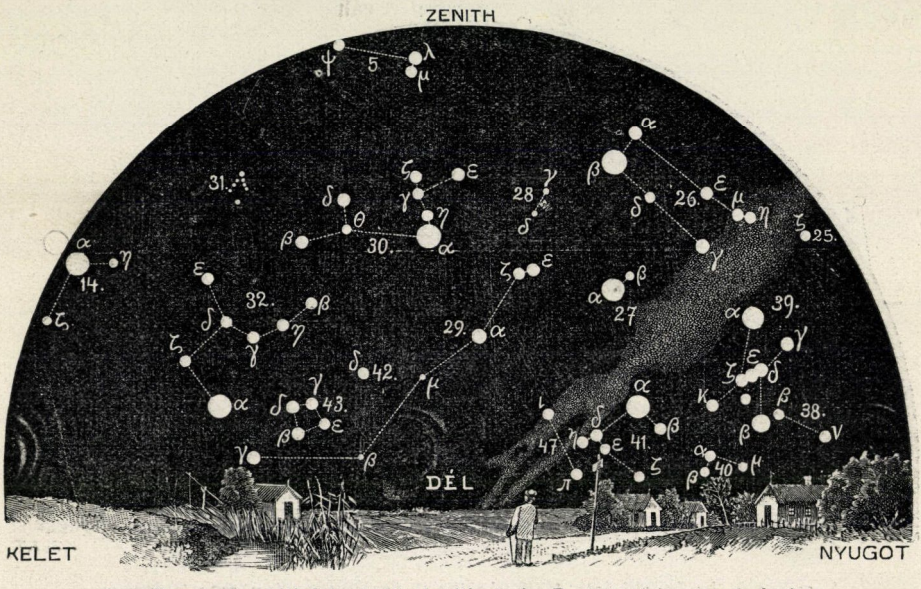
A csillagos ég északi fele 1909. április 1-én Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

Jupiter kissé keletre áll a Regulustól és reggel $4^3/_4$ óra tájban nyugszik. — A *Saturnus* a Pegasus négyszögének délkelet irányú átlója meghosszabbításában áll. Április 3-ikán együtt áll a Nappal, és ezért most nem látható. — Az *Uranus* a σ Sagittarii és a β Capricornit összekapcsoló egyenes közepén áll. Április 11-ikén negyedfényben van a Nappal és átlag reggel $2^1/_2$ órakor kel.

Tünemények: Márczius 16-ikán reggel 1^h 45^m 5^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyanaznap délután 4^h-kor a Mars együttállásban a Holddal. — 17-ikén reggel 0^h 2^m 38^s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, és néhány órával később, reggel 3^h 19^m 16^s-kor ugyane hold kilépése. Ugyanaznap este 8^h 13^m 39^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 18-ikán reggel 5^h 15^m 49^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 20-ikán

reggel 1h-kor a Merkur együttállása a Holddal. — 21-ikén reggel 2h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. Ugyanaznap reggel 6h 56m-kor a Nap a Kos jegyébe lép: a *tavasz kezdete.* Ugyanaznap este 6h 34m 0s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 22-ikén délután 1h-kor a Saturnus együttállása a Holddal. — 23-ikán reggel 3h 39m 23s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 24-ikén reggel 4h 1m 31s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés, és reggel 7h 17m 25s-kor ugyane hold kilépése. Ugyanaznap este 10h 8m 0s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 25-ikén este 9h-kor a Neptunus megállapodik és direkt mozgású lesz. — 26-ikán este 10h-kor a Mars együttállásban az Uranussal; a Mars 0° 18'-czel délre marad. — 28-ikán este 9h



A csillagos ég déli fele 1909. április 1-én Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

9m 43s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — Április 1-jén reggel 0h 2m 28s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 2-ikán délelőtt 11h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este 6h 31m 4s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 3-ikán délelőtt 11h-kor a Saturnus együttállása a Nappal. — 4-ikén reggel 4h 3s-kor a *v* Virginis 4-edrendű állócsillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. Ugyanaznap este 11h 45m 22s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 8-ikán reggel 1h 29m 5s-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, belépés. Kevéssel később, reggel 1h 57m 5s-kor az I. hold kilépése. — 9-ikén délután 5h-kor a Vénus együttállásban a Saturnussal; a Vénus 0° 57'-czel északra marad. Ugyanaznap este 8h 25m 42s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 11-ikén dél-

után 2h-kor az Uranus negyedfényben a Nappal, — 12-ikén reggel 2h 20m 58s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 13-ikán este 11h-kor a Merkur együttállásban a Saturnussal; a Merkur 0° 29'-czel északra áll, — 14-ikén reggel 8h-kor a Mars együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este 7h 11m 58s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, kilépés.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

márc. 16-ikán	12h 8m 54s·9	11h 52m 39s·5
„ 21-ikén	12h 7m 26s·9	11h 51m 11s·5
márc. 26-ikán	12h 5m 56s·0	11h 49m 40s·6
ápr. 1-én	12h 4m 6s·0	11h 47m 50s·6
„ 6-ikán	12h 2m 36s·6	11h 46m 21s·2
„ 11-ikén	12h 1m 12s·1	11h 44m 56s·7

Újdonságok: A mult évi Morehouse-üstökös gyenge fénye ellenére erős fotografiai hatást adott. Igen rövid közökben vett fotografiái mutatják azt a hihetetlen sebességet, melylyel külseje és finomabb szerkezete folytonosan és áthatóan változott.

Dr. Kövesligethy Radó.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Az **állattani szakosztály**-nak 1908. november 6-iki ülésén

1. Méhely Lajos *„Az élősködés fogalmáról"* czímen tart előadást, melyben Szilády Zoltán-nak az Állattani Közlemények 1908. évfolyamában (125—144. lapon) megjelent közleményében kifejtett nézeteit birálja. Meggyőződése szerint Szilády okoskodása merőben félszeg, egyoldalúan túlhajtott álláspont folyománya, a melyből a tudománynak legfeljebb annyi haszna lehet, hogy ennek révén annál élesebben domborodnak ki előttünk az ivadékgondozás lebilincselő jelenségei.

2. Koczián Lajos *„A főemlősök szemüregének szerkezetéről"* czímű előadásában idevágó vizsgálatainak eredményeiről számol be, melyek alapján kimutatja, hogy az ember és a főemlősök közti szoros rokonságot a szemüreg szerkezete is igazolja.

Az 1908. deczember 4-iki ülésen

1. Csiki Ernő felolvassa Kertész Kálmán-nak Kohaut Rezsőről irt megemlékezését, mely kegyeletes szavakkal méltatja az élete delén elhúnyt kiváló zoológus érdemeit.

2. Ifj. Entz Géza *„Egy élősködő ázalékállatkáról"* czímen a *Nycthotherus piscicola* szervezetéről tart előadást.

3. Budinszky Károly egy Magyarországról, a pilisi hegység barlangjaiból előkerült barlangi oroszlán *(Felis spelaea)* maradványait ismerteti.

4. Fényes Dezső a Magyar Nemzeti Múzeum gyüjteményében őrzött néhány madáralbinót, azonkívül egy, szintén a Magyar Nemzeti Múzeum tulajdonában levő élő, teljesen fehér feketerigó-albinót mutat be s ismerteti egyúttal az albinizmus lényegét és az albinók keletkezését.

5. Csiki Ernő a *Melolonthidák* csoportjába tartozó több érdekes mexikói bogarat mutat be.

Az 1909. január 8-iki ülésén

1. Bolkay István *„A kínai béka szisztematikai értéke"* czímű előadásában kimutatja, hogy ez a béka nem a kecskebéka fajváltozata, hanem attól különböző és a tavi béka rokonságába tartozó önálló faj.

2. Hankó Béla *„Adatok a madarak bursa Fabricii-jének alak- és élettanához"* czímű előadásában beszámol e szerv eddigi értelmezéséről és saját vizsgálatairól, melyeknek alapján a madarak Fabricius-mirigyét fehérvérsejtképző szervnek tartja.

3. Dr. Rátz István *„Trichomonas galamb májából"* czímen beszámol arról, hogy e véglényt, melyet azonosnak tart a madarak beleiben előfordulóval, fiatal galambok májában találta és valószínűleg ez okozta elpusztulásukat is.

4. Dr. Tóth Zsigmond inditványozza, hogy a szakosztály is ünnepelje meg Darwin születésének 100. és A fajok eredetéről czimű könyve megjelenésének 50. évfordulóját. — Id. Entz Géza, Gorka Sándor és Rátz István hozzászólása után a szakosztály az indítványt elfogadja és elhatározza, hogy felkéri a növénytani szakosztályt,

hogy az ünnepélyt együttesen rendezzék november hónap folyamán.

Az 1909. február 5-iki ülésen

ifj. Entz Géza *„A bergeni biológiai kurzusról“* czimen a tavaly Bergenben rendezett biológiai tanfolyamról tart előadást. Ismerteti Bergen környékének földrajzi és állattani viszonyait, a kurzus menetét és bemutatja azokat az állatokat, melyeket ez alkalommal gyüjtött.

A chemia-ásványtani szakosztálynak 1908. november 24-iki ülésén

1. Kazay André-nek *„A kén atómrefrakciója különböző vegyületeiben“* czimű dolgozatát előterjesztette Petrovits Béla. A szerző az atómrefrakció-kiszámításokból azt következteti, hogy ezek a számértékek alkalmasak a kén vegyértékére következtetni és szerinte a kén atómát a kénsavban hatvegyértékűnek kell fölvennünk.

2. Széll László-nak *„A termőtalaj abszorbciójelensége és a növények táplálkozása“* cz. dolgozatát 'Sigmond Elek ismertette. Széll László a talaj-abszorbczió-jelenségekre vonatkozó újabb elméleteket ismerteti és egyidejüleg felhívja a figyelmet a talajismeret gyakorlati fontosságára. 'Sigmond Elek nagyon kivánatosnak tartja, hogy e tárggyal nálunk is behatóan foglalkozzanak; egyéb észrevételeken kívül megjegyzi, hogy „Széll ismertetésének értékét nagyon emelte volna, ha ő a forrásmunkákra hivatkozik vala.“

3. Tóth Edé-nek *„A czement összes lúgosságának meghatározása“* czimű dolgozatát Ferentzy József terjesztette elő. Szerző a czementek lúgosságának meghatározására a gliczerinbórsavat használta fenolftalein jelzővel.

Ferentzy József kételkedik, hogy ez az eljárás megbizható adatokat eredményez. Kételkedik Tóth Ede okadatolásában Buchböck Gusztáv is.

Az 1903. deczember 15-iki ülésen

1. Brandenburg Róbert beszámol azokról a tapasztalatokról, a melyeket akkor szerzett, a mikor *„a bórsav és a foszforsav hatását az ólomüvegre“* tanulmányozta. E végett bizonyos százalék kovasavanhidridet egyenértékű bórsavval vagy foszforsavval helyettesített. Ezek mind a fizikai, mind a chemiai sajátságokat módosítják. Így: a bórsav növeli, a foszforsav csökkenti az üveg fajsúlyát, ellenben az olvadáspontot éppen megfordított értelemben módosítják. Chemiai hatószerekkel szemben mind a két sav csökkentette az üveg ellenállását. Előadó kisérleteit még tovább folytatja.

Kiss Károly és Balló Rezső az üveg molekuláris feszültségi sajátságára tettek megjegyzéseket.

2. 'Sigmond Elek *„A trágyák hatásának tényezőiről“* szólva, kiemeli, hogy a trágya neme, a talaj minősége, a termelt növény és egyéb külső tényezők szerint csoportosítható a várt eredmény. A trágya hatása függ a trágya hatóalkatrészeinek minőségétől, mennyiségétől és a keverék alkotórészektől. A talaj minősége szabja meg, hogy van-e a talajnak trágyaszükséglete, miként hat a trágya a talajra és megfordítva. A termelt növény minősége dönti el, hogy van-e szüksége trágyára? hat-e a növény a talajra, avagy a trágyára? De fontos tényezők: a csapadék mennyisége és évi eloszlása is, a trágyahatás előmozdítása öntözéssel, a szél, a levegő nedvességtartalma, a talaj helyzete a Nappal szemben.

Az 1909. január 26-iki ülésen

1. Lengyel Béla alelnök üdvözli a szakosztály tagjait *a 100. ülés* alkalmából és kivánja, hogy a chemiai ismeretek művelésében éppen olyan buzgóságot fejtsenek ki jövőben is, mint a milyenről a mult ülései tanuskodnak.

2. Nuricsán József ismerteti a *chlór hatását jódra káliumhidroxid, vagy káliumkarbonát jelenlétében,* midőn káliumperjodát keletkezik. Megismerteti a káliummezoperjodát keletkezésének körülményeit is. A chlór hatását felhasználja a jodoform mennyiségének meghatározására is, mely utóbbi kisérleteit véglegesen befejezetteknek még nem tekinti. Figyelmeztet arra is, hogy e tárggyal Kovald Emil is foglalkozott, de némely megfigyelései nem kifogástalanok.

3. Weiser István előadta azt a tanulmányát, a melyet azért végzett, hogy *„a takarmányok chemiai összetételének változását erjedés közben“* megismerje. Minden takarmánynyal még nem fejezte be vizsgálatait, de a luczerna magatartásából szerzett tapasztalatai is elegendők

annak a nagyfontosságú tételnek kimondására, hogy az elvermelt takarmányok legértékesebb tápláló részeiket vesztik el az erjedés következtében, tehát ez az eljárás határozottan gazdasági kár.

4. Zaitschek Arthur *„A tej chemiai összetételének ingadozásáról"* tartott előadást. Kisérletileg megállapította, hogy a takarmány minősége a tej egyes alkotórészeinek mennyiségében idéz ugyan elő számottevő ingadozásokat, de semmiféle takarmány sem alkalmas arra, hogy a tej víztartalmát számottevő módon megváltoztassa.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(31.) Mi tulajdonképpen a „hideg villám" és miért nem gyújt? *St. G.*

(32.) Előző években Nyiresen téli időben a czinegék csapatosan nagy számban tartózkodtak. Mi lehet az oka annak, hogy ebben az évben, bár sok mesterséges fészket és tetőt állítottak fel, csak elvétve lehet látni egyet-egyet? De nemcsak az én házam táját kerülik el, hanem a szomszéd falvakban is panaszkodnak, hogy az idén nem jelenkeznek a czinegék. *Pf. J.*

(33.) Gipszből egy dombormunkát csináltam, szeretném befesteni. Mivel rögzítsem meg a gipszet, hogy a festék alatt szét ne mázolódjék? Milyen festéket használjak hozzá? *B. L.*

FELELETEK.

(31.) **A gyújtó és száraz villám.** Nemcsak a magyar néphitben, hanem különböző nemzetek hagyományaiban is, a villámnak kétféleképpen megnyilvánuló hatását ismerik.

Ez a hagyomány majdnem oly régi, mint maga az ember a földön; mi azonban csak a reánk maradt irott hagyományokból tudjuk, hogy a görögök és rómaiak is ismerték a villámok eltérő hatását, s már Homéros, Aristoteles, Plutarchos, Plinius is megkülönböztettek olyan villámokat, a melyek a sujtott tárgyakat csupán csak átfúrják és olyanokat, a melyek azokat meggyújtják, megperzselik vagy bekormozzák.

Aristoteles a száraz és gyújtó villámot nemcsak hatása után tudta megkülönböztetni, hanem már külső sajátságaiból is tudott következtetni a villám nemére; ő ugyanis a száraz villámot nagysebességűnek, a gyújtó villámot pedig lassabban a föld felé sujtó tüzes lángnak tartotta.

Aristoteles helyes megfigyelését igazolják az azóta megejtett vizsgálódások, a melyek azonban e tapasztalatot megdönteni nem tudták, csupán a villám fizikai sajátságainak megismertetését eredményeztek.

Hatásra nézve tehát ma is csak kétféle villámról beszélhetünk, jelesen száraz és gyújtó villámról, a melyet nemcsak különböző sebessége, hanem színe alapján is meg tudunk különböztetni egymástól. Ha valamely zivatart távolról van alkalmunk megfigyelni, szabad szemmel láthatjuk a különböző alakú fényes villámokat a föld felé sujtani; a nagy sebességgel haladó szikra rendesen teljesen fehér, vagy ibolyaszínű, míg a kisebb sebességű szikra vöröses-sárga vagy narancs-sárga színű szokott lenni. Az előbbi a száraz villám, a melynek száma minden egyes zivatarnál sokszorta meghaladja az utóbbit.

A száraz villám csupán csak mechanikai hatást fejt ki, s nagy feszültségű, szaporán váltakozó áramnak tekinthető, a melynek elektromos töltésénél a *voltok* száma több millió, míg az árammennyiség kicsi, azaz az ampèrek oly jelentéktelen számban vannak képviselve, hogy gyújtó hatása nem lehet.

A gyújtó villámnál az áram feszültsége kisebb, de annál nagyobb az áram mennyisége, mint azt Kohlrausch megállapította, az egyes villámoknál az ampèrek száma 9000—52,000 között váltakozik, a mely nemcsak elegendő arra, hogy valamely gyúlékony tárgyat lángra lobbantson, hanem arra is alkalmas, hogy nagy fémtömegeket megolvaszszon.

A villám gyújtó vagy romboló képes-

sége független a sujtott tárgy anyagának mineműségétől, mert a villám elektromos töltése, a melyet a felhőből magával hozott, már eleve megállapitja ebbeli képességét és semmi sem igazolja azt, hogy az útjában gördülő ellenállásoktól függ a villám romboló vagy gyújtó hatása.

Számtalan példa bizonyítja, hogyha a villám gyújtó hatású, meggyújtja vagy megolvasztja mindazt, a mi útjába esik, sőt nem ritka eset, hogy a nedves élő fa lángra lobban és ég, míg a másik, a száraz villám, a szalma és szénaboglyába, fa-, szalma- és nádfedelű házakba sujt a nélkül, hogy gyujtana. A villámsujtotta emberek és élő lények igazolják, hogy a villám hatása ezen esetekben is kétféle módon nyilvánul.

A mikor az áldozatokon olyan külső sérülések láthatók, a melyek alapján erőszakos halálra is lehetne következtetni, mint pl. véraláfutások, vöröses foltok, a melyek esetleg zúzódás által is előidézhetők, vagy a fejen, vagy a tarkón egy kis lyuk nyomát találjuk, vagy pedig súlyosabb esetekben a koponyán nagy, tátongó sebet látunk, akkor minden kétséget kizáróan a száraz villám hatásával van dolgunk. Ha azonban az áldozatokon haj-, szakáll-, bőrperzselést, súlyos égett sebek nyomait találjuk, sőt egyes esetekben az áldozat egész teste, vagy pedig a végtagok megszenesedtek, tisztában lehetünk azzal, hogy itt a gyújtó villám pusztításával van dolgunk.

Zivatarok alkalmával mindkét villámfajta elég ritka, mert számuk a zivataroknál végbemenő másféle kisülésekhez képest elenyészően csekély.

Nagyon erős és hosszantartó az olyan zivatar, a melynél 30—40 lesujtó villámot lehet megolvasnunk, de ezek közül is legfeljebb 8—10 a gyújtó villámok száma.

Vagyis más szóval, minden egyes zivatarnál a lesujtó villám 3—6-szor kevesebb, mint a száraz villám.

Az arányt csupán csak megközelítőleg ily módon lehetne kifejezni: egy gyújtó villámra 3—6 száraz és 15—40 területi és más, a magasban kisülésre kerülő villám esik. *Szalay László.*

(32.) **A czinegék számbeli megcsappanásának oka.** Annak a tünetnek, hogy a czinegék Nyires vidékén deczember végéig szokatlanul csekély számban jelentek meg, az lehet az oka, hogy a magasabb hegyvidékeken még elég táplálékuk akadt s így még nem szorultak le a völgyekbe és síkságokra. Nem lehetetlen azonban, hogy az utóbbi években létesült számos madárvédelmi telep is eltérítőleg hatott a czinegék téli kóborlásának irányára. A m. kir. földmivelésügyi Miniszter intézkedéséből ugyanis csupán az állami erdőbirtokokon 1000 erdészlak kertjét szerelte fel a M. Ornithológiai Központ mesterséges fészekodvakkal és téli etetőkkel. Ezenkívül társadalmi úton, az Orsz. Állatvédő Egyesület közreműködésével is sok száz madárvédelmi telep, tehát ugyanennyi téli madáretető állomás létesült.

Ha az eddig Nyiresre látogató czinegéket csakugyan a környéken létesült új madárvédelmi telepek térítették volna el eddigi útjuktól, akkor ez a baj bizonyára múló jellegű. A gyakorlati madárvédelem országszerte észlelhető föllendülése ugyanis pár év alatt előreláthatólag annyira növeli a czinegék számát, hogy téli kóborlásuk idején jut majd belőlük minden gyümölcsösre.

Addig is jól teszi minden síkvidéki gyümölcstermelő, ha arra törekszik, hogy lehetőleg saját tenyésztésű, tehát állandó czinegéi legyenek gyümölcsösében. Ne legyen tehát csupán a hegyekről telenként leszoruló czinegerajoknak az időjárás szeszélyeitől nagyon is függő megjelenésére utalva. Nem szabad ugyanis felednie, hogy a síkvidék gyümölcsöseire a tél enyhe volta azzal a kettős veszedelemmel jár, hogy a káros rovarok a fagytól is keveset szenvedve, nagyobb számban állják ki a telet, s ugyanekkor leghathatósabb pusztítóik, a czinegék meg a rendesnél kisebb számban szorulnak le a hegyekről *Csörgey Titus.*

(33.) **Gipsztárgyak festése.** A befestendő gipsztárgyat alkoholban oldott fehér sellakkal, vagy épp oly jól, tejjel alapozzuk.

Az ily módon alapozott gipszet olajtestékkel, kazein-, tempera-, vagy bármi más fedőfestekkel befesthetjük.

Ha a festés jól megszáradt, fehér sellakos alkohollal finoman bepermetezzük, ez által por és piszkolódás ellen hathatósan megvédjük. *Kopits János.*

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. FEBRUÁRIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	742·2	741·2	740·6	741·3	—1·8	—0·2	—2·4	—1·5	0·2	—4·2	3·7	4·4	3·5	3·9	92	96	92	93
2	43·6	49·1	51·1	47·9	—3·9	—2·4	—4·1	—3·5	—1·7	—5·1	3·0	2·9	2·8	2·9	89	75	84	83
3	54·5	52·3	46·1	51·0	—8·6	—3·1	—2·4	—4·7	—2·4	—8·8	1·9	3·2	3·7	2·9	82	89	96	89
4	41·0	41·4	42·3	41·6	4·4	4·9	5·6	5·0	5·9	—2·4	5·2	**6·3**	6·0	5·8	84	98	88	90
5	43·2	45·3	45·0	44·5	3·4	4·6	3·0	3·7	**6·5**	2·5	4·9	4·9	4·9	4·9	83	78	87	83
6	42·6	44·9	49·2	45·6	**5·8**	3·4	2·4	3·9	**6·5**	2·2	4·6	4·6	3·9	4·4	67	78	72	72
7	52·0	52·7	55·2	53·3	0·0	2·4	0·1	0·8	2·5	—0·1	3·9	3·2	3·3	3·5	85	57	71	71
8	56·6	55·9	56·2	56·2	—3·6	—3·2	—3·4	—3·4	0·1	—4·3	2·7	2·9	3·4	3·0	78	80	95	84
9	56·1	55·5	55·5	55·7	—4·2	—0·8	—2·8	—2·6	—0·7	—5·1	2·4	3·0	3·2	2·9	73	70	87	77
10	52·9	50·0	49·5	50·8	—6·0	—0·2	—0·8	—2·3	0·0	—6·5	2·6	3·2	3·7	3·2	90	70	85	82
11	51·0	50·5	51·6	51·0	—3·6	—2·3	—3·0	—3·0	—0·8	—3·6	3·0	2·8	3·0	2·9	87	73	83	81
12	50·0	48·8	47·8	48·9	—2·5	—0·4	2·2	—0·2	2·6	—3·7	2·7	3·5	3·3	3·2	70	78	61	70
13	47·3	49·3	53·0	49·9	1·2	—0·4	—2·1	—0·4	2·5	—2·1	3·5	4·3	3·7	3·8	68	96	94	86
14	57·2	58·0	58·1	57·8	—4·0	—1·0	—3·4	—2·8	—0·4	—4·2	**1·5**	2·6	2·9	2·3	**44**	61	82	62
15	53·5	48·8	46·3	49·5	—4·4	0·4	—0·4	—1·5	1·0	—5·4	2·5	3·5	4·1	3·4	77	73	92	81
16	44·8	45·9	46·5	45·7	—0·8	2·7	1·4	1·1	3·0	—1·1	4·0	3·4	4·0	3·8	92	60	78	77
17	45·9	46·4	48·8	47·0	—1·6	1·0	—2·5	—1·0	1·5	—2·6	4·1	3·5	3·1	3·6	100	69	81	83
18	52·1	52·4	53·5	52·7	—5·4	—0·9	—3·3	—3·2	—0·6	—6·0	2·1	3·2	3·1	2·8	71	74	87	77
19	57·2	57·1	57·7	57·3	—8·2	—1·8	—3·4	—4·4	—1·6	—8·2	1·8	1·9	2·3	2·0	76	49	65	63
20	55·9	53·1	54·8	54·6	—3·8	1·8	—1·3	—1·1	1·8	—4·2	2·4	3·0	2·8	2·7	69	57	67	64
21	54·8	53·3	55·1	54·4	—4·0	0·8	—2·8	—2·0	1·5	—4·1	1·8	4·0	3·2	3·0	55	82	87	75
22	56·3	56·0	55·8	56·0	—6·4	—2·6	—4·4	—4·5	—2·0	6·4	2·3	2·6	2·5	2·5	84	70	77	77
23	57·6	58·6	58·5	58·2	**—9·0**	—7·0	—7·4	—7·8	—4·4	**—9·9**	1·9	2·1	2·1	2·0	85	78	83	82
24	56·2	56·2	57·5	56·6	—5·4	—3·7	—4·4	—4·5	—3·4	—8·5	2·4	2·9	2·8	2·7	80	87	86	84
25	57·8	57·1	58·0	57·6	—4·8	—1·1	—2·8	—2·9	—0·7	—6·1	2·7	3·4	2·9	3·0	86	80	79	82
26	58·9	59·4	59·5	59·3	—3·4	0·7	—0·6	—1·1	1·1	—4·2	2·7	3·6	**3·4**	3·2	78	73	77	76
27	**60·0**	58·9	56·9	58·6	—3·8	2·2	0·4	—0·4	2·5	—4·1	3·8	3·4	4·2	3·8	87	63	89	80
28	53·7	51·2	50·1	51·7	—2·2	1·6	0·2	—0·1	2·0	—2·5	3·4	3·6	4·3	3·8	87	71	92	83
Közép	752·0	751·7	752·1	751·9	—3·1	—0·2	—1·5	—1·6	0·8	—4·2	3·0	3·4	3·4	3·3	79	74	83	79

1-jén éjjel ✳. — 3-ikán déltől gyenge ✳; este felé, este és éjjel erős ✳; hajnalban ●. — 4-ikén egész nap és éjjel ●. — 5-ikén éjjel ●. — 6-ikán délelőtt gyenge ●. — 8-ikán délelőtt és délután gyenge ✳. — 15-ikén délután 3—5h-ig és éjjel ✳. — 16-ikán este 6h-kor hónyom. — 17-ikén reggel 8h körül ✳. — 21-ikén este 8h-tól éjfélig ✳. — 22-ikén éjjel ✳. — 23-ikán reggel 7h-tól délig ✳. — 24-ikén délelőtt 11h-tól este 6h-ig ✳. — 28-ikán este 7h-tól 9h utánig ✳.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. FEBRUÁRIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklináczió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	10	9	6	8·3	NW_1	NE_1	SE_1	0·4 ✳	$6^0$45·8	$6^0$48·6	$6^0$44·3	2·1090	2·1080	2·1091
2	8	8✳	4	6·7	NW_4	NW_4	NW_3		44·6	49·4	42·2	099	086	095
3	6	10✳	10✳	8·7	NW_1	S_2	SE_3	23·7 ✳ ●	45·7	47·9	43·9	093	076	089
4	10	10●	9●	9·7	NW_1	NW_4	NW_2	10·1 ◍	45·5	47·3	46·3	090	097	101
5	9	10	8	9·0	NW_3	NW_2	SE_1	0·3 ◍	45·8	45·5	45·6	100	100	00
6	10	10	3	7·7	NW_1	NW_4	NW_2	ny. ◍	50·8	50·5	44·5	18	079	079
7	3	9	4	5·3	NW_1	NW_1	NW_1		44·7	46·4	45·3	01	104	104
8	9	4	0	4·3	NE_1	—0	NW_1	ny. ✳	45·0	45·5	45·7	00	092	01
9	0	2	0	0·7	NW_1	NW_2	NW_1		46·0	48·6	46·4	19	106	00
10	6≋	4	9	6·3	—0	SE_2	SE_1		46·1	47·2	45·8	11	08	03
11	8	10	0	6·0	NE_1	NE_2	NE_1		45·8	49·3	45·5	08	06	09
12	10	10	10	10·0	NE_1	N_1	N_1		46·3	48·5	45·9	15	15	15
13	10	10	10	10·0	NW_1	SE_1	NE_1		45·8	49·0	45·4	11	27	09
14	10	2	0	4·0	NW_1	N_1	SW_1		46·4	49·4	46·7	11	25	10
15	4	10	10	8·0	NW_1	NW_1	S_1	0·3 ✳	44·9	48·3	46·3	12	21	17
16	4	7	9	6·7	SW_1	NW_2	NW_1	ny. ✳	44·3	47·8	45·8	15	25	11
17	3	6	0	3·0	SW_1	NW_2	NW_3	ny. ✳	45·8	49·7	45·8	23	11	15
18	2	3	0	1·7	NW_2	NW_3	NW_1		45·4	46·8	45·9	22	17	16
19	0	0	7	2·3	NE_1	NW_2	NW_1		45·7	45·9	45·7	24	30	22
20	8	4	10	7·3	NW_1	N_3	NW_1		45·8	46·9	45·7	21	42	20
21	3	10	10✳	7·7	NW_3	NW_4	SW_1	1·6 ✳	45·0	51·5	45·2	24	10	01
22	4	7	10	7·0	NW_1	N_1	SE_1	0·6 ✳	45·0	51·5	45·0	12	02	098
23	10✳	4	3	5·7	NW_2	E_2	NW_1	0·2 ✳	44·5	49·4	43·1	00	099	101
24	10	10✳	10	10·0	NW_1	N_1	NE_1	0·6 ✳	43·3	49·9	40·7	12	103	15
25	10	8	1	6·3	NW_1	NW_1	SE_1		43·2	49·4	44·1	08	10	17
26	10	10	0	6·7	NW_1	NE_2	N_1		43·6	50·2	38·2	15	06	36
27	6≋	5	0	3·7	—0	SE_2	—0		45·6	51·0	37·1	20	24	24
28	6	10	10✳	8·7	—0	SE_2	SE_1	0·7 ✳	46·1	50·8	40·2	11	10	17
Közép	6·7	7·2	5·5	6·5	1·5	2·0	1·3	38·5	45·5	48·6	44·4	2·1110	2·1108	2·1107

A csapadékos napok száma 10, a viharosoké 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
7	10	1	11	2	4	0	44	5

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jegeső ▲, dara △, égi háború ⚡, villogás ⚡, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←■ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. ÁPRILIS 1. 479. FÜZET.

A Halley-féle üstökösről.

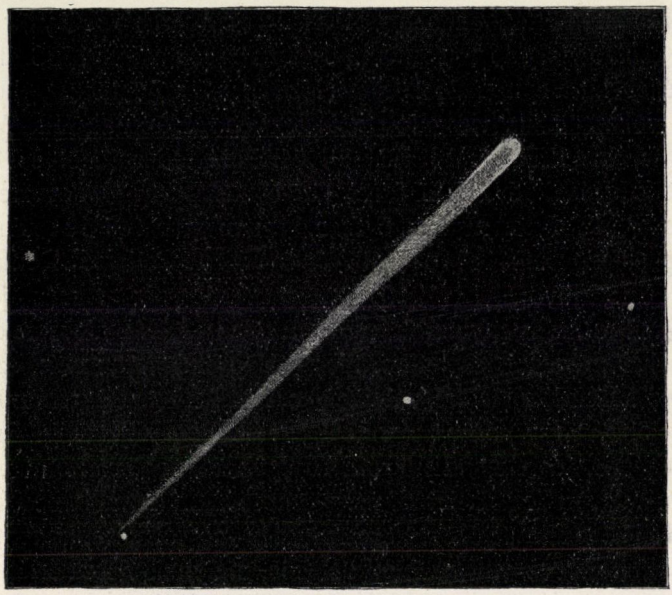
Drezda mellett, Prohlisban, Palitzsch János György földmíves és csillagászkodó műkedvelő 8 lábas távcsövével 1758. deczember 12-ikén éjjel látta meg először a Halley-féle üstököst, holott már akkor is voltak csillagvizsgáló intézetek és akkoriban élt Messier Károly is, ki 1758-tól 1811-ig 14 üstököst fedezett föl és kit éppen üstökös-fölfedezései révén „le furet des cométes"-nek* neveztek. Újabb visszatértekor, 1835. augusztus 6-ikán, Dumouchel István jezsuita látta meg először a Halley-féle üstököst a Collegio Romano csillagvizsgálóján; jövő évi (1910) visszatérését pedig már jóval nagyobb számú obszervatóriumok, sokkal tökéletesebb műszerekkel lesik. Mindazonáltal mégsem lehetetlen, hogy Naprendszerünknek ezt a legmesszebbre kalandozó tagját valamely csillagkedvelő tagtársunk szabad szemmel előbb, vagy pedig másokkal egyidejűleg látja meg. Ennélfogva időszerű egyet-mást elmondani róla és egyben megismertetni azt az útat az égen, a melyen legközelebbi megjelenése alkalmával mozogni fog.

A Halley-féle üstököst nemcsak szép megjelenése, hanem főleg az tette hiressé, hogy ez volt az első üstökös, melynek visszatértét a Newton-féle gravitáczió-törvény alapján az asztronómia emberöltővel előbb határozottan megjósolta, sőt még előző megjelenéseinek idejét is megállapította, bár az adatok nagyon hiányosak voltak. Azonfelül még azért is megérdemli teljes figyelmünket, mert az üstökösök külső megjelenése, fizikai viselkedése, főképpen pedig csóvaképződése dolgában alapos észlelés és messzemenő föltevések tárgyául szolgált.

Bessel 1836. január hó 26-ikán a königsbergi fizikai-ökonomiai társulatban azokról a jelenségekről tartott előadást, a melyeket a Halley-féle üstökösön észlelt. Ez időtájt csak a nagyobb messzelátókkal lehetett megfigyelni, fényes csóvája már eltünt, de képe (1. rajz) még élénken élt a hallgatók legnagyobb részének emlékezetében. Bessel előadásában, felemlítve, hogy október 1-éig *csak* ködöt és egy

* A „furet" vadászmenyét is, kém is.

pontban való tömörülést látott, ezeket mondta: „Október 2-ikára tehetjük az üstökös külsejében mutatkozó új periódus kezdetét; ettől a naptól fogva olyan jelenségek sorozata fejlődött ki, a melyek az égi testek állapotáról eddig tett észleletek között a legtanulságosabbak közé tartoznak. Az üstökös képe e napon *első megtekintésre* meglepő volt; középpontja oly fényesnek látszott, mintha hatodrendű álló csillag világítana rajta át; ilyennek látszott az üstökös a königsbergi nagy refraktor, fényben igen erős messzelátójában a leggyengébb nagyítás mellett; ha azonban százszoros, vagy még erősebb nagyítást alkalmaztunk, észre-

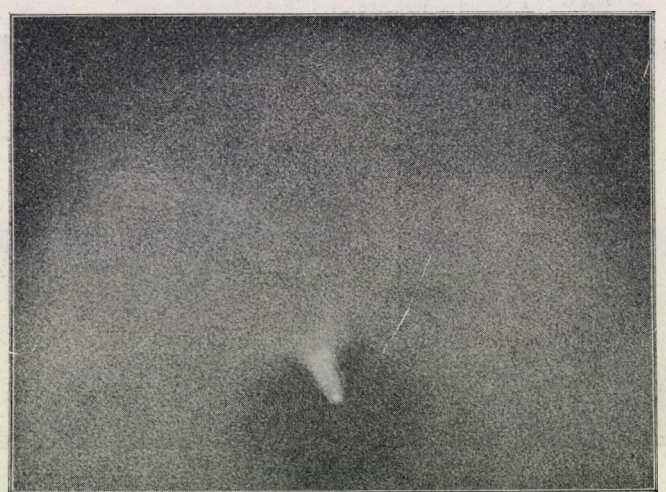


1. rajz. A Halley-féle üstökös 1835. október 28-ikán, közönséges távcsővel nézve. Herschel J. rajza.

vehettük, hogy mai megjelenésében a korábbitól csakis abban tért el, hogy a köd középpontjának állapota nem változott meg, csupán *fénye gyarapodott.*“ Ezekután Bessel kifejti, hogy az üstökös feje végig határozatlan körvonalú maradt, benne szilárd magvat soha nem lehetett látni, úgy hogy csak rövidítésképpen nevezi magnak a középpont körüli részt. Azonban október 2-ikán a nagyobb fényességen kívül még más feltünő jelenséget is látott az üstökösön, melyet következőleg ír le: „... a középpontból látható fénysugárzás indult ki, mely elején, a mag közelében, tetemesen erős volt, de a mint attól távozott, gyengült, azonban a ködös alaptól, melyen feküdt, 12—15 ívpercznyi távolságig

meg lehetett különböztetni. Ez a kisugárzás a magból legyező alakúlag áramlott ki és középvonalának iránya meglehetősen a Nap felé tartott."

Közbevetem, hogy Budán, a gellérthegyi csillagvizsgálón történt észleletek közűl az akkori igazgató, Mayer Lambert, az „Astronomische Nachrichten" XIII. kötetének 289. számában az augusztus 30., szeptember 2—5., 12., 19—26-ikán tett észleleteket közölte, melyek azonban csakis az üstökösnek körmikrométer útján történt helymeghatározásaira szorítkoztak; üstökében akkor még nem láthatták az előbb említett jelenséget. Későbbi észleleteket Budáról nem közöltek. E helyütt megemlitjük még, hogy Magyarországon nemcsak a gellérthegyi csillagvizsgálón, messzelátón át észlelték a Halley-féle üstököst, hanem



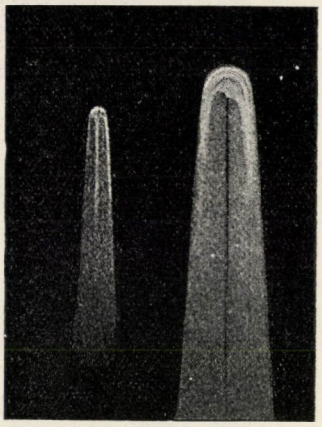
2. rajz. A Halley-féle üstökös 1835. október 12-ikén (10^h 34^m). Bessel rajza.

természetesen szabad szemmel is látták és erről akkori hirlapjaink is megemlékeztek. Így például a *Jelenkor* mellékletében, a *Társalkodó* 1835. évi 88. számában, mely Pesten november 4-ikén jelent meg, „*Az üstökös hazánkban*" czímen párbeszédet közöl az üstökös és a gazda közt, melyet következőleg vezet be: „Honosaink közűl sokan rettegve várák a' Halley nevű szép üstököscsillagot, midőn az, october eleje egyik estvéjén, honunk' szélén, egy csendes falucska zsúpos végháza' piczi ablakán, ily szókkal pillanta bé: „Kukk kukk! él-e még az öreg gazda?" — Folytatásában a gazda az üstökös azon kérdésére, hogyan ismert reá, így felel: „Oh! édes nemzetes, magas Üstökös uram! azon egy cseppet se csudálkozzék kigyelmed, hiszen rég hirdetik már a magyar ujságok eljövetelét" stb.

Bessel az üstökösnek előbb jelzett alakváltozásait szorgalmasan tovább figyelte és a hányszor csak lehetett, le is rajzolta őket. Október 12-ikének éjjele különösen kedvezett az észlelésnek, és az azon éjjel készült rajzon az áramlás, az üstök (coma) különösen szépen látható (2. rajz). Október 22-ikén a jelenséget még nagyon szépnek találta, de 25-ikén a kiáramlás szép alakja már eltünt és csak a középpont két oldalán láthatott gyenge fénypamatokat; 29-ikén is körülbelül ilyen volt az üstökös képe. Más helyen említi azonban Bessel, hogy azután *még csak* november 8-ikán látta az üstököst, de rajta már semmi különöst sem vehetett észre. Észleletei során megállapította azt is, hogy a kiáramlás szabályosan ide-odaleng és hogy ha a Nap felé mutató irányhoz közel esik, nagyon élénk, míg ha attól távolodik, élénksége fogy.



3. rajz. A Donati-féle üstökös feje (1858-ban).



4. rajz. A Coggia-féle üstökös (1874-ben).

A tünemény magyarázatára Bessel, hivatkozva Olbers-nek az 1811-iki üstökösről közölt rövid értekezésére, bizonyos poláros erőt vett fel, mely a Nap közelében az üstökös részecskéit taszítja is. Ezen az alapon a jelenséget matematikailag is tárgyalta.*

A később megjelent üstökösökön az üstöknek ezen jelenségeit, a mennyiben mutatkoztak, állandóan és behatóan észlelték és tanulmányozták; így az 1858-iki Donati-féle üstökösön (3. rajz), az 1862-iki fényes üstökösön, az 1874-iki Coggia-féle üstökösön (4. rajz), az 1881-iki nagy üstökösön stb. Az utóbbinak pl. 1881. junius 29-ikén Göttingában, a Merz-féle nagy üstököskeresővel, 64-szeres nagyítás mellett e sorok irója által rajzolt képén (lásd a III. táblát) is már szépen látható a

* Astr. Nachr., XIII. köt., 185—322. lap.



Az 1881-iki üstökös junius 29-ikén 10 óra 23 perczkor.

(Lakits F. eredeti rajzáról nagyította Schmidt A.)

kisugárzás, mely mutatta a lengést is. De mindezen észleletek és tanulmányok, sőt Zöllner és Bredichin munkái sem vittek e tekintetben bennünket messzebbre; csak azt mondhatjuk, hogy valamely, a Naptól eredő kisugárzás hat az üstökös magvaként szereplő anyagra és az így világító állapotba jutott részecskéket eltaszítja. Gondolhat valaki az Arrhenius-féle fénynyomásra, a mihez hasonlót különben már 1903-ban hangoztatott Lebedjew moszkvai fizikus, nem is szólva a most oly kedvteléssel igénybe vett *radioaktivitásról;* sőt az *ion-elméletet* is be lehet vonni a spekuláczió keretébe, de igazában be kell vallanunk, hogy az üstökösök üstökének keletkezését és vele kapcsolatban csóvaképződését kifogástalanul megmagyarázni még nem tudjuk és ma is csak ott tartunk, a hol Bessel, t. i. a tünemény lelkiismeretes észlelésénél és leirásánál. Kivánatos volna, hogy a Halley-téle üstökös 1910-iki megjelenése közelebb vigyen bennünket e szép jelenség megfejtéséhez.

A Halley-féle üstökös mozgására nézve természetesen már Bessel-ék is a Halley-tól először kijelölt úton jártak; ugyanezen a csapáson kifogástalan eredménynyel jártak mások is, s ezen az úton haladunk mi is, jelesen a Newton-féle törvény kijelölte úton. Azt a tényt, a melyet már Halley megállapitott, hogy üstököse időszakos, azaz: már tagja Naprendszerünknek, ennélfogva keringési idejének leteltével újra meg újra megjelenik a Nap közelében és nekünk, földi embereknek, láthatóvá válik, a későbbi vizsgálók csak megerősíthették és az 1835-iki észleletek felhasználásával újabb pályákat számíthattak ki. Ilyen értelemben többen foglalkoztak és vizsgálódásaikat kiterjesztették arra is, hogy mely régibb üstökösök azonosak a Halley-félével. Ezt az azonosságot az 1531., 1607. és 1682-iki üstökösökre már maga Halley is beigazolta, a 837. és az 1456-iki üstökösökről pedig, a 18. század vége felé, Pingré állapította meg, hogy azonosok a Halley észlelte üstökössel. Később az 1835-iki megjelenést is felhasználva, már a mult század közepén Laugier Párizsban a 451., 760. és 1378-adiki üstökösökről, Hind Londonban az 1066., 1145. és 1301-ikiekről, azután Burckhard a 989-ikiről mutathatták ki többé-kevésbbé meggyőző módon, hogy azok mind a Halley-féle üstökös megjelenései; Hind azonkívül egyetlen khínai adat alapján (tekintettel az időközre) a 912-iki üstököst is idesorolta.

Ha az elősorolt évszámokat sorba veszszük, 760-tól 1835-ig tizennégy megjelenést találunk, melyekhez 15-ik gyanánt a 451-iki járul; a sorban azonban az 1145. és 1301-iki megjelenés közt egy megjelenés hiányzik. Ezt is azonosították az 1222-iki üstökössel a Halley-féle üstökös legutolsó feldolgozói: Crommelin és Cowell greenwichi csillagászok, kik az összes eddigi adatok alapján, egyúttal az azóta fölfedezett Neptun bolygó hatását is számba véve, a Halley-féle üstökös új pályájá

is kiszámították. Ők az eddig kétségesebb 760. és 837-iki megjelenésekről is kimutatták, hogy valóban a Halley-féle üstököshöz tartoznak, míg a 912-iki ezentúl is csak föltevéses marad.

Crommelin és Cowell a Halley-féle üstökösnek 1910-iki megjelenésére is végeztek számítást és a perihelium idejét *1910. április 8-ikára*, illetőleg újabb kutatásaik alapján április 13-ikára tették. Eddig Pontécoulant adatát — május 16 — tartottuk legvalószínűbbnek; az újabb számítás tehát a Halley-féle üstökös jelenlegi keringését egy hónappal rövidebbnek és egészben 74 évnek és 5 hónapnak mondja, vagyis e szerint mostani keringési ideje rövidebb az észlelt keringések legkisebbjénél; a legkisebb keringési időt (74 év és 11 hónap) észlelték ugyanis 1607. október 27-iki és 1682. szeptember 14-iki megjelenése közt. Attól fogva 76 évre és 8 hónapra, 76 évre és 6 hónapra volt szüksége az üstökösnek, hogy útját megtegye; 1222 és 1301 közt pedig 79 év és 2 hónap mult el a két egymásra következő megjelenés közt. Már ebből is látható, hogy pusztán a keringési idő nem elég arra, hogy az üstököst egy korábbival azonosítsuk, hanem hogy úgy, miként már Halley tette, a pálya többi elemeit is tekintetbe kell venni. Az egyes megfutott pályák és a befutásukhoz szükséges idők közti eltéréseket tudvalevőleg az okozza, hogy az üstökös útjában mennyire és mi módon jut a nagy bolygók, különösen a Jupiter hatáskörébe.

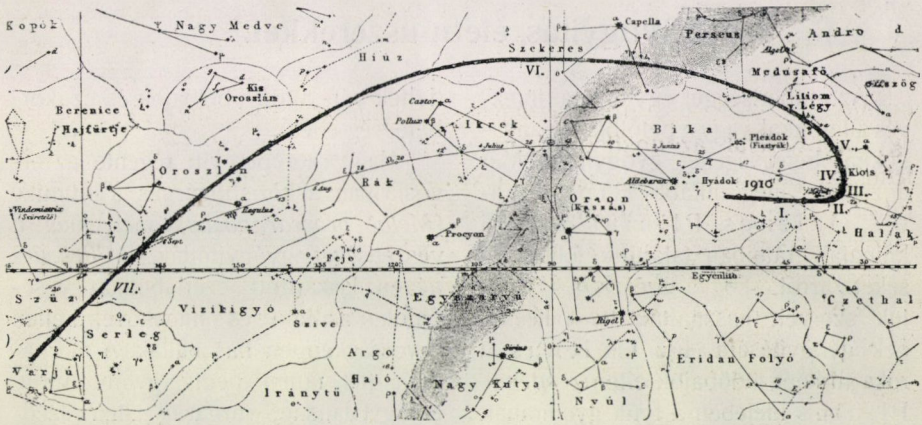
A mondottak szerint a Halley-féle üstökös ez év tavaszán ismét a Nap közelébe jut és nekünk, földi lakóknak, láthatóvá válik. Útját nagyjából az 5. rajz tünteti elő.*

Megjegyzem, hogy az 1066. és 1145-iki megjelenések periheliumai is áprilisra estek és így láthatóság dolgában az ekkor tapasztalt viszonyokból a jövő évi megjelenésre is megbizható következtetéseket vonhatunk.

1066-ban Khinában először április 2-ikán a reggeli órákban látták; április 24-ikén az üstökös az Ikrekben mutatkozott és nagyon fényes volt maga, valamint csóvája is. Európában május elejétől május végéig látták. 1145-ben szintén a khinaiak látták meg először április 26-ikán; Európában májusban látták először és a rendelkezésre álló adatok szerint junius elején volt legfényesebb. A jövő évben — mint 5. rajzunk mutatja — az év elején a *Bika* csillagzatból nyugatra a *Kos* felé fog mozogni és ebben a csillagzatban északra halad április közepéig, azután keletre fordul és a *Perseuson* és a *Kocsison* át az *Ikrek* felett, az *Oroszlán* felé tart. Az év elejétől a periheliumig, vagyis április 8-ikáig az üstökös a Földről nézve közvetlenül a Nap közelében fog tartózkodni és legfeljebb május

* Az Astronomische Nachrichten 179. kötetében megjelent efemerida alapján.

elején lesz kevéssel Napkelte előtt szabad szemmel is látható; a Nappal való rövid tartamú együttállás után (mikor tehát a Nappal kél és nyugszik), május végén az esti szürkületben fog feltünni. Ekkor már a *Perseusban* és a *Kocsis* csillagképében lesz és junius elején este az északnyugati láthatáron kereshető fel. További útjában a *Kocsisban, Hiúzban* és *Oroszlánban* még kedvezőbb helyzetbe jut és junius utolsó napjain, mikor legközelebb van a Földhöz, egész éjjelen át a láthatár felett marad. Azután gyorsan halad dél felé és egyúttal tőlünk és a Naptól is távolodva, fényességéből is rohamosan veszít, úgy hogy julius közepén túl, szabad szemmel nem igen lesz látható. Julius végén különben is már 8 órakor este lenyugszik. Május 12-ikén, éppen a konjunkczió ideje körül már



5. rajz. A Halley-féle üstökös útja az égen 1910. január 1-jétől 1910. julius végeig. Az üstökös pályáját jelző görbe mentén levő római számok (I—VII.) a hónapok utolsó napját jelzik.

elég közel lesz a Földhöz, ennélfogva a május 9-iki teljes napfogyatkozáskor felette szép látványt nyujt — az Ausztráliától délre fekvő szigetek lakóinak.

Láthatóságának körülményeit természetesen módosítják azok a változások, a melyek esetleg az elmult 75 évben érték; minthogy azonban közel két évezred óta örvendeztette (vagy inkább: ijesztette) meg az emberiséget, nagyobb eltéréstől még most sem kell tartanunk.

Miként említettük, ez az üstökös volt, mely 451-ben jelent meg és a melyet Olachus metropolita Attila krónikájában, Izidor püspök gót történetében és Idatius püspök krónikájában említ és melynek megjelenéséből utólag mind megjósolták Attilának vereségét a katalauni mezőkön.

Lehetséges, hogy míg eme kis összeállításomat nem egy helyen talán vállvonogatással, vagy azzal a megjegyzéssel olvassák: mit fájjon az én fejem a jövő évi üstököstől? addig — tekintve azt, mennyire divatos ma mindenfelé a jövendőlésbe vetett hit, a legkülönfélébb próféták követése, a spiritiszta hókusz-pókusz terjedése igen magas körökig — bizonyára nagyon keresett lett volna füzetünk, ha címül azt választom: *„Vészszel teljes esztendő! Nagy üstökös és teljes napfogyatkozás 1910-ben! Háború és döghalál, szocziális forradalom!“* Mert csak a félműveltség terjed, mely sokkal rosszabb, mint a teljes tudatlanság.

Dr. Lakits Ferencz.

Gyógyítás életműszerekkel.

Az emberiséggel egyidős a törekvés állatokkal, vagy a belőlök vett anyagokkal betegségeket gyógyítani. Már a zsidók, még inkább Hippokrates, Galenus, Plinius és a régi khinaiak irataiban találunk följegyzéseket arról, hogy egészséges állatok szerveit használták fel betegségek gyógyítására. Így Galenus a róka tüdejét tüdőbajok ellen rendelte; Plinius idejében a tyúk gyomrának belső felületét gyomorbajok, a desztillált hajszálakat pedig hajhullás ellen használták. A sertés agyvelejét az emlékezőtehetség gyengülésénél, beleit vérhasnál és bélhurutnál alkalmazták a régi khinaiak.

Még nem is olyan régen, a mult század 50-es éveiben a szirti borz *(Hyrax capensis)* beszárított béltartalmát *hyraceum* néven különböző ideges gyomor- és bélbajokban orvosságul használták. Hasonló czélra használták *zibethum* és *ambra grisea* néven a czibet *(Viverra zivetta)* czibetzacskójának és az ambrás czet *(Physeter macrocephalus)* belének és húgyhólyagjának tartalmát. A *szarvasagancsot* (cornu cervi) szintén gyakran rendelték bőr-, tüdő-, bélbajok és czukorbetegség ellen.

Nagy szerepet vitt régente az orvoslásban a kőrisbogár és a nünüke *(Meloë proscarabaeus)*, melyekkel a veszettséget gyógyították. *Millepedes* néven kiszárított ezerlábúakat vesebajok, asthma és húgykövek ellen orvosságképpen használtak. A marhaepét (fel tauri) pedig gyomorhurut, étvágytalanság, sárgaság ellen szedték régente, ma azonban csak a gyógyszerészeti technikában a pilulák készítésénél van még némi szerepe.

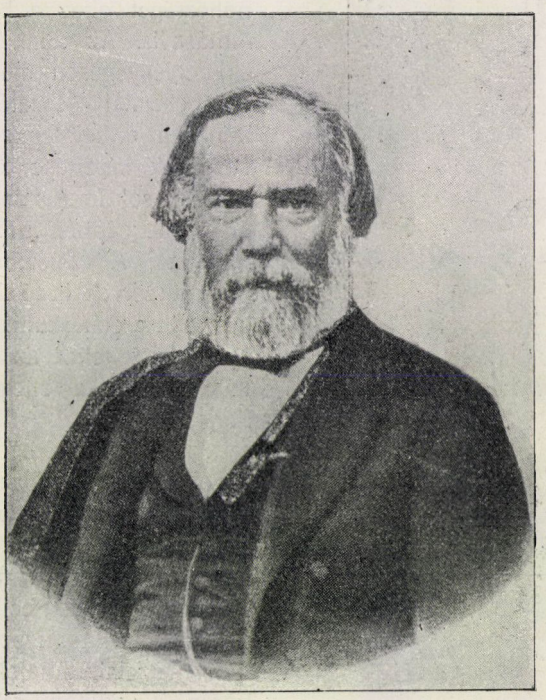
A vizelet húgyanyagtartalma *(urea pura)* már nagyon régi húgyhajtó szer, de fő hatóanyaga: a karbamid csak az utóbbi évtizedben, mióta a chemiai gyárak tiszta állapotban tudják előállítani, nyert az orvostudományban polgárjogot. A csukamájolaj már századok óta orvosszer és nagyon régi a különféle állatok vérének, továbbá a csontenyvnek (glutin) és a porczenyvnek (chondrin) alkalmazása is.

A 19. század elején a Hahnemann Sámuel alapította gyógyítási irány, az úgynevezett homoeopathia, a „similia similibus curantur“ elvének tulzó

követői, minden élettani alap nélkül, a poloskacsípést poloskával, a rühösséget a rühösöktől származó genynyel, a tüdő- és májbajokat tüdő- és májnedvvel stb. orvosolták.

Mindezekből láthatjuk, hogy az állatokból vett anyagokkal és nedvekkel való orvoslás nem új; már régen előkészítette részint maga a laikus közönség, másrészt a homeopata orvoslási irány azt a talajt, a melyből a mai organo- vagy opotherapia fejlődött. Ezzel a két névvel jelölik ma azt a gyógyítási módot, a mely egészséges állatok némely friss szerveit és a belőlük kivont nedveket használja fel orvosságképpen.

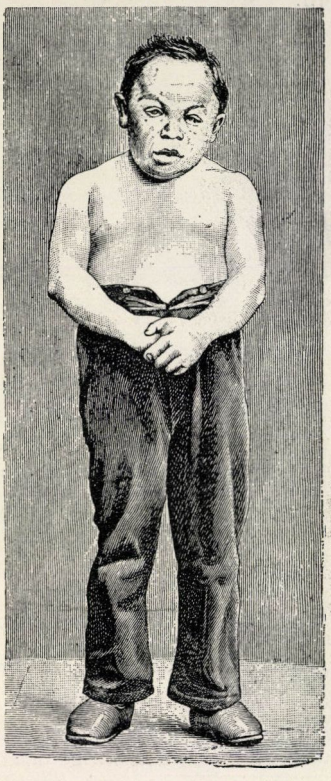
A modern organotherapiát attól az



1. kép. Brown-Séquard C. E.

időtől számítjuk, midőn Brown-Séquard (1. kép), a Collège de France tanára, 1869-ben a szervek *belső elválasztásáról* szóló elméletét kifejtette és később, 1889-ben, elméletének gyakorlati alkalmazását, jelesen a here nedvének hatását, bemutatta. Brown-Séquard vizsgálatai szerint az összes emberi és állati szervek, továbbá a mirigyek, a kivezető csövükön át kifolyó váladékon kívül, még más chemiai anyagokat is termelnek, melyeket a vérnek adnak át; sőt a kivezetőcső nélküli mirigyeknek: a pajzsmirigynek, mellékvesének, agyfüggeléknek (hypophysis cerebri) egyenesen az a feladatuk, hogy belső elválasztásukkal az élet zavartalan fennmaradását biztosítsák. Az utóbbi szervek által elválasztott, úgynevezett dinamogén anyagok kép-

ződésének hiánya különböző betegségeknek lehet oka. Ha valamely szerv, vagy mirigy megbetegszik, egyrészt nem tudja ellátni a szervezetet belső elválasztása termékeivel, másrészt nem tud bizonyos kóros anyagforgalmi ter-



2. kép. Pajzsmirigykiirtás okozta senyvedésben szenvedő 28 éves ember. (Pajzsmirigyét 10 éves korában távolították el; magassága 18 év multán is csupán 127 cm.) Grundler fotografiája nyomán.

mékeket közömbösíteni, s így az egészség zavart szenved. Az ilyen eredetű betegségek orvoslása az opotherapia feladatai közé tartozik. Az újabb fiziológiai és klinikai vizsgálatok beigazolták, hogy ilyen belső elválasztás sok mirigyben valóban kimutatható.

Sok tapasztalat bizonyítja, hogy egészséges állati mirigyek bevevése bizonyos bajokat valóban elhárít és a megzavart anyagcserét ismét rendes állapotába téríti. A hatás magyarázatának tudományos alapja, kétséget kizáró érvekben még nagyon is szűkölködik, bár a belső elválasztásról való elmélettel kezdenek felhagyni s tisztán élettani alapra helyezkednek. Sok nehézséget okoz a ható anyag előállítása is. Az állat halála mindenesetre lényegesen módosítja a szervek chemiai összetételét, azonkívül könnyen érthetőleg az ilyenfajta orvosságok készítése közben is valószínűleg sok fontos anyag elpusztul, a mi esetleg éppen a ható anyagot tartalmazza. A követelmény az volna, hogy a szervek ható alkotórészeit tisztán tudjuk előállítani. Ilyen körülmények között tehát az opotherapia jövője teljesen a chemia haladásától függ.

Az állati szervekből előállított orvosságok közül legjobban bevált a *pajzsmirigy*, melynek élettani működésére vonatkozó ismereteink régente nagyon homályosak voltak. Azt hitték, hogy megnagyobbodása és kisebbedése hatással van a hangképződésre, továbbá bizonyos lelkiindulatok, mint az öröm, harag, aggodalom stb. előidézésére. Később a pajzsmirigy mint az agyvelő vérkeringését szabályozó szerv szerepelt. Némely tudósok meg összefüggést kerestek a pajzsmirigy és a nemi szervek között, mert úgy tapasztalták, hogy havibaj, terhesség stb. után a pajzsmirigy néha hirtelen megnagyobbodik. A sok régebbi vizsgálaton kívül legfontosabbak Schiff-nek 1859-ben állatokon végzett kisérletei. Schiff úgy tapasztalta, hogy a pajzsmirigyüktől megfosztott állatok félénkek, alu-

székonyak lesznek, majd rángásokban és görcsökben szenvednek, végre lesoványodnak és elpusztulnak.

Reverdin-nek és utóbb Kochernek embereken végzett golyvakiirtási műtéteiből tudtuk meg azután biztosan, hogy a pajzsmirigy az életre fontos szerv és hogy a pajzsmirigy teljes kiirtása után, emberen és állaton egyaránt, nagy betegség, az ú. n. cachexia thyreopriva tünetei jelenkeznek (2. rajz). E betegség kezdetén különböző idegrendszerbeli bajok támadnak, majd izomrángások, görcsök keletkeznek, melyeket táplálkozási zavarok követnek, a vérképzés senyved és nagyfokú zavart szenved az anyagcsere, ezzel kapcsolatosan pedig élénkül a nitrogén- és konyhasókiválasztás stb., a mi rövid idő alatt a súlyosan megbetegedett szervezet halálára vezet.

Ha a pajzsmirigyet nem egészen távolítják el, e betegség tünetei nem jelenkeznek oly szembetünően. Nem következnek be az összes tünetek akkor sem, ha az egész pajzsmirigyet kiveszik ugyan, de a mellékpajzsmirigyeket meghagyják. Ezek a kisérletek tehát kétségkívül igazolják, hogy a pajzsmirigy az életre föltétlenül fontos és okvetlenül szükséges szerv, melyet más szerv nem tud helyettesíteni (3. és 4. rajz).

A pajzsmirigykiirtást követő, fent vázolt jelenségeket sokféleképpen magyarázzák. Legelfogadhatóbb az a magyarázat, hogy a pajzsmirigynek chemiai szerepe van, s ennek hiánya okozza a mirigykiirtást követő jelenségeket. Talán valami olyan váladékot termel a pajzsmirigy, mely főleg az agyvelő és idegrendszer kellő működéséhez szükséges; azonkívül valószínűleg e váladék teszi ártalmatlanná az anyagcsere közben a szervezetben támadó mérges hatású anyagokat.

Az, hogy a pajzsmirigy mily módon, melyik anyaga révén fejti ki e chemiai hatásokat, és hogy a pajzsmirigy kiirtása esetében az egyes tünetek hogyan magyarázhatók, még korántsem ismeretes. De viszont kétségtelen, hogy különböző állatok pajzsmirigyei, vagy a belőlük előállított chemiai anyagok valóban megszüntetik a pajzsmirigy hiányából származó tüneteket.

A pajzsmirigynek orvosszerként való felhasználására a sebészetnek az a tapasztalása hívta fel a figyelmet, hogy valahányszor golyva (struma) miatt a pajzsmirigyet kiirtották, mindannyiszor a műtét után felette súlyos bántalom, a cachexia strumipriva, tünetei jelenkeztek, melyek, mint az előbb közölt állatkisérletekből kitünik, a pajzsmirigy hiányából származtak. Ezt a műtéttel előidézett betegséget először a hiányzó pajzsmirigy pótlásával iparkodtak meggyógyítani.

E téren az első lépést Bircher svájczi orvos 1889-ben tette. Ő ugyanis görcsös rohamokban szenvedő cachexia strumiprivás betegének hasüregébe emberi pajzsmirigydarabkát ültetett át. Az eredmény meglepő volt: a beteg állapota szemlátomást javult, két hónap mulva azonban a rohamok kiújultak. Erre újból pajzsmirigydarabkát varrt be a hasüregbe és ez alkalommal azt tapasztalta, hogy az első alkalommal bevarrt mirigydarabka teljesen felszívódott. E második műtét után a beteg állapota újból javult, s néhány hónap mulva teljesen meggyógyult. Ettől kezdve az ilyen betegeknek már nemcsak a hasüregébe, hanem a mellbőre alá is varr-

tak pajzsmirigydarabkákat a hiányzó mirigy pótlása czéljából.

A vizsgálatok azt mutatták, hogy a gyógyulás csak úgy érhető el, ha a pajzsmirigyrészlet az átültetés helyén belenő, megfogamzik és továbbműködik; ha a beültetett darabka felszívódik, a tünetek kiújulnak.

Később az állati pajzsmirigyet gliczerinkarbolthimolos oldatok alakjában bőr alá fecskendezték, azután a borjú, vagy juh pajzsmirigyeit nyersen eczettel, olajjal és sóval, esetleg vajaskenyérre kenve etették, végül végbélbeöntés alakjában használták. Az utóbbi módok, bár hatásukban megegyeztek az átültetés hatásával, még sem voltak az orvosi gyakorlatra elég kényelmesek és a betegre veszély nélküliek. Ezért állandó és tartós hatású készítményre volt szükség. A chemiai gyárak ma már nagyon sokféle pajzsmirigy-készítményt készítenek, melyek különböző néven kerülnek forgalomba és melyeket ma már széltében használnak.

Évekkel ezelőtt Kétly Károly budapesti egyetemi tanár klinikáján sokat foglalkoztunk az opotherapiás gyógyszerekkel s csaknem mindig a Burronghs Wellcome et Co angol czégnek a *„Tabloid thyroid gland Compressed“* néven forgalomban levő komprimált száraz tablettáit használtuk, melyet egészséges juh pajzsmirigyeiből készítenek s 5 g-os tablettákra osztanak.

A fent leirt tapasztalatok alapján megindultak azután a vizsgálatok, melyekben, büszkeséggel mondhatjuk, sok magyar kutató is részt vett. A vizsgálatok czélja volt azt kimutatni, minő hatással van a pajzsmirigy beadása olyan állatra, vagy emberre, a melynek szervezete teljesen ép és pajzsmirigye is megvan. Lehetetlen volna itt a nagy irodalmi adathalmazra kiterjeszkedni, de összegezve az összes vizsgálati eredményeket, kiderült, hogy a pajzsmirigy a szervezetbe jutva nagyfokú anyagcserezavarokat idéz elő; nevezetesen növekedik a hugyanyag, húgysav, nitrogén, részben a foszforsav és chlór kiválasztása, az oxidáczió élénkül, a testsúly csökken. Ezen megváltozott anyagcserének következményei: a nagyfokú húgyanyagképződés miatt beálló nagyfokú vizeletelválasztás, továbbá huzamos adagolás után hőmérsékletemelkedés és a vér összetételének megváltozása.

Az eddigi tapasztalatokból az is kiderült, hogy némely ember szerfelett nagy pajzsmirigy-adagokat bir el minden káros következmény nélkül, mégis, ha nagy mennyiséget vesz be, vagy ha nagyon hosszú ideig él vele, sok esetben azok a kellemetlen tünetek fejlődnek ki, melyet az orvosok *hyperthyreosis*-nak neveznek. Ilyenkor mérgezéshez hasonló jelenségeket látunk. A betegeken általános bágyadtság, izgatottság vesz erőt, álmatlanok, halványok, vérszegények lesznek, gyomruk émelyeg, hánynak, étvágytalanok, szomjaznak, hasmenésük van. A fejben, a végtagokban és a derékban különböző fájdalmat éreznek, azonkívül szédülés, remegés, görcsök, esetleg deliriumok állhatnak be. A bőrük viszket, esetleg különböző bőrbajok jelenkeznek rajtuk. Lélekzésük szapora, perczenként 30—40, hőmérsékletük fokozódik, érlökésük gyors, feszes, perczenként 120, olykor kihagyó, majd szívdobogás, szívgörcsös rohamok, sőt szívbénulásos halál állhat be.

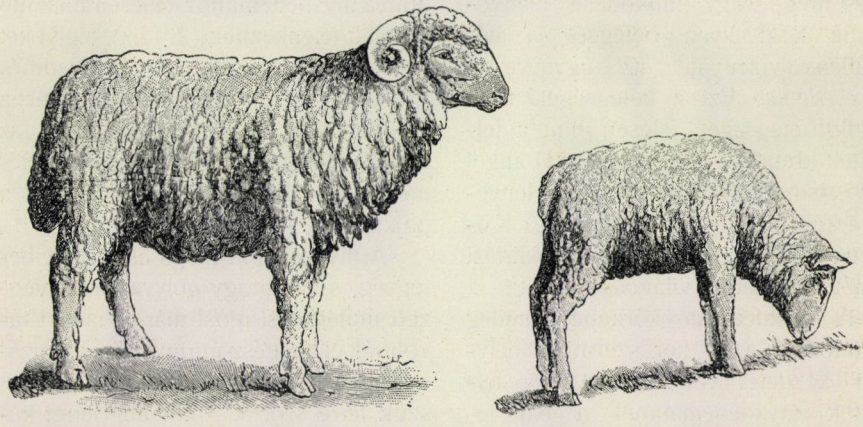
Az utóbb említett hatásokat némelyek nem a pajzsmirigynek, hanem a készítmény ptomaintartalmának tulaj-

donítják. Az erre vonatkozó összes kérdések azonban csak akkor tisztázhatók, ha pontosan fogjuk ismerni a pajzsmirigy chemiai összetételét és szerepét a szervezetben, s ha majd biztosabb betekintésünk lesz a szerve-



A *B*

3. rajz. A pajzsmirigy eltávolításának hatása a kutyára. Biedel a két testvérkutya egyikének (*A*) pajzsmirigyét teljesen eltávolította, csupán egyik oldali mellékpajzsmirigyét hagyta meg, másikának (*B*) pajzsmirigyét pedig csak részben vágta ki. Biedel rajza.



A *B*

4. rajz. A pajzsmirigy eltávolításának hatása a juh fejlődésére. *A* egészséges juh; *B* pajzsmirigyétől megfosztott juh. Eiselsberg rajza.

zet chemiai mechanizmusába, a mely sajnos, még rendes körülmények között is meglehetősen ismeretlen. Az anyagforgalmi vizsgálatok is a legtöbb esetben csak arról adnak számot, hogy a megváltozott viszonyok között a végeredmény, azaz a végső anyagcseretermékek összege miként változik meg,

a nélkül, hogy e végeredményre vezető folyamat részleteiről adnának felvilágosítást.

A pajzsmirigy chemiai tulajdonságait is sokan vizsgálták és benne első sorban sok szerves jódot találtak. Oswald is megvizsgálta a pajzsmirigy chemiai összetételét és két fehérjeanyagot talált benne; az egyik fehérje jódtartalmú, a másik jódtól mentes és foszfortartalmú, vagyis e sajátsága révén a nucleoproteidek közé tartozik. A jódtartalmú fehérjét Oswald *thyreoglobulin*-nak nevezi, és ezt tartja a pajzsmirigy hatóanyagának; ennek összetétele és mennyisége, szerinte, meglehetősen állandó s jódtartalma sokkal kisebb, mint a mesterségesen előállított jódfehérjéké.

A pajzsmirigy használatára nézve meg kell jegyeznünk, hogy leginkább azokban az esetekben válik be, mikor maga a pajzsmirigy betegszik meg, vagy müködése hiányosabbá lesz. Ilyen betegség a bőr nyálkás vizenyője, az úgynevezett *myxoedema*. Ezt a betegséget, mint önálló betegséget, jelesen mint a felnőttek kretinoid állapotát, Goll angol orvos ismertette (1873). A baj lényegére később Reverdin-nek és Kocher-nek imént említett golyvakiirtási műtétei derítettek világosságot.

A myxoedema kórképe némileg különbözik azon kor szerint, a melyben kezdetét vette a baj. A felnőttek myxoedemájánál a baj felette lassan fejlődik, kivéve azokat az eseteket, mikor műtéttel az egész pajzsmirigyet egyszerre eltávolítják. A beteg bőre fakósárgás, halvány viaszszerű, szemhéjai duzzadtak, szembogara szűk, tekintete álmos. Az arcza is duzzadt, bőre megvastagodott, úgy hogy a rendes ránczok is alig láthatók, az ilyen beteg arczát nem hiába hasonlítják a holdtöltéhez. Bőrvastagodások még a test többi részein sem ritkák, különösen a végtagokon, a kezek pl. rendesen puffadtak és alaktalanok. Az ilyen betegek haja, szőre, a foga kihull, elmebeli állapota pedig tompul; a beteget általában a tunyaság, álmosság, nehézkesség jellemzi; mozgásai lassúak, járása tipegő, gyámoltalan.

A gyermekkori myxoedemánál mindjárt a baj kezdetén abbamarad a gyermek növekedése és fejlődése; 20—25 éves myxoedemás ember alig egy méter magas, a fejelágya még nincsen benőve, arczkifejezése bamba, ajka duzzadt, teste szőrtelen. Az ilyen emberek elmebeli állapota, bár nem áll a hülyékével egy vonalon, mégis nagy ellentétben van életkorukkal.

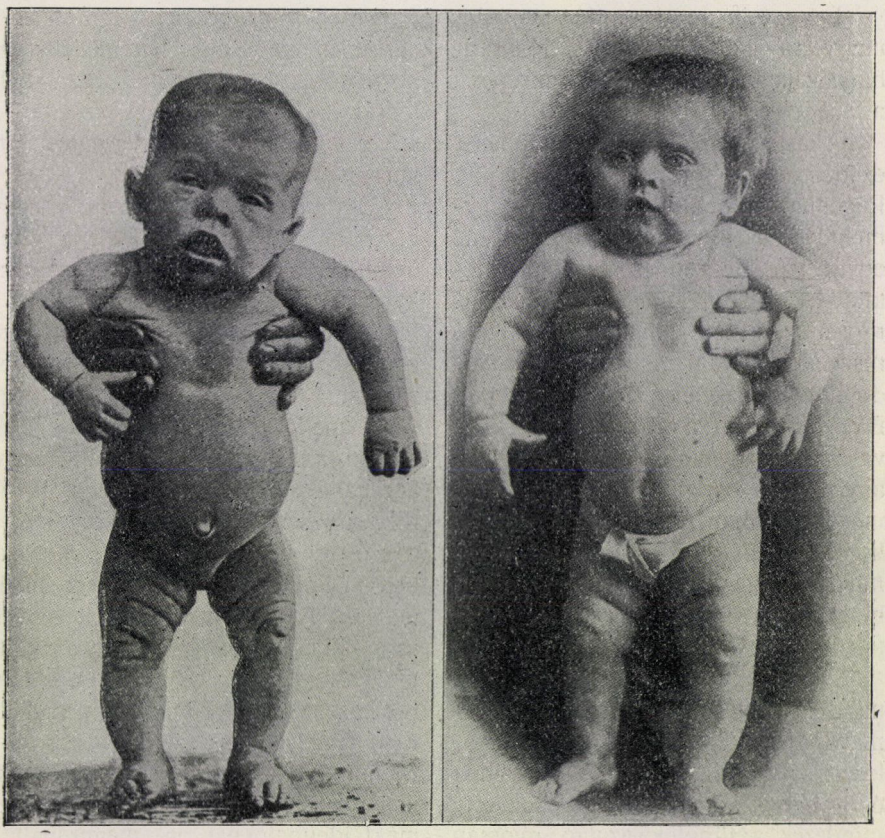
Ha golyva (struma) miatt a pajzsmirigyet teljesen eltávolítjuk, a műtét után a myxoedemához teljesen hasonló tünetek jelenkeznek (2. rajz), melyeket pajzsmirigykivonattal szintén eredményesen lehet gyógyítani, így tehát a most említett három betegségnek, az eddigi vizsgálók egybehangzó véleménye alapján, valóban orvosszere a pajzsmirigy (5. rajz).

A myxoedema maga elég ritka betegség, s minthogy golyva miatt végzett műtéteknél most már sohasem távolítják el az egész mirigyet, így a pajzsmirigy mint orvosság meglehetősen szűk térre szorul. Ámde alig lehet kételkedni abban, hogy a kretinizmus a myxoedemával bizonyos rokonságban van, tehát ilyen esetekben is jó eredménynyel használható fel a pajzsmirigy hatása.

A golyva teljes visszafejlődése pajzsmirigygyel való gyógyítás következtében a ritkaságok közé tartozik

ugyan, mindamellett, különösen fiatalabb egyéneken, rendesen tetemesen megkisebbedik a golyva. Se szere se száma azon irodalmi közleményeknek, melyek a legkülönbözőbb betegségekben szenvedőkön próbálták meg a pajzsmirigyet mint orvosságot alkalmazni. Így különösen az úgynevezett Basedow-féle betegségben, czukorbetegségben, köszvényben, angolkórságban szenvedőkön stb.

A kövérség megszüntetésére Putnam (1893) használta először a pajzsmirigyet. Az egyének súlyvesztesége valóban bekövetkezett s a soványodásnak ez a könnyű módja: megszabadulni a kövérségtől, minden diéta és életmód megváltoztatása nélkül, élénk érdeklődést keltett a nagyközönség körében. Azonban a további kisérletekből kiderült, hogy ilyenkor fehérjeszétesés is hozzájárul a testsúly csökkentéséhez, sőt az ilyen soványító kúrákat az idegrendszernek, a szívnek



A *B*

5. rajz. Az állati pajzsmirigyből készített orvosság gyógyító hatása csecsemőkori myxoedema és kretinizmus esetében. *A* az orvosság használata előtt; *B* ½ év multán az orvosság hatása.

működési zavarai, a vérnek elváltozásai is követhetik. A pajzsmirigynek soványításra való használata nem helyes, mert a súlyveszteség nem feltünően nagy, e mellett az orvosság, melyet alkalmazunk, veszélyesebb, mint maga a kövérség.

Egy másik opotherapiás orvosság, melyet a gyakorlatban sokkal gyakrabban alkalmaznak, mint a pajzsmirigyet: a *mellékvese.*

A mellékvesék élettani működését ez időszerint még szintén nem ismerjük. Régebben a bennük található nagymennyiségű idegállomány miatt az együttérző idegrendszer részének tekintették. Később kéregállományuk mirigyes szerkezete miatt, a vér alkotó részeinek chemiai változásainál tulajdonitottak a mellékveséknek szerepet. Brown-Séquard szerint a mellékvesék feladata volna valamely festőanyag túlságos képződését a vérben, megakadályozni. Az úgynevezett bronzkórban *(Addison-kór)* a bőr bronzszinüvé változik és a mellékvesék megbetegednek, miért is a vizsgálók e ponton keresték az összefüggést.

Az állatkisérletekből kiderült, hogy mindkét mellékvese eltávolítása alkalmával az állatok nagyon elgyengülnek, lesoványodnak, nehezen lélekzenek és gyakran szenvednek görcsökben; mindezek a tünetek azután gyorsan halálra vezetnek. Ezek szerint ma már kétségtelennek kell tartanunk, hogy a mellékvesék az életre fontos szervek. A mai felfogás szerint a mellékvesék feladata a szervezetben keringő, esetleg az anyagcsere által termelt káros anyagokat elpusztítani, vagy ártalmatlanná tenni.

A mellékvesék kivonatát különböző néven hozzák forgalomba: suprarenin, epinephrin, tonogén stb., melynek az emberi és állati szervezetre való hatásával sokan foglalkoztak. A legtöbb vizsgáló úgy találta, hogy a mellékvesének bármilyen fajta kivonata ép szervezetbe jutva, a vérnyomást emeli, a szív és az erek idegeit izgatja, és a bolygóideg (nervus vagus) érző rostjait megbénítja. Ezen hatások perifériás eredésüek. Ha mellékvesekivonatot cseppentünk a béka bélfodrára, a hajszálerek megszűkülnek, szívre cseppentve, a szív élénken, ritmusosan összehúzódik.

E tünetek alapján bizonyos mérgező anyag hatására kellene gondolnunk, mit kellőleg nem magyarázhatunk meg. Talán hasonló ahhoz a hatáshoz, a mit különböző baktérium kulturák toxinjai okoznak a szervezetben.

A mellékvese-készítményeket első sorban az *Addison-kór* gyógyítására használják. Ez a betegség eléggé ritka ugyan, de az irodalomból mégis sok olyan esetet ismerünk, a melyekben mellékvese-készítményeket alkalmaztak. Az idevonatkozó vélemények azonban annyira eltérők, hogy az eredményről nyilatkozni nem lehet. Belsőleg használják még mindazon esetekben, a melyekben a szívet akarják erősíteni; izomerőt növelő hatása miatt ideggyengeségnél (neurasthenia) és más idegbajoknál is megpróbálták használni.

Sokkal fontosabb a mellékvesekivonatoknak külső használata, főleg a nyálkahártyákra. Szemészeti műtéteknél ma már szinte nélkülözhetetlen a mellékvesekivonat. Kitünő vérzéscsillapító, s mint évek hosszú során át tapasztalják, a különböző érzéstelenítő szerek hatását mintegy megvédi a mellékvesekivonat. Nagy szerepe van az orr-, torok- és gégebajok gyógyításá-

ban, részint mint kitünő vérzéscsillapító, részint pedig mint erős összehúzó szer; e hatását újabban a női bajok gyógyításában is értékesítik.

Sokkal kisebb jelentősége van az opotherapiában a *csecsemőmirigynek* (thymus), melyre az embriónak és a fejlődő embernek serdülő koráig van szüksége. A csecsemőmirigynek a nyirokmirigyekkel teljesen azonos szerkezete kétségtelenné teszi, hogy e mirigy feladata: nyiroksejteket készíteni. Azok az állatok, a melyeknek csecsemőmirigyét kiirtották, a mirigy teljes hiányát alig érezték meg.

A csecsemőmirigyből is készítenek különböző kivonatokat és száraz készítményeket, melyeket számos betegség ellen alkalmaztak és alkalmaznak ma is, bár a belőle készült kivonatoknak alig van hatása. Éppen igy vagyunk a nyirokmirigyek, a lép és a hörgők körülötti mirigyek kivonatának hatásával is. Semmi különleges hatást nem tulajdoníthatunk a csontvelőből készült készítményeknek sem.

A *hasnyálmirigy* (pankreas) kiirtását, mint azt Minkovski és Mehring vizsgálatai bizonyítják, a *diabete maigre*-nek nevezett tünetcsoport követi. A hasnyálmirigyüktől megfosztott állatok ugyanis czukorvizelést kapnak, vizeletük napi mennyisége megszaporodik, mohó étvágyuk lesz, e mellett gyorsan lesoványodnak. Ez a tapasztalat új irányt jelölt a hasnyálmirigy élettani buvárlatában, úgy hogy ez időtől fogva a hasnyálmirigynek már ismert emésztő szerepén kívül, belső elválasztására vonatkozó működését is kezdték kutatni, s ezen az alapon próbálták a „diabete maigre“ tüneteit megmagyarázni. Maguk a vizsgálók úgy magyarázzák a tüneteket, hogy a rendesen működő hasnyálmirigy éppen úgy megakadályozza a czukorbetegség kifejlődését, mint az egészséges tüdő a szénsavmérgezést, vagy a jól működő vese az ú. n. húgyvérűséget. Érdekesek Pawlow-nak kutyákon végzett kisérletei. Ő ugyanis kutyákon a hasnyálmirigy kivezető csövét úgy varrta a test falához, hogy az állat összes hasnyála kifolyt; az ilyen állatokat alkalmas diétával meg szóda bikarbonikával hosszú ideig életben tartotta, a nélkül, hogy anyagforgalmukban zavarok jelenkeztek volna. Ez a kisérlet tehát azt bizonyítja, hogy a hasnyálmirigy eltávolítása nem azon a réven vezet czukorbetegséghez, mert a hasnyál hatása nincs meg, hanem magának a mirigynek kell bizonyos működést tulajdonítanunk, melynek hiánya okozza a mirigy kiirtása után a jelzett bajt.

Régi klinikai tapasztalatok szólnak a mellett, hogy a hasnyálmirigy és a czukorbetegség (diabetes) között bizonyos összefüggés valóban van; ugyanis a czukorbetegségben meghaltak hasnyálmirigyében gyakran találtak kóros elváltozásokat.

A hasnyálmirigyet mint orvosságot czukorbetegség ellen sokan alkalmazták és pedig nyersen, gliczerines kivonatban, poralakban, sőt klysmák alakjában is. Hatásáról nagyon eltérők a vélemények és az eredmények nem elégítették ki eddig a hasnyálmirigykészítményekhez fűzött reményeket; mindazonáltal még nincsen kizárva, hogy némi haszonnal alkalmazható, különösen a zsiremésztés javítása czéljából.

A hasnyálmirigyet és készítményeit más betegségeknél is, különösen a gyermekbajok, jelesen különböző emésztési zavarok, krónikus diarrhoea ellen használják.

Ismeretes, hogy a *máj* az epekészítésen kívül még sok más működést teljesít. Különösen lényeges szerep jut a májnak a vérösszetétel szabályozása, annak bizonyos állandó határok között való megtartása körül. Nagy szerepe van a vér czukortartalmának szabályozásánál, a mennyiben meggátolja, hogy bizonyos fokon túlemelkedjék; szerepe van a zsír feldolgozásában, továbbá a napi húgyalkotórészek nagy része is benne képződik. A májnak a vér összetételére való hatásával függ össze az is, hogy bizonyos, a vérben keringő mérges anyagokat megkötni és magában felhalmozni igyekszik. Mi természetesebb tehát, minthogy megpróbálták a máj kivonatát különböző betegségek ellen alkalmazni. Adták czukorbetegség, különböző vérzések, májbajok ellen; némelyek gyors hatását látták, mások meg teljes hatástalanságáról győződtek meg.

A *vesék* belső elválasztása még közelebbről nem ismeretes, azonban a kisérleti adatok szerint a vesék külső elválasztásán kívül, hogy tudniillik vizeletet választanak el, még belső elválasztásuk is fontos. A magyarázat szerint, ha a belső és külső elválasztás megakad, a húgyvérűség tünetei jelenkeznek; ha egyedül a belső elválasztás hiányzik, a vese kéregállománya megbetegszik, a vizeletelválasztás azonban továbbra zavartalanul tovább folyik; ha végül a külső elválasztás marad ki, pl. húgykövekben szenvedőknél, a belső elválasztás még hosszabbrövidebb ideig tovább folyhat.

A vizsgálók kutyák és nyulak veséjét eltávolították és azután vesekivonatot fecskendeztek bőrük alá. Ilyenkor, ha csak az egyik vesét irtották ki, az állatok a különben rendesen beállani szokott tünetek, mint fehérjevizelés stb. nélkül, tovább éltek. Ha mindkét vesét kiirtották, vesekivonat befecskendezése nélkül 4—48 óra alatt elpusztultak az állatok, míg vesekivonat befecskendezése mellett 4 napig is életben maradtak.

Az első klinikai tapasztalat D i e u l o f o y-tól származik, ki Bright-kóros betegének adta a vesekivonatot szemmel látható eredménynyel. A vesekivonatról 1900-ban T a r u e l l a tartott a párizsi orvosi kongresszuson előadást; szerinte a vesekivonat bevétele serkenti a vesék élettani működését és különösen a kiválasztást fokozza.

A *tüdők* opotherapiás használata szintén újabb keletű. Tüdőkivonatot fecskendeztek állatok bőre alá s úgy tapasztalták, hogy az állatok súlyban gyarapodtak. Hatását kipróbálták különböző tüdőbajos embereken is. A vizsgálók szerint a tüdőkivonat a szervezetet erősíti, a tüdővészes ember köhögését szünteti, lázát alászállítja, izzadását mérsékli. Úgy a tüdőkivonat, valamint a fültőmirigy, emlőmirigy, izületi porczogók, továbbá a prostata kivonataival tett kisérletekről szóló közlemények még csak a sötétben tapogatódzás szakán vannak s alig vehetők figyelembe. Felhasználják az agyfüggelék (a glandula pituitaria, hypophysis cerebri) hatását is, abból indulva ki, hogy az agyfüggelék elülső részének szöveti szerkezete nagyon hasonlít a pajzsmirigyéhez. Különösen akromegaliánál* használják, ebben a betegségben ugyanis az agyfüggelék többnyire megváltozik. Nézetünk szerint az agyfüggelék csenevész szerv, melynek az

* Az akromegalia lényegében még ismeretlen természetű baj, mely eleinte a végtagok, majd az arcz csontjainak óriás növésében nyilvánul.

emberben sem embrió-, sem felnőttkorban nincsen szerepe, a kivonatával végezett kisérleti eredmények pedig hibás vizsgálatoknak eredményei.

Azok a csodakúrák, melyeket különböző állatokból vett agyvelő és idegkivonatokkal, myelin, vitalin, czerebrin, medullin, neurin stb. nevű készítményekkel értek el, valószínűleg önsugalláson (autosuggestio) alapulnak.

Nem mondhatjuk ugyanezt a *petefészek*-kivonatokról, melyeknek hatása különösen a nemi élet határéveiben (climacterium) beálló ideges zavarok eseteiben, minden kétségen kívül áll. Sok és komoly vizsgáló foglalkozott a petefészek-kivonatoknak az állati és emberi szervezetre való hatásával. A vizsgálók egybehangzó véleménye szerint a petefészekből előállított készítmények hatása a szervezetre nem káros. Még nagy adagok sem támadják meg a szervezet fehérjéjét. A szervetlen sók kiválasztását fokozzák. Legszembetünőbb a mész és a foszforsav kiválasztása. A petefészkek működésének megszünése után a természetes klimaxban a többi tüneteken kívül rendesen zsírfelhalmozódás szokott beállani, minek okát a lomhább anyagcserében lehetne keresni, miből következnék, hogy a petefészkekben olyan anyag van, mely a női szervezetben lefolyó oxidációs folyamatokat szabályozza. Ez azonban még nincs bebizonyítva. A friss és szárított petefészket, továbbá a belőle előállított készítményeket különböző elmeés idegbajok eseteiben rendelik változó eredménynyel.

A *herék* kivonata volt az első opotherapiás szer, melyet Brown-Séquard, a 70 éves aggastyán, önmagán próbált ki s melyre egész elméletét alapította. Miként a vizsgálatok igazolták, a későbbi eredmények nem elégítették ki azokat a vérmes reményeket, a melyeket az első vizsgálók hozzája fűztek, úgy hogy Brown-Séquard-nak éppen a herekivonat hatására alapított elméletét nem mondhatjuk a legszerencsésebbnek.

Brown-Séquard tengeri nyulak herekivonatát fecskendezte saját bőre alá, s míg az előtte való napokban teljesen gyengének, kimerültnek érezte magát, már az első befecskendés után csaknem teljesen visszanyerte erejét, könnyebben tudott járni és bele is, gyógyszer nélkül, rendesen működött. E tapasztalatot többen ellenőrizték s mindnyájan úgy találták, hogy az agyvelő működései, a fizikai erő, az étvágy, a bélmozgás, a nemi inger fokozódnak, szóval, hogy a herekivonat az idegrendszert erősíti. Brown-Séquard ebből azt következtette, hogy a herék belsőleg valami anyagot termelnek, mely az idegrendszert és az izmokat tevékenységre serkenti. E nézetét támogatni látszottak a gyermekkorban végzett castratio következményei. Miként tudjuk az ilyen műtétek után, mint az eunuchoknál is, gyakran megakad a serdülés (pubertas) kifejlődése, s bizonyos általános táplálkozási zavarok mutatkoznak: a bőr szőrtelen, a szakáll fejletlen marad, az izmok elgyengülnek, a gyermekes hang nem változik érczes, mély férfihangra, a nemi ösztön gyakran kialszik, vagy csak tökéletlen marad, a nemző tehetség elvész, az észbeli, erkölcsi fejlődés is visszamarad, a jellem bizonyos félénk, gyenge női formát ölt. Ilyen tüneteket okozna tehát a here nedvének teljes hiánya. Támogatná továbbá ezt a föltevést, hogy öreg korban a herék sorvadásával egyidejűleg, a testi és az értelmi erő is hanyatlik. Viszont más tények Brown-Séquard föltevése

ellen bizonyítanak. A tapasztalat pl. azt mutatja, hogy felnőtt férfiakon a herék eltávolítása alig okoz testi zavarokat; a heréjüktől megfosztott szarvasmarhák pl. a legerősebb munkákra alkalmasak, a herélt lovak meg a legkitünőbben szaladó paripáknak bizonyultak. Ezek mind oly körülmények, a melyek erősen megrendítik a herék belső elválasztásában való hitünket.

A herekivonattal végzett kisérletek száma nagyon nagy, csupán Franciaországban 200 ezer kisérletet végeztek, s bár a hatást felette sokan szuggesztiónak és a kivonatban levő gliczerin idegizgató hatásának tulajdonítják, mégis elég tekintélyes számú, megbizható észlelő számol be valóságos hatékonyságáról is. A legtöbb észlelő szerint a herekivonat főleg az idegrendszerre hat, ezért különböző idegbajok ellen rendelik, azonban számos más betegség ellen is megpróbálták alkalmazni.

A fent elmondottakon kívül használják még a szív kivonatát, a *cardin*-t, az *izmok* kivonatát, a belek belső felületét stb.

Mint látjuk, az organo- vagy opotherapiás szerek már ma is eléggé nagy tért hódítottak az orvoslásban, és ha hozzáveszszük, hogy végső elemzésben a mai szérumtherapia is az organotherapiának egyik ága, egész természetesnek fogjuk találni, hogy az állati szerveknek és a belőlük készített nedveknek lényeges hatásuk lehet esetleg az emberi szervezetre és egyes kóros esetekben valóban gyógyíthatunk velük.

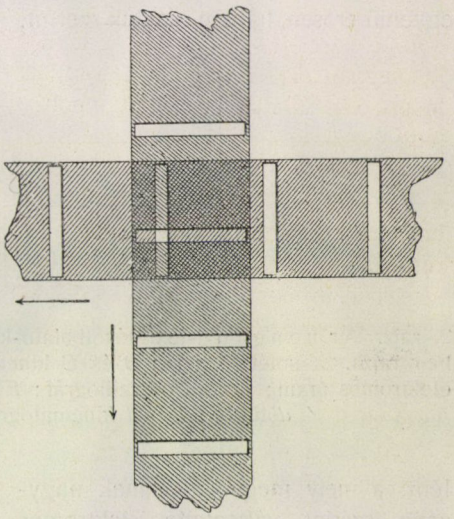
Az emberi testben végbemenő összes chemiai változások bármennyire bonyolódottak is, egymással szoros összefüggésben vannak. Ha már most kóros esetekben a szervezet bizonyos helyein változások mutatkoznak, könnyen érthető, hogy ezen összefüggő folyamatban zavar támad, és nyilvánvaló, hogy esetleg ezen zavar kiegyenlithető lesz, akár az által, hogy a megbetegedés útján létrejött chemiai hiányokat pótoljuk, avagy a megbetegedett terület által termelt, zavart okozó chemiai termékeket valami úton-módon kiküszöböljük.

Jelenleg az opotherapia még meglehetősen a próbálgatás terén mozog; hiszen, hogy az egyes opotherapiás szerek gyógyító értékéről birálatot mondhassunk, külön-külön ismernünk kellene a szervezet mindenegyes részének chemiai szerepét és azt, hogy a helybeli chemiai folyamatok összegeződve miként létesítik az emberi test teljes anyagforgalmát. Ettől még megközelithetetlen messzeségben vagyunk és éppen ezért mindenegyes anyagnak állatokon és embereken való kipróbálása jogosult. Természetesen, az ismeretlen tényezőknek egész sorával állunk szemben, a hibaforrások száma is oly nagy, hogy még ott is, a hol látszólag eredményeket kaptunk, csak nagy körültekintéssel és óvatossággal szabad az alkalmazott anyag valóságos értékéről nyilatkoznunk.

Dr. Gebhardt Ferencz.

Elektromos távolbalátás.

A létért való folytonos küzdelem az életviszonyoknak megfelelően minden élő lénynek más más szervét fejlesztette különösen tökéletessé. Az ember észbeli tehetsége sokszorosan fölülmúlja az állatokét, s ha némely érzékszerve nem is fejlődött annyira, mint némely állaté, esze segítségével tud találni oly eszközöket, melyekkel tehetségeit megsokszorozhatja. A beszédet például rendszerint alig halljuk meg száz lépésről, telefonjaink segítségével azonban már száz meg száz kilométer távolságról is beszélhetünk egymással. S a hogy sikerült hallószervünk gyöngeségét ellensúlyoznunk, éppen úgy fog sikerülni látásunkét is. Mert miképpen történik a telefonálás? Tudvalévő, hogy minden telefonkészüléknek két szerszáma van: egyikbe beszélünk, ez a mikrofon, a másikat fülünkhöz tartjuk, ez a tulajdonképpeni telefon. Az egyik állomás mikrofonja természetesen a másik állomás telefonjával áll összeköttetésben. Szerkezetük különböző lehet, de általában mondhatjuk, hogy a mikrofon fő alkotórésze egy rugalmas anyagból készült lemezke, melyet egyik oldalán a beszélő hangja ér, másik oldalán egy szénszemecskékkel kitöltött tér van. E szemecskéken az az elektromos áram folyik keresztül, a mi kis transzformátor közvetítésével a másik állomás telefonját hozza működésbe; a telefonban lágyvasból készült patkóra húzott tekercsen folyik át az áram, míg a patkó előtt rugalmas aczéllemezke van kifeszítve. Ha hangok érik a mikrofon lemezét, akkor rezegni kezd s mozgásba hozza a szénszemecskéket is, melyeknek megváltozik egymáshoz való helyzete, s ennek következtében a mikrofon áramkörének elektromos vezetőképessége, tehát erőssége is megváltozik. A két állomás közötti körben a mikrofon áramkörének ingadozásai az elektromos indukczió közvetítésével híven tükröződnek vissza. Másrészt azonban, minthogy a telefon vaspatkójának tekercsén



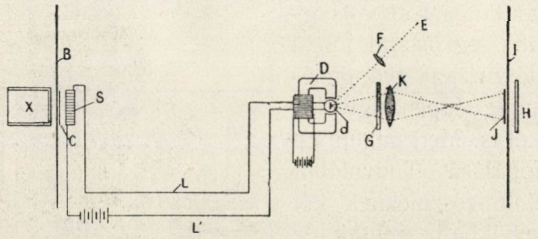
1. rajz.

átfolyó áram mágnessé teszi a patkót, még pedig annál erősebben mágnessé, mennél erősebb az áram, ennek következtében az áram ingadozásához mérten az is egyszer jobban, másszor kevésbbé húzza magához az előtte lévő lemezkét; tehát a mikrofon lemezkéjének rezgése többszörös átalakulás után ismét rezgéssé lesz s végeredményképpen újból hangot kapunk.

Ahogy sikerült a hangot az említett többszörös átalakítás segítségével nagy távolságra átvinni s ott újból

hanggá változtatni, úgy kell a fényt is átalakítanunk, hogy a távolbalátás feladatát megoldhassuk. Első dolgunk megállapítani, hogy szemünkben miképpen keletkezik valamely tárgynak a képe.

A nappali fény különböző rezgésű sugarakból van összetéve, melyeknek mindegyike külön-külön másként hat szemünkre, együttvéve azonban a jól ismert fehér fényt eredményezi. A megvilágított tárgyak sajátos tulajdonságaik következtében a rájuk eső fénynek egy részét elnyelik, a többit visszaverik, de azt sem egyenlő erősen, hanem alakjuk szerint, jóformán minden pontjukról másképpen. A szemünkbe jutó, különböző fénysugár összessége kelti azután agyvelőnkben azt az érzéscsoportot, a mit a tárgy képének nevezünk. A távolbalátást megvalósító készüléknek tehát olyan feladó-berendezéssel kell ellátva lennie, mely a mikrofon szénszemecskéihez hasonlóan, a szerint változtatja ellenállását, a milyen erős fény esik rá. Szükség van továbbá oly leadó berendezésre, mely a feladó-állomásról érkező áramlökéseket, erejöknek megfelelő fényhatássá alakítja át. Valóban ismerünk is olyan anyagot, a sze-



2. rajz. Armengaud-féle távolbalátó-készüléknek szerkezete vázlatosan. Troller rajza. *X* sötét kamara; *B* és *C* kinematográf-szalag; *S* szelénczella; *L* és *L'* elektromos áram; *D* és *d* oszczillográf; *E* fénysugarak; *F* és *K* lencse; *G* színskála; *d* tükör; *J* és *I* kinematográf-szalag; *H* felfogó ernyő.

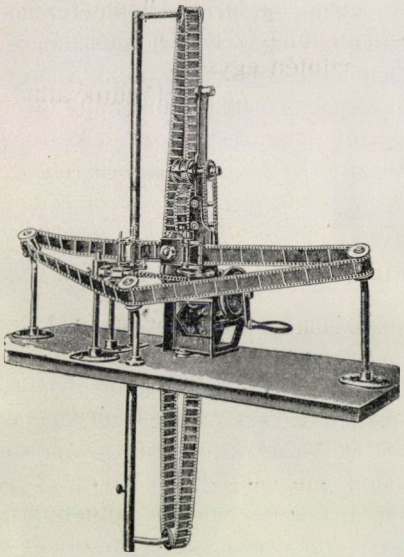
lént, a mely megvilágításának nagysága szerint változtatja elektromos ellenállását; csupán a feltalálók leleményességén mulik tehát, hogy e tulajdonságot sikerrel ki is használják.

A feladat semmi esetre sem mondható könnyűnek, mert ahhoz, hogy lehetőleg tökéletes képet kapjunk, szükséges, hogy a képet alkotó fénysugarak mindegyikét külön-külön alakítsuk át elektromos energiává, a mit csak úgy tehetünk, hogy egymás után juttatjuk őket a szelénczellára.

A tárgy képét azonban a fénysugaraknak egyidőben való összessége szolgáltatja, nem úgy mint a beszédnél, a hol az egyes hangok időben követik egymást. Szerencsére segít bennünket agyvelőnknek azon sajátsága, hogy a kapott ingerek nem mosódnak el bennünk azonnal, hanem körülbelül egytized másodperczig élénkek maradnak s így összegeződhetnek azok, a melyek ezen az időn belül követik egymást. Ha tehát sikerül egy képet úgy bontani elemeire, hogy az összes elemek egymást követő ingerei egytized másodpercz alatt mind átvihetők legyenek, s az így keletkező kép mégis elég éles, akkor meg van oldva a feladat.

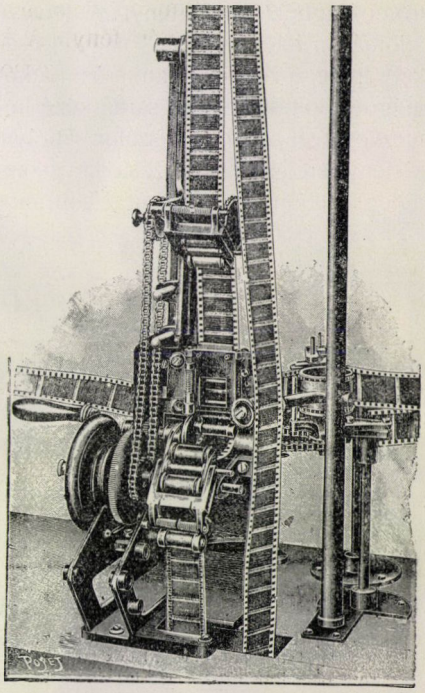
Mindezekből kiviláglik, hogy a távolbalátás feladata megoldható ép-

pen úgy, mint a Korn-féle távolba fotografálás,* hacsak a távolbafotografáló készülék oly gyorsan működik, hogy az egész kép $^1/_{10}$-ed másodpercz alatt végigfutja a fölvevő fotografuslemezt. Armengaud eddigi kisérletei azt látszanak bizonyítani, hogy neki sikerült az elemekre való bontást és az elemeknek újból való egyesítését ily gyorsan keresztülvinni.



3. rajz. Az Armengaud-féle távolbalátó-készülék szerkezete. Rajzunk a készüléknek azt a részét mutatja, mely a képet elemeire bontó, keskeny hasitékokkal ellátott két szalagot egymásra merőleges irányban mozgatja. Troller rajza.

Armengaud a megszemlélendő tárgy valódi képét sötét kamarában fogja fel (2. rajz). A kamarának hátsó fala tulajdonképpen két, egymásra merőleges irányban mozgó szalag (1. rajz), melyet a kinematográféhoz hasonló szerkezet (3. és 4. rajz) mozgat. A szalagokban keskeny hasítékok vannak, melyek mozgás közben mindig más és más ponton keresztezik egymást (1. rajz). E kereszteződési ponton a fény a kamarából kijuthat, míg a tárgy képét alkotó többi sugarat felfogják a mozgó szalagok. A kijutó fény szelénczellára esik (2. rajz, *S*) s erejéhez mérten megváltoztatván annak



4. rajz. Az Armengaud-féle távolbalátó-készülék szerkezete, hátulról nézve. Troller rajza.

ellenállását, áramváltozást okoz. A szalagok sebessége úgy van megválasztva, hogy a helyzetét változtató keresztezési pont egytized másodpercz alatt bejárja a sötét kamara hátsó falának egész területét s ennek következtében a tárgynak egységes és tökéletes képét adja. A szelén azonban nem változtatja olyan gyorsan ellenállását, mint a mi-

* Természettud. Közlöny, 1907. évf., 684—690. lap.

lyen gyorsan követik egymást a fényhatások. Armengaud e miatt váltogatja a szelénczellákat is, úgy hogy egy-egy czella csak akkor kerül a fény elé, a mikor vezetőképessége a környezet megvilágításának megfelelő állapotba jut.

Ezzel tehát megmagyaráztuk a képnek elektromossággá való átalakítását; lássuk már most miképpen lesz az elektromosságból ismét fény. A felvevő állomáson felette vékony, nagyon csekély tömegű réz-szál van erős patkómágnes két közelálló sarka közé helyezve (2. rajz, *Dd*). A szálon átfolyik a fény erejének változása következtében hullámzásba hozott elektromos áram. A változó áramnak s az erős mágnesnek egymásra való hatása rezgésbe hozza a vékony fémszálat, a rezgés függ az átfolyó áram változásától. Ha a szálra tükröt (2. rajz, *d*) erősítünk s azt egyenletesen megvilágítjuk, akkor az egy ponton megfigyelt visszavert fénysugarak ereje éppen úgy fog változni, mint változott a feladó-állomáson a szelénczellára eső sugaraké. Ha tehát ernyőn felfogjuk őket, akkor egy tized másodpercz alatt szintén egységes képpé egyesülnek s láthatóvá lesz előttünk annak a tárgynak a képe, a melyik tőlünk nagy távolságban hullámzásba hozta a készülék áramát. *Szandtner Gyula.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A rádium atómsúlyáról. A rádium atómsúlyát Curie-né határozta meg első ízben 1902-ben, s 225-nek találta.

Curie-né,* miként maga is megjegyzi, azt a rádiumchloridot, a melyből a rádiumnak atómsúlyát meghatározta, nem tudta a báriumtól teljesen megtisztítani. Már pedig a jelen volt bárium feltétlenül módosíthatta a rádium atómsúlyának értékét. Ez az érték tehát nem volt teljesen megbizható.

Curie-né** 1907-ben megismételte a rádium atómsúlyának meghatározását, a mennyiben sikerült sokkal tisztább rádiumchloridot állítania elő, mint első esetben. Az eljárás ugyanaz volt, mint első ízben, t. i. a pontosan megmért, s a víztől és a báriumtól lehetőleg mentes rádiumchloridban foglalt chlórt, mint ezüstchloridot határozta meg. Ez alkalommal a rádium atómsúlyát 226·2-nek, illetőleg 226·4-nek találta. A legújabb atómsúlytáblázatokban ezeket az értékeket találjuk.

Curie-né kisérleteit, ugyanolyan módon megismételte Thorpe* is, a ki a rádiumchloridot szintén részleges kristályosítással választotta el a báriumchloridtól. Thorpe állítólag nem kevesebb, mint 9400 kristályosítást végzett, a míg oly rádiumchloridot kaphatott, a mely szerinte már csak annyi báriumot tartalmazott, hogy a rádium atómsúlyának értékét mérhetően nem módosíthatta. Thorpe több kisérletnek középértékéből a rádium atómsúlyát szintén 226·2-nek találta. *Dr. B. E.*

A levélzöld a klorótikus levelekben. Kränzlin nagyon érdekes és eredményeiben nagyon fontos kisérletek alapján a klorótikus és az egészsé-

* Comptes Rendus, 1899. november 13-iki füzet és 1902. julius 21-iki füzet.

** Le Radium, 4. köt., 1907. évf.

* Nature, 78. köt., 1908. évf.

ges növények leveleinek levélzöldjét összehasonlította egymással és a következő eredményre jutott:*

A levélzöld többféle festékből áll, melyeknek bemutatására a Tswett-féle módszer a legalkalmasabb. A levélzöldet alkohollal kioldjuk a levélből, azután óvatosan CS_2-be visszük át, a mely majdnem minden festéket felold. Ha most ezt az oldatot mészkőcsövön átszívjuk, azok a festékek, a melyek a kálcziumkarbonáttal disszociálhatatlan vegyületeket nem alkotnak, a mészkőrészecskékre lecsapódnak. Minthogy az egyes festékek vándorlóképessége a csőben más és más, különböző távolságban csapódnak le a mészkőrészecskékre, úgy hogy végül egymás felett fekvő szalagok jelzik a lecsapódott festőanyagokat.

Ha most hasonló módon a klorótikus leveleknek is megcsináljuk a kromatogrammjait, ez a neve annak a képnek, a melyet a mészkőcsövön levő szalagok adnak, akkor kiderül:

1. hogy minden klorótikus levélben, még abban is, a melyik tiszta világossárga, vannak zöld festékek is;

2. hogy mindazok a festékek, a melyek az egészséges zöld levelekben megvannak, habár csekélyebb mennyiségben, a klorótikus levelekben is jelen vannak;

3. hogy a fertőző és a nem fertőző klorótikus levelekben a festékek egymáshoz való viszonyában sem mennyiségbeli, sem minőségbeli különbség nincsen;

4. hogy ugyanazon levél sárgaszínű részeiben kevesebb a festék, mint a zöld részekben, a hiányzó zöld festékmennyiség rovására tehát más festék nem képződik;

5. hogy az egészséges levelek festékeiből a sárga levelekben különböző mennyiség hiányzik.

Dr. Rapaics Raymund.

* Zeitschr. f. Pflanzkrankheiten, XVIII. köt., 1908, 193—203. lap.

A kaliforniai földrengés okozta talajeltolódások. Már több mint egy évtizeddel ezelőtt megállapították, hogy a földfelület egyes pontjain a magasság-változások elég gyakoriak. Nem szólva a tengerpartoknak már igen régen ismeretes eltolódásairól, Japánban, Szumatrában és egyéb, földrengésektől gyakran látogatott területeken észleltek határozottan megállapítható, állandóvá vált kiemelkedéseket.

Sokkal nehezebb és körülményesebb a vízszintes eltolódásokat megállapítani, különösen abban az esetben, ha nem egyes kisebb földdarabok, hanem minden irányban több km-nyi kiterjedésű területeknek egy tömegben való eltolódásáról van szó.

Az 1906-iki kaliforniai földrengéstől sujtott területről pontos földmérési fölvételek készültek már a földrengést megelőző időkből és e fölvételeket a földrengés után megismételték. Az új mérések 58 pontnak a fölvételét ismételték meg s ezek alapján a következő tényeket* állapithatták meg:

A földrengés alkalmával a partok hosszában 300 km hosszú hasadás keletkezett. Az összes trigonométriai pontok eltolódásai nagyjában párvonalasak a nagy hasadással. A hasadástól kelet felé nem messze terjed az eltolódott terület; ellenben nyugat felé, már a tengerben 1·8 m-nyi talajeltolódást találtak. A hasadástól nyugatra fekvő pontok eltolódása átlag kétakkora, mint a hasonló távolságú, keletre eső pontoké; de ez a tétel mindkét irányban csak 10 km távolságig érvényes. A

* Petermann's Mitteilungen, 1908. évf., 54. köt., 259. lap.

különböző oldalon fekvő pontok különböző irányban tolódtak el, nevezetesen a keletiek dél felé, a nyugatiak észak felé. Bebizonyítottnak, sőt egyedül lehetségesnek találták, hogy mindezek a változások hirtelen mentek végbe. Függőleges irányban a mérésekből semmiféle változást sem tudtak megállapítani.

Az összes mérésekben s általában a földrengés valamennyi hatásának vizsgálatában oly kiterjedt és gondos kutatást végzett az Unio kormányától külön e czélra kiküldött bizottság, hogy munkájához hasonlót eddig csak Japán tudott felmutatni. Úgy látszik, a bizottság munkálatai jelentékeny lépéssel fogják előrevinni a földrengések megismerését úgy elméleti, mint gyakorlati tekintetben. ***Dr. Pécsi Albert.***

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1909. márczius 17-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Entz Géza, Fröhlich Izidor, Herman Ottó, Hutyra Ferencz, Kalecsinszky Sándor, Klein Gyula, Klupathy Jenő, Koch Antal, Lakits Ferencz, Lóczy Lajos, Lörenthey Imre, Muraközy Károly, Rátz István, Schuller Alajos, Szarvasy Imre, Szilády Zoltán és Tuzson János választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár és Karlovszky Geyza pénztárnok.

Ilosvay Lajos első titkár indítványozza, hogy az állandó pénzügyi bizottság tagjaivá újból a régi tagok választassanak meg. Lóczy Lajos nagy elfoglaltságára hivatkozva, kéri a Választmányt, hogy mentse föl tisztsége alól. — A Választmány, bár Lóczy Lajos szakavatott közreműködését nem szívesen nélkülözi, elfogadja a lemondást, és helyébe Aujeszky Aladár választmányi tagot választja meg.

Az első titkár indítványára a Választmány egyúttal megválasztja a Könyvkiadó Vállalat XIV. cziklusát előkészítő bizottság tagjait, hogy a bizottság idejekorán állapíthassa meg a cziklus programmját. A bizottság tagjai: Wartha Vincze elnök; Entz Géza, báró Eötvös Loránd, Farkas Géza, Gorka Sándor, Herman Ottó, Hutyra Ferencz, Ilosvay Lajos, Karlovszky Geyza, Klein Gyula, Kövesligethy Radó, Lengyel Béla, Lóczy Lajos, Mágocsy-Dietz Sándor, Paszlavszky József, Schafarzik Ferencz, Szily Kálmán és Zemplén Győző.

A könyvtár használatát szabályozó bizottság elnöki tisztségére a Választmány Szily Kálmán választmányi tagot kéri fel, tagjaivá pedig a következőket választja: Fröhlich Izidor, Gorka Sándor, Ilosvay Lajos, Karlovszky Geyza, Ráth Arnold és Schilberszky Károly választmányi tagokat.

Az elnök bemutatja Herman Ottó *„A magyarok nagy ősfoglalkozása"* czímű munkájának első részét, mely túlnyomó részben történelmi előtanulmányokat tartalmaz. Az első titkár ez alkalommal a Társulat nevében melegen üdvözli a szerzőt s szívből kívánja, hogy nagy művét minél előbb befejezhesse, egyúttal pedig megjegyzi, hogy Herman Ottó ezzel a magában is értékes munkával tulajdonképpen arról tett jelentést, hogy megbizatásában mennyire haladt. — Herman Ottó köszöni az üdvözletet; hangsúlyozza, hogy e mű Társulatunk megbizásából végzett kutatásainak történelmi része, melynek kiadásával senkit sem akart terhelni s melyet azért saját költségén adott ki. — A Választmány éljenzéssel üdvözli Herman Ottó-t és egészséget kíván műve befejezéséhez.

Az első titkár jelenti, hogy a m. kir. államvasutak igazgatósága és a székesfőváros tanácsa a zoológus és botanikus

tagok számára kért szokásos igazolványokat megadta. — Örvendetes tudomásul szolgál.

Az első titkár felolvassa Wichelhaus H. berlini és Poincaré H. párizsi egyetemi tanár levelét, melyben megköszönik műveiknek magyar nyelven való kiadását.

Karlovszky Geyza pénztárnok jelenti, hogy néhai Suhajda Alajos váczi birtokos tagtársunk végrendeletében 500 aranyforint névértékű állami aranyjáradék-kötvényt hagyott Társulatunknak.

A pénztárnok szomorúan jelenti, hogy a mult ülés óta 5 tagtárs haláláról értesült. Elhúnyt: Fodor Rezső mérnök Szigetváron, Hodzsa Vladimir orvostanhallgató Budapesten, Latinovits János főrendiházi tag stb. Budapesten (32 év óta tag), Nagy Sándor tanár Aradon (35 év óta tag) és Palotay Ferencz kanonok Veszprémben (35 év óta tag). — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket jelentették 11-en, törlésre ajánltatnak 100-an. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajántatnak:

Új tag:	Ajánló:
Ambrus József állomásfőnök,	Volkner R.
Andrasovszky József tanárjelölt,	Finger B.
Anicsics Jenő segédlelkész,	Mokossy M.
Avarffy Géza birt., gyógyszerész,	Hechs V.
Baitz Erzsébet p. isk. tanítónő,	Straub P.
Dr. Balázs Zsigmond ügyvéd,	Havas H.
Dr. Balla János orvos,	Tibor Ervin.
Dr. Baross József aljegyző,	Pongrácz Gy.
Bartos László állatorvos,	Friedmann Jenő.
Becker Mihály igazgatómérn.,	Ambrózy B.
Ifj. Becker Pál földbirtokos,	Tóth Béla.
Bernrieder János földbirtokos,	Dőry F.
Blum Gyula gyógysz.-hallg.,	Tyrnauer T.
Bodor Károly kir. főmérnök,	Hubert V.
Bója László máv. osztálymérn.,	Volkner R.
Bokor Gyula bankhivatalnok,	Havas H.
Borza Sándor tanárjelölt,	Finger Béla.
Brand Hugó műegyet. hallgató,	Nord F.
Csáky Béla urad. intéző,	Vadász Emil.
Csermák Vilmos szakaszmérn.,	Ambrózy B.
Csiszér Gábor néptanító,	György Gyula.
Czurda Ernő honv. főhadnagy,	Biliczky L.
Dr. Deák Imre kórh. alorvos,	Gebhardt F.
Emmerth Géza szakaszmérn.,	Ambrózy B.
Faragó Alfréd műszaki igazg.,	Vörösváry F.
Ferenczi Artur mérnök,	Klein Gyula.
Forgács Béla mérnökhallg.,	Ujváry Géza.
Földes Lajos gyógysz.-hallg.	Forgács R.
Gábor Ernő máv. mérnök,	Ősz Ferencz.
Gercser Ferencz számvizsgáló,	Dullien F.
Grész Lipót cziszt. r. főgimn. tnr.,	Gorka S.
Gróf Dezső honvédhadnagy,	Dergán Béla.
Hágen József erdőmérnökhallg.,	Ujváry G.
Halmágyi János unitárius lelkész,	Nagy L.
Hankó Béla tanárjelölt,	Gorka Sándor.
Dr. Hidvégi Miksa ügyvéd,	Havas Hugó.
Holstein Ferencz műegyet. hallg.,	Korn R.
Huber Ernő közig. gyakornok	Tyll G.
Dr. Jancsó Miklós egyet. mtnr.,	Tangl K.
Kafka Károly máv. főmérn., id.	Szikla G.
Kaszás Géza máv. mérnök,	Váradi Jenő.
Katona József pénzügyőr,	Szilády Zoltán.
Keller József műegyet. hallgató,	Nord Fr.
Kis Dániel ref. lelkész,	László Mór.
Kiss Sándor tanítóképző int. tnr.,	Kerber J.
Kisvárday Gyula r. k. tanító,	Asztalos K.
Kolossy Zoltán földbirtokos,	Oláh Mikl.
Kovács Mihály gyógyszerész,	Baranyai J.
Kovarzik Károly m. k. állatorvos,	Mattes A.
König Béla körjegyző,	Gáll Márton.
Lang Lajos gyógyszerész,	Andorko Kálm.
Laszky Valéria gyógyszerész,	Hehs Vilm.
Dr. Löffler Mór segédorvos,	Gebhardt F.
Dr. Madarász Gyula ügyvéd,	Kikindai A.
Márton Gyula kereskedő,	Andorko Kálm.
Mauksinszky Gyula mérnökhallg.,	Ujváry G.
Meless Nándor magánzó,	Ilosvay Lajos.
Modrovich Ferencz mérn. hallg.,	Szpiska M.
Molnár Vilmos ref. tanító,	Nagy Ferencz.
Mráz József ág. ev. tanító,	Varga Géza.
Dr. Nelky Elek k. trvszéki biró,	Tariczky J.
Neubauer Konstantin egyet. hallg.,	Balló D.
Odor Géza kir. tan., pü. igazg.,	Méhely L.
Dr. Oszvald János máv. fogalm.,	Haffner Ö.
Dr. Ott Ferencz ügyvéd,	Schuch Károly.
Papp Szász Lajosné birt.,	Papp Szász L.
Dr. Pauler Ákos e. mtanár,	Rothschneck J.
Pavlath Jenő máv. mérnök,	Máté Károly.
Percze Rókus urad. intéző,	Stern Lajos.
Poldesz Rikárd mérnök,	Senger Ágost.
Polgár Géza mérnök,	Volkner Raymond.
Dr. Politzer Mór orvos,	Volkner Raymond.
Ponner Nándor mérn. hallg.,	Ujváry Géza.
Poppelka Nándor hiv.,	Cservenyánszky V.
Popper Miklós műegy. hallgató,	Korn R.
Dr. Radó Andor máv. fogalm.,	Haffner Ö.
Répássy Miklós műsz. tanácsos,	Végh J.
Répászky Tivadar tanárjelölt,	Bodnár I.
Reviczky Tibor nagybirtokos,	Scitovszky B.
Román Emilia áll. óvónő,	Doczkalik Jenő.
Rosenberger Sándor földbirtokos,	Irk K.

Új tag:	Ajánló:
Rozsnyay Gzörgy máv. mérn.,	Alföldy L.
Römer Henrik mérnökhallgató,	Ujváry G.
Dr. Ruzitska István máv. fogalm.,	Haffner Ö.
Schichtancz Ármin igazgató,	Andorko K.
Schillinger Samu gőzmalom-tulajd.,	Vály L.
Schmall György irodatiszt,	Szász Dezső.
Schneider József orvostanhallg.,	Rédei J.
Scholtz Vilmos okl. néptanító,	Szabó Gy.
Simák Ferencz földbirtokos,	Oláh Miklós.
Simon Lajos tanár,	Nemes Mór.
Sipos Béla kereskedő,	Doroghy F.
Soját Mátyás máv. hivataln.,	Volkmer R.
Soós Barna számvizsgáló,	Dullien Fer.
Söffer Imre gyógyszerész,	Andorko Kálm.
Springer Sarolta orvostanhallg.,	Steiner P.
Sümegi Tivadar intéző,	Barkóczi K.
Szabó Ferencz szakaszmérn.,	Ambrózy B.
Szász Ottó földbirtokos,	Alföldy László.
Szerémy Ödön szolgabiró,	Pongrácz Gy.
Dr. Sztankóczy László fogalm.,	Haffner Ö.
Sztankovits Gyula máv. titkár,	Haffner Ö.
Tariczky Jenő tisztviselő,	Síklaki Iván.
Téglás Gábor nyug. főigazgató,	Gorka S.
Gróf Teleki Erik,	Majer István.
Gróf Teleki Ralph,	Majer István.
Tersztyánszky Ákos mérnök,	Heim Antal.
Tersztyánszky Vilmos felőr,	Doroghy F.
Toronszky Sándor orv.-hallg.,	Tyrnauer T.
Török Gyula magánhivataln.,	Neumann B.
Török Henrik magánhivataln.,	Neumann B.
Ujhelyi József múzeumi gyüjtő,	Csíki E.
Ujváry István m. kir. hiv. kezelő,	Szauer Ö.
Ulmer József igazg., mérnök,	Ambrózy B.
Varga József műegyet. hallg.,	Szendrőy L.
Volczer Árpád mérnökhallg.,	Ujváry G.
Wehli Károly kir. főmérnök,	Ambrózy B.
Wender Dávid fakereskedő,	Andorko K.
Windhager Mátyás m. tisztv.,	Cziglán J.
Gróf Zichy Sarolta nagybirt.,	Bacsák Gy.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 120-an, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a veszteségeket, 9226-ra emelkedett, kik közt 316 alapító és 264 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(24.) **Magyarország időjárása 1909. februárius havában.** A tél elmultával most már elkészíthetjük a tél meteorológiai mérlegét. Elmondhatjuk róla, hogy nagyon hosszantartó és makacs volt. Jóformán már októberben éreztünk valamit belőle, a november meg éppenséggel egészen télies volt, a deczember és januárius is kissé hidegebb volt a kellőnél, de igazi mérgét csak februáriusban adta ki. Mert februárius hidegség dolgában többnyire felülmulta januáriust, tehát a hőmérséklet középértéke jóval nagyobb eltérést mutat a többévi átlagtól, mint a januáriusé, a mennyiben ez az eltérés a síkvidéken a 3, a hegyvidéken pedig az 5 fokot általánosan meghaladta.

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	— 10·3	— 4·2	— 6·1
Selmeczbánya	— 5·3	— 1·8	— 3·5
Ógyalla	— 3·2	— 0·5	— 2·7
Herény	— 2·4	0·1	— 2·5
Csáktornya	— 2·0	0·2	— 2·2
Temesvár	— 3·8	— 0·4	— 3·4
Budapest	— 3·0	— 0·2	— 2·8
Turkeve	— 4·5	— 1·2	— 3·3
Bustyaháza	— 7·1	— 2·7	— 4·4
Kolozsvár	— 7·9	— 2·7	— 5·2

Fagytól mentes nap felette kevés volt. A fagy azonban nem annyira túlságával, mint inkább tartósságával tünt ki. Ha a 4—7-ike között beállott enyhébb időt nem tekintjük, az egész hónap jóformán a fagyos napok szakadatlan sorozatából állott. A 4-ikére hirtelenül bekövetkezett fordulat, mely nagy hideg után néhány óra alatt enyheséget és olvadást hozott, a legjelentékenyebb hőváltozás, melyet e hóban tapasztaltunk; a többi hőváltozás nem volt számottevő. Még a hónap végén is csak nehezen emelkedett a hőmérséklet 0° fölé. A hőmérséklet maximuma korántsem érte el rendes értékét és minimuma is jóval alacsonyabb volt, mint máskor. Néhány helynek legmagasabb és legalacsonyabb terminusadata a következő:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	7·0	28	— 28·2	19
Selmeczbánya	3·4	27	— 16·4	19
Ógyalla	4·2	4	— 13·5	19
Herény	9·8	4	— 17·4	24
Csáktornya	7·7	6	— 13·5	24
Temesvár	3·2	5	— 18·4	23
Budapest	5·2	4	— 14·6	23
Turkeve	3·6	6	— 16·5	23
Bustyaháza	4·6	18	— 20·2	9
Kolozsvár	3·8	5	— 21·0	23

A csapadék, mely jobbára hó alakjában esett, az Alföldön és Erdélyben elég bőséges volt, az északi határmegyékben és a Dunán túl pedig némi hiány mutatkozott. A legerősebb lecsapódások 3—5-ike között fordultak elő, és pedig 3-ikán délután és éjjel, főleg a nyugati megyékben, 4-ikén pedig a Szörényi hegyek környékén. Így 3-ikán Modorban 63, Magyaróvárott 54 mm, Sopronban, Malaczkán, Komáromban, Ógyallán, Balatonfüreden, Budapesten 20—30 mm; 4-ikén Resiczán, Petrozsényben, Karánsebesen, Ohababisztrán, Bavanistán 30—40 mm; e 3 nap csapadékösszege Benesházán 70, Körmöczbányán 50 mm. Tehát a fent említett hirtelen hőemelkedéssel együtt beállottak ezen szokatlan lecsapódások is, és pedig eleinte hó, majd havas eső, végül zápor alakjában. Ennek következtében a nyugati határon sok helyütt volt áradás. A 7—12-ike és 24—27-ike közötti idő túlnyomóan száraz jellegű volt. A csapadék havi mennyisége, eltérése a többévi átlagtól és a csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	28	— 3	7 (7)
Selmeczbánya	37	— 16	10 (10)
Ógyalla	43	+ 13	8 (7)
Keszthely	17	— 7	9 (5)
Csáktornya	36	— 5	12 (12)
Temesvár	58	+ 31	11 (10)
Budapest	39	— 8	10 (8)
Turkeve	20	— 9	11 (9)
Ungvár	34	— 1	13 (13)
Nagyszeben	27	+ 3	9 (9)

A felhőzet délen és keleten aránylag nagyobb volt, mint a nyugati tájakon. A barométer középállása 2·5 mm-rel volt alacsonyabb az átlagosnál, mely utóbbi Budapesten a tengerszín magasságában 765·1 mm volt. Legmagasabbra emelkedett a barométer 27-ikén reggel 771 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 1-jén este 751 mm-rel (Budapesten a tengerszín magasságában). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben —3·0, —2·9, 0·7, 4·4 C°. Az átlagos napfénytartam 3·4 óra, a legnagyobb 9·0 óra 19-ikén. Az átlagos elpárolgás 0·4 mm.

Az időjárási helyzet, melyet a légnyomás eloszlása határoz meg, ebben a hónapban elég változatos volt, a mi egyébként a gyakran megújult havazásban is nyilvánult. A hónap elején barométeres depressziók vonultak el északkeleti és délkeleti Európában, míg a Biscaya-öböl felől magas nyomás tódult be a kontinensbe. Az idő nálunk változékony, szeles, havas, a fagy mérsékelt (a hegyvidéken erősebb) volt. 3-ikán délután nyugatról erős lecsapódás (eleinte hó, később eső) és hőmelkedés indult meg, mely 4-ikén az egész országra kiterjedt. A szél is viharos lett. Ezt a nagy változást egy északról lenyúló depresszió okozta, mely az említett biscayai maximumhoz csatlakozott. E helyzet mellett néhány napig enyhe, csapadékos, szeles, idő uralkodott. 7-ikén azonban a maximum nyugatról záródott, a lecsapódások megcsappantak és a következő napon, midőn a maximum Közép-Európa fölé került, a hőmérséklet nálunk sülyedt; 8—9-ikén derült idő és fagy következett be. Már 10-ikén a helyzet ismét átalakult; Angolország felől egy depresszió a Földközi-tenger felé tartott és nálunk e depresszió előoldalán délkeleti légáramlás mellett, a fagy némileg engedett. 13-ikán e depresszió a Földközi-tenger keleti medenczéjére vonult és minthogy a nyomás egyidejűleg északnyugaton magas volt, a szél északra fordult, az idő hidegebb lett és délen havazás állott be. 15—16-ikán az északkeleti mély depresszió általánosan sülyesztette a légnyomást; a hőmérséklet kissé emelkedett, északon és keleten kisebb havazások voltak. 17-ikén a nyugati maximum záródott és 18—21-ike között Közép-Európa fölött helyezkedett el. A hideg ismét fokozódott, de a száraz idő még sem érvényesülhetett, mert 19—21-ike között a Fekete-tenger táján

volt egy depresszió, mely hazánkban is havazást okozott. 22-ikén a helyzet aképpen alakult, hogy a magas nyomás északkeleten, az alacsony nyomás pedig délen helyezkedett el, az idő nagyon lehült és a zord áramlatok még a nappali órákban is 0^0 alá sülyesztették a hőmérőt. Kisebb havazások is voltak, főleg 23-ikán, 24-ikén délnyugaton, midőn a déli depresszió határozottabb alakot öltött. 25-ike után az északkeleti maximum délebbre ereszkedett és visszaszorította a földközi depressziót, az idő szárazabb lett, a hőmérséklet emelkedett, de azért a fagy a hónap végén sem szünt meg.

Róna Zsigmond.

(25.) **A természettudomány veszteségei.**

Aschkinass, Emil, fizikus, a berlini egyetem magántanára. Bár mindössze 36 évet élt, mégis maradandó emléket emelt magának a tudományban. Nevezetesebb dolgozatai sorából a következőket említjük: A disszociáló sugarak hatása a szervezett anyagra (1886); Az elektromos erő sugarainak töréséről és szórásáról (1894); A szem fénytörő részeinek vörös és ibolyántúli sugáráteresztő képességéről (1895); A katódsugarak deflexiójáról (1897); A cohaererekről (1898); Rendellenes színszórásról a színkép vörösön túli részében (1900). Rubens tanárral együttesen megvizsgálta a Becquerel-sugarak mágneses eltérítését, Caspari-val közösen pedig a Becquerel-sugaraknak a baktériumokra való hatását kutatta. Született 1873. január 8-ikán, meghalt 1909. márczius 1-jén.

Benker, Friedrich, mérnök, a wiesbaden-i és clichy-i Hartmann és Benker czég megalapítója. A kénsav gyártásának tökéletesítése körül igen nagy érdemei vannak. Meghalt 1909. márczius 10-ikén, 71 éves korában.

Bolle, Karl August, botanikus. A dendrológia egyik legalaposabb művelője volt; meghalt 1909. február 17-ikén, 88 éves korában.

Ebbinghaus, Hermann, filozófus, a halle-i egyetem tanára, világhirű pszichológus. Számos műve közül természettudományi körökben legismertebb az emlékezetről (1885) és a pszichológia alapelveiről szóló könyve. Nemcsak a filozófiának, hanem a természettudományi kutatásoknak is nagy szolgálatokat tett a Zeitschrift für Psychologie című folyóirat megalapításával. Meghalt 1909. február 26-ikán, 59 éves korában.

Guilbeau, Braxton H., zoológus, a Louisiana State University tanára. Főleg gyakorlati entomológiával foglalkozott. Meghalt 1909. január 16-ikán.

Hudleston, Wilfrid, geológus. Munkássága a szorosabb értelemben vett geológián kívül kiterjedt a palaeontológiára és a kőzettanra; ezekben a tudományágakban oly tevékenyen vett részt, hogy nevét méltán az angol geológusok legkiválóbbjai közt emlegetik. Pályája kezdetén jogásznak készült és csak 34 éves korában kezdett geológiával foglalkozni. Dolgozatai 1872-től kezdve a Geological's Association Proceeding-jeiben és a Geological Magazinban jelentek meg. Főmunkája, melyen 20 évnél tovább dolgozott „*Monograph on the Gasteropoda of the Inferior Oolite*“ czímen (1887—96) jelent meg. Mint teljesen független vagyonos ember nagy utazásokat tett, melyeknek tudományos eredményét külön értekezésekben tette közzé; ezek közül e helyütt a Palesztina geológiájáról, az észak-atlanti-medencze keleti részének geológiai viszonyairól, India geológiájáról és a vasérczek geológiai történetéről szólókat említjük. Született 1828. január 2-ikán, meghalt 1909. január 29-ikén.

Sir King, George, botanikus, a calcuttai botanikus kertek és a bengáli kinafa-ültetvények volt főfelügyelője. Született 1840. április 12-ikén, meghalt 1909. február 18-ikán. India flórájának megismerése ügyében nagyon sokat fáradt. Vizsgálatait az indiai virágos növényeken kívül a kryptogam növényekre is kiterjesztette. Legjelesebb munkája *Materials for a Flora of the Malayan Peninsula* czímen jelent meg; e nagyszabású munkát Ridley és Gamble folytatják. Az emberiségnek nagy szolgálatot tett a kinafák termesztésének nagyarányú fokozásával, a kina-alkaloidok előállításának megkönnyitésével, továbbá India számos gazdaságilag fontos, eddig ismeretlen, vagy tökéletlenül ismert növényének tanulmányozásával és pontos leirásával. Érdemeinek elismeréseül 1887-ben a *Royal Society* rendes tagjává választották.

de Laire, Georges, chemikus, a de Laire et Co. híres vanillingyár tulajdonosa és igazgatója. Girard Ch. társaságában Hofmann laboratóriumában mesterséges festőanyagok tanulmányozásával foglalkozott, e tanulmányainak eredménye a fuchsinkék fölfedezése. Ő irta az első művet a mesterséges festőanyagokról. Meghalt 1908. november 19-ikén, 72 éves korában.

Parkinson, Th. C., orvos, a pestis tanulmányozója. A londoni Lister Institute-ban végzett nagybecsű tanulmányai közben pestis-baczillusokkal megfertőztette magát s a fertőzés következtében februárius 4-ikén meghalt. Ugyanaz a sors érte, mint Müller-t 11 évvel ezelőtt Bécsben s Rostanechi-t 1900-ban Krakóban.

Routh, H. F., orvos, hirneves gynaekológus; meghalt 87 éves korában Londonban. Az elhúnyt egyike volt az elsőknek, a kik Semmelweis tanait felkarolták.

Sarnow, Karl, chemikus. Pályáját mint gyógyszerészsegéd kezdte, majd Hofmann A. W. laboratóriumában chemiai vizsgálatokkal foglalkozott, később Hofmann magánasszisztense, 1873-ban pedig a berlini Königl. Porzellan-Manufaktur chemikusa lett. Nagy érdemeket szerzett a színes porczellánmázak, továbbá a keletázsiai porczellán gyártásának és utánzásának tanulmányozásával.

Thomsen, Hans Peter Jorgen Julius, chemikus, a kopenhágai egyetemen a chemia tanára, a dán tudományos akadémia elnöke; született 1826. februárius 16-ikán, meghalt 1909. februárius 13-ikán. 1853 óta szakadatlanul főleg thermochemiai vizsgálatokkal foglalkozott s a mechanikai hőelmélet tanait ő alkalmazta először a thermochemiai folyamatok magyarázatára. Berthelot Marcelinnel, a nemrég elhúnyt nagy franczia chemikussal együtt, ő rakta le a thermochemia alapjait. Legbecsesebb munkája Thermochemische Untersuchungen czímen négy kötetben jelent meg; ez foglalja magában azon kisérletek eredményeit, melyeket a thermochemia megalapozása érdekében több mint 30 éven át (1851—1885) végzett. Nagy tudományos munkássága közepette gyakorlati dolgokkal is foglalkozott; Grönland kryolith telepeinek technikai értékesítése az ő nevéhez fűződik. Nagyszámú dolgozatai a Berichte d. Deutsch. Chem. Ges., Journ. f. prakt. Chemie (Erdmann-Kolbe), Annalen d. Physik, a Skand. Naturf. Forhandl. és a kopenhágai akadémia közleményeiben jelentek meg. *Dr. G. S.*

(26.) **Fizikai pályázat.** A Magyar Tud. Akadémia Mathematikai és Természettudományi Bizottsága az 1909. évben 2000 koronát olyan tudományos munkálatok előmozditására kiván fordítani, a melyek a fizika körébe vágnak. A munkálatok lehetnek elvont, elméleti irányúak vagy olyanok, a melyek hazánk természeti viszonyainak kutatását tűzik ki czéljokul. Mindenkinek egyenlő alkalmat akarván nyújtani, hogy a föntebb említett szakba vágó munkával versenyre kelhessen, a Bizottság ezennel felhívja az érdekelteket, hogy tervezetöket (esetleg kész munkájukat) küldjék be, magukat megnevezvén és kijelentvén, hogy a kitűzött egész összegre, vagy annak milyen részére tartanak számot. A megszavazott összeg rendszerint a munkálat befejeztével adatik ki; de ha végrehajtása költséggel járna, részben már a megbizatás alkalmával is. Az igy készülő munkálat a Magyar Tud. Akadémia tulajdona; de ez a kiadás jogát a szerzőnek — ha kívánja — esetről esetre át is engedheti. A tervezetek vagy kész munkák ugyancsak f. év április 15-ikéig a bizottság előadójához Lengyel Béla egyet. tanárhoz küldendők be.

KÉRDÉSEK.

(34.) Mi a mellékelt pók neve?
D. Gy.

(35.) Miért veti ki a víz a hullát? Felfogásom szerint a kanyarulatok miatt (mert ott a kapott sebesség és irány következtében közelebb jut a parthoz) csapódik ki a hulla, a miben a hullámverés is segíthet. Egyik kollegám az ellenkezőt vallja, jelesen hogy a hulla partra dobásának az az oka, hogy a folyó közepén a víz a leggyorsabban, a partoknál lassabban folyik. Megjegyzendő, hogy nem a hulla felszínre emelkedése, hanem a partra való kivetése vitás. *S. S.*

(36.) Mennyi az eddig észlelt legnagyobb tengermélység? *Dr. A. D.*

FELELETEK.

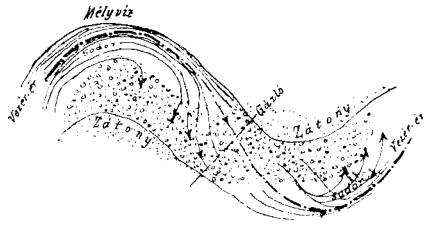
(34.) **Az Eresus niger előfordulása hazánkban.** A beküldött feltünő szép pók neve *Eresus cinnabarinus* Olivier, vagy a mint legújabban a p ioritás elve alapján hivják, *Eresus niger* Petagna, mert ez utóbbi szerző előbb irta le nősténye után, mely sokkal nagyobb és fekete (Lásd „Araneae Hungariae" cz. könyvemet, I. kötet, 152. lap és III. kötet, 311. lap). E pókfaj hazánkban nem közönséges, de nem is nagyon ritka. Azon két évtized alatt, a mikor a pókokat gyüjtöttem, e fajt a következő helyekről kaptam: Sátoraljaujhely, Tokaj, Szerencs, Almádi, Budapest, Várpalota, Ozora, Pécs, Villány, Kapivár, Pilismarót, Kistétény, Léva, Selmeczbánya, Szamosujvár, Gyulafehérvár, Fiume, Buccari, Czirkvenicza, Zengg, Vinga, s e lelőhelyekhez most még Tata is járul.

A Kapivárról kapott szép hímet hat hétig tartottam élve, de bár mindenféle neki való rovarral tartottam, nem nyúlt semmihez s éhen pusztult el. A termetesebb fekete nőstények, melyeket Sátoraljaujhelyben gyüjtöttem, legyekkel jóllakva meg is vedlettek, sőt tojtak is nálam.

Dr. Chyzer Kornél.

(35.) **Miért veti ki a víz a hullát?** Annak, hogy a folyóvíz a hullát, vagy a víznél kevéssel kisebb fajsúlyú más tárgyakat a partra veti, együttes oka: a folyók mederalakulata és az ezzel összefüggő vízjárás. Minthogy a legtöbb folyómeder nem egynemű, hanem változó szerkezetű anyagból áll, a víz kezdetben ott mossa ki a medret és a partot, hol kevesebb ellenállásra talál, s mivel a víz mennyisége, esése és sebessége időszakonként változik, a folyó látszólag minden törvényszerűség nélkül kanyarulatokat alkot.

A legnagyobb sebességgel haladó vezérér mindig a kanyarulat domború oldalán érinti és mossa a partot, mélyíti a medret, s minthogy a víz többi része kisebb sebességű, a homorú oldalon zátony rakódik le (1. rajz). A legközelebbi kanyarulatnál a vezérér már a tulsó partot mossa, tehát a két kanyarulat között is keletkezik zátony, melynek átkotrása a hajózás föltétele.



1. rajz.

Ha tehát valamely test a víznél csak kevéssel kisebb fajsúlyú, a kanyarulatban még a vezérér sebességével úszik, de az első zátonynál a megcsökkent vízsebesség azt nem tudja továbbítani a következő sodorba, hanem a zátony szélén leteszi, mire azt a sodortól a zátony felé irányuló hullámok továbbítják a partra épp úgy, mint magát a zátonyt létesitették.

Nagy vízálláskor, mikor a folyó egyazon keresztmetszetén a vízsebességek között nincs ily nagy különbség, s mikor a zátonyok is víz alatt vannak, a tárgyak partra vetése is ritkán fordul elő.

Pazár István.

(36.) **A legnagyobb tengermélység.** Az eddig talált legnagyobb tengermélység 9636 m, a Marianna és Karolina szigetek közt, a Csendes-óczeánban. Földrajzi koordinátái körülbelül $+12^0$ fr. szélesség és 145^0 E. Gr. fr. hosszúság. Bővebb adatok találhatók: Stieler, Handatlas-ában, a monakoi herczegtől kiadott Carte bathymétrique des Océans-ban és az Annuaire des Longitudes 1909-iki évfolyamában. *Dr. Pécsi Albert.*

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. ÁPRILIS 15. 480. FÜZET.

Védő- és gyógyító-szérumok.

Az újabb gyógyító eljárások között fontos szerepet visznek és a fertőző betegségek ellen való küzdelmünkben ma már nélkülözhetetlenek egyes *szérumok*, melyeket bizonyos fertőző betegségek ellen immunizált állatokból állítanak elő. E szérumokat részben mint *gyógyító*-szereket használja az orvosi tudomány, hogy a már megbetegedett szervezetet a kór leküzdésére irányuló harczában támogassa és diadalra juttassa, részben pedig, hogy mint *védő*-szerekkel a betegséget megelőzze.

Midőn a mult század utolsó tizedének elején gyakorlati tapasztalatok beigazolták, hogy az e téren végzett, sikerrel biztató laboratóriumi kisérletek valóban jól értékesíthetők, mindenfelé pezsgőbb lett az élet a bakteriológiai intézetekben, hogy további kisérletezés, szorgos búvárkodás útján minél több gyilkos kór ellen, minél előbb sikerüljön oly jól beváló szérumot készíteni, mint a milyen jó eredménynyel használhatónak bizonyult a diftéria ellen való vérsavó. Arra hivatott, jeles búvárok indultak meg az új ösvényen és nem egy közülök újabb értékes fölfedezésekre bukkant. A tudománynak dicsőségére, az emberiségnek mérhetetlen hasznára jól megvetett alapon épült fel a vérsavóval való gyógyítás tana, az úgynevezett „serumtherapia“ (vagy „serotherapia“), és vele kapcsolatosan fejlődtek, izmosodtak mindazok az ismeretek, melyek a szérológia körébe tartoznak.

Szinte elképzelhetetlenül nagy azoknak a kisérleteknek a száma, a melyekkel a legkülönfélébb betegségek ellen hatásos szérumokat igyekeztek előállítani. E törekvések számával azonban éppen nem arányos azoknak a szérumoknak száma, melyek a gyakorlatban valóban beváltak és a melyek valóban áldásosak és nélkülözhetetlenek az emberiségre. A napi lapok hasábjain ma is sűrűn szerepelnek az új meg új szérumok fölfedezéséről szóló hirek, hogy a szenvedő emberiséget vérmes reményekkel kecsegtessék a legsúlyosabb és részben gyógyíthatatlanoknak ismert kórok gyógyíthatósága iránt; a gazdaközönséget élelmes vállalatok rengeteg sok reklámmal árasztják el, melyek „kitünő hatású“ új szérumokat ajánlanak értékes házi állataink különböző nyavalyái ellen.

Ámde csakhamar kiderül, hogy az öröm korai volt: a rákban sinylődő, a tüdővész miatt sorvadó és más súlyos beteg meggyógyítására igért szérum kétségtelen kudarcz után ismét eltünik, gyorsan, mint a lidérczfény, s a feledés homálya csakhamar reáborul; a gazda pedig kárán okulva s boszankodva tapasztalja, hogy nem mind igaz, a mit a reklám igér.

Az értékteleneknek bizonyult szérumok mellett annál kimagaslóbbak azután azok a szérumok, a melyek a gyakorlatban jól beváltak s a tudománynak e téren elért diadalát dicsőségesen bizonyítják, a további búvárkodásra serkentenek és ily irányú kutatások eredményessége iránt reményt nyujtanak.

Jelen soroknak az a czélja, hogy a szérumokkal való gyógyítás fölfedezésének történetét, a fontosabb szérumok készítésének módját és a reájok vonatkozó egyéb, általánosabb érdekű tudnivalókat röviden ismertessék.

* * *

Az első lépés, melyet mint a savóval való gyógyítás fölfedezésére irányulót megjelölhetünk, Raynaud-nak a Comptes rendus cz. folyóiratban 1877-ben közölt az a megfigyelése, hogy a himlő ellen beoltott borjú vérével más borjút himlő ellen meg lehet oltalmazni. Sajnos, Raynaud e tapasztalatának fontosságát a bakteriológiai ismeretek akkori kezdetleges állása következtében nem ismerhette fel és gyakorlati alkalmazására nem is gondolhatott.

Rondeau 1884-ben azután kisérleteket végzett arra nézve, hogy valamely a lépfene iránt nagyon fogékony állatot, például a juhot, nem lehetne-e e betegség iránt ellenállóvá tenni oly módon, hogy szervezetébe olyan állatnak vérét juttatjuk, a mely a lépfene iránt természettől fogva ellenálló. E czélból lépfene iránt immunis állatnak, jelesen kutyának vérét fecskendezte juhokba; az így kezelt állatok azonban nem tettek szert mentességre a lépfenével szemben,

Haladás volt e téren Héricourt-nak és Richet-nek 1888-ban közölt az a tapasztalata, hogy egy, a házinyúlra veszedelmes baktériummal, a *Staphylococcus pyosepticus*-szal ismételten beoltott kutyának vére, ha házinyulaknak hasüregébe fecskendezik, a házinyulaknak a nevezett baktérium ellen védelmet nyujt.

Nemsokára ezután, 1889-ben, egy másik idevágó észleletet közöltek. Babes bukaresti egyetemi tanárnak és akkori asszisztensének, Leppnek, a budapesti Pasteur-kórház 1908-ban elhúnyt buzgó főorvosának, sikerült a veszettség ellen a Pasteur-féle védőoltás segítségével immunizált ebeknek vérsavójával más kutyákat megvédeni a veszettséges fertőzés ellen.

A következő évben, 1890-ben, két japán búvár, Ogata és Jasuhara a tokioi egyetem orvosi karának tudományos értesítőjében a következő tapasztalatáról adott számot: Egereknek, a lépfene iránt nagyon fogékony állatoknak, lépfenében való megbetegedését sikerül megakadályozni, ha ezekbe az állatokba a lépfene baczillusaival való fertőzés előtt, avagy ezzel egyidejűleg, sőt közvetetlenül utána is, a lépfene ellen termé-



1. kép. Behring Emil.

szettől mentes állatnak, például fehér patkánynak, vagy kutyának vérét fecskendezzük.

A felsorolt kisérletek és észleletek érdekes laboratóriumi adatokat szolgáltattak, melyek a szérummal való gyógyításnak fölfedezését mintegy előkészítették. E nagy fölfedezés Behring (1. kép) nevéhez fűződik, a ki az új gyógyító iránynak alapjait kiváló munkatársával, Kitasatoval 1890-ben, a dermedés (tetanus) ellen való immunosság tanulmá-

nyozása közben vetette meg s a ki laboratóriumi tapasztalatait csakhamar gyakorlatilag is áldásosan értékesítette.

Behring és Kitasato házinyulakat akként mentesített a dermedés ellen, hogy bőrük alá a dermedés baczillusának tenyészetét, majd nyomban utána ugyanarra a helyre, jódtrichloridot fecskendezett. A két búvár azután magállapította, hogy az így kezelt házinyulak vére és vérsavója az egeret és a tengerimalaczot a dermedés mérge ellen megvédi. Később eljárásukat akként módosították, hogy a dermedés baczillusának tenyészetét még a befecskendezés előtt keverték a jódtrichlorid különböző töménységű oldatával s az állatokat (nagyobbakat, pl. lovakat is) lassankként hozzászoktatták a tiszta, jódtrichloriddal nem gyengített tenyészethez. Tanulmányai alapján Behring kimondotta a következő tételt: „Valamely fertőző betegség ellen (abban önként való megbetegedés vagy mesterséges beoltás következtében) immunissá lett egyén vérének és vérsavójának megvan az a tehetsége, hogy ugyanazon fertőző betegség iránt fogékony más egyént, ha mindjárt más fajhoz tartozik is, annak szervezetébe kellő mennyiségben való beoltás után, ezen betegség ellen immunissá tesz.“ Ezt a Behring felállította tételt nagy fölfedezőjéről Behring-féle törvénynek nevezzük és ez a törvény alapja a vérsavóval való gyógyításnak.

A dermedés elleni szérum fölfedezését csakhamar követte a diftéria ellen valóé, majd azután több másé. Behring még nem is tette közzé ama, Wernické-vel közösen végzett vizsgálatainak eredményeit, a melyek a diftéria elleni szérum, a diftéria-antitoxin, fölfedezésére vezettek, Ehrlich már kimutatta (1891), hogy nemcsak baktériummérgek, hanem más növényi mérgek (phytotoxinok) ellen is, például a riczinus mérge: a riczin, a jequirity magjainak mérge: az abrin és az ákáczfa kérgének mérge: a robin ellen szintén lehet kisérleti állatokat immunizálni és az ilyen állatok széruma immunizáló hatású.* Mások viszont, mint Phisalix és Bertrand, valamint Calmette 1894-ben a kígyóméregelleni szérum fölfedezésével az állati mérgek ellen való szérumok készítésének lehetőségét is bebizonyították, sőt Hildebrand, Fermi és Pernossi, Dungert, Morgenroth, Briot az antitoxinokhoz hasonlóan viselkedő antifermentumokat is állítottak elő.

Amikor a szervezetbe kórnemző csirák, avagy ezek mérgező termékei jutnak, az ezek iránt fogékony szervezet erre a megtámad-

* A riczin oly erős hatású méreg, hogy 1 g-mal 1½ millió tengerimalaczot lehetne megmérgezni; de ha felette kis adagjait a tengerimalaczok, vagy házinyulak ételébe keverik, e kisérleti állatok megszokják a mérget, fokozatosan többet és többet tűrnek el belőle s végül annyira immunisakká lesznek, hogy a halálos adagnak sokszorosa sem árt meg nekik és vérsavójuk más nyúlba fecskendezve, ezt a riczin ellen megvédelmezi.

tatásra alkalmas ellenanyagok (antitestek, antitoxinok) termelésével felel. Ez a kórélettani folyamat egyaránt bekövetkezik: akár természetes úton, az illető kórban való megbetegedés alkalmával, akár pedig mesterségesen, beoltás útján, került a kórnemző anyag a szervezetbe. A test ezen ellenanyagok termelése közben rövidebb vagy hosszabb ideig tartó, esetleg az egész életre kiterjedő mentességre tesz szert az illető betegség ellen, s minthogy ez anyagoknak létrejöttében aktiv módon közreműködik, az így keletkezett mentességet Ehrlich-nek, a kiváló német tudósnak, elnevezését elfogadva, aktiv immunosságnak nevezi az orvosi tudomány. A szerzett (vagyis a nem természettől meglevő) mentességnek másik alakja az, a mely akként keletkezik, hogy valamely, már aktiv módon immunissá lett szervezetnek ellenanyagai már készen jutnak egy másik szervezetbe s az utóbbinak ily módon immunosságot kölcsönöznek. Passziv immunosságnak nevezzük ezt, mert a test ily esetben nem vesz részt az ellenanyagok termelésében, hanem azokat már készen veszi át. Ezt a passziv immunosságot immunizált szervezetekből származó vérsavó befecskendezésével szoktuk előidézni. Az immunizáló anyagok kisebb-nagyobb mennyiségben az ily szervezetek szöveteinek nedveiben, valamint tejében is jelen vannak ugyan, azonban e czélra legalkalmasabb a vérsavó, mely a kivánt anyagokat legbővebben tartalmazza. A szérummal való gyógyítás tehát a passziv immunosság előidézésének elvén alapul. Hatását tekintve meg kell még említenem, hogy a passziv immunosság a fajlagos (vagyis az illető betegség ellen készült) vérsavó befecskendezése után felette gyorsan, úgyszólván azonnal létrejő. Így magyarázható az a szinte csodálatos hatás, melyet pl. a diftériás betegen a jókor alkalmazott szérum befecskendezése után már rövid idő mulva észlelhetni. Az idegen szervezetből származó ellenanyagok azonban nem sokáig maradnak meg a testben: néhány hét alatt rendszerint kiküszöböltetnek s ezzel természetesen a szervezet védettsége is megszünik. Ezzel szemben az aktiv módon létesülő mentesség csak több nap, vagy egy-két hét alatt fejlődik ki, de viszont a megtámadott szervezet közreműködésével készült ellenanyagok képződése sokáig eltart s így tartós védelmet is nyujt.

Vannak szérumok, a melyek a baktériumok termelte méreg (toxin) vagy más mérgek (pl. kígyó-, skorpiómérgek stb.) ellen hatásosak, de magukra a baktériumokra, egyes kivételeket nem számítva, hatástalanok. Ezek az úgynevezett antitoxinos, vagyis *méregellenes savók*. Vannak azután olyan szérumok is, a melyek egyenesen a baktériumokra káros hatásúak s ezek a *baktériumellenes* (baktériumölő vagy baktericzid) *savók*. Mellesleg megemlítem, hogy a nem immunizált szervezetből származó, tehát rendes vérsavónak is lehet némi immunizáló tehetsége. Ez is tar-

talmazhat a baktériumok, vagy azok mérgei ellen ható anyagokat, de csak felette csekély mennyiségben, miért is a gyógyítás terén kielégítő sikerrel nem alkalmazható.

* * *

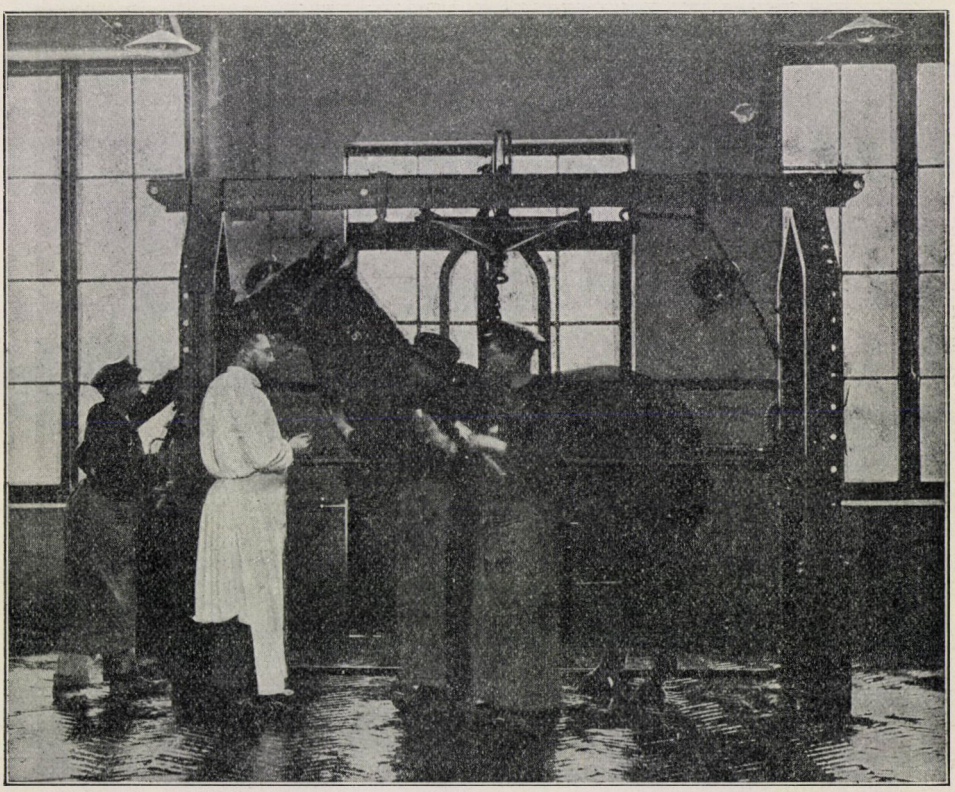
Mielőtt a fontosabb szérumokat megismertetném, termelésükről kell néhány általános megjegyzést előrebocsátanom.

Az orvosi gyakorlatban használatos szérumokat rendszerint lovakból nyerik, habár e czélra más állat, például juh, kecske, szamár, szarvasmarha stb. is alkalmas volna. A ló egyrészt mint nagy állat, melynek tehát sok vére van s így nagyobb mennyiségű vérvesztést is kibir, másrészt, mert a vele való bánás is elég könnyű, felette alkalmas a szérumtermelésre. Természetesen csak ép, egészséges, jó erőben levő lovakat választanak erre a czélra. Az immunizálás az állatok egyéni sajátsága és a szervezetökbe juttatott fertőző anyag vagy méreg minősége szerint hosszabb vagy rövidebb időt kiván. Hogy ez az immunizálás az egyes szérumok előállítása végett miként megy végbe, erről a különböző szérumok ismertetésekor fogok szólani; egyelőre csak annyit említek, hogy elvünk az állatokat a fertőző anyaghoz, méreghez lassanként szoktatni hozzá. Az immunosság kifejlődését előidéző, vagyis a szervezetet a védőanyagok termelésére ingerlő anyagot, melyet Deutsch-Detre nyomán általában *antigén*-nek (ellenanyagot nemzőnek) nevezünk, időnként, fokozatosan emelkedő mennyiségben, alkalmas fecskendővel juttatjuk az állat bőre alá, avagy egyenesen annak vérébe. Ezzel muló és ismétlődő betegséget idézünk elő, melynek végeredménye bő ellenanyag- (immunanyag-) termelés lesz. Az így előidézett mentesség tehát aktiv immunosság.

Az eljárás minden esetben óvatosságot kiván, nehogy az állat olyan mennyiségű vagy minőségű fertőző anyagot, illetőleg mérget kapjon, a melyet szervezete még nem bir el s a mely éppen ezért halálát is okozhatja. Ügyelni kell arra is, hogy újabb befecskendezést ne végezzünk mindaddig, a míg a megelőzőnek hatását az állat teljesen ki nem heverte. Fontos szabály továbbá, hogy az anyag befecskendezése mindenkor a „seborvosi tisztaság“ szigorú szemmeltartásával történjék, hogy idegen baktériumok bejutása, például tályog fejlesztésével vagy más módon, zavart ne okozhasson. E végből nemcsak kezünknek és műszereinknek kell teljesen tisztáknak lenniök, hanem az állat bőrét is azon a helyen, a hol az oltást végezzük (vérbe oltásnál a nyakon, bőr alá való oltásnál ugyanott, vagy a lapoczka mögött) kellően megtisztogatjuk, fertőtlenítjük. A szőrt rendszerint körülbelül ötkoronányi területen ollóval lenyirjuk, majd a csupasz bőrt szappanos vízzel, azután pedig valamely fertőtlenítő folyadékkal megmossuk és csak ezután szúr-

juk beléje a fecskendő tűjét, hogy segítségével a beoltandó anyagot az állatba juttassuk. Ha a lovat ügyes ápoló gondozza, a ki jól tud vele bánni, az eféle művelet rendszerint elég könnyen hajtható végre. Csak nyugtalanabb, vadabb ló oltása okoz nehézséget s az ily állaton néha csak úgy sikerül a művelet, ha kalodában rögzítjük (2. kép).

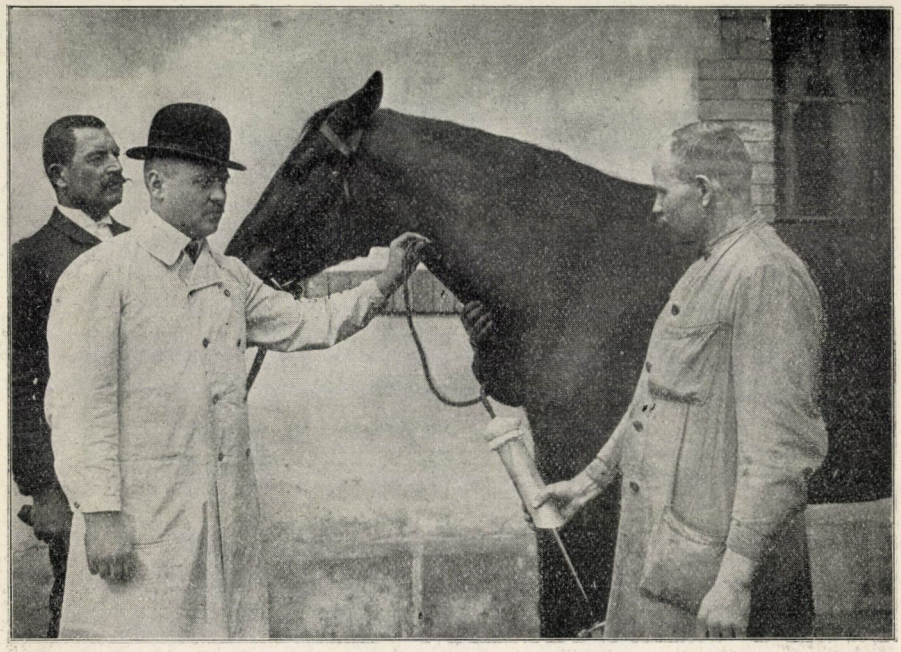
Hasonlóképpen nem igen szokott nagyobb nehézséggel járni az a művelet sem, midőn a már immunizált lóból vért eresztünk (3. kép),



2. kép. Kaloda nagyobb állat rögzítésére.

a melynek kiváló savója azután védő- vagy gyógyító-oltásra alkalmas. A ló nyaki gyüjtőerébe a szőrnek lenyírása és a bőrnek megtisztítása után, a gyüjtőérnek középponti irányban ujjunkkal való egyidejű leszorítása közben, körülbelül 3 mm átmérőjű nyilással ellátott, forró levegőben sterilizált tűt szúrunk. E tűnek másik, kiszélesített végére előzetesen már egy, körülbelül 40 cm hosszú, szintén sterilizált kaucsuktömlőt illesztettünk, melyet viszont sterilizált s a levegő csiráinak

bejutásától alkalmasan védett, magas, körülbelül egy-két liter űrtartalmú üveghengerre erősítünk. A mint a hegyes tűt a ló gyüjtőerébe szúrtuk, a vér a belül üres tűn és kaucsuktömlőn keresztül akadálytalanul ömlik az üveghengerbe. Ily módon egyszerre rendszerint 5—6 liter vért bocsátunk és e műveletet 2—3 nap mulva, majd ismét 3 nap mulva megismételhetjük. Néhány napi pihentetés után, hogy az állat immunosságát kellő mértékben fenntartsuk, a lovat ismét beoltjuk. Egy-két

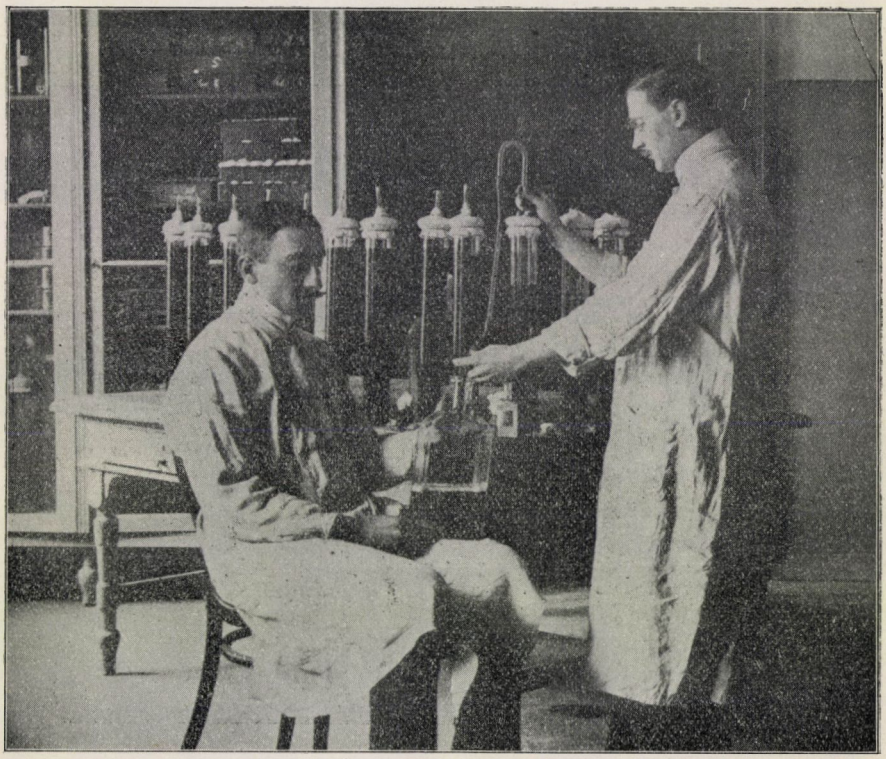


3. kép. Vércsapolás immunizált lóból. (Fotografozta Gratz Ottó.)

ilyen oltás után, rendszerint 6—8 hét mulva az előbbi vércsapolás és egy-két héttel a legutolsó beoltás után, újból vércsapolás van soron az előbb leirt módon. Ekként egy-egy lóból, évenként 120, sőt több liter vér is baj nélkül kibocsátható; minthogy pedig a vérből kiváló használható savó a vérnek körülbelül 40—45%-a, könnyen kiszámítható, hogy egy-egy ló ily módon évenként körülbelül 50 liter szérumot szolgáltat! Megjegyzendő, hogy vannak szérumtermelő intézetek, a melyek kevésbbé kimélve állataikat, még többször csapolják őket, sőt erősen immunizált lovaikat esetleg nem is tartják életben, hanem elvéreztetik, hogy így egyszerre nagy mennyiségű szérumhoz jussanak.

Valóban meglepő, hogy némelyik ló milyen jól és aránylag milyen

sokáig tűri azt a sok vérveszteséget és folytonos mérgezést! A bécsi állami szérumtermelő intézetben a látogatóknak 1908-ban mint nevezetességet mutattak egy 25 éves, derék, szérumtermelő lovat, mely akkor már több, mint 10 esztendő óta szolgáltatta a dermedés ellen ható vérsavót. A magyar diftéria-elleni szérumot termelő intézetnek is volt egykét olyan lova, mely 6 év alatt körülbelül 600 liter vért szolgáltatott s így, tekintettel arra, hogy a vér a ló testsúlyának átlag 7%-a,

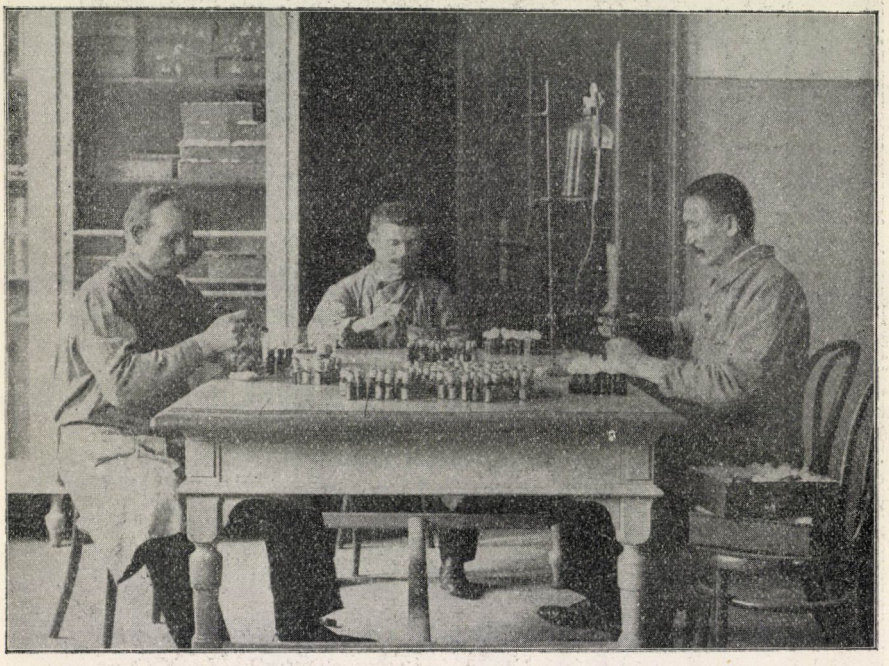


4. kép. A szérum lefejtése. (Fotografozta Gratz Ottó.)

ez a ló összes vérét majdnem húszszor áldozta a szenvedő emberiség javára. Ám az ilyen fajta esetek, hogy a szérumot termelő ló 5—6 évig, sőt tovább szolgáljon, mégis ritkák. Az állatok rendszerint valamivel előbb lesznek használhatatlanokká, s lassú kimerülés után, vagy hirtelen halállal fejezik be életöket, melynek folyama alatt, valljuk be, bizony hasznosabbak voltak az emberiségre, mint sok ember.

Az üveghengereket, melyekbe vércsapolás alkalmával a lóvért folyatják, rendszerint 24 órára jégszekrénybe helyezik. Hogy a meg-

alvadó vér az üveghenger falához ne tapadjon és a savó kiválását meg ne akadályozza: ajánlatos az üveghengereket az első félórában néhányszor hosszúsági tengelyök körül jól megforgatni. Miután a savó kivált s az üveghenger felső részén összegyült, sterilizált pipetta segítségével sterilizált üvegekbe lefejthető (4. kép), s ugyanekkor szokták hozzáelegyíteni azokat az anyagokat is, a melyekkel eltarthatóságát biztosítják. E czélra leghasználatosabb a karbol, melyet Behring és Wernicke ajánlott, még pedig úgy, hogy a vérsavóhoz annyi 5%-os karbolvizet öntenek, hogy a szérum karboltartalma ½% legyen. A szérumot tartalmazó nagyobb üvegeket



5. kép. A szérum szétosztása orvosságos üvegecskékbe és lezárásuk. (Fotografozta Gratz Ottó.)

hűvös és napfénytől védett helyiségben tartják és azután alkalmas töltőkészülékkel (nagyon jól bevált a Kern-féle) osztják szét azokba a kis üvegecskékbe (5. kép), a melyekben forgalomba bocsátják.

Laboratóriumi czélokra több más módon is konzerválják a szérumokat, így például szárítással, különböző chemiai szerekkel, de ezek részletezésébe itt nem bocsátkozhatunk.

A gondosan készített szérumok a közvetlen napfénytől védett és hűvösebb helyen sokáig változatlanul tarthatók el; sőt némelyi-

kük még a napfény és a levegő hatásának ellenére is egy-két évig megőrizheti hatásosságát, miként azt például Sobernheim a lépfene elleni szérumról megállapította. Az Ehrlich tanár vezetése alatt álló frankfurti „Kgl. Institut für experimentelle Therapie“ az általa állandóan hivatalosan ellenőrzött szérumoknak időnként való vizsgálata révén is felette gazdag tapasztalatokat szerzett a szérumok eltarthatóságáról. Így például Marx közlése szerint ebben az intézetben ellenőrző vizsgálatnak alávetett 1104 különböző termelésű difteriaszérum közül csupán 34, azaz 3·08% volt olyan, a melyet, mert hatását elveszítette, a forgalomból rövid idő alatt kikellett rekeszteni. Kettő 3—4 hónap mulva, kilencz 6—10 hónap mulva, 23 pedig 10—25 hónap mulva veszítette el hatásosságát kisebb vagy nagyobb mértékben. Ellenben a szérumok legnagyobb része még 25 hónapon túl is teljes mértékben megőrizte eredeti értékét, sőt egyesek még hat esztendő mulva is teljesen változatlanoknak bizonyultak.

* * *

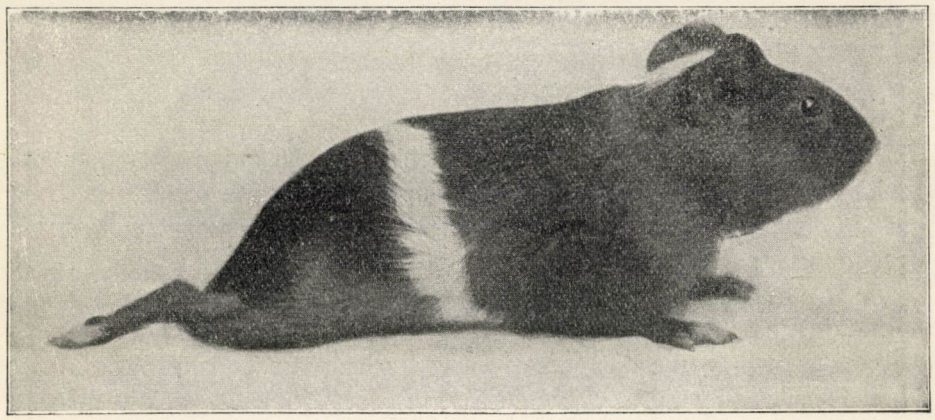
Ezeknek előrebocsátása után reátérhetek a gyakorlati szempontból fontosabb szérumok ismertetésére, mellőzvén azokat, a melyek inkább csak tudományos tekintetből fontosak, de általános használatnak nem örvendenek,

Foglalkozzunk mindenekelőtt a *dermedés elleni szérummal*, mint a mely a történeti sorrend szerint a legrégebben ismeretes. A dermedés (tetanus) egyes izomcsoportoknak, avagy a test összes izmainak tartós, görcsös megmerevedésével járó fertőző betegség (6. és 7. kép), a melyet a dermedés baczillusa, vagy helyesebben mondva az e baczillus termelte méreg (toxin) okoz.

A dermedés ellen való szérumot, a tetanus-antitoxint, Behring eljárása szerint akként készítik, hogy a dermedés baczillusának húslevestenyészetével, a melynek $^3/_4$ cm^3-e a házinyulat 3—4 nap alatt megöli, lovakat oltanak. Ez a levestenyészet bőven tartalmazza a dermedés baczillusának mérgét, az ú. n. tetanus-toxint, a mely egyike a legerősebben ható baktériummérgeknek. Egy milliomod grammnak a tizedrésze is elég lehet belőle, hogy az egeret megölje, egy gramm elpusztíthat egy 500 kg-os lovat, sőt a Courmont észlelte laboratóriumi baleset alkalmával egy fecskendőnek kis, előzetesen tetanus-méregtől csak megnedvesített tűje akként okozta embernek súlyos tetanuszban való megbetegedését, hogy az illető kezét véletlenül megszúrta vele. Behring nyomán e méreg erősségét azzal a legkisebb mennyiséggel jelölik meg, mely valamely állatot — annak súlyára átszámítva — még meg tud ölni. Egeret véve például: ha a 15 g testsúlyú egeret egy milliomod grammnak a tized

része megöli, akkor 1 g tízmillió 15 g-os egeret, azaz 150 millió gramm súlyú egértömeget pusztít el!

A tetanuszméreg egyik klasszikus példája annak, hogy különböző fajú állatok milyen különbözően érzékenyek némely mérgek iránt. Behring kiszámította, hogy ha a tetanuszméregnek azt a mennyiségét, a mely az egész szervezetnek egy-egy g-jára nézve a legkisebb halálos adagot képviseli, 1-gyel jelöljük: akkor ez a szám a lóra nézve csak $^1/_{12}$, a tengerimalaczra $^1/_6$, a kecskére 2, a házinyúlra 150, a lúdra 1000, a galambra 4000 és a tyúkra pedig 30,000. E szerint a ló a legérzékenyebb, a tyúk pedig a legkevésbbé fogékony a tetanuszméreg iránt. Hasonló érzékenységi skálát állított össze Knorr is, a melynek értelmében abból a legkisebb tetanuszméreg-adagból, mely a lótestnek egy-



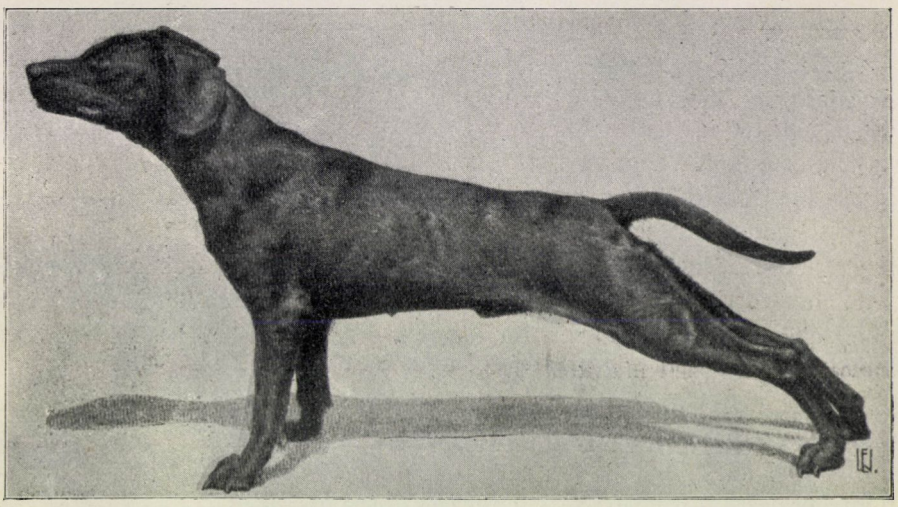
6. kép. Kisérletileg előidézett, a jobb hátulsó lábra szorítkozó tetanusz tengerimalaczon.

egy g-ját megöli, kétannyi kell, hogy a tengerimalacz, négyszer annyi, hogy a kecske, 12-szer annyi, hogy az egér, 2000-szer annyi, hogy a házinyúl és 200,000-szer annyi, hogy a tyúk testének szintén egy-egy g-ját elpusztítsa. Valamint az ölő, úgy az egyszerűen megbetegítő adag is nagyon változó az egyes állatfajok szerint. Így pl. az egeret a legkisebb halálos adagnak $^1/_3$-a betegíti meg, a tengerimalacz ugyanannak már $^1/_6$-ától, a házinyúl pedig $^1/_{100}$-ától is megbetegszik. Az ember egyike a tetanuszméreg iránt felette fogékony szervezeteknek.

Tekintettel a dermedés mérgének különösen az emberre és a lóra való rendkívül erős mérgező voltára, nagyon természetes, hogy nemcsak általában a vele való bánás, de a lovaknak beoltása is nagy óvatosságot kiván. Éppen azért Behring a lovak bőre alá eleinte csak jódtrichloriddal gyengített mérget fecskendez: 8 napi időközökben 10—20

cm^3-t, először 0·25, azután 0·175, majd 0·125% jódtrichlorid-oldattal keverve. Csak azután tér át a tiszta méreg befecskendezésére, a mit $^1/_2$ cm^3-rel kezd s ötnaponként folyvást megkétszerez, míg végre a ló száz és több cm^3-t is eltűr belőle. Mellékesen megjegyzem, hogy a méreg gyengítését másképpen is elérhetni, mint jódtrichloriddal; így pl. Roux és Vaillard Lugol-féle oldatot használ e czélra.

A sikeresen immunizált lovak vérsavójából már kis adag, jelesen 10—20 cm^3 is, bőr alá fecskendezve, számottevő védőhatást tanusít a dermedés mérge ellen, ha ez a vérsavó után, vagy rövid idővel előtte jutott az emberi szervezetbe; ellenben nem kielégítő hatású, még igen nagy ada-



7. kép. Tetanuszos általános izommerevség kutyán. Hutyra-Marek, Spez. Pathologie u. Therapie d. Haustiere cz. művéből.

gokban sem, ha akkor alkalmazzák, midőn a betegség tünetei már kifejlődtek. E szerint e szérum nem annyira mint gyógyítószer értékes, hanem mint a betegség megelőzésére alkalmas szer tesz megbecsülhetetlen szolgálatot oly esetekben, midőn valamely sebesülés alkalmával a dermedés csirái a sebbe juthattak s így a betegség kifejlődésétől tartani lehet. Így pl. olyankor, mikor valamely seb földdel, porral szennyeződött. A talaj, a föld pora ugyanis kedvelt tartózkodási helye a dermedés baczillusának; Nicolaier és mások kisérletei szerint az utczai porral, kerti földdel beoltott egereknek gyakran 50%-a, sőt sokszor több is, megkapja a dermedést. Elegendő lehet a fertőzésre az is, ha a föld, por egyszerűen úgy jut a szervezetbe, hogy porral, földrészekkel szennyezett tárgyak (szög, faszálka stb.) szúródnak be a bőrbe, a szövetek mé-

lyébe.* Hogy ily esetekben a tetanusz-szérummal valóban fényes eredmény érhető el, egyrészt állatorvosok tapasztalatai igazolják, de bizonyítják emberorvosok megfigyelései is. Így pl. Marx közli, hogy a legutóbbi kínai expedició alkalmával a német csapatoknak mindazon sebesült katonáit, a kiknek utczai porral, földdel szennyezett sebük volt, szérummal beoltották s ezzel elérték, hogy a dermedés nem pusztított közöttük, pedig azon a vidéken e baj nagyon gyakori.

Annak, hogy a dermedés betegségének kitörése után a szérumnak nem sok hasznát látjuk, az az oka, hogy ilyenkor az idegrendszer már meg van mérgezve. Hiszen a betegség jelenségei már a középponti idegrendszer mérgezettségének következményei. A szérum pedig csak azt a mérget közömbösíti, a mely még a többi szövetekben van, de a központi idegrendszerbe még nem fészkelte be magát. Állatkisérletek tanusága szerint is, ha az állatot meghatározott, különben halálos méregadag ellen szérummal meg akarjuk védeni, ez legkönnyebben akkor sikerül, ha a szérum befecskendezését közvetetlenül, vagy a mérgezés után rövid idő mulva végezzük. Mennél később kezdjük a szérumozást, annál kétesebb az eredmény. Dönitz például megállapította, hogy abból a szérumból, a mely a mérgezés után 4 percz mulva mentette meg a kisérleti állatot, hatszor annyit kellett befecskendezni, ha 8 percz mulva, 12-szer annyit, ha negyed óra mulva és huszonnégyszer annyit, ha egy óra mulva alkalmazta.

Tekintettel azokra a nem eléggé kielégítő eredményekre, melyeket a tetanusz-szérummal, mint gyógyító savóval tapasztaltak, Jakob és Blumenthal azt ajánlotta, hogy e szérumot a betegnek ne bőre alá, hanem gerinczcsatornájába fecskendezzék; Roux és Borrel pedig koponyalékelést és azután a szérumnak az agyvelőbe fecskendezését javasolta. A szérum így gyorsabban kerül a központi idegrendszerbe. A fentebb mondottak megmagyarázzák, hogy ezek az eljárások miért nem vezettek kielégítő eredményre.

Megemlitjük még, hogy a tetanusz-szérum szárítva, por alakjában is kapható. Az orvos, mikor használni akarja, steril fiziológiai konyhasó-oldatban oldja fel. Ajánlják továbbá, hogy e szérumporral a fertőzött sebet is behintsék, hogy helybelileg is hasson a sebben fejlődő és onnan felszívódó méregre.

(Vége következik.)

Dr. Aujeszky Aladár.

* A Hamary közölte esetben a beteg úgy kapta meg a dermedést, hogy tekézés közben a tekepálya deszkáján megsértette kezét s egy kicsiny faszilánk ujjába fúródott; e faszilánk a kerti földtől piszkos volt s ily módon okozta a fertőzést. Tomasso és Frattini közlése még érdekesebb: egy ember aként fertőzte magát, hogy vérző sebére, a vérzést elállítandó, pókhálót tett; ez a pókháló poros és a dermedés baczillusaival fertőzött volt.

A madárvonulás kisérleti vizsgálata és eredményei.

Hullámfodros víztócsák terjeszkednek a töredező jég hátán. A színehagyott hótakarót szinte szemmellátható an sorvasztja és emészti a meleg déli szél.

Hosszú pihenés után reménykedve nézi a gazda az idő fordulását. Sóvárgó szeme előtt már ott feketéllik az első felhasított barázda; szinte érzi a friss szántás mámorító illatát.

Korai még a remény! A míg ott tipeg még az udvaron a bizalmas, hűségesen kitartó búbos pacsirta, a meddig síró szóval csak azt kérdi: „szűrt vesz kend?“ addig még pihen az eke. Majd csak akkor kerülhet elő, ha újból fölhangzik a határon a szántókapacsirta „dicső-dicső-kikelet-kikelet“ szava, ha enyhe éjszakákon ismét hallatszik távoli hazájukba sietö vadludak, csengőszavú gyöngyvérek zúgó szárnycsapása, ha méla szavú czankók, süvítő szárnyalású vadkacsák, érczesen kurrogó darvak és csodásan megragadó szavú szélkiáltók hirdetik, hogy újra itt van a tavasz.

Milyen jól tudja mindezeket a gazda, pásztor és halászember. És mennél messzebbre haladunk észak felé, mennél rövidebbé válik a meleg évszak, annál nagyobb érdeklődés tárgya a madárvonulás. Ősi soron bizonyos átlagnapokat állapítottak meg egyes népszerűbb fajok megérkezésére és a fontosabb gazdasági munkák megkezdését egyes madárfajok érkezéséhez, mint a legkedvezőbb időponthoz fűzték.*

A madár és ember közti benső viszonyból szinte természetes, hogy a madárvonulás első kezdetleges magyarázatai az őskorba nyúlnak. Ebből a korból származik a legősibb elmélet, mely szerint a madarak egy része télire nem vonul el, hanem odvakba, barlangokba húzódva, víz alá merülve várja a természet újraébredését. A kérdésnek óriási irodalma támadt,* s végre is (Kr. u. 1821-ben) kisérleti úton győződtek meg arról, hogy a fecske nem élhet meg a víz alatt. De már e korban tudták azt is, hogy a vonuló madarak a táplálékhiánynyal fenyegető tél elől menekülnek, hogy korábban beköszöntő tavaszkor korábban érkeznek, hogy délen előbb jelennek meg, mint északon, szóval mindazt tudták, a mi némi érdeklődés mellett szinte magától értetődik.

Azután jöttek a madárbarátok és hivatott ornithológusok, a kiket valósággal megihletett a madárvonulás titokzatos, megragadó tüneménye. Alig van még természeti jelenség, melynek a kedélyre és képzeletre akkora hatása volna, mint a mikor vaksötét éjszakákon szédületes sebességgel ugyanabban a meghatározott irányban a madarak százezrei vonulnak el folytonos hivogatás között ismeretlen hazájuk felé. Nagyon természetesen innen fakadtak azután azok a kérdések: honnan indultak, hová mennek, miért vonulnak éjjel, hogyan tájékozódnak a teljes sötétségben stb.? A magyarázási kisérletek közben gondoltak tájékozódási, irány-, mágneses és elektromos érzékekre, előkerültek a külön-

* Ilyenek találhatók pl. Zombori Lippay György, Calendarium oeconomicum perpetuum-jában, a mely 1721-ben már valamely újabb kiadásban jelent meg Kassán.

* V. ö. A madarak téli álmáról cz. közleményemmel, Természettud. Közlöny, 1905. évf.. 52. lap.

böző fő- és mellékösztönök, csodálatos előérzetek és így tovább.

Majd jött a szobatudomány, és megkezdődött az elméletek, föltevések és vélemények fölötti vita; volt harcz és háborúság, egyeztetés és összegezés, végső eredményben újabb elmélet javított föltevéssel és bővített véleménynyel. Innen származtak azok a magyarázatok, hogy a vonulók a szülőktől tanulják a vonulást, vagy pedig, hogy sok-sok ezer esztendő előtt a jégkorszakkal egyidejűleg keletkezett a vonulás, a mely azóta a vonulási utak ismeretének átöröklése következtében a madarak állandó tulajdonságává fejlődött. Innen fakadtak azok a kérdések: vajjon nálunk van-e a madarak eredeti őshazája, vagy a trópusokban, s vajjon állandó madarak változtak-e lassanként vonulókká, vagy viszont?

Herman Ottó* a megmondhatója, hogy hányféle vélemény és elmélet halmozódott fel az idők folyamán, hányféleképpen mondanak ellent egymásnak, s hogy a véleményeknek ez a nagy tusakodása mégis milyen kevés valódi eredményt nyujtott. Voltaképpen természetes ez az itt vázolt fejlődési menet. A madárvonulás tüneménye oly széleskörű érdeklődést kelt, búvárlata annyi tudományággal van valóságos, vagy látszólagos kapcsolatban, egyes primitiv törvényszerűségei oly könnyen ismerhetők föl, s végül annyira megragadja a kedélyt, annyira hat a képzeletre, hogy meg se lephet ennek a véleményözönnek keletkezése. Hozzájárul ehez még az a pszichológiai mozzanat, hogy mennél kevesebbet tudunk valamely dolog lényegéről, mennél nehezebben szerezhetünk róla biztos tudomást, annál korlátlanabb a képzelet működése.

Mondanom sem kell, hogy e mellett különösen az érkezés és távozás idejére vonatkozólag nagyon sok értékes megfigyelés halmozódott fel. Bár rendszeres megfigyeléseink Linné buzgólkodása révén már 1750-től kezdve vannak, mégis nagyon sokáig tartott, a míg feldolgozásukba bele mertek fogni. Middendorff, Gyllenskiöld és Angot idevágó munkálatait nem méltatták kellően, míg végre Herman Ottó-nak sikerült a madárvonulás kutatását helyes irányba terelni. Az ő vezérelve: előbb ismerjük meg a tünemény lefolyását, törvényszerűségeit, lehetőleg azon az egész területen, a melyen a madárfaj vonul, s csak azután fogjunk hozzá a tanuság levonásához. Ez a természetes vezérelv úgy hangzik, mintha valaki arra adna utasítást, hogy a házat alulról fölfelé kell építeni és nem fölülről lefelé, de éppen annyira igaz az is, hogy sok munkába és időbe került, a míg ez a módszer a madárvonulás tanulmányozásában utat tört.

A most említett módszerrel megállapítható a letelepedés és az átvonulás folyamata, összefüggésük a meteorológiai tényezőkkel, a területi viszonyokkal és az életmóddal, szóval mindaz, a mi egy terület vonulási viszonyainak ismeretéhez szükséges. Nyilt kérdések maradnak azonban: hol telelnek vonuló madaraink? hogyan és milyen utakon érnek oda és térnek vissza? milyen magasan és mekkora sebességgel vonulnak? egyszóval mindaz, a mire csak a közvetlen kisérlet adhat biztos feleletet. Az idevágó kisérletek csak a leg-

* Herman Ottó, A madárvonulás elemei Magyarországon 1891-ig, Budapest, 1895. — U. a., A madárvonulásról pozitiv alapon; Aquila, VI. köt., 1899, 1. lap. — U. a., Recensio critica automatica, Budapest, 1905.

újabb időben kerültek felszínre, s így még teljesen a kezdet szakán vannak. De már is sok érdekes eredményt nyujtottak s a velük való megismerkedés révén talán akad majd magyar ember is, a ki közreműködhetik a madárvonulás rejtélyének megoldásában.

A vonulási magasság ismeretének fő érdekességét voltaképpen nem azok a számok alkotják, a melyek a kisebb-nagyobb magasságokról nyujtanak felvilágositást, hanem az ezzel szoros kapcsolatban levő egyéb kérdések. A vonulás magasságát különösen két szempontból kezdték behatóbban tanulmányozni.

Először a vonuló madarak tájékozódó tehetségét akarták a vonulási magassággal érthetővé tenni; de míg egyfelől azt állitották, hogy a madár azért emelkedik nagy magasságokba, hogy nagyobb látóköre alapján tájékozódhassék, addig másfelől a másik tábor azt vitatta, hogy a vonulók mindig a legalacsonyabb felhő alatt mennek, hogy ily módon a Földet mindig láthassák. Az egész dologban az a legérdekesebb, hogy — miként látni fogjuk — a vonulási magasságnak és a tájékozódó tehetségnek egymáshoz semmi köze sincsen.

A második szempont a vonulási sebességre irányul. Minthogy a téli szállás és a nyári tartózkodási hely közötti távolságok gyakran felette nagyok, azért a vonuló madaraknak nagy sebességet kell kifejteniök, s ezt oly módon érik el, hogy nagy magasságokba emelkednek, a hol a levegő kisebb sűrűsége következtében igen csekély ellenállást kell repülés közben legyőzniök.

Régóta ismeretes és többszörösen bebizonyitott dolog, hogy a vonuló madarak mindig a szülőföldre térnek vissza, sőt egyesek lehetőleg a régi fészket foglalják el. Már most azok, a kik ezt a hazatalálást nem akarták valamely közelebbről meg nem határozható, irányító érzéknek, vagy ösztönnek tulajdonitani, azzal a föltevéssel igyekeztek a dolgot érthetővé tenni, hogy a madarak vonulás közben nagy magasságokba emelkednek, s az alattuk látható, feltünőbb tárgyak alapján tájékozódnak. Így például Förster V.* szerint 10,000 m magasságból a nagyobb hegyeket még 500 km-ig is észre lehet venni, s ha a felhők fölött repül a madár, akkor még könnyebben tájékozódhatik, mert ezek a magas csúcsok szigetként emelkednek ki a felhőtengerből. Brewster W.** ezt az állitást még megtoldja azzal, hogy nagy magasságokból a vonulók még éjszaka is, a hold és csillagok fényénél, úgy látják az alattuk elterülő vidéket, mint valami térképet. Szerinte ezt mindenki tudja, a ki tiszta éjszakákon magas hegycsúcsokon tartózkodott. A tengeren át vonuló madaraknál ugyan Brewster-nek is némi kételyei vannak a tájékozódás ezen módja iránt, de mégis valószinűnek tartja, hogy a szigetek és partvonalak alapján igazodnak.

Ezzel szemben először a következőkre kell hivatkoznunk. A madarak sokszor oly óriási tengeri utakat tesznek meg, hogy a kiindulási ponton 20,000 m magasságból, a mikor pedig a látókör sugara 504 km, még az út tizedrészét se láthatják meg, az átellenes partot tehát korántsem láthatják. Például Mosso A.*** szerint Északame-

* Naturwissenschaftl. Wochenschrift, 1900, 331. lap.

** Memoirs of the Nuttal Ornithological Club, 1886, 1. sz., 11. lap.

*** Mosso A., Die Ermüdung, Leipzig, 1892.

rikából visszatértek egyes postagalambok Angolországba, vagyis körülbelül 5000 kilométernyi utat tettek meg a tengeren. Cooke V.* szerint kétségtelen, hogy sok északamerikai vonuló madár Louisiania déli partjairól elindulva egyenes irányban átszeli a Mexikói-öblöt, a mi szintén körülbelül 1000 kilométeres tengeri út, vagyis itt se láthatják meg az átellenes partot.

Cooke meg is jegyzi, hogy a látás alapján való tájékozódással lehetetlenség némely tüneményt megmagyarázni, mert a Mexikói-öbölben sokszor találkoztak a hajósok vonuló madarakkal, a melyek, bár a köd nagy volt, mégis nyílegyenesen a part felé tartottak, és kétségtelen, hogy Cuba szigetéről a legsötétebb éjszakákon is átvonulnak a madarak Floridába. Ezenkívül Middendorff,** különösen pedig Gaetke*** és sok más megfigyelő szintén oly sűrű ködben és oly vaksötét éjszakában hallották a madarakat az ismert rendes irányban vonulni, hogy szó sem lehetett a látás alapján való tájékozódásról. Kosztka L.[1] a Földközi-tengeren a mezei pacsirta őszi vonulását figyelte meg. A rengeteg pacsirta mind alacsonyan vonult, alig néhány arasznyira a tenger színe fölött, s bár ily módon lehetetlen volt a tájékozódás, mégis nyílegyenesen déli irányt követtek.

Mindezekből látható, hogy legalább nagyon sok madárnál a vonulás magassága semmiféle kapcsolatban sincs a tájékozódó tehetséggel. Minthogy azonban az alacsony vonulás mellett érvelők szintén a látás alapján való tájékozódást hangoztatják, kénytelen vagyok a tájékozódó tehetséget valamivel tüzetesebben tárgyalni, bár előre is jeleznem kell, hogy magyarázata még a jövő kutatás feladata.

A vonulási magassággal való kapcsolat ellen szól már az a körülmény is, hogy a tájékozódó tehetség nemcsak a vonuló madarak jellegzetes tulajdonsága, hanem éppen ilyen fokban található a vonuló emlősöknél és halaknál, sőt az ősállapotban élő embernél is. Büttner* irja, hogy Szibériában a délre vonuló rénszarvasok minden őszszel ezrivel és ezrivel gyülekeznek össze a Kolyma folyónak pontosan meghatározott helyén és ott átkelnek a vizen. Könnyen érthető okokból jól ismerik ezt a benszülöttek is. De a nem vonuló emlősöknek is megvan ez a tehetsége. Budapesten a Szövetség-utcza egy II. emeleti lakásából Dr. Szalay L. annak idején egy szelid sündisznót vitt el jó messzire a főváros környékére. Szabadulni akart tőle, s hogy az állat kevesebb veszélynek legyen kitéve, estefelé bocsátotta szabadon. A sündisznó azonban másnap korán reggel már ott kaparászott a lakás ajtaja előtt, hogy bebocsássák. Pontosan hazatalált Budapesten!

Sokatmondó megfigyeléseket gyüjtött idevonatkozólag Middendorff a szamojédokon, a kik Szibéria végtelen tundráin csodálatos módon tudtak tájékozódni, úgy hogy megbizhatóbbaknak bizonyultak az iránytű-

* Some new Facts about the Migration of Birds; The Condor, VI. köt., 115. lap.

** Reisen in den äussersten Norden und Osten Sibiriens, St. Petersburg, 1874, IV. köt., II. rész.

*** Die Vogelwarte Helgoland, Braunschweig, 1891.

[1] Ornithológiai megfigyelések Fiumétől a Szaharáig; Aquila, XII. köt., 1905, 305. lap.

* Aphorismen über das Wandern der Thiere, insbesondere der Vögel; Naumannia, 1858, 321. lap.

nél. A mágneses sark váratlan közelsége egy ízben túlságosan eltérítette az iránytűt s ha a szerint haladtak volna tovább, bizony eltévedtek volna. A szamojédok azonban még idejében figyelmeztették Middendorff-ot a helyes útra. Middendorff igyekezett azután megtudni, miképpen tájékozódnak. A szamojédok ezt természetesen közönséges és érthető dolognak tudták, és inkább azon csodálkoztak, hogyan hiányozhatik valakiből ez a tehetség. Egyébiránt két esztendei szakadatlan bolyongás után Middendorff maga is elsajátította ezt a tehetséget, úgy hogy a legtöbb esetben egész biztosan meg tudta jelölni az irányokat, de önmagát elfelejtette erre nézve megkérdezni. Néha még a kulturemberben is megvan ez a csodás tehetség. Így például Rudzki M. P.* édesatyja bármily ismeretlen helyen bekötött szemmel is tétovázás nélkül meg tudta jelölni a világtájakat és sohasem tévedett.

Hogy a vonuló halak is „hazatalálnak", azt különösen a lazaczok bizonyítják. A lazaczok ugyanis ivás czéljából mindig ugyanabba a folyóba vagy patakba úsznak, a melyben világra jöttek. Cornelius** említi, hogy a Bretagneban egyszer egy tuczat fiatal lazaczot jelöltek meg a farkúszóba erősített rézgyűrűvel s ezek közül 3 év alatt 11 darabot fogtak ki ugyanabból a folyócskából az ivás ideje alatt. Danker*** szerint ugyanezzel az eredménynyel járt a Rajna mellékfolyóiban végzett kisérlet is. A legcsodálatosabb jelenség ezen a téren kétségtelenül a keta-lazacz viselkedése, a mely Middendorff szerint az ivás befejeztével elpusztul, de utódjai az ivás idejének elérkezésével mégis odajárnak ívni, a hol születtek. Itt még arról se lehet szó, hogy a tapasztalt öregek vezetik a fiatalokat.

Eddigelé nagyon kevés kisérlet történt annak a kiderítésére, hogy voltaképpen miben gyökerezik ez a szinte megfoghatatlan tehetség. A vonuló madarakra nézve Palmén* kezdeményezésére oly módon próbálták megkerülni a fogós kérdést, hogy minden egyes fajra nézve bizonyos meghatározott vonulási utakat tettek fel, a melyeknek ismerete minden madárnak veleszületett, egyéni tulajdonsága. Braun F.** és nyomában Deichler K.*** e föltevés hitelét még azzal a föltevéssel igyekezett fokozni, hogy a mai vonulási utak még a jégkorszakban keletkeztek; a jégtömegek lassú, fokozatos visszahúzódásával egyidejűleg terjedt észak felé a madárvilág is, s ezek a régi terjeszkedési utak a mai vonulási utak. Nem tekintve azt, hogy ezek az útvonalak még nagyon bizonytalanok és hogy legalább is annyi madár vonul kelet-nyugati irányban, mind a mennyi délről megy észak felé, ez az elmélet Middendorff szavával élve „ismét csak öröklött tehetség öntudatlan működése" elé állítja a kutatót. Ennyit eddig is tudtunk.

A kérdés élettani részéről de Cyon E.[1] egész általánosságban any-

* Biologisches Centralblatt, XI. köt., 1891, 63. lap.

** Die Zug- und Wanderthiere aller Thierklassen, Berlin, 1865, 201. lap.

*** Die Natur, X. köt., VIII. évf. 1899, 353. lap.

* Om foglarnes flyttingsvägar, Stockholm, 1874.— Die Zugstrassen der Vögel, Leipzig, 1876.

** Der Vogelzug; Journal f. Ornith., 1898, 537. lap és 1899, 95. lap.

*** U. o., 1900, 106. lap.

[1] Revue Scientifique, 1900, 353. lap.

nyit mond, hogy például a postagalambok tájékozódó tehetsége összetett jelenség, melyben főleg a szem reczehártyájának és az orr nyálkahártyáinak az érzékenysége, esetleg még a koponyaüreg nyálkahártyái visznek fontos szerepet, a mihez még hozzájárul a rendkívül fejlett helyi emlékezőtehetség. Idevágó kisérleteket csupán Exner* végzett. A Max-Breuer-féle elmélet szerint a belső fülben levő hallókövecskék segítségével az egyenes vonalú gyorsulásokat érzékeli a madár, az ivjáratokkal pedig azokat, a melyek egy tetszőleges tengely körül történnek. Ha tehát a szokott dúczból elvisszük a galambot, akkor ennek a két berendezésnek segítségével az út bármely pontján tudatában van annak, hogy mekkora távolságban és milyen irányban van az otthoni galambdúcz, vagyis az utazás végpontjáról is, nehézség nélkül hazatalál. Exner a magával vitt galambokat az úton a legkülönbözőbb módokon forgatta, galvanizálta, majd narkotizálta abból a czélból, hogy irányérzéküket megzavarja, az eredmény azonban „negativ" volt, a menynyiben a kisérleti galambok többnyire egy időben, néha még korábban érkeztek haza, mint azok, a melyeket érintetlenül hagyott s a kisérlet ellenőrzése czéljából vitt magával.

Ily módon végre is odajutottunk, hogy a tájékozódó tehetségről igazában csak annyit tudunk, hogy megvan, de hogy miképpen történik a tájékozódás, arról velejében semmit sem tudunk. Vannak ugyan megfigyelések, a melyek a látás alapján való tájékozódás mellett szólhatnának, de a bizonyítékok tudásunk mai fokán, még nem döntők.

Így például Rodenbach, belga galambtenyésztő kisérletei azt eredményezték, hogy borús időben még a legjobb galambjai is 3 óra 22 percz alatt tették meg azt az 50 kilométernyi utat, a melyet tiszta időben átlag 45 percz alatt tettek meg. Véleményem szerint itt az a döntő, hogy mégis csak hazataláltak, nem pedig az, hogy késtek, mert hiszen belga galambtenyésztők Madrid és Lüttich között (1600 km) is tettek kisérleteket,* tehát olyan nagy távolságon, a mely mellett számba se jöhet a borús vagy ködös idő, s a galambok mégis hazataláltak. Lucanus F.** a léghajon végzett idevágó kisérleteket, s arra az eredményre jutott, hogy a magával vitt és szabadon bocsátott madarak csak abban az esetben tudtak tájékozódni, ha látható volt a föld. Mihelyt felhők fölött járt a léghajó, akkor a madár nem mert elröpülni addig, a míg a felhők között valami rést nem talált. Lucanus ezekből a kisérletekből azt következtette, hogy a vonuló madarak a földön látható tárgyak szerint tájékozódnak, s ezért mindig a legalacsonyabb felhő alatt repülnek.

A milyen meggyőzőnek látszik ez a kisérlet, annyira egyoldalú is, mert Lucanus zöldikékkel, kenderikékkel és házigalambokkal kisérletezett, tehát olyan madarakkal, a melyek köztudomás szerint soha sem szoktak nagyobb

* Negative Versuchsergebnisse über das Orientierungsvermögen der Brieftauben; Sitzungsberichte d. math. naturw. Cl. d. K. Akad. Wien, CII. köt., III. rész, 318. lap.

* Csanacs Gy., Die Brieftaubenpost; Mittheilungen d. ornith. Vereins in Wien. Section f. Geflügelzucht u. Brieftaubenwesen, I. köt., 1884, 4. lap.

** Die Höhe des Vogelzuges auf Grund aeronautischer Beobachtungen; Journal f. Ornith., 1902, 1. lap.

magasságokba emelkedni és jórészt nem is vonuló madarak. Ezenkívül, hogy úgy mondjam, nyugodt polgári foglalkozásukból ragadta ki őket, s így nem is csoda, ha a felhő láttára megzavarodtak. Ezzel szemben állanak Middendorff és Gaetke említett adatai, ezenkívül Hinterstoisser* is említ egy esetet, a mikor légi útján a felhők fölött egy sirálylyal találkozott, mely rövid idő alatt eltünt a felhőben. Végül idevonatkozik még a szepesófalvi erdőgondnokság megfigyelése.** A dél felé vonuló vadludak egyenesen nekivágtak a ködbeburkolt Tátrának, és csak akkor kerülték azt ki, mikor egyik csúcsa útjukat állotta. Lucanus kisérleteinek eredményeit tehát nem szabad általánositani, mert sok madárfaj éppen ellenkezőleg viselkedik vonulás közben.

Lucanus ezenkívül összegyüjtötte mindazokat az eseteket, a mikor a léghajósok madarakkal találkoztak. E szerint 3000 m magasságban egy sasfajjal, 1900 m magasságban mezei pacsirtával, 1400 m magasságban varjakkal, 900 m magasságban két fehér gólyával és egerészölyvvel, 800 m magasságban sirálylyal, 500 m magasságban vonuló varjakkal*** találkoztak a léghajósok.

Léghajósoktól kapott felvilágositásokból tudjuk, hogy 400 m-en túl csak igen ritkán lehet madarakkal találkozni; Stockhausen,[1] északnémet-országi léghajós ezt a határt 300 m-re se teszi.

Első tekintetre ezek az adatok is döntőknek látszanak, mert hiszen kétségtelenül pontos mérések eredményei, de viszont az is igaz, hogy ezek csak alkalmi adatok, a melyek semmiképpen se hasonlíthatók össze pl. Gaetké-nek félszázadot felölelő rendszeres, gondos megfigyeléseivel. Valóban csodálkozom azon, hogy a léghajósok számos utazásaik alkalmával még ezzel a csekély számú madárral is találkoztak. Tekintetbe kell venni ugyanis azt a riasztó hatást, a melyet ilyen szörnyetegnek a megjelenése gyakorol a madárvilágra. Így a fönt említett madarak közül néhányról följegyezték, hogy ijedt kiáltásokkal menekült a léghajó láttára. Egy Schönebergben (Berlin mellett) lakó madárbarát szerint fogságban tartott madarai között mindig óriási riadalom és rémület támadt, valahányszor megpillantották az ott állomásozó léghajósosztálynak egyik léghajóját.*

Ilyen körülmények között alig hihető, hogy a léghajósok révén számbavehető anyagot kapjunk a madarak vonulási magasságára nézve, bár az V. nemzetközi zoológiai kongresszus egyhangúlag elfogadta azt az indítványt: szólíttassanak fel az összes államok, hogy léghajósosztályaik figyelmébe ajánlják a madarak vonulási magasságának megfigyelését.**

Ez az indítvány egyúttal azt is ajánlja, hogy a léghajósok vigyenek magukkal élő madarakat és tanulmányozzák rajtuk azt a hatást, a melyet a nagy mértékben megritkult levegő

* Schwalbe, Neue Folge, I. köt., 1898/99, 144. köt.

** Aquila, XII. köt., 1905, 354. lap.

*** Die Höhe des Vogelzuges und seine Richtung zum Winde; Ornith. Monatsberichte, XI. köt., 1903, 97. lap.

[1] Die Höhe des Wanderzuges der Vögel; Monatshefte d. allg. deutschen Jagdschutzvereines, VIII. köt., 1903.

* Zeitschrift f. Ornith. und prakt. Geflügelzucht, XXIII, Stettin, 1899, 3. lap.

** Verhandlungen d. V. Zool. Kongresses, Jena, 1902, 417. lap.

gyakorol rájuk. A czél világos. Az a magasság, a melyen a levegő hatása alatt már gyengülni kezd a madár, biztos felvilágosítást ad arról a határról, a meddig fölemelkedni szokott.

Az első ilyfajta kisérleteket Glaisher és Coxwell léghajósok végezték, 1862-ben, galambokkal. Az elsőt 5000 m magasságban bocsátották el; bár szárnyait kibontotta, a rohamosan emelkedő léghajóról úgy látszott, mintha lefelé zuhanna. A második példány, a melyet 6600 m-nél eresztettek el, erős szárnycsapásokkal repült odább. A harmadik, 7900 m-nél szabadon eresztett példány kő módjára zuhant a mélységbe, vagyis szárnyát már nem használta. A léghajó körülbelül 11,500 méterig emelkedett; a kisérlet befejeztével az ott maradt két galamb közül az egyik halott volt, a másik (postagalamb) azonban $^1/_4$ óra mulva magához tért és egészségesen hazarepült, időközben szintén hazakerült társaihoz.

Idevágó kisérleteket végzett még Bert P., de közvetett úton, a légszivattyú burája alatt. A verebek közül kettő már olyan ritka levegőben, mely 5000 m magasságban szokott előfordulni, hányni kezdett, a harmadik 6900, a negyedik ellenben csak 7500 m-nél, kettő pedig 9800 m magasságot jelző ritka levegőben haldokolt. A dankasirályon 5800 m-nél kezdődött a hányás és 10,400 m-nél a haldoklás, míg a vörös vércse 7500 m-nél lett rosszul és 10,800 m-nél kezdett haldokolni. Érdekes dolog, hogy a kutyák és tengerinyulak sokkal tovább birták a levegő megritkulását, mint a madarak.

Ezek a kisérletek egyrészt azt mutatják, hogy a madarak ellenállása az erősen megritkított levegő hatásaival szemben egyedenként és fajok szerint is változik, másrészt pedig azt, hogy a madarak valóban felette nagy magaságokba emelkedhetnek, a míg elérik azt a határt, a hol a fizikai rosszúllét kezdődik. Gaetke sokszorosan és erősen megtámadott adatai ugyanis, miként látni fogjuk, túlnyomó részben ezen a határon innen maradnak.

Gaetké-nek a madarak vonulásának magasságára vonatkozó adatai a következőkben foglalhatók össze: Pacsirták, vetési varjak és szélkiáltók olyan magasságokban vonulnak, a melyekből csak a hangjuk hallatszik, ők maguk láthatatlanok; karvalyok és erdei pintyek finom porszemekként lebegnek a zenithen, vonuló erdei szalonkák és rigófajok rakétaszerű zúgással zuhannak le oly magasságokból, a melyekben azelőtt láthatatlanok voltak; egerészölyvek folytonos csavarvonalakban oly magasságokba emelkednek, hogy eltünnek, darvak és gólyák pedig becslés szerint 4700—6300 m magasságban vonulnak.

Ezeken kívül más megfigyelő följegyzéseiben is találunk nagy magasság mellett szóló adatokat. Humboldt Sándor* Délamerikában a kondorkeselyű magasságát egy izben 7000 m-ben állapította meg, egy másik esetben 4300 m magasságból látta ezt a keselyűt, a mint apró, fekete pontként lebegett fölötte; Gaetke ezt a magasságot 12,600 m-re becsülte. Ezt az adatot különösen sokan támadták meg, jelesen hivatkoztak Lucas F.** köz-

* Ansichten d. Natur, III. kiad., Stuttgart, 1849, II. rész, 50. lap.

** The greatest flying creature etc.; Annual Report of the board of recents of the Smithsonian Inst. for the year ending June 30 1901, Washington, 1902, 654. lap.

leményére, mely szerint a kondorkeselyű egyik leggondosabb megfigyelője, Whimper Északamerikában 5000 m-ben állapítja meg e madárfaj legmagasabb előfordulását.

Ha tekintetbe veszszük azokat a rendkívül kedvező körülményeket, a melyekben Humboldt megfigyelései történtek — ugyanakkor szabad szemmel még látta Bonpland-ot, a ki fehér köpönyegbe öltözve egy sötét sziklafal mellett lovagolt 26 km távolságban — akkor Gaetke becslése nem túlzott, különösen ha meggondoljuk, hogy a keselyűfélék általában felette nagy magasságokba szoktak emelkedni. Így pl. Herman Ottó* a Mezőségre érkező barna keselyűket figyelte meg. Az óriási madarak behúzott szárnyakkal mint meteorok hullottak le oly magasságból, hogy lezuhanásuk előtt nem láthatta őket. Darvak és gólyák is nagy magasságokban szoktak vonulni. Megfigyeltem egyszer a fehér gólyák érkezését:** apró pontokként bukkantak fel, először egy-kettő, azután egyre több és több. Ezek is oly magasságból ereszkedtek alá, a melyben láthatatlanok voltak.

Lássuk már most, hogy a számítás milyen magasságokat állapít meg ezekből a megfigyelésekből. Egyszerű módszerünk van arra, hogyan lehet ismert nagyságú tárgynak a távolságát meghatározni. Teljesen kinyújtott karokkal alkalmas mérővesszőt viszünk szemünk és a repülő madár közé, mintegy megczélozzuk azt, s a mérővesszőn meghatározzuk, hogy mekkora látszólagos nagyság felel meg a kiterjesztett szárnyakkal lebegő madárnak. A madár szélessége, kiterjesztett szárnyakkal, legyen A, távolsága M, a megmért látszólagos nagyság legyen a, a merővessző és szem közötti távolság m. Ha már most A végpontjait összekötjük a szemmel, akkor, minthogy ezek a vonalak a végpontjain is átmennek, két hasonló háromszöget kapunk, a melyek magasságai M és m úgy viszonylanak egymáshoz, mint a megfelelő alapok, vagyis

$$M : m = A : a$$

és ebből a keresett távolság

$$M = \frac{m \,.\, A}{a}.$$

Az A értéke minden madárra nézve meg van határozva, m egyazon egyénen állandó, t. i. a hüvelykujj végétől számított, kinyújtott kar hosszúsága, a mi átlagban 0·65 m, a értékét pedig minden egyes esetben az előbb leirt módon kell meghatározni. Ha pl. egy függőlegesen fölöttünk elvonuló 2 m széles fehér gólya látszólagos nagyságát 1 mm-nek találjuk, akkor magassága:

$$M = \frac{m \,.\, A}{a} = \frac{0{\cdot}65 \,.\, 2}{0{\cdot}001} = 1300 \text{ méter.}$$

Ez a példa nagyon alkalmas annak a bemutatására, hogy nagyobb magasságoknál a látszólagos nagyság már oly kis mennyiség, a melynek pontos megmérése a kinyújtott karok elkerülhetetlen remegése következtében lehetetlen. A nagy magasságokra nézve ennélfogva csak közelítő értékeket kaphatunk, még pedig annak a magassági határnak az alapján, a mely mellett a madár láthatatlanná válik. Mérsékelten megvilágított tárgyakra nézve, tapasztalati úton, közelítőleg 40 másodperczben állapították meg azt a

* A madár pillantásáról; Aquila, XI. köt., 1904, 360. lap.

** Ciconia ciconia (L.). Helyi hatások a vonulásra és táplálkozásra; Aquila, X. köt., 1903, 259. lap.

látószöget, a melynél valamely tárgy eltünik. Ez a 40″ a mi mértékünkön 0·126 mm látszólagos nagyságot jelent, s ezen az alapon pl. a fehér gólya 10,300 m magasságban válik láthatatlanná.

Tekintetbe veendő azonban, hogy méréseinknél mindig alulról látjuk a madarat, tehát a legkevésbbé megvilágított részén igy már jóval korábban válik láthatatlanná, mint a jobban megvilágított tárgyak. Elméletileg természetesen nem állapítható meg, hogy ilyen körülmények között mekkora látszólagos nagyság mellett tünik el valamely madár, de szerencsére van néhány idevágó, Loos Kurt-tól* származó kisérletünk, a melyek egyelőre még mindig biztosabb adatokat nyujtanak, mint a puszta tapogatózás.

Loos K. először egy kiterjesztett szárnyakkal kitömött hamvas varjút erősített egy mészkőből álló sziklafal elé. Borus időben 950 m távolságból még pontnak látszott, 1030 m-nél eltünt; tiszta időben 1120 m-nél pontnak látszott, 1200 m-nél láthatatlan volt. Máskor ugyancsak kiterjesztett szárnyakkal kitömött nyírfajdot úgy függesztett ki egy hegygerinczen levő erdő szélén, hogy a hátteret az égboltozat alkotta. A nyírfajd ebben a legkedvezőbb esetben 2000 m távolságon lett láthatatlan. Harmadszor, egy szürke czankót tett a nyírfajd helyébe, a mely 740 m távolságnál tünt el.

Minthogy itt ismerjük a távolságokat, azért $M = \frac{m \cdot A}{a}$ egyenletünkből megállapíthatjuk azt a látszólagos nagyságot, a mely mellett láthatatlanná váltak a kisérleti madarak. A varjúra nézve $a = 0{\cdot}5$ mm, a nyírfajdra $a = 0{\cdot}3$ mm, a czankónál pedig $a = 0{\cdot}5$ mm. Ha már most a legkedvezőbb esetet veszszük,* t. i. az $a = 0{\cdot}3$ mm, akkor a Gaetke-féle megfigyelésekre vonatkozólag a következő magasságokat kapjuk:

	Gaetke becslése	Számított magasság
Pacsirta	—	758 m
Varjak	3100—4700 m	1950 „
Szélkiáltó	3100—4700 „	2230 „
Erdei pinty	—	563 „
Erdei szalonka	—	1300 „
Egerészölyv	3800 m	2770 „
Karvaly	3100 „	1520 „
Daru	4700—6300 „	5000 „
Gólya	4700—6300 „	4300 „
Kondorkeselyű (Humboldt alapján)	12600 m	11700 „
Barna keselyű (Herman Ottó megf.)	—	5700 „

Ebből a szembeállításból kitünik, hogy habár Gaetke becslései némileg túlzottak voltak, a megfigyeléseiből kiszámítható magasságok még sem valószínűtlenek. Minthogy az erősebb szervezetű madarak, miként Bert P. kisérleteinél láttuk, jobban birják a ritka levegőt, azért a kondorkeselyűre vonatkozó adat sem teljesen hihetetlen, különösen ha tekintetbe vesszük, hogy ez a madár állandóan nagy magasságokban szokott tartózkodni.

Az az ellenvetés, hogy Bert P. kisérletei nem lehetnek döntők, mivel a repülő madár egész másként lélekzik, mint a nyugvó, tulajdonképpen tárgy-

* Zur Frage über die Beurteilung der Geschwindigkeit und der Entfernung fliegender Vögel; Ornith. Monatsberichte, X. köt., 1903, 49. lap.

* Loos K. nem közli kisérleti madarainak méreteit, s ezért föltételezem, hogy a kitömött madarak szárnyszélessége kisebb volt, mint a valóságban; erre való tekintetből vettem a legkedvezőbb esetet, egyúttal arra is gondoltam, hogy Gaetke-nek rendkívül éles szeme volt.

talan, mert a légnyomás hatása teljesen független attól, hogy nyugalomban vagy mozgásban van a madár, s éppen így független a lélekzés módjától is.

Gaetke sokkal képzettebb és gyakorlottabb megfigyelő volt, semhogy a vonulási magasságot a tájékozódó tehetséggel hozta volna összefüggésbe. Sok évet felölelő tapasztalatai alapján tisztában volt azzal, hogy kedvezőtlen időjárás, nevezetesen erős ellentétes szelek tetemesen gátolják a vonulást. Ez a tapasztalata sugalta azt a föltevését, hogy a vonuló madarak azokat a magasságokat keresik föl, a melyekben a vonulásra a legkedvezőbb körülmények uralkodnak, vagyis a hol a legnagyobb sebességet érhetik el. Ezenkívül úgy vélekedett, hogy a nagyobb magasságokban uralkodó csekélyebb légnyomás is kedvezően hat a vonulási sebességre, minthogy ott kisebb a levegő ellenállása.

Hogy vonulás közben minő levegőrétegekben szeretnek repülni a madarak, arról igen kevés megbizható adatunk van. Lucanus említ egy esetet, a mikor léghajósok, 500 m magasságban, széllel vonuló varjakkal találkoztak. A csekély magasságokban vonuló madarakra nézve az az általános tapasztalat, hogy a vonuló madár lehetőleg egyirányú, vagy oldalról jövő széllel szokott vonulni, s ezért Gaetke föltevése bizonyos fokig valószínű.

Arra sincs közvetlen bizonyíték, hogy nagyobb magasságokban, már tudniillik bizonyos határig, könnyebb volna a repülés. Azt az előnyt, a mely a levegő kisebb ellenállásából származik, bizonyára lerontja az a hátrány, hogy a ritkább levegő kevésbbé rugalmas támasztó felületet nyújt. Sokszorosan szóba kerül az a föltevés is, hogy a madár ritka levegőben járva, ugyanezzel a levegővel megtölti nagy terjedelmű légzacskóit is, minek következtében fajsúlya tetemesen csökken. Ezzel szemben arra kell hivatkozni, hogy az alacsonyan repülő madárnál is állandóan meg vannak töltve a légzacskók. A madár lélekző szerve ugyanis úgy van berendezve, hogy a repülési mozgás egyúttal lélekzési mozgás,* és ez csak úgy lehetséges, ha légzacskói mindig tele vannak levegővel. Minthogy a légzacskók térfogatába férő, rendes sűrűségű és az ugyanakkora térfogatú ritkított levegő súlykülönbsége alig néhány gramm, azért Gaetke-nek ez a föltevése voltaképpen tárgytalan.

Ennél sokkal valószínűbb az a föltevés, a melyet tudtommal Csörgey Titusz hangoztatott először, bár azt irodalmilag eddig nem érvényesítette. Ennek értelmében bizonyos vonuló madárfajok azért emelkednek nagyobb magasságokba, hogy onnan igen kis szög alatt hajló lejtőn mintegy lecsúszva a Föld vonzási ereje révén minden nagyobb erőlködés nélkül is folyton fokozódó sebességre tegyenek szert.

Elméletileg nagyon megokolt ez a föltevés. Így pl. ha egy madár 2000 m magasságból 1000 m-ig esik akármilyen hajlású lejtőn, a melynek alapja lehet 100 m vagy ugyanannyi kilométer, akkor az út végén saját sebességén kívül még 140 m végsebességre tesz szert másodperczenként. Ily módon óránként körülbelül 200 km-t tehetne meg, miközben erőkifejtése mindössze arra szorítkoznék, hogy legyőzve a Föld vonzó erejét, állandóan a lejtő síkján tartsa magát. Kétségtelen, hogy azok

* A madarak érdekes lélekzéséről igen jól tájékoztat a Természettud. Közlöny, 1897. évf., 136. lapján levő közlemény.

a szédületes sebességek, a melyekkel a rakétaszerű zúgás között lezuhanó madarak érkeznek a földre, csakis ilyen lejtőn való leereszkedés útján állhatnak elő.

A bebizonyítandó kérdés már most az, vajjon, valóban így vonulnak-e azok a madárfajok, a melyek nagy magasságokban szoktak vonulni, és vajjon nyernek-e a vonulásnak ilyenforma beosztásával? Az már eleve is kétségtelen, hogy munkában semmit sem nyernek, mert a későbbi sebességet annak a munkának a fejében élvezik, a mit a magasba való emelkedéssel végeztek. Ily módon csak az erőkészletnek valamelyes gazdaságos beosztásáról lehet szó s ez valóban valószínű is. Tapasztalás szerint a vonuló madár mindig táplálkozás és emésztés után indul útjára. Gaetke számtalan olyan madarat vizsgált meg, a mely vonulása alkalmával szerencsétlenül járt a világítótoronynál, s ezeknek a gyomra mindig teljesen üres volt. Bizonyos tehát, hogy a vonuló madár az út elején van legjava erejében, és legalább is hihető, hogy ilyenkor vállalkozik a legnehezebb munka elvégzésére.

Közvetlen bizonyíték erre vonatkozólag nincsen, de van számos olyan megfigyelés, a mely mellette szól, így nevezetesen az a mód, a hogyan ezek a madarak útrakelnek. Különösen Gaetké-nek vannak idevágó megfigyelései. Ezek szerint a daru, karvaly, vércse, egerészölyv, húros rigó, vörösbegy és sok más apróság is folytonos hivogatás közben szinte függőlegesen emelkedik fölfelé, gyakran olyan magasságokba, a hol már eltünnek szem elől. A fehér gólyának ez az indulási módja széltében ismeretes; 1906. őszén a Fertő mellett több izben megfigyelhettem a vörös gémek útrakelését, mely teljesen a Gaetke leirta módon történt, s ugyanilyennek mondja többévi megfigyelése alapján Schenk H. (szóbeli közlés) a barkós czinegék elindulását.

Önkénytelenül is fölvetődik a kérdés: mire való ez az erőpazarlás, még pedig éppen akkor, a mikor a lehető legnagyobb munkát kell a szervezetnek kifejtenie? Azt hiszem, hogy az útrakelésnek ez a módja bátran vehető közvetett bizonyítéknak a szóban forgó vonulási mód mellett. Közvetlen bizonyítékot szolgáltatnak talán Csörgey T. megfigyelései (szóbeli közlés) a Fertőről, a melyek értelmében tavaszszal a tóra érkező vadkacsák és czankók alig mozgatott szárnynyal s mégis a vonulási időszakon kívül sohasem észlelt szédületes sebességgel vágtak el mellette. Ezt az óriási sebességet csak a lejtőn való lecsúszás adhatja meg.

Egyelőre még oly kevés közvetlen sebességmérés történt, és ezek is alacsonyan vonuló és nem sebes röptű fajokra vonatkoznak, hogy a szóban forgó kérdésre végleges választ adni nem lehet.

(Vége következik.)

Schenk Jakab.

A Röntgen-sugarak polárossága.

Valamely sugarat akkor mondunk polárosnak, ha a sugár viselkedése nem egyforma az összes irányokra nézve, a melyek a sugárra merőlegesek. Ha például egy gyertya fényét üvegtükörre ejtjük, úgy hogy a sugár a tükörlapra emelt merőleges egyenessel körülbelül 50—60°-nyi szöget zár be és a visszavert sugarat úgynevezett nikolhasábon keresztül vizsgáljuk, azt fogjuk tapasztalni, hogy ha a nikolt a visszavert sugár körül forgatjuk, a gyertya fénye hol homályosabbnak, hol fényesebbnek fog látszani. Ha a nikolt beállítjuk úgy, hogy a gyertyafényt legfényesebbnek látjuk, azután 90°-kal a visszavert sugár körül elforgatjuk, akkor éppen a legsötétebbnek fogjuk látni a gyertyát. Ha a gyertyát az üvegtükör közvetítése nélkül szemléljük a nikolon át, a nikolt a szemünkbe eső sugár körül akárhogy forgathatjuk, a gyertya mindig egyforma fényes marad.

Az üvegtükörről visszavert sugár tehát nem viselkedik egyformán mindazon irányokban, a melyek reá merőlegesek, hiszen a nikolt a sugár körül forgatva, más-más erősségűnek látjuk a fényt, míg a gyertyából közvetlenül a nikolra eső sugárnál az összes reá merőleges irányoknak egyenlő szerep jut. A visszavert fény e szerint poláros fény, míg a közvetlenül a gyertyából kisugárzó fény nem poláros, természetes.

A részletes vizsgálat meggyőz arról, hogy tulajdonképpen a poláros sugár az egyszerűbb, a tulajdonképpeni alapjelenség, míg a természetes sugár rendkívül sok különböző fajta poláros sugár keveréke. Az egyszerű, úgynevezett síkban poláros sugarat ugyanis olyannak képzeljük, a melyben a fényrezgések mindig ugyanabban, a sugáron átmenő síkban mennek végbe, a természetes fényben ellenben a rezgések össze-vissza oszlanak el ama síkok közt, a melyek a sugáron átmennek. Az üvegtükörről visszavert sugár részben poláros, azaz egy része síkban poláros, egy része természetes fény; minden üvegtükrön találhatunk azonban egy oly beesési szöget, a mely mellett a visszavert sugár csakis síkban poláros fényből áll; ez a beesési szög közönséges koronaüvegnél körülbelül 57°. Ha az ilyen szög alatt visszavert sugarat vizsgáljuk nikolon át, a nikol egyik helyzetében a látótér igen világos lesz, míg e helyzetből a nikolt 90°-kal elforgatva, a látótér teljesen elsötétül.

A fénysugarak polárosságának vizsgálata a fizikát rendkivül sok, érdekes és hihetetlenül változatos jelenséggel gazdagította, de egyúttal lehetővé tette azt is, hogy a fényrezgésekről egészen szabatos geométriai képet alkossunk magunknak. Arago-nak és Fresnelnek az érdeme, hogy e jelenségek szellemes csoportosításával kétséget kizáróan bebizonyították (1817—1819), hogy a fénysugarakban a rezgések mindenkor merőlegesek a sugarak irányára, a mit mesterszóval úgy fejezünk ki, hogy a fényrezgések tranzverszálisak.

Érthető tehát a kutatók érdeklődése a Röntgen-sugaraknak polározásbeli sajátságai iránt, mert ez úton remélhették, hogy felvilágosítást nyernek a Röntgen-sugárzásnak rejtélyes szerke-

zetéről. Minthogy Bassler E.-nek az Annalen der Physik legutolsó számában (28. kötet, 808. lap) megjelent kisérletsorozatából a kérdésre nézve különböző irányban tájékoztatást nyerünk, időszerűnek tartom a Röntgen-sugarak polárosságára vonatkozó eddigi ismereteinket röviden összefoglalni.

Hosszú ideig az ily irányú törekvések eredménytelenek maradtak, a mi könnyen érthető, mert a Röntgen-sugarak a fénysugarak több jellemző sajátságát nem mutatják: szabályosan nem verődnek vissza és nem törnek meg, még kevésbbé észlelhetők Röntgen-sugaraknál a sugártalálkozás (interferenczia) jelenségei. E szerint kevés segédeszközünk van arra, hogy a fénysugarak mintájára a Röntgen-sugarak polározásbeli állapotát megvizsgáljuk.

Pedig a Röntgen-sugarak keletkezési módja alapján joggal várható, hogy e sugarak is mutatnak polározást. Blondlot R. (1903) mutatott reá legelőször e körülményre, megjegyezvén, hogy — mivel minden Röntgen-sugár olyan katódsugárból keletkezik, a mely az úgynevezett antikatódba ütközik — az eredeti katódsugár iránya az egyéb, a Röntgen-sugáron átmenő irányok közt ki van tüntetve, e katódsugár irányában keresendő tehát a polárosság.

Blondlot kisérleteket is végzett a polárosság kimutatására; az antikatódról kiinduló Röntgen-sugarakat egy kis Ruhmkorff-induktor apró szikraközére bocsátotta: a Röntgen-sugarak hatása alatt a kis szikra fényesebbnek látszott. Blondlot azt tapasztalta, hogy a fényesedés legerősebb akkor, ha a szikraköz párvonalas a Röntgen-sugarakat keltő katódsugárral, leggyengébb pedig akkor, mikor a szikraköz a katódsugárra merőleges.

E kisérletekkel a kérdés még korántsem volt elintézve, mert az amúgy is szabálytalanul változó apró szikra erősségének egyéni becslése nem alkalmas meggyőző mennyiségi mérésekre. Magát Blondlot-t is később a hirhedt *N*-sugarak* kalandos irányú vizsgálatokra csábították, sőt az itt leirt jelenséget is Blondlot később az *N*-sugaraknak tulajdonította.

Már megbízhatóbb alapon végzett kisérleteket Lieben R. (1903—4), a ki a polárosság vizsgálatára az úgynevezett másodlagos Röntgen-sugarakat használta fel, a melyek különböző anyagokban akkor keletkeznek, ha Röntgen-sugarak érik. Lieben egy higanyfelületről különböző irányokban haladó másodlagos sugarakat vizsgálta meg fotográfiai úton és a különböző irányú másodlagos sugarak erősségének különböző voltából akart következtetni az eredeti sugárzás polárosságára. Azonban a fotográfiai képen, a másodlagos sugarak közt észlelhető csekély különbség, a Röntgen-cső falán keletkező Röntgen-sugarak szabálytalan eloszlásának volt tulajdonítható.

Részletes és gondos kisérletsorozatot szentelt e czélnak Barkla C. G. angol fizikus (1905), a ki ugyancsak a másodlagos sugárzásokat vizsgálta meg, de nem fotográfiai, hanem elektromos úton. Ismeretes ugyanis, hogy a Röntgen-sugarak hatása alatt az elektromos töltésű testek töltésüket fokozatosan elveszítik; a töltés elvesztésének sebessége egyébként egyenlő körülmények közt a másodlagos sugárzás erősségének mértéke lehet. Barkla ily úton úgy találta, hogy a másodlagos sugarak valóban különböző erősségűek a Röntgen-sugárra merőleges külön-

* Természettudományi Közlöny, 1904. évf., 36. kötet, 575—587. lap.

böző irányokban, még pedig úgy, hogy a gerjesztő katódsugárral párvonalas irányban legkisebb, reá merőleges irányban legnagyobb a másodlagos sugarak erőssége; a legnagyobb és legkisebb értékek középértéküktől legfeljebb 20%-kal különböztek. Barkla még a másodlagos sugarak polárosságát is megvizsgálta „harmadlagos" sugarakkal, úgy hogy a másodlagos sugarakkal újabb sugárzást állított elő s a harmadlagos sugarak viselkedéséből a másodlagos sugaraknak teljes polárosságára következtetett: a harmadlagos sugarak ugyanis egy bizonyos, a másodlagos sugárra merőleges irányban teljesen elenyésztek.

Haga H. (1907) Barkla eredményeit fotográfiai úton akarta ellenőrizni, azonban csakúgy, mint Lieben, nem talált különbséget a másodlagos sugarak erőssége közt, azonban a másodlagos sugarak polárosságát a harmadlagos sugarakkal neki is sikerült teljes biztossággal kimutatni.

Bassler E. részletes vizsgálattal törekedett ezen ellenmondások megszüntetésére: alkalmazta úgy az elektromos, mint a fotográfiai módszert lehetőleg pontos kivitelben. Míg ugyanis Barkla másodlagos sugárzási anyag (radiátor) gyanánt papiros, aluminium, kén, szén és különböző fémekből készült négyzetalakú lemezkéket használt, Bassler a sokkal részarányosabb gömbalakot alkalmazta, azután alkalmas fémernyőkkel (diafragmák) gondoskodott arról, hogy a Röntgen-cső üvegfalán keletkező sugarak a kísérletet ne zavarják, továbbá különös gondot fordított arra, hogy az antikatódon a Röntgen-sugarak keletkezési helye, kisérlet közben ne változzék meg. Végre Bassler úgynevezett különbségi eljárással mérte a két egymásra merőleges irányban haladó másodlagos sugarak erősségét; alkalmas berendezéssel ugyanis elérte, hogy két, egymásra merőleges másodlagos sugár ellentett hatást gyakoroljon ugyanarra az elektrométerre, úgy hogy az elektrométer kiütése közvetlenül a két sugár erőssége közti különbséget, a polárosság nagyságát mutatta.

Bassler elektromos mérései Barkla eredményeit teljesen igazolták és íme fotográfiai úton Basslernek sem sikerült az eredeti Röntgen-féle sugárzás polárosságát kimutatni. Bassler részletesen tanulmányozta a különböző radiátoranyagok hatását, a sugárzás útjába elnyelő anyagokat helyezett, a Röntgen-csőben változtatta a ritkítás fokát s ezáltal a sugárzásnak úgynevezett keménységét és igen bő és változatos kisérleti adatai alapján sikerült neki az elektromos és fotográfiai módszerek közti különös eltérésnek valószínű okát megtalálni.

Bassler okoskodásainak végeredménye az, hogy csak a kemény sugarak polárosak, vagyis azok a sugarak, a melyek a legnagyobb fokú ritkítás mellett, tehát legnagyobb feszültség mellett, a leggyorsabban repülő katódsugárrészecskék ütközése alkalmából keletkeznek.

A mai felfogás szerint ugyanis valahányszor egy katódsugárrészecske (egy mozgó elektron) akadályba ütközik, Röntgen-sugarak keletkeznek. Minden elektron, a mely a katódról kiindul az antikatódba ütközve, a Röntgen-féle sugárzás egy részét hozza létre; ugyanez az elektron azonban visszapattanva, összeütközik a mögötte repülő elektronokkal és ide-oda ugrálva még több izben lesz Röntgen-féle sugárzás forrásává; e sugarak között azonban a legelső ütközésnél keletkező sugarak

lesznek a legkeményebbek (ezen ütközésnél legnagyobb az elektron sebessége) és az ily első ütközések lesznek egyenlő irányúak az összes elektronoknál, míg a többi ütközés már szabálytalanul történik minden irányban össze-vissza. Érthető tehát, hogy minden csőből különböző keménységű sugarak egész özöne áramlik ki és hogy csak a sugárzás legkeményebb része poláros, a „lágy" rész nem poláros.

Nagyon jól megegyezik e felfogással az a kisérleti tény, hogyha a Röntgen-sugarak útjába elnyelő anyagokat helyezünk, az el nem nyelt sugárzás polárossága jelentékenyen növekszik; ez valóban érthető az előbbiek alapján, mert az elnyelő anyagok első sorban a lágy sugarakat fogják fel és a kemény, tehát a poláros részt áteresztik.

Éppen így érthető a fotográfiai kisérletek negativ eredménye is, mert, a mint még maga Röntgen 1897-ben bebizonyította, a fotográfiai hatás főképpen a lágy, tehát a nem poláros sugárzásnak következménye, éppen mert a fotográfiai lemez is legjobban a lágy sugarakat nyeli el és a kemény sugarakat áteresztí, a nélkül, hogy hatásukat megérezné.

Dr. Zemplén Győző.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A folyadéklencsékről. Fizikai műszereink között fontos szerepet visznek a lencsék. Sajnos, jóságuk gyakran kifogásolható, minek oka főképpen az üveganyag egyenlőtlenségében, a benne található apró légbuborékokban, esetleges optikai hatásukban rejlik. Mindezek a hibák sokszor csak a kész lencsén mutatkoznak, ilyenek pedig finomabb műszerekhez nem alkalmazhatók. Ez az oka a hibátlanok magas árának.

Egy gömbölyű vízzel telt palaczk a napsugarakat úgy összegyüjtheti, hogy papirost, stb. könnyen meggyujthatunk vele. Ez adta az eszmét a folyadéklencsék gyártásához. 200 esztendőnek tanulságai voltak szükségesek, míg a használható folyadéklencsék gyártását feltalálták.

Régebbi eljárás szerint elkészítették a lencse üvegfalát, egy e czélra hagyott nyiláson át folyadékkal megtöltötték és valami anyaggal elzárták. Az így gyártott lencsék nem voltak tartósak, mert az elzárásra használt anyag kiterjedési együtthatója eltért a lencse falainak és folyadékának kiterjedési együtthatójától, minek következtében nagyobb hőváltozások esetén a lencse falai egyszerűen elváltak, mintha éket vertek volna közéjük.

Az új módszer szerint a két szferikusan görbe parallel üveget a folyadékba mártják s ott összeillesztve, kiemelik. A kiemelés után a lencse falai már tapadás folytán is együttmaradnak, miért a velök való bánás, a reájuk tapadt folyadék eltávolítása könnyű. A műveletet a lencsék összeragasztása fejezi be, a mi vízüveggel történik. A ragasztott részt megszárítás után többször megnedvesítik sósavval, miáltal a a vízüvegből alaktalan kovasav válik ki, melynek kiterjedési együtthatója közel egyenlő az üvegoldalfalakéval.

Bikonvex és meniszkus lencsék készítése tehát, mint az elmondottakból látjuk, nagyon egyszerű, bikonkáv lencséknél azonban egy üveggyűrű közbeiktatása szükséges, melyet megtöltés

előtt az egyik záróüveghez kell ragasztani.

Az elmondott elvek alapján könnyű lencsekombinációkat is készíteni. Az eljárás teljesen megegyezik azzal, a melyet a bikonkáv lencsék gyártásánál követnek, csakhogy az egyik falat már kész lencse alkotja. Ily módon könnyen jutunk a kombináczió egyes tagjaihoz, ha tudniillik alkalmas optikai tulajdonságú folyadékokat alkalmazunk. A lencse folyadékanyagának megválasztásánál fő kellék, hogy a napfény hatására ne változzék. Folyadékelegyekkel is történtek már sikeres kisérletek, melynek eredményeképpen beigazolódott, hogy ily módon az optikai hibák bizonyos határig javíthatók. Míg az üveg optikai tulajdonságait bizonyos mértékben szabályozni csak fáradságos és költséges kisérletek után a legutóbbi időben sikerült, addig két egymással elegyedő és ismert optikai tulajdonságú folyadékból egyszerű számítással tetszés szerinti lencse készíthető. A lencsék megtöltésére legczélszerűbb magas forráspontú, úgynevezett nehéz olajokat, például vazelinolajat használni, mely illanó olajakkal javítható; az esetleg szükséges magas fénytörőképességet pedig széndiszulfid hozzákeverése által érhetjük el.

A folyadéklencséknek nagy jövőt igér olcsóságukon kívül kis súlyuk. A technikai nehézségeket sikeresen hárították el, a mennyiben ma már tekintélyes nagyságú (175 cm átmérőjű) lencsék is készíthetők.

Bár az eljárás még kisérletezés állapotában van, kézi nagyítókat és fotográfiai tárgylencséket már használható minőségben készítenek. Ezek a lencsék annál inkább érdekelhetnek bennünket, mert feltalálójuk Mayering Károly tagtársunk. *Petrovits Béla.*

Poincaré véleménye Bolyai Jánosról. Poincaré „Tudomány és föltevés“ czímű munkájában Lovacsevszki-ről többször megemlékezik, míg Bolyai János nevét éppen csak hogy említi. Érthető, hogy azok, a kik hazai irodalmunk révén Bolyai János-t egyik szellemi nagyságunknak ismerik, szivesen vették volna, ha Poincaré Bolyai János érdemeivel tüzetesebben foglalkozik vala.

Poincaré az első kinálkozó alkalmat felhasználta, hogy röviden véleményt mondjon Bolyai János-ról, mint mathematikusról. Szavaiból, melyekben — úgy látszik — a két Bolyai érdemeiről együttesen szól, kitünik, hogy ő nemcsak nagy tudós, hanem az igazságnak részrehajthatatlan barátja is. Ime véleménye róla: „Bolyai az imaginarius mennyiségekről, különösen pedig a nem Euklides-féle geometriáról közzétett felfogásával átalakította a mathematika filozófiáját. Ez a két felfogás volt kezdete annak a föllendülésnek, melyet az analizis és és geometria terén a következő időszakban tapasztalunk. Nem mondható, hogy Bolyai-nak hatása a mathematika fejlődésére olyan volt, mint a milyen érdeme szerint lehetett volna. Munkái sokáig az ismeretlenség homályában maradtak és utódainak, a nélkül, hogy követői lettek volna, olyan dolgokra kellett rátalálni, a melyeket ő már ismert. Ez azonban egyáltalában nem csökkenti az ő érdemét; ezért ő nem kevésbbé előd és igazi feltaláló, mert idő szerint első. Ez a hatalmas szellem, korát megelőzte.“ Poincaré e sorokban elég gazdagon áldozik a Bolyaiak emlékének. Tanúságot is meríthetünk szavaiból: Ha tudományos munkásságunknak jelentőséget

akarunk kölcsönözni, igyekezzünk eredményeinket a világirodalomban is közölni, különben le kell mondanunk arról, hogy elsőségi perekben nyertesek lehessünk. *Dr. Ilosvay Lajos.*

A hőmérséklet hatása az artézi kutakra. E címen Kalecsinszky Sándor érdekes vizsgálatokról számolt be a Magyar Tudományos Akadémia február 15-iki ülésén. Kalecsinszky nagyobb átmérőjű közlekedő üvegcsövekben meghatározta a víznek hőmérséklet okozta kiterjedését s úgy tapasztalta, hogy ha az egyik szárban a víz 12 C°-ú, a másikban pedig az 1 m magas vizoszlop 100 C°-ú volt, akkor a hideg és meleg víz közti színtájbeli különbség 4·26 cm; 74 C°-on a színtájbeli különbség 2·46 cm-re csökkent, vagyis a meleg víz felszíne, kisebb fajsúlya, miatt az első esetben 4·26 cm-rel, az utóbbiban pedig 2·46 cm-rel magasabb volt a hideg víz felszínénél. Ha ezt a kísérletet nem 1 m, hanem 1000 m hosszúságú csővel ismételnők meg, a fölmelegedés okozta színtájbeli különbséget 42·6 m, illetőleg 24·6 m-nek találnók. Kalecsinszky többek között olyan készüléket is szerkesztett, melynek segítségével a meleg víz csupán a közlekedő edény két szárában levő vízoszlop hőmérsékleti különbsége következtében, az említett arány szerinti magasságig felszökött és alkalmas berendezés mellett a víz felszökése állandó maradt.

E kisérlet alapján nemcsak megmagyarázható, de egyúttal szemlélhetőleg is kimutatható, hogy pl. a budapesti városligeti artézi kútvíznél, mely 970 m mélységből 74 C° hőfokkal, 13·5 m magasságig szökik fel, nem okvetlenül szükséges, hogy az eddigi feltevés szerint a víznyomó reservoir valahol a budai hegységben megfelelő magasságban legyen, hanem ha egyéb akadályok nem volnának, elegendő, ha ez a Duna vízállásához közel van.

Az, hogy a természetben ez az egyszerű jelenség nem lesz teljesen a laboratóriumi kisérlettel egyező, bizonyos, mert a hőmérséklet a közlekedő cső hidegebb részében is fokozatosan változni fog, továbbá az áthaladó víznek nyomására a kapilláris erők és a surlódás, továbbá a feloldott gázok és szilárd alkotórészek is nagyobb mértékben fognak hatni.

Ezekből a kisérletekből látható, hogy a meleg artézi kutaknál a hőmérséklet okozta kiterjedéssel, fajsúlykisebbedéssel, a geológusnak törődni kell és ezt a változást mindenesetre számításba kell vennie.

A geológusok csak újabb időben kezdik e körülményre figyelmüket kiterjeszteni. Így 1907-ben Koch G. A. bécsi főiskolai tanár rektori beszédében e jelenséget is tekintetbe vette, nálunk pedig 1908-ban Pálfy Mór számításokat is végzett e tekintetben.

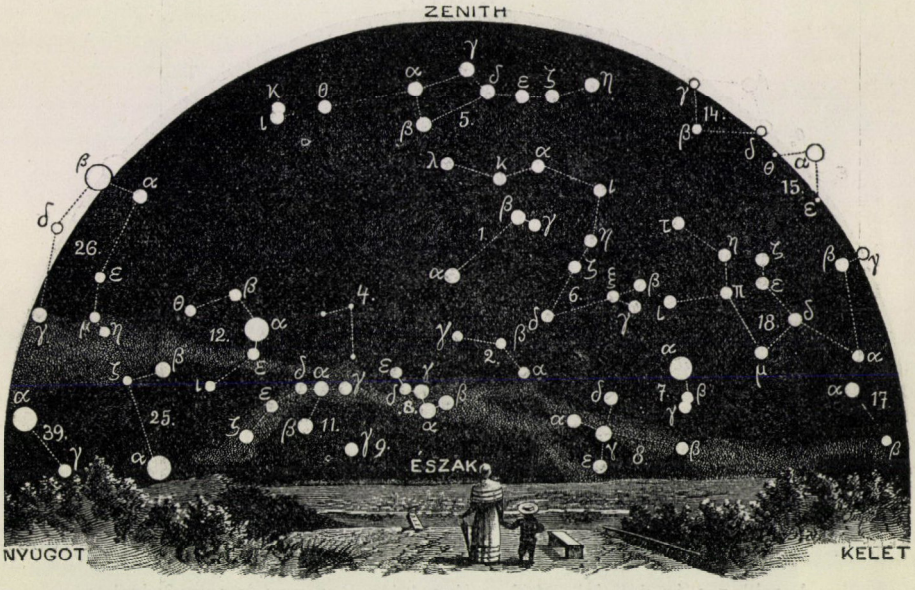
—

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* április 22-ikén felső együttállásban van a Nappal, azután alkonycsillag, mely átlag este 8¼ órakor nyugszik. A hónapi köz alatt átvonul a Kos és a Bika csillagképeken és e közben, április 20-ikán közel jut a Vénushoz. — A *Vénus*, a Merkurtól leirt íven belül maradva, a Kos és a Halak határától a Plejadokig mozog. Április 28-ikán felső együttállásban van a Nappal, tehát

most nem látható. — A *Mars* a β és δ Capricorni között vonul és átlag reggel 2 óra körül kel. Május 13-ikán negyedfényben van a Nappal. — A *Jupiter* a Regulus délkeleti szomszédságában áll, átlag reggel $2^{3}/_{4}$ órakor nyugszik és május 1-jétől fogva ismét kelet felé mozog a csillagok között. — A *Saturnus* a β és γ Pegasi-vonal folytatásában áll és átlag reggel 4 óra körül kel. — Az *Uranus* még mindig pontosan a σ Sagittarii és a β Capricorni között áll és átlag éjfélután fél órával kel. Április 25-ikétől fogva retrograd mozgású.

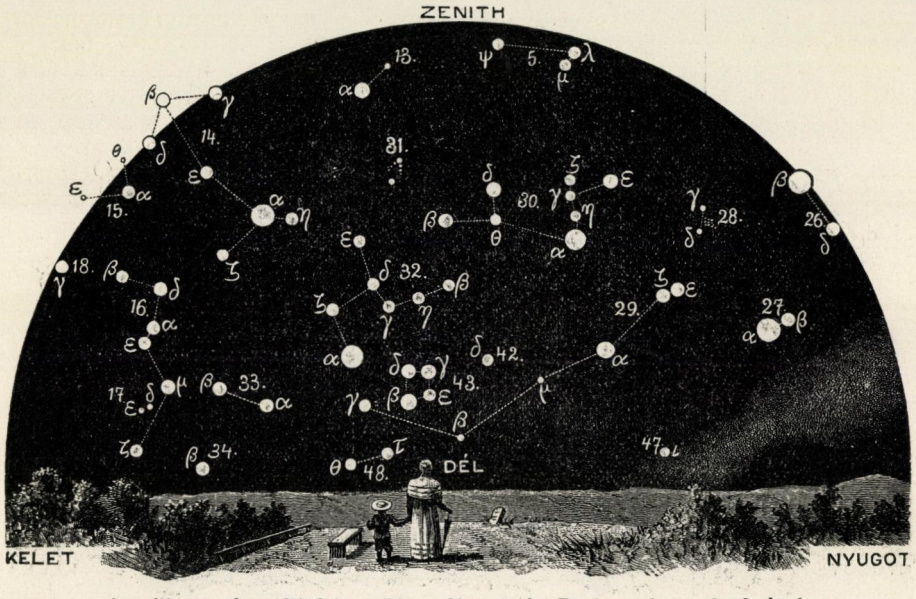
Tünemények: Április 15-ikén reggel $3^{h}\ 51^{m}\ 49^{s}$-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 16-ikán este $10^{h}\ 20^{m}\ 28^{s}$-kor ugyanezen holdnak ismételt fogyatkozása, kilépés. — 19-ikén reggel 5^{h}-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 20-ikán éjfélkor a Merkur, és ugyanekkor a Vénus együttállása a Holddal. Ugyanaznap reggel 4^{h}-kor a Merkur és Vénus együttállásban; a Merkur 0^{0} 22′-czel északra marad. Este $6^{h}\ 42^{m}$-kor a Nap a Bika jegyébe lép. — 21-ikén este $7^{h}\ 58^{m}\ 2^{s}$-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés, és mintegy 3 órával később, este $11^{h}\ 10^{m}\ 50^{s}$-kor ugyanezen hold kilépése. — 22-ikén éjfélkor a Merkur felső együttállásban a Nappal. — 22-ikén reggel $0^{h}\ 15^{m}\ 19^{s}$-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyanaznap este $7^{h}\ 32^{m}\ 3^{s}$-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, belépés, és 4 órával később, este $11^{h}\ 20^{m}\ 5^{s}$-kor ugyane hold kilépése. — 25-ikén este 10^{h}-kor az Uranus megállapodik és retrograd mozgást vesz fel. — 28-ikán este 6^{h}-kor a Vénus felső együttállásban



A csillagos ég északi fele 1909. május 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

a Nappal. Ugyanaznap este $11^h\ 57^m\ 37^s$-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés, 3 órával később, 29-ikén reggel $3^h\ 9^m\ 35^s$-kor ugyane hold kilépése. Ugyanaznap délután 3^h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal, majd este $8^h\ 49^m\ 28^s$-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — Május 1-jén reggel $2^h\ 10^m\ 16^s$-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 2-ikán éjfélkor a Jupiter megállapodik és egyenesen mozog. Ugyanaznap este $8^h\ 39^m\ 5^s$-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 6-ikán este $11^h\ 42^m\ 45^s$-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 9-ikén este $10^h\ 34^m\ 7^s$-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 12-ikén este 9^h-kor a Mars együttállásban a Holddal. — 13-ikán délután 4^h-kor a Mars negyedfényben a Nappal.



A csillagos ég déli fele 1909. május 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

Április 18-ika körül 4, május 2-ika körül 8 napon át sűrűbb csillaghullás várható. Az első raj, a Lyridák, a Wega délnyugati szomszédságából, a második raj, az Éta Aquaridák, a hasonló nevű csillagból látszik kisugározni.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

ápr. 16-ikán	$11^h\ 59^m\ 54^s{\cdot}9$	$11^h\ 43^m\ 39^s{\cdot}5$
„ 21-ikén	$11^h\ 58^m\ 47^s{\cdot}1$	$11^h\ 42^m\ 31^s{\cdot}7$
ápr. 26-ikán	$11^h\ 57^m\ 49^s{\cdot}9$	$11^h\ 41^m\ 34^s{\cdot}5$
máj. 1-jén	$11^h\ 57^m\ 4^s{\cdot}5$	$11^h\ 40^m\ 49^s{\cdot}1$
„ 6-ikán	$11^h\ 56^m\ 32^s{\cdot}2$	$11^h\ 40^m\ 16^s{\cdot}8$
„ 11-ikén	$11^h\ 56^m\ 14^s{\cdot}1$	$11^h\ 39^m\ 58^s{\cdot}7$

Ujdonságok: A Carnegie-Intézet mount-wilson-i Nap-obszervatóriumán Adams azt a feltünő fölfedezést tette, hogy a Nap chromosphaerájában levő hidrogén vörös vonalából nagyobb ten-

gelyforgási sebességre kell következtetni, mint a minő a chromosphaera többi részének van. És míg az utóbbi sebessége a sarkoktól az egyenlítőig állandóan nő, ezé más törvényszerűséget követ.

Dr. Kövesligethy Radó.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

(5.) **A Magyar Tudományos Akadémia** III. osztálya 1909. februárius 15-ikén tartott ülésén

1. Franzenau Ágost lev. tag *„Magyarországi kalczitokról"* tartott előadást.

2. Klein Gyula r. tag Tuzson János-nak *„A növényország filetikai és palaeontológiai fejlődéstanáról"* cz. dolgozatát terjesztette elő. A szerző a növényországot palaeontológiai és származástani alapon négy fejlődéstörténeti csoportra osztja, jelesen a Protophyták, Palaeophyták, Mesophyták, és Kainophyták csoportjára. Az elsőre jellemzők: *Phytosarcodina, Bacteria, Flagellatae, Chlorophyceae, Phaeophyceae* csoportok „flagellatoid" alakjai, továbbá a *Schyzophyceae* és *Rhodophyceae* kezdő alakjait tartalmazó csoportok; a másodikra a *Filicales-, Lycopodiales-, Calamariales-, Cycadofilices-, Cordaitales-* és *Gingko*-csoportba tartozó növények; a harmadikra a *Gymnospermák,* továbbá az úgynevezett mesophyta-fenyők, jelesen a *Walchia, Voltzia, Ullmannia, Brachyphyllum* nemekbe sorolt növények, melyekhez a mai *Araucaria*-félék elődei és a *Cycadeák* csatlakoznak; végül a negyedikre jellemzők az *egy-* és *kétszikű növények.* Szerinte a növényország fejlődéstörténetében tapasztalható fordulópontok nem esnek össze az állatország fejlődéstörténetének fordulópontjaival, hanem a mesozoi és kainozoi korszakban a növényország változásai az állatország változásait egy-egy periódussal megelőzték.

3. Zimányi Károly lev. tag új ásványt mutatott be, mely Gömörmegyéből származik és melyet *vashegyit*-nek nevezett el. A vashegyit fehér, fénytelen és átlátszatlan vaskos ásvány, limonitban fordul elő, keménysége 2—3 közt. A Bunsen-féle lámpa lángjában nem olvad, de vizet veszt, fajsúlya 1·964; százalékos összetételéből megállapított chemiai képlete:

$$4\,Al_2O_3 . 3\,P_2O_5 + 30\,H_2O.$$

4. Tangl Ferencz lev. tag előterjesztette Verzár Gyulá-nak *„Az alkoholok élettani hatásáról"* cz. dolgozatát. Az egyvegyértékű alkoholok élettani hatása Richardson szerint annál erősebb, mennél magasabban állanak a homológ sorban. Több szerző vizsgálatai szerint ezen szabály alól csupán a methylalkohol kivétel. A szerzőnek kivágott békaizmokon végzett kisérletei azt mutatták, hogy a methylalkohol jóval gyengébben hat, mint az aethylalkohol. A kettő mérgessége úgy aránylik egymáshoz, mint 1:2. A methylalkohol mérges hatását azonban nagyon fokozhatja főleg a formaldehiddel való fertőzés. Alkoholban eleinte növekszik a rángási magasság, vagyis az ingerlékenység. Az alkohol nemcsak bénít, a hogy Bunge mondja, hanem határozottan izgat is. Az alkoholok mérgessége nem halad párvonalasan oldataiknak töménységével, hanem egy határértéknél hirtelen erősen növekszik. Ez a sajátságos viselkedés beleilleszkedik Meyer H. alkoholnarkóziselméletébe, mely szerint az alkoholhatás lényege az alkohol oldódása a lipoidanyagokban a megoszlási hányados szerint. Híg alkohololdatban a kivágott békaizmok élettartama nem változik; sőt órák hosszat jobban, végül azonban rosszabbul dolgoznak, mint a nélkül. Ugyanezt bizonyítja élő békán végzett számos kisérlet is, a melyekből egyúttal kitünt az is, hogy a methylalkohol hevenyés méreghatása az élőben is gyengébb, mint az aethylalkoholé és hogy az alkohol jellemző hatása kurarázott izmokon is létrejön s így független az idegrendszertől.

5. Kalecsinszky Sándor lev. tag *„A hőmérséklet hatása az artézi kutakra"* című dolgozatát mutatta be. Kisérleteinek eredményeit a Természettud. Közlöny 328. lapján ismertetjük.

Az 1909. márczius 15-iki ülésen

F. Fröhlich Izidor r. tag előterjesztette: *„A czirkumaxiális polározás törvényének általános érvényessége"* című dolgozatát. Ez folytatása az 1904. és 1906. években bemutatott kutatásainak, s az oly jelenségek polározási viszonyainak eddig még hiányzó mérővizsgálatát

foglalja magában, melyek akkor keletkeznek, ha egyenletes törésű, átlátszó anyagok belsejében, intenzív megvilágítás folytán másodrendű fénygerjesztés létesül. Ha a beejtett fénysíkban van polározva, akkor az ily gerjesztő középpontból minden irányban induló sugarak szintén síkban polárosak; polározási irányuk oly párvonalas körök érintői mentén van elrendezve, melyek közös tengelye a gerjesztés helyén megy át és a beejtett fény polározása síkjára merőleges. Tizenkétezernél több egyes észlelet megerősíti e törvény érvényességét a legkülönbözőbb, egyenletes törésmutatójú, szilárd, cseppfolyós és légnemű, átlátszó anyagokra nézve.

2. Rados Gusztáv r. tag *„A magasabb fokú több ismeretlent tartalmazó kongruenciák elméletéről"* szóló munkáját terjesztette elő.

3. Bugarszky István lev. tag bemutatta Horváth Béla-val együtt végzett vizsgálatainak eredményét *a jodidok és a színjód mennyiségi meghatározásának új módjairól.* Az új eljárással rendkívül kicsiny jódmennyiségeket lehet chloridok és bromidok jelenlétében igen egyszerűen meghatározni. E módszer a

$$J_2 + 5Br_2 + 6H_2O \rightleftarrows 2HJO_3 + 10HBr$$

reverzibilis reakczión alapszik. A tömeghatás törvénye szerint, ha gondoskodunk arról, hogy a brómnak töménysége a jód töménységéhez képest felette nagy (legalább 200-szor nagyobb) legyen, a jód abszolút töménysége pedig elég kicsiny (nem nagyobb 0·0005 molnál literenként), akkor a folyamat a felső nyíl irányában gyakorlatilag teljesen lefolyik. Ha a reakcióelegyből egy óráig tartó 100°-on való állás után a brómot forralással teljesen eltávolítjuk, akkor jódkálium hozzáelegyítése és kénsavval való megsavanyítás után az eredeti jódmennyiség hatszorosa válik ki, melyet natriumthioszulfát-oldattal megtitrálunk.

4. Lörenthey Imre lev. tag azokról a vizsgálatokról számolt be, melyeket a Székelyföld geológiájának és főleg levantei képződményeinek megismerése érdekében végzett.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT VÁLASZTMÁNYA mély fájdalommal jelenti, hogy

DR. THANHOFFER LAJOS,

m. kir. udvari tanácsos, a budapesti egyetemen a leíró- és tájbonczolástan ny. r. tanára, a M. Tud. Akadémia rendes, Társulatunk pártoló és választmányi tagja, 1909. márczius 22-ikén, életének 66-ik évében elhúnyt.

Társulatunk régi buzgó tagját, a biológia fáradhatatlan munkását vesztette el benne. Negyvenegy éven át, 1868-tól tisztelhettük tagtársaink sorában, harminczhét éven át, 1872-től kezdve mint választmányi tag vett részt Társulatunk ügyeinek intézésében, azonkívül mint jeles előadó és lankadatlan buzgalmú iró szóval és tollal szolgálta Társulatunkat.

Munkás életének emlékét híven megőrzik alkotásai, melyeknek nem csekély részük van a magyar kultura előbbrevitelében.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(27.) **A természettudomány veszteségei.**

Römer, Fritz, zoológus, a frankfurti (a. M.) Museum Senckenbergianum igazgatója, elhúnyt 1909. márczius 20-ikán, 42 éves korában. Résztvett a Lerner Tivadar által az északi Jeges-tenger tájékára 1898-ban vezetett expediczióban; tudományos működésének súlypontja az ez alkalommal Schaudinn-nal közösen gyüjtött becses anyag feldolgozására esett. Nagyszabású munkája Fauna Arctica czímen jelent meg. Értékes vizsgálatokat tett azonkivül közzé az emlösállatok szőrének fejlődéséről és származásáról.

Szterényi Hugó, természettudományi iró, budapesti főgimnáziumi tanár, elhúnyt 1909. márczius 19-ikén. Született Lengyeltótiban (Somogym.) 1857. deczember 7-ikén. Középiskolai és egyetemi tanulmányait Budapesten végezte. Főiskolai tanulmányai végeztével 1880-tól 1884-ig Szabó József jeles geológusunk oldalán ásvány-kőzettani vizsgálatokkal foglalkozott, majd középiskolai tanári állást vállalt. Előbb Kecskeméten, majd három évig Aradon, két évig Székesfehérvárott, majd 1891-től kezdve élete fogytáig Budapesten volt középiskolai tanár. Pályája kezdetén több, önálló vizsgálatokon alapuló ásvány-kőzettani értekezést tett közzé, később teljesen a természettudományi ismeretek terjesztésének és népszerűsítésének szentelte életét. Természetrajzi tankönyvei a legjobbak közül valók, nagyszámú népszerű természettudományi dolgozataival és ifjúsági irataival pedig nagyon sok hivet szerzett a természettudományoknak. Társulatunk folyóiratainak 1880-tól buzgó munkatársa volt.

Thanhoffer Lajos, anatómus, a budapesti egyetemen a leiró és tájbonczolástan tanára, az Akadémia rendes, Társulatunk választmányi tagja, meghalt 1909. márczius 22-ikén. Született Nyirbátorban 1843. november 23-ikán. Középiskolai tanulmányait Pesten elvégezvén, az orvosi pályára lépett. Már mint ötödéves orvostanhallgató fizetéses műtőnövendék lett Balassa tanár mellett, a kinek halála után Kovács József tanár mellett működött még egy évig hasonló minőségben. 1868/69-ben tanársegéd lett a pesti egyetem élettani tanszéke mellett s még ugyanezen évben kinevezték az állatorvosi tanintézeten az élettan és szövettan rendes tanárává; itt működött 1890 közepéig; időközben 4 éven át mint helyettes igazgató vezette az állatorvosi tanintézetet. 1871/72-ben egyetemi magántanári képesitést nyert a szövettanból, 1880/81-ben pedig az egyetemi rendkivüli tanári czimet kapta. 1890-ben a budapesti egyetemen megüresedett II. anatómiai tanszékre nevezték ki. Érdemei elismeréseül a III. osztályú vaskoronarendet, majd az udvari tanácsosi czímet kapta, a Magyar Tudományos Akadémia pedig előbb levelező, később rendes tagjává választotta.

Legnevezetesebb dolgozatai a szövettan és kórszövettan körébe tartoznak; ezek sorából a következőket említjük: A zsírfelszívódásról (1873), A szarúhártya szöveti szerkezetéről (1873), A csigolyaközti dúczsejtek szerkezetéről (1878), A harántcsikos izmokban végződő idegekről (1881), A tenyészbénaságról (1876 és 1882) stb. Önálló nagyobb művei: Az összehasonlító élet- és szövettan alapvonalai (1883); A mikroszkóp és alkalmazása (1880); Szövettan és szövettani technika (1894); Előadások az anatómia köréből (1896); Az anatómia és a divat (1901). Számos népszerűsítő közleményt irt a Természettudományi Közlönybe.

Dr. G. S.

(28.) **Az urali bagoly hazánkban.** A Természettudományi Közlönyben megjelent közlemény kapcsán talán érdekelni fogja az olvasót az én baglyom rövid története. Dolgozószobámban, könyvesszekrényem vállán áll kitömve egy körülbelül négyévesre becsült, de így fiatalon is tekintélyes nagyságúvá fejlett urali bagoly. Két évvel a nagy inváziő előtt az 1903/4. telén küldötte az öcsém Máramarosszigetről. Ott a környéken lőtték, de mivel csak szárnyazva volt, még élve jutott hozzám. Faállványon gubbaszkodva

elélt vagy 10 napig. Eleinte igen vad volt, ha valaki közeledett feléje, mérgesen kurrogott és harapott, sőt karmaival is megragadta az embert. Utóbb azonban szépen megszelidült, már csak az idegenekre haragudott, feleségemnek megengedte, hogy megczirógassa, sőt a fejét hajtotta eléje a czirógatásnak. Enni-inni azonban sehogysem akart, csak egyszer-kétszer sikerült vele egy kis nyers májat lenyeletni, a vizet pedig úgy öntöttük a torkába. Így hát nem maradhatott életben, egy utolsó, most már szelid kurrogás, egy utolsó czirógatás közben lefordult az asztalkájáról.

Fiatalságából szabad arra következtetnem, hogy magyarországi termés volt.

Dr. Csapodi István.

KÉRDÉSEK.

(37.) Hogyan lehet réztárgyakat tartósan feketére fényezni? *St. A.*

(38.) Mostanában „kristálysó“ — „angol só“ — néven, csinos bádogszelenczékben konyhasót hoznak forgalomba, mely állítólag nem lesz cseppfolyós (nem ereszkedik meg) és a hintőkből arányosan ömlik ki! Persze 1 koronába kerül egy ily félkilós szelencze. Hogyan lehetne ezen tízszeres árú sót házilag készíteni? *L. J.*

FELELETEK.

(37.) **Réztárgyaknak feketére fényezése.** Réztárgyakat feketére fényezni a következő eljárások szerint lehet. Belemárthatjuk a tárgyat 1 súlyrész platinachloridból 5 súlyrész vízzel készült oldatba, azután kivéve, megszárítjuk, olivaolajos flanellruhával jól ledörzsöljük.

Ugyanezt a színhatást elérhetjük úgy is, hogy a réztárgyat salétromsavas réz-, vagy salétromsavas mangánoxydul-oldatba mártjuk és a folyadékot róla faszéntűz, vagy gázlámpa felett elpárologtatjuk. Ezt annyiszor ismételjük, míg a tárgy egyenletesen fekete színű lesz. Ezt az eljárást feketére égetésnek szokták nevezni. Feketére égetés még következőleg történhetik. A réztárgyat füstölgő salétromsavba mártjuk, azután kiizzítjuk és kihülés után olivaolajos ruhával ledörzsöljük. Egy más eljárás: 10 súlyrész salétromsavas rezet 100 súlyrész vízben feloldunk és hozzá két súlyrész tömény salétromsavat elegyítünk. A tárgyat ebbe az oldatba mártjuk, azután kiizzítjuk, kihülése után jól ledörzsöljük. Ezt az eljárást annyiszor ismételjük, a míg a kivánt fekete szint elérjük. Használatos továbbá a következő oldat is: 200 cm^3 desztillált vízben 600 g salétromsavas rezet oldunk és hozzá 10 cm^3 desztillált vízben oldott 2·5 g salétromsavas ezüstöt elegyítünk. Ezt az oldatot 40—45 C^0-ra fölmelegítjük és pár perczre a réztárgyat belehelyezzük. A tárgyról a folyadékot lecsepegtetjük, és szárító szekrényben, vagy óvatosan lámpa felett megszárítjuk. Gyors szárításkor a tárgy foltos lesz. Ha lassú szárításkor a tárgy egyenletes világoszöld színű, akkor erősen addig hevítjük, míg kellő fekete szín mutatkozik.

Dr. Ferentzy József.

(38.) A **„kristálysó“-ról.** A „kristálysó“ elnevezéssel forgalomba kerülő só az „angol só“ mintájára készült. Összetétele következő: Tartalmaz: 95·67% konyhasót, 2·10% glaubersót, 1·59% foszforsavas meszet, 0·40% nedvességet. A kristálysó-dobozokon olvasható dícshimmuszok közül, hogy egészséget ápoló és tápláló erejű, a csontot, a velőt és az idegeket fejleszti és az emésztést elősegíti, csak reklámtermészetűek. Való az, hogy az úgynevezett kristálysó a levegőn nem lesz oly könnyen tapadó, mint a közönséges asztali só, melynek oka azonban nem a benne foglalt alkotórészekben, hanem a készítés módjában és apró kristályos voltában keresendő. Ha a kristálysót is porrá zúzzuk, az is éppen úgy összetapad a levegőn, mint bármely más porított só. Házilag úgy állítható elő nehezen összetapadó só, hogy a közönséges konyhasót vízben feloldjuk, forraljuk és folytonosan keverjük, midőn a víz elpárolgásának arányában a konyhasó apró kristályokban kikristályosodik. Az így előállított só, megszárítása után, ugyanolyan tulajdonságú, mint a kristálysó.

Dr. Ferentzy József.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. MÁRCZIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	750·7	749·5	745·2	748·5	—1·4	1·0	1·6	0·4	1·8	—1·6	3·9	4·0	4·4	4·1	94	81	85	87
2	35·2	31·3	34·9	33·8	3·0	5·6	3·7	4·1	6·1	1·7	4·9	5·4	5·2	5·2	87	80	87	85
3	38·9	39·6	41·8	40·1	2·2	4·4	1·4	2·7	4·6	1·0	3·5	3·7	4·1	3·8	65	59	82	69
4	43·5	44·0	41·6	43·0	—0·4	3·4	3·9	2·3	3·9	—1·6	4·3	5·1	5·5	5·0	96	87	90	91
5	44·6	43·6	42·0	43·4	1·4	4·6	4·2	3·4	5·0	0·9	4·5	5·5	5·8	5·3	89	87	93	90
6	45·5	47·3	49·2	47·3	0·6	2·4	1·0	1·3	4·0	0·6	3·9	3·6	3·9	3·8	82	66	79	76
7	51·1	50·2	50·5	50·6	—1·6	3·6	0·6	0·9	3·7	—2·0	3·6	4·0	4·2	3·9	88	67	89	81
8	48·6	47·1	46·5	47·4	—1·4	4·3	2·4	1·8	4·6	—1·4	3·8	4·7	4·5	4·3	92	76	82	83
9	47·0	47·9	49·0	48·0	2·2	6·0	4·6	4·3	6·3	1·5	3·7	4·1	4·4	4·1	68	59	70	66
10	50·6	51·1	51·7	51·1	1·8	4·4	2·6	2·9	5·2	1·7	4·1	4·6	4·6	4·4	78	74	82	78
11	51·3	50·2	48·7	50·1	1·8	5·2	4·2	3·7	5·7	1·6	3·9	4·8	5·0	4·6	75	72	80	76
12	46·0	44·8	43·3	44·7	1·4	2·2	2·6	2·1	4·5	1·4	4·7	5·0	4·9	4·9	93	93	89	92
13	42·1	41·9	42·1	42·0	2·6	5·8	4·0	4·1	6·5	1·9	4·8	5·0	5·1	5·0	87	73	84	81
14	42·0	40·3	38·6	40·3	2·0	5·2	5·2	4·1	7·4	1·4	4·9	5·9	5·6	5·5	93	89	84	89
15	36·3	35·7	37·1	36·4	2·8	8·8	5·4	5·7	9·6	2·7	4·7	5·6	5·5	5·3	82	67	82	77
16	39·2	40·5	43·0	40·9	4·8	2·1	1·4	2·8	5·5	1·4	5·0	5·0	4·3	4·8	78	93	85	85
17	46·3	46·9	48·8	47·3	—3·2	1·4	1·4	—0·1	3·7	—3·5	3·6	4·0	4·1	3·9	100	80	82	87
18	50·4	51·1	51·9	51·1	0·0	5·8	2·6	2·8	5·8	—0·7	3·9	4·2	4·3	4·1	85	61	77	74
19	51·6	51·0	51·2	51·3	0·4	7·0	5·2	4·2	7·6	—0·2	4·0	4·5	5·0	4·5	85	61	75	74
20	51·7	52·1	52·8	52·2	4·8	7·8	6·2	6·3	8·3	4·5	5·2	5·9	6·0	5·7	81	75	86	81
21	51·8	51·1	51·3	51·4	5·4	12·0	8·6	8·7	12·1	5·2	5·9	7·8	7·4	7·0	87	74	89	83
22	50·2	49·3	48·0	49·2	7·2	10·8	9·6	9·2	11·4	6·4	6·7	7·7	7·7	7·4	89	81	87	86
23	44·6	43·3	43·6	43·8	7·8	9·2	7·4	8·1	9·8	7·3	7·7	7·6	7·0	7·4	98	89	91	93
24	44·8	45·8	47·4	46·0	6·8	11·6	9·2	9·2	12·2	6·4	6·5	7·0	6·6	6·7	88	69	76	78
25	47·5	44·5	42·6	44·9	6·2	12·8	8·6	9·2	12·8	5·5	4·8	5·6	6·1	5·5	67	51	73	64
26	39·2	37·6	38·0	38·3	5·8	13·0	11·5	10·1	13·5	5·5	6·1	6·4	6·7	6·4	88	57	66	70
27	40·2	41·0	44·3	41·8	8·6	13·6	7·2	9·8	14·0	7·2	6·4	7·7	6·1	6·7	74	67	80	74
28	47·8	48·7	49·7	48·7	5·0	10·6	6·8	7·5	10·8	4·9	5·3	5·8	5·0	5·4	81	61	68	70
29	51·1	50·1	48·8	50·0	3·4	11·5	10·0	8·3	12·4	2·4	5·1	5·0	6·5	5·5	87	49	70	69
30	47·6	46·8	47·6	47·3	8·0	17·7	12·2	12·6	17·9	6·4	6·2	6·1	7·1	6·5	78	41	67	62
31	49·9	50·9	50·9	50·6	10·0	15·6	13·3	13·0	15·6	7·9	6·8	7·0	6·6	6·8	74	53	58	62
Közép	746·0	745·7	745·9	745·9	3·2	7·4	5·4	5·3	8·1	2·5	4·9	5·4	5·5	5·3	84	71	80	78

1-jén éjjel ●✳. — 2-án reggel 1/2 8—9h-ig ●. — 3-ikán este 10-től ✳. — 4-ikén este 1/2 8—10h-ig ●. — 5-ikén este 1/2 9h-kor ⌈◹ záporeső és kevés jégesővel, éjjel ●. — 11-ikén délután 5—9h-ig gyenge ●. — 12-ikén hajnalban és reggel ✳, délelőtt ●✳, délután, este és éjjel ●. — 14-ikén este 9h után ●. — 15-ikén délután 6—7h-ig ●. — 16-ikán reggel 9—1/2 11h-ig ●, azután sűrű ✳ délután 3h-ig. — 21-ikén hajnalban ●, délután 2—5h-ig ●. — 22-ikén délután 1/2 2h és 2h-kor és éjjel ●. — 23-ikán reggel 7h-tól délután 1h-ig ●, délután 2h-tól 1/2 6h-ig ●. — 24-ikén délután 1/2 4h körül záporeső jéggel. — 27-ikén délután 1/2 6—7h-ig és éjjel ●. — 31-ikén este 1/2 7h-kor esőnyom.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. MÁRCZIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklinácziő			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	10	10	10	10·0	SE1	SE1	—0	3·6 ✳●	6°46·5	6°50·9	6°45·9	2·1115	2·1122	2·1126
2	10	10	4	8·0	—0	SE3	S1	1·9 ●	48·1	50·4	47·6	23	23	27
3	10	8	10	9·3	NW1	—0	NW1	2·3 ✳	47·9	53·6	49·3	24	28	23
4	10≋	10≋	10●	10·0	—0	N1	—0	0·3 ●	49·3	52·7	48·5	27	097	10
5	8	10	10●	9·3	NE1	E1	SE1	5·3 ●ϟ▲	47·5	54·6	43·5	17	122	087
6	10	4	0	4·7	NW2	NW3	W2		55·8	52·4	48·8	097	091	117
7	0	5	2	2·3	NW1	SE1	—0		48·7	52·8	48·7	118	107	13
8	3	5	6	4·7	NW1	E2	NW1		47·9	52·9	49·2	20	13	20
9	0	2	4	2·0	NE1	E3	—0		48·9	52·9	50·9	17	20	25
10	10	10	9	9·7	NE1	E2	—0		48·0	55·2	48·8	22	13	11
11	10	10	10●	10·0	NE1	E2	N2	3·2 ●✳	48·7	55·1	49·0	25	12	25
12	10✳	10●✳	10	10·0	NE1	N1	—0	6·2 ●✳	48·9	49·2	50·2	28	12	27
13	10	9	0	6·3	NW1	NW1	NW1		50·3	53·7	50·0	34	21	24
14	10≋	9	10	9·7	—0	SE1	NW1	0·2 ●	48·4	55·0	45·4	25	30	24
15	10	8	3	7·0	SE1	S2	SE1	0·2 ●	48·3	53·1	49·8	23	25	24
16	10	10✳	10	10·0	SE1	N1	N1	11·9 ●✳	48·7	54·1	49·1	26	19	20
17	10≋	5	3	6·0	—0	E1	—0		50·2	54·0	50·2	33	11	18
18	3	6	0	3·0	NW1	—0	—0		48·9	57·1	50·1	21	01	16
19	5	8	8	7·0	NE1	SE2	SE1		50·0	56·0	45·3	16	096	064
20	9	10	9	9·3	NE1	—0	—0	0·1 ●	47·3	52·2	49·1	078	094	104
21	10	10●	10	10·0	N1	NE1	—0	0·4 ●	46·4	56·6	47·3	106	100	092
22	10	10●	10	10·0	N1	NE1	—0	2·4 ●	46·9	54·2	48·0	01	06	105
23	10●	10	3	7·7	N1	—0	—0	4·7 ●	49·7	54·7	46·7	04	18	14
24	8	5	0	4·3	NW1	—0	NW1	1·6 ●▲	48·4	53·6	50·4	16	19	16
25	0	6	0	2·0	NW1	S1	—0		47·0	53·7	48·9	14	27	18
26	5	8	9	7·3	SE1	SE2	SE1		46·4	56·8	45·9	07	31	04
27	9	4	10	7·7	NE1	NW4	NW2	0·9 ●	46·5	54·1	47·8	12	20	090
28	2	7	0	3·0	NW3	NW3	NW1		45·7	53·0	44·5	00	01	089
29	0	0	0	0·0	SW1	SE2	SE1		51·2	56·2	48·2	093	071	093
30	6	3	5	4·7	—0	S3	SE1		45·7	53·1	49·1	097	096	104
31	4	8	6	6·0	SE1	W2	—0	ny. ●	45·8	53·0	48·8	104	103	106
Közép	7·2	7·4	5·9	6·8	0 9	1·5	0·7	45·2	48·5	53·7	48·2	2·1117	2·1111	2·1109

A csapadékos napok száma 16, a viharosoké 0, hóval 5, zivatarral 1.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
8	10	6	18	4	1	2	20	24

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ϟ, villogás ↯, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←■ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. MÁJUS 1. 481. FÜZET.

Védő- és gyógyító-szérumok.

(Vége.)

A védő- és gyógyító-szérumok közül a legkitünőbben bevált a *diftéria elleni vérsavó*.

A diftéria ellen való szérumot akként állítják elő, hogy a diftéria baczillusának levestenyészetét (rendszerint 1—2 hetes tenyészetet) szűrőpapiroson megszűrik s azután eleinte nagyon kis, majd egyre nagyobbított adagokban, lovak bőre alá fecskendezik. Az ilyen megszűrt tenyészet, a diftériatoxin, áttetsző, tiszta, sárgás folyadék. A diftériatoxin tehát nem más, mint a diftéria baczillusának testéből a tenyésztő folyadékba is átment, speczifikusan ható méreg. Ez volt az első baktériummméreg, melyet mesterségesen előállítottak (1888). Fölfedezői, Roux és Yersin, a diftériatoxin előállításával valóban nagy érdemet szereztek, mert Kitasato az ő nyomukon haladva készítette mesterségesen a dermedés toxinját, a melylyel azután Behring-gel az első immunizáló kísérleteket sikeresen végezte. A diftériatoxin veszedelmes idegméreg, mely bénulásokat okoz, kivált a szív, a garat és a végtagok izmaiban. E méregből egy-két czentigramm az iránta felette érzékeny kisebb állatokat, például galambot, tengerimalaczot egy-két nap alatt megölheti, ha bőrük alá fecskendezik. A beoltás helyén rendszerint véres-vizenyős duzzanat keletkezik, esetleg e helyen a szövetek el is halnak. Behring az olyan erősségű diftériatoxint, a melynek egy század cm^3-e a 250 g testsúlyú tengerimalaczot négy-öt nap alatt pusztítja el, mint „normál diftériatoxin“-t jelölte meg s az ilyennek hatását „+25,000“-rel jelezte, azt akarván kifejezni, hogy az ilyen erősségű toxinnak egy cm^3-e éppen száz darab 250 g-os tengerimalaczot, vagyis összes súlyban kifejezve 25,000 g-nyi tengerimalacztömeget ölhet meg.

Midőn a szérumtermelésre kiválasztott lovat a diftéria baczillusának mérgéhez szoktatják, kezdetben csak nagyon kis adagokat fecskendeznek bőre alá: egy tized g-ot, vagy még kevesebbet s csak fokozatosan térnek át nagyobb adagokra. Az óvatosság nagyon is helyén való,

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

mert némely ló rendkívül érzékeny a diftériatoxin iránt, annyira, hogy egy g-os kezdőadagtól halálosan is megbetegedhetik. A lovak különböző fokú érzékenysége magyarázza, hogy ugyanegy toxinra különböző mértékben reagálnak. A reakció hőemelkedésben, étvágytalanságban, bágyadtságban (melyet izgatottság előzhet meg) és bő izzadásban szokott nyilvánulni; azonkívül a beoltás helyén érzékeny duzzanat is fejlődik, mely olykor igen nagy kiterjedésű. E reakciós jelenségek néhány nap mulva ismét eltünnek s akkor a ló újabb befecskendezést kaphat. Az egymást követő befecskendezések adagjai körülbelül a következőképpen növelhetők: $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 100, 150, 200, 250 g. Megjegyzendő, hogy némely laboratóriumban, így pl. a párizsi Pasteur-intézetben is, kezdetben Lugol-féle oldat hozzákeverésével gyengítik a toxint, s csak azután térnek át a tiszta toxin adagolására, midőn a ló a gyengített anyagra már nem reagál. Mikor a ló már 200—250 g-os toxinadagot kapott, a mi többnyire 2—3 hónap alatt érhető el, vérében rendszerint már annyi az antitoxin, hogy vérsavója a diftéria gyógyítására, illetőleg megelőzésére már használható.

Hogy csakugyan alkalmas-e már a vérsavó a forgalombahozatalra, laboratóriumi kisérlettel határozzák meg, vagyis a szérumot „kipróbálják". Ezt a kipróbálást Ehrlich eljárása szerint tengerimalaczokon végzik. Ismert hatású, pontosan meghatározott mennyiségű diftériatoxinnal a kipróbálandó szérumnak nagyon kicsiny, $^1/_{100}$, $^1/_{150}$, $^1/_{200}$, $^1/_{300}$, $^1/_{400}$ stb. cm^3-nyi és sterilizált vízzel higított adagait összekeverik és meghatározott súlyú (240—280 g-os) tengerimalaczoknak bőre alá fecskendezik. A szérumnak azt a mennyiségét, a mely a jelzett súlyú tengerimalaczra halálosan ható legkisebb méregadagnak szászszorosát közömbösíteni tudja: immunizálási, vagy antitoxinegységnek mondják és röviden „IE" vagy „AE"-vel jelzik. E szerint az olyan szérum, a melynek $^1/_{100}$ cm^3-e elegendő volt a meghatározott méregadagnak ártalmatlanná tételére, vagyis a mely szérumnak $^1/_{100}$ cm^3-e egy immunizálási egységet képvisel: egy cm^3-nyi adagban már 100 egység, tíz cm^3 pedig 1000 egység értékű. Az orvos gyógyítás czéljából rendszerint legalább 1000 vagy 1500, sőt 2000 egységgel egyenlő értékű szérumadagot fecskendez a diftériás betegnek bőre alá, előrehaladottabb esetben többet is s a befecskendezést a szükséghez képest megismétli. Olyankor, midőn nem gyógyítás végett, hanem csak azért alkalmazzák a szérumot, mert valaki a diftériával való megfertőztetés lehetőségének ki volt téve, vagyis a betegség megelőzése czéljából, sokkal kevesebb szérumra van szükség, néhány száz (300—500) egység elegendő.

Mint érdekes vizsgálatokat óhajtom itt még megemlíteni Szontágh-nak és Wellmann-nak a normális és a diftériaellenes lóvér-

savó chemiai összetételére nézve végzett összehasonlító vizsgálatait.* Ezek eredménye szerint a kétféle vérsavó fehérjetartalma között különbség van: a diftériaellenes szérum fehérjetartalmát a kisérletezők körülbelül 0·253%-kal nagyobbnak találták. De különbség mutatkozott a kétféle szérum elektromos vezetőképessége között is, a mennyiben ez az immunizálás tartama alatt csökkent, s általában fordítva arányos a szérum antitoxintartalmával.



8. kép. Diftéria-toxinnal beoltott ló, 24 órával a beoltás után. Az oltás helyén, a nyakon erős duzzanat fejlődött. (Fotografozta Gratz Ottó.)

Az 1891. év végén Berlinben, Bergmann klinikáján történt, hogy az első diftériás gyermeket szérummal beoltották. Az orvosok hamar belátták az új gyógyító eljárás értékes voltát, úgy hogy az gyorsan el is terjedt, s a diftéria leküzdésének terén csakhamar valóban fényes eredményekre hivatkozhattak. A míg a szérum előtti időkben a diftériás betegeknek

* E vizsgálataik eredményeiről Szontágh Félix és Wellmann Oszkár a K. M. Természettudományi Társulat élettani szakosztályának 1898. április 19-ikén tartott ülésén számoltak be.

átlag 50—60%-a esett áldozatul e gyilkos kórnak, addig a szérummal gyógyítottaknak halálozási aránya ma körülbelül 15—20%. Igaz, hogy ez még mindig elég nagy és eléggé elszomorító százalék! De oka részben az, hogy az úgynevezett vegyes fertőzés eseteiben a szérum kedvező hatását a diftéria baczillusával egyidejűleg elhatalmasodott más kórcsirák ellensúlyozzák, a mennyiben ez a speczifikus szérum az utóbbiak veszedelme ellen természetszerűen nem nyujt védelmet, másrészt pedig az, hogy a szérumot az esetek egy részében már későn kapja a beteg. Ezért fontos, hogy a szérumot lehetőleg a betegség kezdetén alkalmazzák.

Rengeteg statisztikai adat bizonyítja, hogy a diftériának szérummal való gyógyítása hány emberéletet mentett és ment meg. Nem állhatom meg, hogy néhányat ne közöljek. Nem is kell messze mennem: hazai adatokat szólaltatok meg. Az első, a ki a diftéria elleni szerumot nálunk kipróbálta, rendszeresen alkalmazta és értékes voltát hirdette, Bókay János professzor volt. Az ő első megfigyeléseinek statisztikájából idézek első sorban. A budapesti Stefánia-szegénygyermekkórházban 1891. szeptember havától 1894. szeptemberéig 1029 diftériás gyermeket ápoltak szérum nélkül; 1894. szeptember havában azután megkezdték a szérumoltásokat és 1897. végéig 919 gyermeket gyógyitottak szérummal. A gyógyulási százalék pedig a három, szérum előtti évben 48·75, 46·78 és 42·52 volt; ellenben a szérum alkalmazásának első 3 évében 72·88, 62·23 és 77·72-re emelkedett.

Lássunk egy másik kórházi statisztikát ugyancsak a szérummal való gyógyítás első éveiből. Gerlóczy Zsigmond, a ki a Szent László-kórházban szintén 1894-ben, október havában kezdte a szérumot használni, hasonlóképpen csakhamar kedvező eredményekről számolhatott be. Egyéb adatait nem említve, csupán azokat közlöm, a melyeket az operáczióra szorult, tehát a legsúlyosabb diftériaesetekről állított össze. Tudvalevő, hogy ezek szolgáltatják a legszomorúbb statisztikát. A szérum előtti két évben, 1893-ban és 1894-ben ezeknek csak 18·8, illetőleg 11·7%-a gyógyult; ellenben szérummal kezelve a gyógyultak száma 1895-ben 48·1, 1896-ban 42·8 és 1897-ben 50% volt!

Hogy külföldi példát is említsek, Fibiger-nek tapasztalatait közlöm, a ki a kopenhágai Blegdam-Hospitalban akként kutatta a szérum megbizhatóságát, hogy a kórházban az egyik napon felvett diftériás betegeket szérummal, a másik napon fölvetteket pedig szérum nélkül gyógyította. Így ment ez felváltva egy esztendőn keresztül. Az eredmény az volt, hogy az egyszerűen torokdiftériás, szérum nélkül gyógyított betegek közül háromszor annyi halt meg, mint a szérummal gyógyitott hasonló betegek közül. A gégediftériás, szérum nélkül gyógyított betegek halálo-

zási százaléka pedig négy és félszer multa felül a szérumozott gégediftériás gyermekekét.

Úgy vélem, a felsorolt számadatok elég bizonyítók.

Hogy mennyivel kedvezőbb kilátást nyujt a gyógyulásra, ha a beteg a szérumot betegségének lehetőleg kezdetén kapja, a midőn a diftéria baczillusától termelt méreg még kevésbbé árasztotta el a szervezetet, szintén statisztikai adatokkal igazolható. Ime Kossel adatai:

A szérumkezelés kezdete a betegségnek	Esetek száma	Gyógyult	Meghalt	Gyógyulási %
1. napján	7	7	0	100
2. napján	71	69	2	97
3. napján	30	26	4	87
4. napján	39	30	9	77
5. napján	25	15	10	60
6. napján	17	9	8	47
7—14. napján	41	21	20	51

Vagy nézzünk egy másik statisztikát, mely Gerlóczy-nak a budapesti Szent László-kórházban 1907-ben gyógyított diftériás betegeire vonatkozik:

A szérumkezelés kezdete a betegségnek	Esetek száma	Gyógyult	Meghalt
1. napján	6	6 = 100 %	0 = 0 %
2. napján	95	91 = 95·8 „	4 = 4·2 „
3. napján	140	127 = 90·7 „	13 = 9·3 „
4. napján	83	71 = 85·5 „	12 = 14·5 „
5. napján	26	21 = 80·7 „	5 = 19·3 „
6. napján	9	8 = 88·8 „	1 = 11·2 „
7. napján	10	9 = 90·0 „	1 = 10·0 „
8. napján	15	11 = 73·3 „	4 = 26·7 „

Habár a gondosan végrehajtott szérumbefecskendezésnek káros mellékhatásai nincsenek, egy kellemetlenséget mégis okozhat a szérum, melyet néhány szóval érdemes lesz megemlíteni. Ez pedig az, hogy néhány nap, vagy egy-két hét (kivételesen már $^1/_4$—$^1/_2$ óra, vagy csak 18—20 nap) mulva a befecskendezés után a beoltott egyénen könnyebb vagy súlyosabb, láz nélkül avagy hőemelkedéssel járó, de rendszerint gyorsan múló, leggyakrabban a csalánkiütéshez hasonló bőrkiütés mutatkozik. E jelenséget a beoltás helyének megdagadása, esetleg izomfájdalmak, sőt az izületek rövid ideig tartó megdagadása, valamint a nyirokmirigyek megduzzadása is kisérheti. Ez a „szérumbetegség“, mint nevezni szokták, nemcsak a diftériaszérum beoltása után fejlődhetik az emberen (vagy állatokon), hanem más betegségek ellen használt szérumoknak az emberi (vagy állati) szervezetbe való jutása után is. Oka pedig egyszerűen az, hogy a szervezet ezzel a reakczióval felel arra, hogy vérébe idegen, más állatfajból származó fehérje került a ló vérsavójával. Mennél

több szérum került a szervezetbe, annál valószínűbb a szérumkiütés kifejlődése. (Oly egyén, a ki egyszer már kapott szérumot, különösen hajlamos reá, hogy egy későbbi szérumozásra már rövidebb idő mulva is erősebben reagáljon. A szervezetnek ezt a túlérzékenységét Richet nyomán *anaphylaxia* névvel jelöljük.) Komoly jelentősége azonban e „szérumbetegség"-nek nincsen. Egyéni sajátságaik szerint a különböző szervezetek különböző érzékenységet is tanusítanak. Ugyanattól a szérumtól némelyek elég súlyos kiütést kaphatnak, mások pedig egyáltalában érzéketlenek iránta. Úgy látszik továbbá, hogy egyes lovak vérsavója különösen gyakran váltja ki a szérumkiütést s hajlamosíthatja erre a lovat valamely kisebb, muló rosszullét, pl. emésztési zavar is. Kolle és Krumbein szerint a sötétebb színű ló széruma kevésbbé okozza a reakcziót, mint a világos szőrűé.

Hogy egyéni érzékenységük szerint egyazon szérummal szemben is mennyire különbözően viselkedhetnek a beoltott emberek, az orvosoknak bő alkalmuk van tapasztalni, és hogy éppen a különböző érzékenység következtében egyazon szérum hatásáról is mily ellentétes vélemények keletkezhetnek, csak egy példával óhajtom megvilágítani. Madsen Thorvald említi, hogy egyik friss termelésű diftériaszérumból két dániai kórháznak egyszerre küldöttek. Midőn e szérum már fogytán volt s a kórházak új szérumot rendeltek, az egyik kórház vezetősége azt kivánta, hogy ne ugyanabból küldjenek, mert „túlerősnek" bizonyult, nagyon sok esetben okozott szérumbetegséget; ugyanakkor a másik kórház megrendelésében nagyon kérte, hogy ismét ugyanabból a szérumból kaphasson, mert ezt a betegek kitünően tűrték, ez semmi mellékhatást nem idézett elő! Hasonló ellentétes nyilatkozatokat ugyanegy szérum hatásáról magamnak is volt alkalmam hallani.

Többféleképpen megpróbálták, hogy a szérumnak említett, habár az emberre tapasztalás szerint éppen nem veszedelmes, de olykor kellemetlen mellékhatását megakadályozzák. Némelyek úgy vélték, hogy a több, 6—8 hónapon át állott szérum, valamint az, melyet Spronck eljárása szerint 24 óráig 55 C°-on tartottak, úgyszintén a sötétszínű lovaktól származó, kevésbbé idézi elő a vázolt mellékhatást. Netter úgy tapasztalta, hogy a szérumbetegség kifejlődését bizonyos fokig meggátolja, ha a beteg a szérumozás idejében chlórkálcziumot vesz be. Megbizhatóknak azonban ezek az eljárások sem bizonyultak. Megemlítem még, hogy a németországi szérumokat ellenőrző frankfurti állami intézet a szérumkiütés szempontjából kifogásolja az olyan szérumoknak forgalomba bocsátását, a melyeknek fehérjetartartalma 12%-nál nagyobb. Mi azonban újból is hangoztatjuk, hogy a szérumnak kitünő gyógyító és a legtöbb esetben életmentő hatása mellett, a rendesen gyorsan lefolyó s

az eseteknek amúgy is csak egy részében jelenkező szérumkiütés és az ezt esetleg kisérő fennebb leirt jelenségek, számba alig jöhetnek.

A diftériaszérumról szóló ismertetésemet azzal fejezem be, hogy megemlítek még néhány számadatot, a mely a magyar állami diftéria-ellenes szérumot termelő intézet működésére vonatkozik. Ez az intézet 1895-ben a belügyminiszter megbizásából, Dr. Preisz Hugó tanár vezetésével kezdette meg a diftériaszérum termelését és azóta a következő szérumadagokat szolgáltatta ki:

1895-ben 2,902 adagot,	1900-ban 13,646 adagot,	1905-ben 23,719 adagot,
1896-ban 7,412 „	1901-ben 14,603 „	1906-ban 26,251 „
1897-ben 11,194 „	1902-ben 15,671 „	1907-ben 29,781 „
1898-ban 13,187 „	1903-ban 21,150 „	1908-ban 39,239 „
1899-ben 12,549 „	1904-ben 23,861 „	

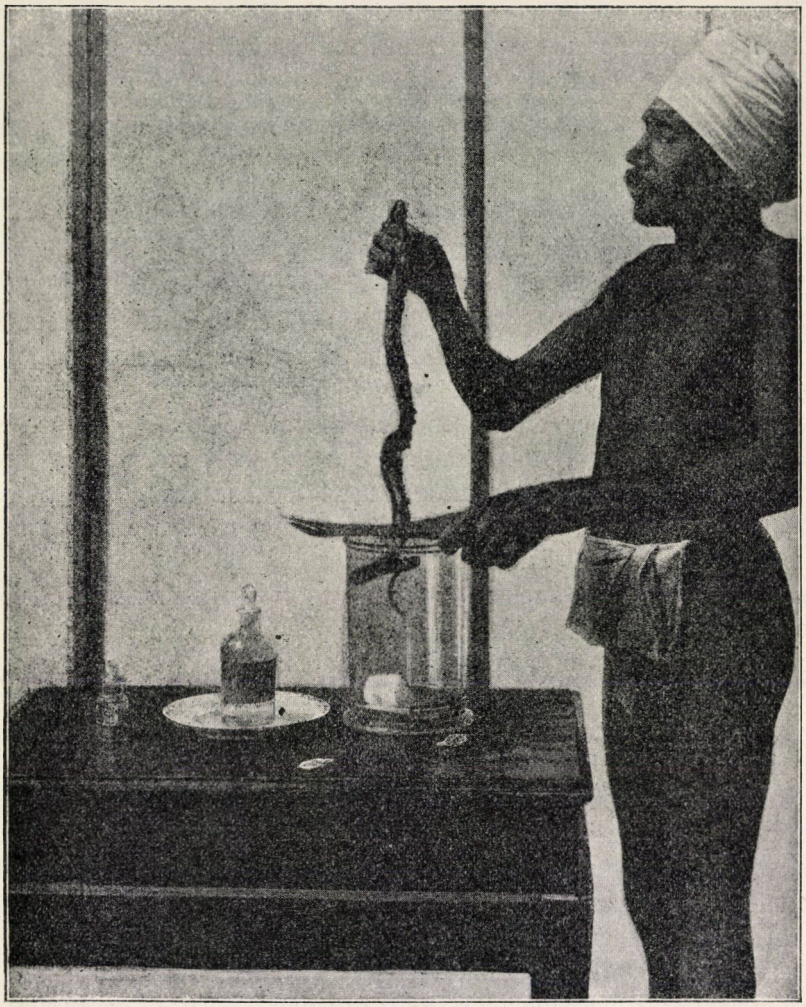
vagyis 14 éves fennállása alatt 255,165 adagot.

Szükségesnek vélem itt megjegyezni, és örömmel jegyzem meg, hogy a kiszolgáltatott adagok számának az utolsó években való erős megszaporodását nem az a körülmény okozza, mintha a diftéria hazánkban az utóbbi években erősebben lábra kapott volna.. Egyszerűen azért nagyobb a szérumfogyasztás, mert az orvosok most már nem gyógyítanak diftériás beteget szérum nélkül, mert továbbá ezzel védő-oltást is gyakrabban végeznek, végül pedig azért, mert a hazai szérum az utóbbi években a külföldit meglehetősen kiszorította.

Azt a betegséget, melyet az állatorvosok mint a madarak diftériáját ismernek, nem az a baktérium okozza, a mely az emberét, s így a madarak diftériája ellen ez a szérum nem hatásos. Észleltek azonban olyan eseteket is, a midőn baromfiakat az emberi diftéria baczillusa betegített meg (járványtani szempontból ez fontos) s ily esetekben a szérum kedvező hatású volt. Vallée továbbá kitünő eredménynyel alkalmazta e szérumot a lovak fekélyes nyirokérgyuladása ellen, habár e betegségnek előidézője az emberi diftéria baczillusától nagyon is különböző baktérium, mely azonos tulajdonságú az álgümőkórnak, Preisz és Nocard ismertette baczillusával.

A baktériummérgek segítségével előállított savókhoz hasonlóan készül egy másik, a gyakorlatban szintén jól bevált antitoxinos szérum: a *kígyóméreg elleni szérum*, melynek fölfedezése Calmette-nek, valamint Phisalix- és Bertrand-nak érdeme (1894). Lovak szolgáltatják ezt is, melyeket Calmette eljárása szerint négy-öt naponként oltanak be chlórkálcziumoldattal (1:60) gyengített kobraméreg fokozódó adagaival, később pedig más mérges kígyók mérgével. Calmette, valamint Phisalix és Bertrand ugyanis kisérletileg megállapitották, hogy a kobraméreg ellen immunizált állatok a vipera és más mérges kígyók

mérgét is elég jól tűrik és vérsavójuk azután ezek ellen (miként a kígyómérgektől nagyon is különböző skorpióméreg ellen) is védő hatású. Calmette és mások megfigyelései szerint a kígyómérgekben általában kétféle mérgező anyag van. Az egyik, a *neurotoxin*, az idegrendszert tá-



9. kép. Chloroformmal elaltatják a kobrát, hogy mérgét gyüjthessék.

madja meg; a másik, a *haemorrhagin* (proteolitikus diasztáz), a marás helyén helyi hatást fejt ki, s a vérre is veszedelmes, ha a keringésbe kerül. A legtöbb vipera-féle mérgében ez utóbbi a túlnyomó, ellenben neurotoxin kevés van benne. Viszont a Colubridák családjába tartozó

kígyók mérgében, a melyek közé a kobra is tartozik, alig van, vagy kevés a haemorrhagin, hanem főleg csak neurotoxint tartalmaz. Így magyarázható, hogy miért nem hat a viperaméreg ismételt beoltásával ter-



10. kép. A kígyóméreg gyüjtése.

melt szérum az óvilági Colubridák mérge ellen s miért hatásos a kobraméreggel (vagy más Colubrida-méreggel) immunizált ló széruma más neurotoxinos kígyómérgekkel, valamint az olyan viperamérgekkel *(Vipera*

berus, Vipera aspis, Cerastes) szemben is, a melyek szintén neurotoxinos hatásuk miatt okozhatnak halált.

Az állatok immunizálása meglehetősen hosszadalmas: átlag 16 hónapig tart, míg a lovat teljesen immunissá teszik. Természetes is, mert oly veszedelmes méreghez, mint a milyen a kígyóméreg, lassan szokhatik az iránta érzékeny szervezet. Csak vegyük figyelembe, hogy a felnőtt emberre már 0·014 g kobraméreg halálos, és hogy egyazon (száraz) kobraméregből egy g elegendő volna, hogy súly szerint 1000 kg-nyi házinyulat, 150 kg-nyi kutyát, 5000 kg-nyi tengerimalaczot, 1500 kg-nyi patkányt és 500 kg-nyi egeret megöljön. Átlagos halálos adagja pedig az egérre 0·00005, a patkányra 0·0001, a tengerimalaczra 0·0001, az egykilogrammos házinyúlra 0·0005 és a tízkilogrammos kutyára 0·008 g. (Az európai viperaméreg átlagos halálos adagja körülbelül hatszorosa a felsorolt súlyoknak.) Calmette-nek sikerült lovat annyira immunizálni, hogy két gramm száraz kobraméregnek egyszerre való befecskendezését is eltűrte. Ez a mennyiség pedig a lóra nézve legkisebb halálos adagot 200-szorosan mulja felül, minthogy 0·01 g a méregből elég, hogy a méreg ellen még nem kezelt lovat 36—48 óra alatt elpusztítsa. Az immunizálás folyamata alatt bizony sok ló tönkremegy (többnyire szív- vagy vesegyuladás, tályog stb. következtében). A lovat csak akkor tekintik erélyesen immunizáltnak, mikor már annyi mérget is eltűr, a mennyi 250 darab, egyenként két kg-os házinyulat biztosan megölne.

A szérum kellő hatását következőleg próbálják ki: Három két kg-os házinyúl közűl az egyiknek füle gyüjtőerébe annyi kígyómérget fecskendeznek, a mennyi az állatot $^1/_4$ vagy $^1/_2$ óra alatt megöli. A másik nyúl ugyane méregmennyiségnek befecskendezése előtt öt perczczel 2 cm^3 szérumot kap, szintén füle gyüjtőerébe. Ha a savó elég hatásos, ez a nyúl egészséges marad. Végezetül a harmadik nyúl csak a méreg befecskendezése után körülbelül 5 percz mulva (mikor már rosszul lett, már nehezen kezd lélekzeni) kapja a szérumot, de kétszeres adagban, vagyis 4 cm^3-t. Ez a nyúl, ha a szérum elég hatásos, mérgezéséből kigyógyul. Másik módja a szérum kipróbálásának az, hogy belőle 2·5 cm^3-t 0·001 g kobraméreggel kevernek és házinyúlba fecskendezik; ha a szérum elég hatásos, e nyúlon mérgezési jelenségeknek nem szabad fejlődniök. Éppen úgy egészségesnek kell maradnia annak a két kilogrammos házinyúlnak is, a melynek két cm^3 szérumot és 2 óra mulva 0·001 g kobramérget fecskendeztek bőre alá.

E szérumot rendszerint 10 cm^3-es üvegecskékben, *„serum antivenimeux“* néven bocsátják forgalomba. A mérges kígyótól megmart embernek rendszerint 20—30 cm^3-t fecskendeznek belőle a bőre alá, ha ez hamarosan a kígyómarás után lehetséges; ha azonban már több óra

telt el, két-háromszoros az adag; ha pedig már mérgezési jelenségek is mutatkoznak, a szérumot a betegnek gyüjtőerébe fecskendezik. Oly vidékeken, hol sok a mérges kígyó (pl. Indiában, a hol évenként körülbelül 10,000 ember esik áldozatul a kígyómarásnak) e szérum gyakran kitünő szolgálatot tesz, a mennyiben a legtöbb, ha nem is minden mérges kígyó marása ellen hatásosnak bizonyult. Így pl. a Calmette-hez érkezett jelentések szerint jó sikerrel alkalmazták a *Naja tripudians*, a guineai fekete Nája, a *Bumgarus coeruleus, Bothrops lanceolatus*, a *Naja haje* és más mérges kígyók marásának eseteiben.

* * *

A legfontosabb antitoxinos szérumok után vessünk most egy pillantást az ú. n. *baktériumellenes (baktericzid) szérumokra.*

A *lépfene elleni szérumot* körülbelül egy időben Sclavo és Marchoux állította elő először, még pedig 1895-ben. E szerzők birkákat immunizáltak a lépfene baczillusaival, mások azután (Sobernheim, Mendez, Detre, Carini stb.) nagyobb állatokat (szamarat, lovat, szarvasmarhát) használtak e czélra. Az eljárás az, hogy először a lépfene baczillusainak magasabb hőmérsékleten (42·5 C°-on) való tenyésztése útján gyengített tenyészetét oltják az állatokba s ezt fokozatosan kevésbbé gyengített tenyészetekkel meg-megismételgetik, minek következtében az állatok azután a nem gyengített lépfenebaczillusnak csekély, majd fokozatosan megnagyobbított adagjait is eltűrik. Az így immunizált nagy állatok végül a teljes erejű lépfenebaczillusok húslevestenyészeteinek $^1/_4$—$^1/_2$ liternyi mennyiségét is elviselik, vagyis olyan fertőző anyagét, melynek 0·1 cm³-nél kisebb adagja is megölné a nem immunizált szarvasmarhát, vagy lovat. Az így „hiperimmunizált" állatok vérsavójából egy-két köbczentiméter a házinyulat, tengerimalaczot a különben biztosan halálos lépfenés fertőzés ellen megvédi. Sclavo 30—40 cm³-t fecskendez belőle a lépfenében megbetegedett embernek bőre alá s ha nem mutatkozik kielégítő javulás, a befecskendezést 24 óra mulva megismétli. Súlyos esetben azonnal a betegnek vérébe fecskendezi, 10 cm³ mennyiségben. A szérumnak a lépfenés embereknek gyógyulását elősegítő hatásáról már számos adatunk van. Így például egy olaszországi statisztika szerint a lépfenében megbetegedett emberek halálozási száma a szérum használata következtében 24·16%-ról 6·09%-ra szállott alá s Argentiniában állítólag még jobb hatásúnak bizonyult. Különösen jól bevált azonban e szérum az állatorvosi gyakorlatban, a mikor a lépfenés fertőzés veszedelmének kitett, vagy már fertőzött állatállománynak gyors megvédéséről van szó.

A *pestis-szérumot* legelőször Yersin, a pestis baczillusának fölfedezője állította elő 1896-ban. Többféleképpen, de leginkább úgy készül, hogy lovakat a pestis baczillusának először megölt, majd élő tenyészetével ismételten és fokozott adagokkal beoltanak. Hatásosságát úgy vizsgálják, hogy belőle $^5/_{100}$ cm^3-t egerek bőre alá fecskendeznek s ezeket azután 12 óra mulva olyan pestisbaczillusokkal fertőzik, a melyek a nem szérumozott egereket 2—3 nap alatt biztosan megölik; avagy úgy járnak el, hogy a szérumot patkányoknak hasüregébe fecskendezik és nyomban utána farkuk tövében fertőzik. A szérumozott állatoknak életben kell maradniok. E szérumnak védelem czéljából használatos adagja 10—20 cm^3 (a bőr alá fecskendezve), gyógyító adagja pedig legalább is 40 cm^3; ezt az adagot a szükséghez képest meg is lehet ismételni. Legjobb eredményt pedig akkor érnek el vele, ha közvetetlenül a vérbe fecskendezik és pedig lehetőleg a betegség kezdetén. Megbizhatósága tekintetében a vélemények meglehetősen eltérők.

A baktérium okozta vérhas ellen való *dysenteria-szérumot* a japáni Shiga készítette először (1901-ben), a ki lovakat immunizált a vérhasnak Shiga-féle baczillusával. Kruse később (1903) Németországban szamarakból és lovakból állította elő. A Kruse-féle szérumból 1 cm^3 annyi tengerimalaczot véd meg a halálos fertőzés ellen, a mennyi tengerimalacznak összes súlya 20,000 kg volna! Vérhasban szenvedő betegnek gyógyítására az orvosok e szérumból rendszerint legalább 20 cm^3-es adagot használnak, melyet a betegnek bőre alá fecskendeznek s a betegség súlyossága szerint növelnek. (Védőoltásra való adagja 5 cm^3.) Azokon a vidékeken, a hol a baktérium okozta vérhas tájkórosan pusztít, kiterjedten használják a vérhas-szérumot, és pedig elég kielégítő eredménynyel. Annak okát, hogy alkalmazása mégis korlátolt és gyakran sikertelen, abban kereshetjük, hogy vérhast a Shiga-Kruse-féle baczilluson kívül (az amébás eredetű vérhast nem is számítva) más baktériumok is okozhatnak, melyekre ez a szérum nem hat.

A *streptococcus-szérumnak*, melyet különböző fajtájú Streptococcusok okozta fertőzések (gyermekágyi láz, orbáncz, genyedéses folyamatok) ellenében alkalmaznak, értékére nézve az orvosok még nem jutottak végleges, egyértelmű megállapodásra. Denys- és Leclef-nek 1895-ben közölt első idevágó kisérletei óta sokan fáradoztak jó, megbizható hatású streptococcus-szérum előállításán. Minthogy a *Streptococcus*-nak számos fajtája van és az egy-egyféle *Streptococcus*-szal immunizált állatok széruma rendszerint csak ugyanazon fajtájú törzszsel szemben hatásos, van de Velde a szérumot szolgáltató állatokat többféle *Streptococcus*-törzszsel kezelte. Az ilyen, ú. n. *polyvalens* vagy *multi-*

partialis szérum azután egyszerre többfajtájú *Streptococcus* ellen hatásos. Ma már általában ezen elv alapján készítik a streptococcus-szérumokat, jobb eredménynyel, mint azelőtt, de nem teljesen kielégítő sikerrel, a mit a *Streptococcusok* említett sokfélesége magyaráz. Az Aronson, Tavel, Marmorek és mások készítette streptococcus-szérumok néha, súlyos esetekben is jól beválnak, máskor cserben hagynak. Újabban az állatorvosok is kezdik alkalmazni a lovak mirigykórja ellen, melyet szintén egy *Streptococcus* idéz elő. Kisérletet tettek továbbá az orvosok e szérummal oly betegségek ellen is, a melyekről fölteszik, hogy a súlyos fertőzéshez a Streptococcus-nak, ha mindjárt másodlagosan is, köze van. Így pl. megpróbálták a skarlát ellen is, de bizony nagyon eltérő eredménynyel. Vannak tekintélyes gyermekorvosok, a kik a skarlát gyógyítása szempontjából értékes szernek tartják, holott más, szintén kiváló szakemberek, nem igen látták hasznát. Az idő talán majd tisztázza e kérdést, de valószínű, hogy ez ellentétes nézeteknek szintén a Streptococcusok különbözősége az oka.

A *kolera*, a *tifusz*, a *gümőkór*, a *bélpoklosság*, a *pneumokokkuszos tüdőgyuladás*, valamint több más fertőző betegség leküzdésére is megpróbálkoztak sokféle szérummal, azonban — fájdalom — a nélkül, hogy e törekvések eddig a kivánt sikerrel jártak volna. Így a kolera, valamint a tifusz ellen készített szérumok azért nem váltak be, mert a szervezetben elszaporodott kolera-, illetőleg tifuszbaczillusoknak gyors szétesését idézik elő, minek következménye azután az, hogy a baktériumsejtekben foglalt méreg (endotoxin) a szervezetet hirtelen elárasztja s ezzel a beteget még nagyobb veszedelembe sodorja. Az a törekvés, hogy oly szérumot termeljenek, mely e mérgek ellen is hatásos legyen, eddig kielégítő eredményre nem vezetett. Legújabban Chantemesse tifusz-széruma kecsegtet e téren némi reménynyel; majd elválik, hogy megérdemli-e a részére előlegezett bizalmat. A gümőkór elleni szérumok (a gümőkór baczillusának mérgező anyagcseretermékeivel oltott lovak szérumai), melyeket számosan készítettek, eddig értékeseknek nem bizonyultak. A nagy reménynyel fogadott Maragliano-féle szérum éppen úgy nem vált be, mint sok más társa, melyekkel a tüdővészt, s a gümőkór egyéb alakjait gyógyítani akarták. Legújabban a Marmorek-féle gümőkórszérum hatásáról olvastunk elég kedvező jelentéseket (így például Wein-tól az Orvosi Hetilapban), szemben azokkal a megfigyelésekkel, a melyek e szérumnak sem tulajdonítottak jelentőséget. De bizunk a jövőben, hogy a folyvást haladó tudomány oly betegségek ellen is fegyvert (akár szérumot, akár más hatásos szert) ad az emberiségnek kezébe, a melyekkel szemben ma részben, vagy teljesen tehetetlenek vagyunk

* * *

Hátra van még, hogy befejezésül néhány szóval azokról a szérumokról is megemlékezzünk, a melyek az állatorvoslásban szerepelnek.

Számos szérum készült a legkülönbözőbb állati betegségek ellen is, több vagy kevesebb sikerrel. Nem terjeszkedhetem ki ezekre itt részletesen, csupán a fontosabbakat említem meg közülök.

A *lépfene* és a *dermedés* ellen való szérumoknak értékes voltát már méltányoltuk; de van néhány más szérum is, mely az állatorvosi gyakorlatban jól bevált. Ilyen például a *keleti marhavész elleni szérum*, a melyre, szerencsénkre, nálunk ugyan nem igen van szükség, mert e borzasztóan pusztító és óriási kárt okozó betegség hazánkban 1881. óta nem jelenkezett, azonban néhol (mint Dél-Afrikában, Egyiptomban, ázsiai Oroszországban stb.) még a legutóbbi időben is nagyon elterjedt.*

A *baromfikolera* ellen ható szérumot Kitt-nek hosszas, kitartó kisérletezés után aképpen sikerült előállítania, hogy a baromfikolera baczillusával lovat immunizált. E szérumból 2—5 cm^3 oly hatásos, hogy ludat, kacsát, tyúkot, házinyulat a különben 6—12 óra alatt halálos fertőzés ellen megvéd. A már megbetegedett baromfit e szérum nem gyógyítja ugyan meg, azonban jó sikerrel alkalmazható a közvetetlen fertőzés veszedelmének kitett baromfiakon, a melyeknek körülbelül két hétig tartó mentességet kölcsönöz. Iparkodtak oly szérumot is termelni, a mely a már beteg baromfit meggyógyítaná; e törekvésnek azonban még nincs kielégítő eredménye.

Minthogy hazánkban a sertéstenyésztés nagy jelentőségű, nagyon természetes, hogy nálunk is kiváló figyelemmel találkozott az az iparkodás, hogy a sertéseket pusztító járványos betegségek ellen szérummal is lehessen védekezni. A sertésorbáncz ellen való hatásos szérum előállítása csakhamar sikerült; a sertéspestissel szemben azonban ez a törekvés a legújabb időkig meddő maradt.

A *sertésorbáncz elleni szérum* fölfedezése Emmerich-nek és Mastbaum-nak 1891-ben észlelt ama megfigyelésén alapult, hogy a sertésorbáncz baczillusaival kezelt házinyulak vérsavója immunizáló tulajdonsággal van felruházva. E tapasztalatból kiindulva, Lorenz 1893-ban hasonló módon sertéseket immunizált, s ezek vérsavóját $^1/_3$ részére besűrítve, sertések védőoltására használta fel. Később azután (1898)

* Transzválban 1897-ben 980,000, a Fokföldön 1897—1898-ban 1.300,000 szarvasmarha esett a keleti marhavésznek áldozatul. Arloing az Egyiptomban e betegségben 1903-tól 1906 végéig elpusztult szarvasmarhák számát fél millióra és értéküket 150 millió frankra becsüli.

Leclainche, valamint Schütz és Voges lovakon tettek kisérleteket s miután ezek jó eredménynyel jártak, azóta ily szérum előállítására rendszerint lovakat használnak. Az eljárás az, hogy a ló nyaki gyüjtőerébe 7—10 napos időközökben a sertésorbáncz baczillusának húslevestenyészetét fecskendezik, még pedig 50 g-on kezdve s fokozatosan 500 g-ig emelkedve. A reakczió rendszerint lázban, izomremegésben, esetleg hasmenésben nyilvánul. Két-három hónapig tartó ilyen kezelés után a ló rendszerint már használható vérsavót ad, a melyből néhány tized köbczentiméter galambokat, a különben $2^1/_2$—3 nap alatt halálos sertésorbáncz-fertőzés ellenében megvéd. Az állatorvosi gyakorlatban e szérumot széltében, jó sikerrel alkalmazzák, és pedig nemcsak sertésorbánczos fertőzésnek kitett és a betegségnek már lappangási szakában levő sertések megvédésére, hanem a már megbetegedettek gyógyítására is. Egy-egy sertésnek bőre alá rendszerint 5—10 cm^3-t fecskendeznek e savóból. Minthogy azonban a savó védőhatása csak körülbelül két hétre terjed, oly esetekben, a midőn nem fertőzött sertésfalkának védőoltására akarják alkalmazni, tartós immunosság előidézése végett az úgynevezett vegyes oltást végzik, vagyis a vérsavót a sertésorbáncz élő baczillusaival keverve, vagy a vérsavót és a baczillusokat külön-külön, de egyidejűleg, avagy végül az utóbbiakat a vérsavó után néhány nap mulva fecskendezik az állatok bőre alá. Egy körülbelül 12—15 nap mulva végzendő második oltás alkalmával azután már csak baczillustenyészettel oltják a sertéseket.

A gazdasági szempontból oly nagyfontosságú *sertéspestis* (sertéskolera), melyet közönségesen „sertésvész"-nek szoktak nevezni, s melynek pusztítása annyi kárt okoz, már jó ideje foglalkoztatja a szérumát előállítani igyekező búvárokat. A mennyire a legújabb kisérletek eredményeiből következtetni lehet, úgy látszik, végre helyes nyomra is akadtak. Preisz már 1897-ben, a midőn egy sertéspestisből kigyógyult sertés vérsavójával 30 malaczot oltott be, tapasztalta, hogy ez állatok sertéspestises malaczok közé helyeztetvén, nagyobbrészt egészségesek maradtak. E 30 oltott sertés közül csak 9 hullott el pestisben, ellenben másik 30 be nem oltott malacz megkapta a betegséget és mind a 30 elpusztult. E kisérleti tapasztalat tehát beigazolta, hogy a betegség kiállása révén immunissá lett sertés vérsavója, a fertőzés veszedelmének kitett sertést megvédheti. Hogy azonban e megfigyelés gyakorlatilag értékesíthető legyen, a további nagyszámú kisérletek alapján szükségesnek mutatkozott olyan eljárásnak megállapítása, a melynek segítségével még hatásosabb szérum termelhető. Midőn azután 1904-ben Dorset, Bolton és Mac Bryde fölfedezték, hogy a sertéspestist nem az addig, a betegség előidézőinek gondolt baktériumok okozzák, hanem egy filtrál-

ható virus: az immunizálási kisérleteket ezzel folytatták és a sertéspestis kiállása következtében immunissá lett sertések immunosságát nagyobb mennyiségű, a fertőző anyagot tartalmazó vérnek befecskendezésével igyekezték fokozni. És nem is eredménytelenül. E próbák sikeres voltát a német Uhlenhuth már 1907-ben, a berlini nemzetközi közegészségügyi kongresszus alkalmával bejelentette, majd hasonló kedvező eredményeket közölt 1908-ban Amerikából Dorset, Mac Bryde és Nils. (Hatásos szérumot csakis sertésekből sikerült előállítani, más állatból nem.) Nálunk Magyarországon Hutyra kezdte meg 1907 elején ilyetén immunizáló kisérleteit, melyeknek szintén fölötte kedvező eredményeit munkatársával, Wetzl-lel csak nemrégen tette közzé.* Kilátás van tehát reá, hogy rövid idő mulva a gazdaközönségnek oly szérum fog rendelkezésére állani, a mely a sertéspestis leküzdésére az eddiginél biztosabb fegyvert ad kezébe, olyat tudniillik, a melynek segítségével a sertéspestisnek valamely kondában való kitörésekor, a konda összes állatainak beoltásával, a járvány elharapózását megakadályozhatja és az eddigi súlyos veszteségeket elkerülheti. A passziv immunosságról elmondottak alapján nyilvánvaló azonban, hogy ez a szérumos oltás csak már a fertőzött kondákban fog becses szolgálatot tehetni, de arra természetesen nem alkalmas, hogy a sertéspestis ragályanyagától még mentes kondákat néhány hétnél hosszabb időre immunizáljon s igy azokat későbbi időre is megvédje. Hogy ezt a czélt is elérjük: még további tudományos búvárlatoknak a feladata. Mindenesetre rendkívül nagy haladás a sertéspestis ellen való küzdelemben és valóban jelentékeny gazdasági hasznot jelent az is, ha az új szérummal (melyet természetesen a járvány jelenkezése után a legrövidebb idő mulva kell alkalmazni) a járványnak elmérgesedése elkerülhető. Az, hogy a fertőzött kondákban, miként Hutyra és Wetzl kisérletei tanusítják, a szérummal oltott és a be nem oltott malaczok között észlelt veszteségekben mutatkozó különbözet 30—60%-ra rug, kétségtelenül olyan eredmény, mely e szérumos immunizálás gyakorlati értékét bizonyítja s a jövőre nézve sokat igér.

Dr. Aujeszky Aladár.

* Állatorvosi Lapok, 1909, 8. és 9. szám.

A madárvonulás kisérleti vizsgálata és eredményei.

(Vége.)

A madarak vonulásának, illetőleg repülésének sebességére vonatkozó adatok túlnyomó részben csak az átlagos sebességekre szorítkoznak. E tekintetben legtöbb adatunk van a postagalambokról. Habár a postagalamboknál tapaszlalt sebességek nem lehetnek mértékadók, azért mégis nyujtanak némi tájékoztatást, és különösen összehasonlítás czéljából nem lesz érdektelen néhány idevágó adatot megismerni. (A sebességet az egy másodperczben megtett úttal jelölöm méterekben; jele m/sec.)

Köln—Berlin[1]	474	km	5	óra	27	percz	24 m/sec.
Horesriff—Hamburg (tengeri út)[2]	300	„	3	„	10	„	26 „
Tengerjáró hajóról a szárazföldre[3]	494	„	9	„	—	„	15 „
Compiègne—Antwerpen[4]	236	„	—	„	—	„	18 „
Párizs—Abbéville[4]	150	„	—	„	—	„	21 „
„ —Limoges[4]	345	„	—	„	—	„	20 „
„ —Périgueux[4]	425	„	—	„	—	„	19 „
„ —Bayonne[4]	615	„	—	„	—	„	11 „
„ —Lille[5]	210	„	2	„	30	„	23 „
Bruxelles—Morceux[6]	777	„	—	„	—	„	20 „
„ —Lyon[7]	600	„	10	„	14	„	16 „
Linz—Sollingen[7]	616	„	11	„	12	„	15 „
Bécs—Komárom[7]	144	„	2	„	30	„	16 „
Olmütz—Komárom[7]	206	„	3	„	20	„	17 „
Budapest—Kassa[8]	214	„	2	„	59	„	20 „
„ —Przsemysl[9]	375	„	6	„	9	„	17 „
„ —Fiume[8]	425	„	8	„	18	„	14 „

A legnagyobb sebességet azok a postagalambok érték el, a melyeket a porosz kormány a partmenti hajózás érdekében a világító hajók és a kikötők között járat. Egy esetben 67 km-t 30 percz alatt tettek meg, a mi másodperczenként 37 m sebességnek felel meg.[9]

A sebességekben mutatkozó nagy eltéréseket javarészt az időjárásnak, nevezetesen a kedvezőtlen szeleknek tulajdoníthatjuk. Ziegler kisérletei szerint jó postagalambok szélcsendben másodperczenként 18—19 m, kedvező szélnél 22—32 m, kedvezőtlen szélnél 8—13 m sebességet érnek el.[3] Tájékoztatásul fölemlítem még, hogy legjobb gyorsvonatunk átlagsebessége másodperczenként 20 m.

Ezenkívül még csak a füsti fecskére vonatkozó átlagsebességek ismeretesek. Egy Antwerpenből Compiègnebe vitt fecske 58 m sebességgel tért vissza a fészkére,[4] míg egy másik Antwerpen-

[1] Homeyer, Die Wanderungen d. Vögel etc., Leipzig, 1881, 166. lap.

[2] Zeitschrift für Ornith. und prakt. Geflügelzucht, XXVIII. köt., Stettin, 1904, 183. lap.

[3] Helm F., Weitere Betrachtungen üb. d. Beweise Gaetke's f. d. Höhe u. Schnelligkeit des Wanderfluges der Vögel; Journal für Ornithologie, IL. 1901, 289. lap.

[4] La vitesse des oiseaux; Ciel et Terre, XVII. köt., 1896, 193. lap.

[5] Delezenne M., Les pigeons voyageurs; Mém. de la Soc. imp. d. Scienc. de l'Agricult. etc., Lille, 1861.

[6] Yarrel W., A History of British Birds, London, 1882—84, IV. köt., 19. lap.

[7] Csanacs G., Die Brieftaubenpost; Mittheil. d. Ornith. Vereins in Wien, Section Geflügelzucht, I. évf., 1884, 4. lap.

[8] Jandaurek V., A postagalambsport; A Kor, 1907. évf., 124. lap.

[9] Archiv für Post und Telegraphie, 1882, 282. lap.

ből Gentbe vitt fecske ezt az utat 12·5 percz alatt tette meg, vagyis másodperczenként 69 m sebességgel haladt.* Érdekes még erre vonatkozólag II. Henrik vadászsólyma, a mely Fontaineblauból elszabadulva, 24 óra óra mulva Málta szigetén került kézre; föltéve, hogy csak a fele időt használta fel a repülésre, akkor sebessége másodperczenként 37 m volt.

Különösen Gaetke foglalkozott behatóan a vonulási sebességekkel. Szerinte a lilék, godák és szélkiáltók 1 percz alatt teszik meg a Helgoland és az ettől 6950 m távolságban levő osztrigapad közötti utat. Ez másodperczenként 116 m sebesség, vagyis ez a legnagyobb sebesség, a mit eddig észleltek. De ha tekintetbe veszszük, hogy például a szélkiáltó már 2½ km távolságban láthatatlanná válik, akkor azonnal szembeötlik, hogy ez a mérés lehetetlen, s ennek következtében a talált sebességi adat is helytelen. Gaetke ezenkívül spekulativ úton meghatározta a szürke varjú, kékbegy és virginiai lile vonulási sebességét, de itt is téves nyomon járt s idevágó adatai, egyébként klasszikus művének, legsebezhetőbb részei.

A vonuló varjak sebességének megállapítását arra a föltevésre alapította, hogy a Helgoland fölött keletről nyugatra elvonuló varjúseregek egyenesen Angolország keleti partvidékén érkeznek meg, a hol ugyanakkor Cordeaux J. hírneves angol ornithológus működött. Minthogy a vonulás Helgolandon reggel 8 órától délután 2 óráig, az angol parton pedig délelőtt 11 órától délután 6 óráig tart, azért valószínű is ez a föltevés. A távolság és az idő alapján ez a sebesség 56 m volna, a mi azonban messze meghaladja a közvetlen mérés útján talált eredményeket.

A kékbegy vonulási sebességét azzal a föltevéssel állapította meg, hogy ez a madárka egy éjszaka alatt teszi meg az Egyiptom és Helgoland közötti utat, vagyis 9 óra alatt körülbelül 3000 km-t, sebessége tehát másodperczenként 93 m volna. A virginiai lile sebességét ugyancsak azzal a föltevéssel határozta meg, hogy az a Labrador és Brazilia északi partvidéke közötti utat egyhuzamban teszi meg, vagyis körülbelül 6000 km-t 15 óra alatt, a mi másodperczenként 109 m sebesség.

Ez az eljárás, valamint az ily módon megállapított rendkívüli sebességek sok vitára és kemény birálatra adtak alkalmat, de közvetlen méréseket alig eredményeztek. Voltaképpen nem is olyan könnyűek az ilyen mérések. A legegyszerűbb talán az, hogy a fölemlített módon meghatározzuk először a vonuló madár távolságát, utánna pedig azt figyeljük meg, hogy az ugyancsak teljesen kinyujtott karokkal kitartott mérővesszőnek egy meghatározott nagyságú darabján mennyi idő alatt halad végig. Így például ha egy vonuló gólya látszólagos nagyságát 1 mm-nek, vagyis távolságát 1300 m-nek találjuk, s a mérővesszőn 10 cm távolságot 4″ alatt tett meg, akkor az ismert $M = \frac{A \cdot m}{a}$ egyenlet (V. ö. Természettud. Közl., 1909, 319. l.) alapján $A = 200$ m, vagyis a sebesség másodperczenként 50 m. A gyakorlatban ezt azonban csak két ember csinálhatja meg: az egyik a magasságot méri, a másik a sebességet, minthogy egy ember a rendelkezésre álló rövid idő

* Blätter für Geflügelzucht, 1872, 169. lap.

miatt többnyire nem végezheti el mind a két mérést. Hangsúlyoznom kell azonban, hogy ezzel az eljárással csak közelítő értékeket kaphatunk.

Eddigelé csak néhány föltétlenül biztos adatunk van a vonulási sebességről, s ezeket Thienemann,* a rossitteni madármegfigyelő állomás vezetője mérte a következő módszer segítségével. A Rossittenben átvonuló rengeteg szürke varjú pontosan meghatározott vonulási irányban halad; erre a vonulási irányra merőlegesen két, egymástól 500 m-nyi távolságban levő karósort állított föl. Az egyik karósornál ő állott föl és a mint egy varjúsereg ezen átrepült, azonnal figyelmeztette társát, a ki a másik karósoron való átrepülés időpontját állapította meg. Több mérés középértéke alapján a varjak sebességét másodperczenként 15 m-ben állapította meg. E mérések alapján most már kétségtelen, hogy Gaetke említett föltevése helytelen volt, azaz a Helgoland fölött elvonuló varjak nem lehetnek azonosak azokkal, a melyek az átellenes angol partokra érkeznek.

Bizonyításra nem szorul, hogy a vonulási sebesség dolgában nem a puszta szám megállapítása a főczél, hanem annak a sokféle részletkérdésnek megoldása, a mely valóban összefügg vele, vagy pedig az egyes elméletek révén kapcsolódott hozzá.

A vonulás magassága mellett különösen a téli szállások dolgában hivatkoztak nagyon sokat a vonulás sebességére. Idevágó tudásunk jelenleg még csak abban áll, hogy nagyjában ismerjük azokat a tropikus vagy szubtropikus területeket, a melyeken vonuló madárfajaink a mi téli évszakunk idején szoktak előfordulni. Már most, ha valaki azzal a föltevéssel áll elő, a mi meg is történt,* hogy azok a fajok, a melyek legmagasabbra terjednek észak felé, egyúttal a legdélibb fekvésű vidékeken telelnek, akkor igazán nem csodálkozhatunk azon, hogy a vonuló madarak sebességéről túlzott adatok kerültek forgalomba. Így pl. a Grönlandban még fészkelő hantmadárnak Délafrikában levő téli szállásáig akkora utat kellene megtennie (kb. 12,000 km), hogy csak felette nagy sebességkifejtéssel érkezhetnék vissza kellő időben a költési területre.

Általában a madárvonulás legfogasabb kérdései azok, a melyek a téli szállással függenek össze. Nem is szólva arról, hogy az eddig tárgyalt kérdések végső elemzésükben szintén ide tartoznak, még nagyon sok olyan feladat marad, a melyet csak a téli szállással együttesen lehet megoldani. Nevezetesen fölmerül az a kérdés, vajjon az egy helyen fészkelő, mondjuk egy „törzs"-höz tartozó madarak a téli szálláson is együtt maradnak-e, továbbá feltalálható-e annak a törvényszerűségnek a párja, a mit a költő területre visszaérkező vonulóknál állapítottak meg, t. i., vajjon nemzedékről nemzedékre ugyanazt a téli szállást keresik-e föl, egy szóval, van-e valamelyes törvényszerűség abban, hogy a vonulók miképpen osztják fel egymás között a rendelkezésre álló téli szállásokat? Azután micsoda hatás, vagy

* VI. Jahresbericht der Vogelwarte Rossitten; Journal f. Ornith., LV. köt., 1907, 545. lap.

* Tristram C., The polar origin of life considered in its bearing on the distribution and migration of Birds, The Ibis, 1888. — Seebohm H., The geographical distribution of the Charadriidae, 1888. — Martorelli G., Le mute regressive delli Ucelli migranti etc., 1892

kényszer következtében indulnak vissza a fészkelő helyekre? Hiszen hónapokon át voltak a téli szálláson, jeléül annak, hogy meg tudtak ott élni, miért vágnak neki mégis újból annak a hosszú útnak, a melynek ezer veszélyeit már megismerték? El nem képzelhető, hogy az a nehány, Gröndlandban fészkelő hantmadár és fehér barázdabillegető ne találhatna még Európában egy-egy zugot, a hol megtelepedhetnék; miért tér vissza éppen messze tengerentúli hazájába?

Látható, hogy itt már nagyon mélyreható, a világ berendezésére vonatkozó törvényszerűségek kiderítéséről van szó, s a míg ezeket a kérdéseket meg nem oldják, csonka és egyoldalú marad a költési területen végzett vizsgálatok eredménye, úgy hogy nem lehet a madárvonulásra nézve általános érvényű törvényszerűségeket megállapítani. Így pl. Magyarországon már elég részletesen ismerjük nehány jobban megfigyelt faj vonulási viszonyait. A következő lapon adott vonulási térképek* (1—5. rajz) szerint ugyan minden faj tavaszi fölvonulása más- és másképpen alakul, de eddigi vizsgálataim alapján valószínű,** hogy valamennyi visszavezethető a fajfenntartás általános törvényére. Más szóval a tavaszi felvonulás és letelepedés minden fajnál abban az időben folyik le, a mely a jövendő nemzedék kifejlődésére a legkedvezőbb. De ez csak féligazság marad mindaddig, a míg a a madárvonulási tüneménynek csak egy epizódjára van több-kevesebb valószínűséggel kimutatva, nem is szólva arról, hogy hazánk szinte elenyésző kis sziget azon az óriási területen, a melyen a madárvonulás lefolyik.

A legújabb időben ugyan Sclater W. L.* kezdeményezésére Délafrikában is megkezdődött a madárvonulás megfigyelése, különös tekintettel ott telelő fajaink érkezési és távozási idejére, és habár a remélhető megfigyelések nagyon sok fontos adalékot nyujthatnak majd a madárvonulás megismeréséhez, mégis elégtelenek maradnak, éppen úgy, mint a hogyan a nálunk telelő madárfajok érkezési és távozási idejéből még nem következtethetünk igazi hazájukra. Ezt csak a közvetlen kisérlet döntheti el s a legújabb időben éppen ebben az irányban fejtenek ki nagy tevékenységet.

A kisérleti eljárás nagyon egyszerű, a mennyiben a madarak lábára könnyű, jól záró aluminiumgyűrűt (6. rajz) erősítenek, a melyen a jelölő állomás neve és a folyószám van belevésve, esetleg csak a folyószám, ha a gyűrű kicsi. A madaraknak ilyen módon való megjelölése sokkal könnyebb, mint az ember első hallásra gondolná. A gyűrű ráerősítése semmi nehézséggel sem jár, ezenkívül pedig túlnyomó részben a fészekben levő anyányi fiókák kapják a gyűrűket. Csak mellesleg jegyzem meg, hogy ez a módszer nemcsak a vonulási viszonyokra — téli szállás, útvonalak, első útjokra induló fiatal madarak tájékozódása stb. — adhatja meg az óhajtott fölvilágosításokat, hanem egyúttal a madarak életkorára, vedlésére, a fiatalok pusztulási arányára és több más

* A kliséket a Magyar Ornith. Központ engedte át használatra. *Szerk.*

** Az államerdészeti tisztikar 10 éves működése a magyar madártan szolgálatában; Erdészeti Lapok, 1905. évf., I. füzet. — A madárvonulás Magyarországon az 1904. év tavaszán; Aquila, XIII. köt., 1906, 9. lap.

* The Migration of Birds in South Africa; Journal of the South African Ornith. Union, II. köt., 1906, 14. lap.

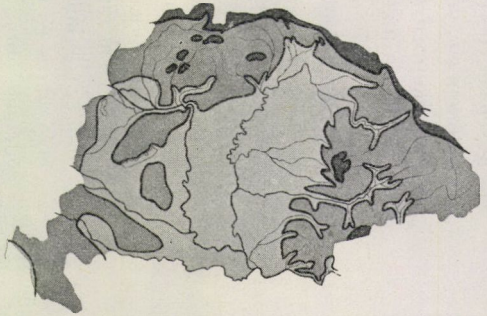
Madárvonulás Magyarországon.



1. rajz. A fehér gólya tavaszi felvonulása.



2. rajz. A fehér barázdabillegető tavaszi felvonulása.

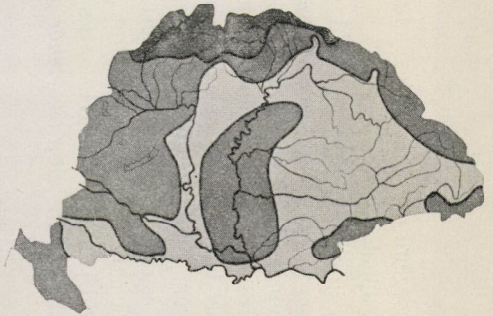


5. rajz. A füsti fecske tavaszi felvonulása.



3. rajz. Az erdei szalonka tavaszi felvonulása.

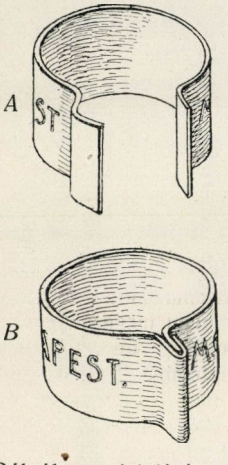
A világos helyeken legkorábbi az érkezés, a sötétebbek fokozatosan, későbbi érkezést jelentenek.



4. rajz. A kakuk tavaszi felvonulása.

életjelenségeire nézve is fontos adalékokat nyujthat.

Az első idevágó kisérleteket Mortensen K. kezdeményezte Viborgban (Dánia). Főként seregélyeket jelölt meg, s 1899 óta 1460 darabot látott el gyűrűkkel. Utánna Thienemann J. a rossitteni madármegfigyelő-állomás vezetője karolta fel ezt a módszert és 1903 óta 2000-nél több madarat jelölt meg. Újabban néhai Blasius R. Braunschweigben jelölt meg fehér gólyákat és füsti fecskéket, Buda Ádám Reán (Hunyadm.) nehány füsti fecskét, és Tommlinson R. Musselburghban (Angolország) 115 seregélyt.



6. rajz. Gólyák megjelölésére való gyűrű; felül *(A)* széthúzva, közvetlenül a ráerősítés előtt, alul *(B)* lezárva. A természetes nagyság kétharmada.

Ha arra gondolunk, hogy milyen elenyészően csekély az így megjelölt madarak száma a nagy tömegű jelöletlenekéhez képest, akkor nagyon valószínűtlennek látszik, hogy annyi kerülhessen kézre belőlük, a mennyi a kisérlet eredményességéhez szükséges. Az eredmény azonban mást bizonyít. Thienemann a megjelölt madaraknak átlag 7%-át kapta vissza, sőt egyes fajokból 12—15%-ot, a mi meglepően sok, és egyebeken kívül még azt is bizonyítja, hogy a madárvédelem még mindig nagyon gyenge.

A 360. és 361. lapon levő térképeken egyesítettem mindazokat az eredményeket, a melyeket a kisérletek 1907. év végéig nyujtottak. A jelölő állomások nevei ki vannak irva, azok a helyek pedig, a hol a megjelölt madarak kézrekerültek, számot kaptak, hogy könnyebb legyen a hivatkozás. Szemléletesség kedvéért a két végpontot összeköttöttem egy vonallal, a mely azonban semmiképpen sem mutatja azt az útat, a melyet a madár valóban megtett.

Az I. (7. rajz) térképen a fekete pontok mindegyike oly helyet jelöl meg, a hol egy Rossittenben megjelölt szürke varjut ejtettek el. A szürke varjak megjelölése Rossittenben a két vonulási időszak alatt történik, a mikor a lakosság alkalmas hálók segítségével százával fogdossa azokat élelmezésre. Thienemann ezek közül évenként több százat látott el gyűrűvel, és minthogy káros és üldözött madárfaj, azért eddigelé ebből került kézre a legtöbb. A térképen nem lehetett feltüntetni azt a sok példányt, a melyet egy-két évvel a megjelölés után újból elfogtak Rossitenben vagy közvetlen környékén. Pedig ezek is nagyon érdekesek, mert azt bizonyítják, hogy egy bizonyos szürke varjú, évről-évre, nagyjában ugyanazon az úton vonul téli szállására, vagy hazájába.

Érdekes, hogy az elejtés időpontjára nézve miképpen oszlanak meg a lelőhelyek. A finn és rigai tengeröböl vidékén elejtett példányok kétségtelenül a fészkelési területen tartózkodtak, mert többnyire május, julius és augusztus hónapokban kerültek kézre; a né-

metországi példányokat, valamint azt az egyetlent, a melyik Franciaországból származik, valamennyijét a téli hónapokban lőtték, vagyis akkor, a mikor a téli szálláson tartózkodtak.

Még érdekesebb azonban az, hogy a téli szállás aránylag milyen kis területet foglal magában, s ezen belül mennyire tömörülnek a lelőhelyek. Csodálatos dolog, hogy például északnyugati Németországban, Dániában, Hollandiában és Angliában nem találtak még Rossittenben megjelölt szürke varjakat, holott ezeken a helyeken szintén rengeteg szokott átvonulni és telelni. Éppen oly csodálatos, hogy Németország egyéb vidékein sem kerültek még elő, holott majd minden vadász és erdész tud Thienemann kisérleteiről, s a szürke varjut mindenütt üldözik. A lelőhelyeknek ezt a sajátságos eloszlását csak úgy lehet megmagyarázni, hogy az emlitett területeken más vidékről származó varjak telelnek, és nem azok, a melyek Rossittenen át szoktak vonulni. Ebből az a rendkivül fontos eredmény következik, hogy a szürke varjak esetében minden költési területtel pontosan meghatározott téli szállás áll kapcsolatban, vagyis más szóval, egyegy varjútörzs nemzedékről-nemzedékre mindig ugyanazt a téli szállást keresi föl. Kiegészíti ezt a fönt emlitett tétel, hogy vonulásaik közben, nagyjában mindig ugyanazon az úton haladnak.

Kétségtelen, hogy ebből az eredményből nagyon mélyreható következtetéseket lehetne vonni. Csakhogy erre majd csak akkor gondolhatunk, ha ez az eredmény nemcsak a varjúról, hanem egyéb vonuló madarakról is bebizonyosodik. Alább látni fogjuk, hogy pl. a dankasirálynál már egészen mások a viszonyok, s így nem szabad elhamarkodni a dolgot.

A 7. rajz még a következő kisérletek eredményét is előtünteti:

1. Apró récze (*Anas crecca* L.). Megjelölték Viborgban, elfogták* Kerry megyében Irlandban 1907 végén, vagy 1908 elején. Közelebbi adatok hiányoznak, s így a kisérlet szinte semmit sem mond.

2. Vörös kánya (*Milvus milvus* L.) 1902 nyarán, fióka korában kapta a gyűrűt; elevenen fogságba került Floden Cabraban Déli Spanyolországban 1905. november 6-ikán, 2300 km-nyire szülőföldjétől. Tehát már az első évben pusztult el.

3—4. Egerészölyvek (*Buteo buteo* L.) 1905 nyarán, fióka korukban kapták a gyűrűt. Az első 1906. február 16-ikán S'Gravezandeben, a másik 1906. szeptember 19-ikén Hülsenbruchban Kreefeld mellett került kézre. Akár úgy fogjuk fel, hogy már a téli szálláson voltak, akár úgy, hogy az egyiket a haza felé, a másikat a téli szállás felé való vonulása alkalmával lőtték le, mindenképpen a szürke varjúnál említett egyik, vagy másik tétel nyer némi megerősítést.

5. Havasi partfutó (*Tringa alpina* L.) 1904. szeptember 5-ikén jelölték meg, lelőtték 1904. szeptember 22-ikén az Ahrenholzi-tó mellett.

6—20. Dankasirályok (*Larus ridibundus* L.). Valamennyit Rossittenben jelölték meg.

6. 1905. julius 4-ikén kapta a gyűrűt; kézrekerült 1906. szeptember 18-ikán az Elba torkolatánál.

7. Ugyanakkor jelölték meg; lelőtték 1905. november 8-ikán Mönckebude mellett.

8. 1905. julius 28-ikán jelölték meg; kézrekerült 1905. október 27-ikén Berlinben az állatkerti sirályház mellett.

9. 1905. julius 4-ikén kapta a gyűrűt; tehát a *6.* és *7.* számúval egy időben. Lelőtték 1906. október 25-ikén Lausanneban.

10. Közelebbi adatok hiányoznak; lelőtték 1906-ban a Rhone torkolatánál.

* British Birds, Vol. I, 1907/08, 298. lap. A többi adat Mortensen, illetőleg Thienemann idézett munkáiból való.

11—14. A gyűrűt kapták 1905. julius 20-ikán, 1905. julius 5-ikén, 1906. julius 20-ikán és augusztus 24-ikén; lelőtték 1906. márczius 29-ikén, és 1907. januárius 21-ikén, 2-ikán és 11-ikén a Pó folyó torkolatától délre fekvő nagy lagunákon.

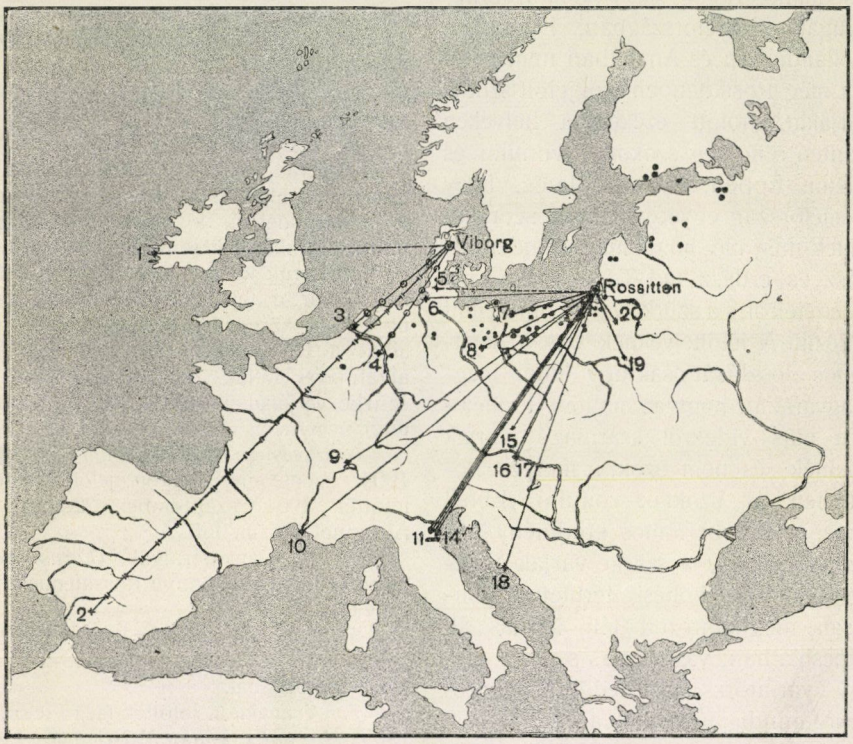
15. 1906. augusztus 11-ikén jelölték meg, elejtették 1906. november 1-jén Krizsanau mellett Morvaországban.

16., 17. 1905. julius 13-ikán és 15-ikén kapták a gyűrűt, kézrekerültek 1905. deczember 9-ikén és 8-ikán Bécsben a Duna mellett.

18. 1906. julius 5-ikén kapta a gyűrűt; lelőtték 1906. deczember 20-ikán Spalato mellett.

19. Útrabocsátották 1906. julius 5-ikén; lelőtték 1906. szeptember 18-ikán Kletzko mellett Posenben.

20. 1906. julius 20-ikán jelölték meg,



7. rajz. Megjelölt madarak útjai I.

elejtették 1906. november 15-ikén a Spirding tavon.

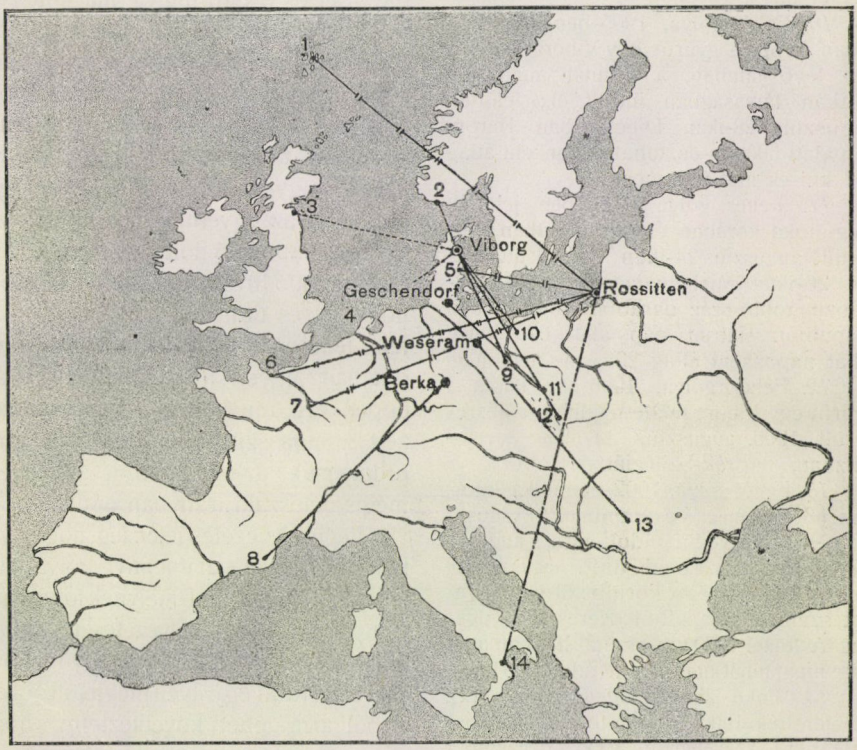
Ime az egyazon mocsárban fölnevekedett dankasirályok télire mennyire szétszóródnak. Annyi bizonyosnak látszik, hogy az Adriai-tenger, nevezetesen a Pó torkolatától délre fekvő laguna a főgyüjtőhely, valószínü, hogy a Morvaországban és Bécsben kézrekerült példányok is ide törekedtek, de a szürke varjaknál tapasztalt törvényszerűséget a dankasirályra nem lehet kimutatni. Lehetséges, hogy ez a különbség az életmóddal, nevezetesen a sirályok kóborlásra hajló természetével függ össze; annyi bizonyos, hogy itt egészen más vonulási móddal van dolgunk, mint a szürke varjúnál. A későbbi, nagyobb anyagon alapuló kutatások valószínűleg azt fogják eredményezni, hogy a sirályok téli szállásait túlnyomóan a tengerpartok alkot-

ják, a hová részben a tengerpartot, részben a folyók mentét követve s a vízválasztókon áthaladva jutnak el. A többi sirályfajra vonatkozó kisérletek is e mellett szólnak.

A 8. rajzon a következő kisérleti eredmények vannak föltüntetve:

1., 5—7. Viharsirály (*Larus canus* L.). Megjelöltettek Rossittenben 1905. november 25-ikén, szeptember 15-ikén, október 2-ikán és deczember 15-ikén; kézrekerültek 1906. februárius 13-ikán Koalvig városkában a Farői szigeteken, 1905. deczember 18-ikán Gambor fjordnál Fünen szigetén, 1906. januárius 27-ikén Ouistreham kikötővároskában az Orne folyó torkolatánál és 1906. januárius 2-ikán Château sur Seine-ben a Szajna folyón.

2—4. Seregély (*Sturnus vulgaris* L.). Megjelöltettek Viborgban 1900. április



8. rajz. Megjelölt madarak útjai II.

5-ikén, 1904. szeptember 15-ikén és 1904, október 8-ikán; kézrekerültek 1901. márczius 2-ikán Lyster Fyr nevű norvégiai világítótoronynál, 1906. márczius elején Bielben (Edinburgh mellett) és 1904. november 2-ikán Texel szigetén Hollandiában.

Mortensen ezeken kívül még körülbelül 20 megjelölt seregélyt kapott vissza Viborg közelebbi és távolabbi környékéről, de egyelőre még alig mutatható ki valamelyes törvényszerűségnek a nyoma.

8. Fehér gólya (*Ciconia ciconia* L.). 1880-ban fióka korában jelölték meg Werra melletti Berka helységben.* Augusztus 20-ikán többedmagával útra kelt, s már

* Homeyer A. F., Die Wanderungen der Vögel, Leipzig, 1881, 413. lap.

augusztus 24-ikén lelőtték Fornells falu (Geronai járás) tornyáról. A közel 1200 km utat tehát 5 nap alatt tette meg, vagyis naponként átlag 240 km-t.

9. Fehér gólya, 1901-ben mint fióka kapta a gyűrűt Viborgban. Sérült példány volt, melyet hosszabb ideig fogságban tartottak és 1903. augusztus havában indult többedmagával első útjára; 1903. október havában újból fogságba került Wulkowban. Közvetve megjelöli az utat, melyet társai követtek.

10. Fehér gólya, 1905-ben fióka korában kapta a gyűrűt egy Viborg közelében levő faluban, a honnan augusztus 26-ikán társaságban indult el; lelőtték augusztus 28-ikán Dieckowban. Három nap alatt 500 km-es, tehát naponként átlag 167 km-es utat tett meg.

11. Fehér gólya, 1907-ben jelölték meg fióka korában Geschendorfban,* elvonult augusztus 24-ikén, lelőtték augusztus 26-ikán Michelwitzen, Porosz-Sziléziában több száz darabból álló pihenő csapatból. Három nap alatt 670 km-t, tehát naponként átlag 223 km-t tett meg.

12. Fehér gólya, 1906-ban kapta a gyűrűt egy Viborg melletti faluban; kézrekerült 1906. augusztus 11-ikén Marclowitzban, Osztrák-Sziléziában.

13. Fehér gólya, 1902-ben fióka korában jelölték meg Weseramban.** Augusztus 19-ikén egyedül indult útra, s augusztus 24-ikén Streoulia P. nagyszebeni vadász lőtte ki egy körülbelül 600 darabot számláló csapatból Kereszténysziget-en. A közel 1200 km-es útat hat nap alatt tette meg, tehát naponként átlag 200 km-t.

14. Fakó sirály (*Larus fuscus* L.). Megjelölték 1906. szeptember 7-ikén Rossittenben, kézrekerült 1906. deczember 9-ikén az Esaro folyócskán Calabriában.

Ebben a sorozatban legérdekesebb a fehér gólyák vonulása. Nagyon tanulságos, hogy a megjelölt gólyák az átvonulási területen már 2—5 nappal az elindulás után kerültek kézre, a mi kétségtelenül azt bizonyítja, hogy a téli szállásba vezető útat lehetőleg egy huzamban teszik meg. Átlagos napi útjuk, legalább az eddigi tapasztalatok szerint, 167—240 km, s így 10 nap mulva már olyan területeken járnak, a honnan bajosan kerül rendeltetési helyére az elejtett madáron levő gyűrű.

Nevezetes jelenség mutatkozik a weserami gólyánál, a mely egyedül indult el és 6 nap mulva már ott volt a gólyavonulás egyik főországútján Erdélyben. Habár bizonyos, hogy később találkozott szintén úton levő gólyákkal, és így az út egy részét társaságban tette meg, hogyan van az mégis, hogy a sokféle irány közül éppen csak az egyedüli helyeset választotta? Hiábavaló dolog volna az irányérzékre való hivatkozás, mert az a tény, hogy helyes úton indult a téli szállás felé, teljesen független attól, hogy tudatában legyen az irányoknak, talán éppen úgy, mint a hogyan az úgynevezett kompasznövényeknek sem lehet tudomásuk az irányokról, s leveleik mégis délészaki irányban nőnek.

Végül nevezetes jelenség, hogy egynek kivételével valamennyi gólya délkeleti irányt követett, melynek folytatása Magyarországon, nevezetesen annak keleti részén vezet át. Minthogy itt valóban előfordult egy ilyen megjelölt gólya, ebből arra lehet következtetni, hogy az egyszer fölvett vonulási irányt útközben nem változtatják meg. Ebből ugyan újabb és érdekes következtetéseket lehetne vonni, de egyetlen egy eset mégis csak túlságosan bizonytalan alap.

A magyar megfigyelések eddig azt eredményezték, hogy a legtömegesebb gólyavonulás Erdély keleti vidékein folyik le, különösen a nagyobb szorosok előtt fekvő területeken s hogy a vonulás főiránya délkelet-északnyugati és

* Thienemann, Vogelwarte Rossitten; Ornith. Monatsberichte, XVI, 1908, 6. lap.

** Zur Wanderung der Störche; Ornith. Monatsberichte, X, 1902, 158. lap.

fordítva. Itt valóságos országútjok van a vonuló gólyáknak, s e kisérletek már sejtetik, hogy Dánia és Északnémetország gólyái ezen az úton haladva mennek téli szállásaikra. Eddig sohasem tudtuk, hogy honnan szedi magát Erdélyben az a sok gólya és miért olyan különböző átvonulási idejök? A gólya fönt adott vonulási térképe (1. rajz) már némileg meggyőzhet arról, hogy mennyire bonyolult tünemény tavaszi felvonulása, s azért igazán kár, hogy eddigelé a tavaszi vonulás időszakában még nem sikerült ilyen megjelölt gólyát kézrekeríteni. Kétségtelen, hogy ezt a sajátságos felvonulási módot csak az idevágó kisérletek fokozásával lehet majd megoldani, s ezért Magyarországon is meg kell kezdeni a jelölést.

Külön említést érdemel még a Spanyolországban elejtett gólya. Eddigi vizsgálataim ugyanis arra a föltevésre kényszerítettek, hogy a rajnamenti, délnémetországi, svájczi és francziaországi gólyák máshová mennek telelni, mint a dán, északnémet-, lengyel- és magyarországi gólyák. Következtettem ezt abból, hogy az előbbiek már néha januáriusban, gyakran februáriusban foglalják el fészkeiket, tehát olyan időben, a mikor nálunk még soká tart, míg hazajönnek. Berka városka még az előbbi területhez tartozik, s így az első és egyetlen kisérlet már némi alapot ad említett föltevésemnek. Ez a tény nemcsak rendkívül érdekes, hanem egyúttal messzemenő következtetéseket fog megengedni a vonulás jelenségére nézve.

Még egy más nagyon érdekes dolog is kiviláglik ezekből a kisérletekből, jelesen az, hogy ritkán kerül kézre oly madár, a mely 3—4 évig viselte volna a gyűrűt. Thienemann szerint a szabály az, hogy a megjelölés évében, vagy a következőben kapja vissza a gyűrűt; a leghosszabb időtartamot $3^1/_2$ évnek találta, Mortensen pedig $4^1/_2$ évet észlelt egy seregélynél. Ez a tény azt bizonyítja, hogy a fiatal madarak pusztulási száma rendkívül nagy.

Ezzel fővonásaiban befejeztem a madárvonulási kisérletügyre vonatkozó, valamint a vele kapcsolatos kérdések tárgyalását. Látható, hogy mennyi szellemi munkát emésztett fel idők folyamán a madárvonulás bonyolult ügye. Habár sok valóságos eredményre mutathatunk is rá, annyi mégis kétségtelen, hogy nagyon sok fontos kérdés vár még megoldásra.

A madártan történetében eddig nem volt még olyan időszak, a melyben a madárvonulás annyira általános érdeklődés tárgya lett volna, mint a jelenben. Az a tény, hogy ezt magyar ember és magyar intézet (Herman Ottó és a *Magyar Kir. Ornithológiai Központ*) idézte elő, erkölcsi kötelességet is ró reánk, hogy a megindított nagy versenyben megtarthassuk azt a helyzetet, a melyet eddig kivívtunk.

A Magyar Ornithológiai Központ 1908. nyarán szintén megkezdte a madaraknak gyűrűkkel való megjelölését, és pedig nem kizárólag egy állomáson, hanem szerte-széjjel az országban. E nagy munkában szívesen veszi a Magyar Ornithológiai Központ az érdeklődők közreműködését is. Minthogy csak a nagyobb gyűrűkön fér el a jelölési állomás neve, a kisebbeken csak egy folyó szám alkalmazható, azért a kölcsönös megállapodás nélkül való jelölgetések zavarokat idéznének elő, melyek teljesen meghiusíthatnák a kisérletek várható eredményeit. Éppen ezért a siker érdekében föltétlenül szükséges, hogy mindenki, a ki ilyen

kisérletekre vállalkozik, lépjen összeköttetésbe a Magyar Királyi Ornithológiai Központtal, a mely minden komolyan érdeklődőnek készséggel nyujt felvilágosításokat.

Sajnos, nekünk kevés reményünk van arra, hogy megjelölt madarainkból nagyobb mennyiséget kapjunk vissza, és azért meg kell elégednünk azokkal az eredményekkel is, a melyeket itthon érhetünk el a megjelölt madarak megfigyelésével. Annál nagyobb figyelmet fordítsunk a külföldön megjelölt madarakra, főképpen a fehér gólyára. Előfordulhat még a dankasirály, különösen a Duna mentén s a Fertő, Balaton és Velenczei tavakon. Talán fölösleges bővebben kifejtenem, hogy legczélszerűbb dolog ezeket a gyűrűket esetleg az elejtett madarak lábával együtt, az elejtés helyének, idejének és közelebbi körülményeinek pontos leirásával szintén egyenesen a Magyar Ornithológiai Központhoz küldeni, a mely azután gondoskodni fog arról, hogy az adatok rendeltetési helyökre jussanak.

Schenk Jakab.

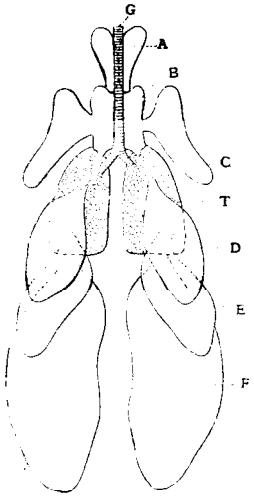
APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A madarak légzsákjainak élettani feladata. A madarak tüdejének nagyon jellemző tulajdonsága, hogy a tüdőcsövek nem mindnyájan végződnek a tüdő állományában. Mindkét tüdőfél hasoldalán öt nyílás van, melyen keresztül öt tüdőcsőág (bronchus) elhagyja a tüdőt. Ezek a tüdőn kívül a madár testében számtalan, vékonyfalú, néha sokszorosan elágazó zacskókat, úgynevezett légzsákokat alkotnak (1. rajz). A légzsákok körülburkolják a szívet és a zsigereket, behatolnak az izmokba és a csontokba is; némely madaran a mellső végtag ujjának legvégső részeiben is megtalálhatjuk a légzsák-rendszernek egyik nyúlványát. A légzsákok nagyságáról eléggé tájékoztathat az a mérés, melynek eredménye szerint a galamb légzsákjaiba 50—60 cm^3 levegő fér, vagyis a galamb oly nagy mennyiségű levegőt vehet fel légzsákjaiba, mely az egész test térfogatának 18—20%-ával egyenlő értékű.

A légzsákok élettani szerepéről sokáig azt gondolták a búvárok, hogy a tüdő lélekzőfelületének nagyobbítására, a test súlyának csökkentésére és a test súlypontjának tetszőleges változtatására valók. Ámde egyik föltevésük sem bizonyult valónak, mert kiderült, hogy egyrészt a légzsákok okozta súlycsökkenés nagyon csekély, másrészt a légzsákok nem növelhetik a lélekzőfelületet, mert falukban nagyon kevés vérér ágazik el. Ma tudjuk, hogy a légzsákok repüléskor a lélekzés mechanizmusának szolgálatában állanak. A madár repülése alkalmával lélekző mozgásait megszünteti, mellkasát állandó helyzetbe hozza, szárnyait pedig mozgatja. A szárnycsapásokkal kapcsolatosan a testben levő légzsákok fala is ritmikusan összenyomódik és megernyed, úgy hogy az első esetben a levegő kiszorul belőlük és a tüdőn keresztül a szabadba jut, a másik esetben pedig, minthogy a légzsákokban visszamaradó levegő kiterjed s igy nyomása kisebb a környezet levegőjének nyomásánál, a levegő a tüdőkön keresztül a légzsákokba hatol. A légzsákoknak tehát

az a hivatása, hogy repülés alkalmával, a repülésnél szereplő izmok munkájának felhasználásával, a levegőt felváltva magukba szívják és magukból ismét kiszorítsák, s ezáltal a tüdőben levő levegőnek folytonos megújulásáról gondoskodjának.

Legújabban Victorow Constantin,* fiatal orosz fiziológus, vizsgálatai alapján új szempontból ítéli meg a légzsákok élettani feladatát. A



1. rajz. A galamb tüdeje és a belőle kiinduló főbb légzsákok, a hasoldalról tekintve. *G* gégecső; *T* tüdő; *A, B, D, E* és *F* légzsákok; *C* az egyik légzsáknak *(B)* oldalkaréja.

légzsákokat hőszabályozó szerveknek tekinti, melyeknek az a fő hivatásuk, hogy a repülésnél szereplő izmok és a szív izmai fejlesztette nagy mennyiségű hő ártalmas hatásától megvédjék a szervezetet. Repüléskor ugyanis a nagy mellizmok természetesen óriási mennyiségű hőt fejlesztenek és ennek a hőnek legfeljebb egy harmadrésze végezhet mechanikai munkát, két harmadrésze tehát a test hőmérsékletét, főleg tartós repüléskor, csakhamar annyira fokozná, hogy a test élő anyaga (protoplazmája) megalvadna és a szervezet elpusztulna. A légzsákok a nagy mellizmokat, a szívet és a zsigereket körülburkolják és a levegő folytonos megujításával egyrészt a fejlődő fölösleges hőt elvezetik, másrészt a zsigereket megvédik a túlhevüléstől.

Dr. Gorka Sándor.

* Pflüger's Archiv für d. ges. Physiologie d. Menschen u. d. Thiere, 1909, 126. köt., 300—321. lap.

Az idegesség oka. A ki ennek a kornak történetét fogja valamikor megirni, annak bizonyára sok alkalma lesz ezzel a szóval: „ideges", „idegesség" találkozni Nemcsak a betegségek egész sorát jelöljük ezzel a kifejezéssel, nemcsak bizonyos magaviselet megitélésénél használjuk enyhítő vagy súlyosbító okul, hanem az emberi gondolkodás és cselekvés minden körében, joggal, vagy jogtalanul, otthonossá lett ez a fogalom. És, a mi ezt még különösebbé teszi, az, hogy értelméről, mibenlétéről, okairól nincsen tiszta fogalmunk.

Ily viszonyok között annál nagyobb figyelmet érdemel Strümpell A.-nak legutóbb megjelent dolgozata,* melyben az idegesség fogalmát és tüneményeit új világításban mutatja be. Gondolatmenete röviden a következő:

Az idegesség székhelye nem az idegekben, hanem azokban a tünemények keresendő, melyeket összességökben öntudatnak szoktunk nevezni. Az idegesség lényege első sorban a nagyobb lelki (pszichikai) ingerlékenységben s ennek folytán az ön-

* Nervosität und Erziehung, Breslau, Leipzig, 1908.

tudatnak majdnem állandó pszichikai izgalmában rejlik.

Ez a pszichikai állapot azonban csak bizonyos, különösen élénk képzetcsoportok megjelenéséből következhetik. Különösen élénkek pedig azon képzeteink, melyek személyes jóllétünkkel, vagy fájdalmainkkal vannak közeli viszonyban.

Az ideges emberek képzettársítása sokkal élénkebb és messzebbre terjedő. A társítás a legkisebb ingerre is bekövetkezik és sokszor a rendes mértéken és czélon túl is terjed. Az asszocziáczió ezen mértéktelen túlcsapongásának belső oka azoknak a képzeteknek a hiányában, vagy legalább is gyenge nyilvánulásában keresendő, melyek megnyugtatólag, gátolólag hathatnának az eredeti élénk képzetkörökre.* Úgy látszik az ideges izgalomnak ez a főoka. Élénk és csapongó képzetek a nem idegesnél is előfordulnak, de mihamar leszorítják őket a gátló képzetek.

Ezek a mindig készen álló s az öntudatba iparkodó élénk, ideges képzetcsoportok azok az úgynevezett kényszerképzetek, melyek a rendes logikai gondolkodást akadályozzák. Ebből érthető meg az ideges embereknek az a panasza, hogy szellemi erőik elhagyják és emlékezetük cserbenhagyja.

Strümpell szerint az idegesség tulajdonképpeni lényegét nem a testi, hanem a lelki tüneményekben kell keresnünk. Az idegességnek testi tünetei legnagyobbrészt csak szükségszerű következményei a rendellenes lelki izgalomnak. A fej, szív, gyomor stb. ideges bántalmai csak másodlagos következményei az elsődleges pszichikai változásoknak. Tudnunk kell ugyanis, hogy öntudatunk állapotai mily rendkívüli módon hatnak egész testünkre. Nincs nagyobb indulat, mely a testi elváltozások egész sorával ne járna.

Az idegesség összes tüneményei, csekély kivétellel, már a gyermekeken is feltalálhatók.

Az idegesség, és főleg a gyermekek idegessége, nem kívülről kapott betegség, hanem a veleszületett egyéni beteges hajlam kifejezése, tehát veleszületett baj.

Mi következik most mindezekből a nevelésre nézve? A beteges képzetkörök és indulatok elnyomásának egyedüli helyes módja: ha más, megnyugtató, gátló és lehetőleg erős képzeteket hozunk a gyermek öntudatába. Az által, hogy a figyelmet a megtörténtekről elvonjuk, az izgató képzetek is eltávoznak az öntudatból.

Szitnyai Elek.

* Ezeket a gátló képzeteket e sorok irója Lélektan-ában „corrigáló képzetek"-nek nevezi. *Szerk.*

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1909. április 21-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Lengyel Béla alelnök; Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Farkas Géza, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Kalecsinszky Sándor, Klupathy Jenő, Koch Antal, Köveligethy Radó, Lakits Ferencz, Lőrenthey Imre, Muraközy Károly, Rátz István, Schilberszky Károly, Szarvasy Imre, Szily Kálmán és Tuzson János választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

Az elnök fájdalommal jelenti Thanhoffer Lajos egyetemi tanár elhúny-

tát. Thanhoffer 41 esztendőn volt Társulatunk munkás tagja és mint választmányi tag 37 év óta vett részt ügyeink intézésében. Közlönyünkben 50 dolgozata jelent meg, azonkívül több népszerű előadást tartott, Könyvkiadó Vállalatunkat pedig 1896-ban „*Előadások az anatómia köréből*", és 1901-ben „*Anatómia és divat*" című munkákkal gazdagította. — A Választmány az elnök bejelentését megilletődéssel veszi tudomásul.

Az elnök indítványozza, hogy a választmány a pénztár megvizsgálására Lakits Ferencz és Schilberszky Károly választmányi tagokat kérje fel. — A Választmány ilyen értelemben határoz.

Ilosvay Lajos első titkár kéri a Választmányt, hogy alapszabályaink értelmében a választmányban a Thanhoffer halálával megüresedett hely elfoglalására Pertik Ottó egyetemi tanárt kérje meg, minthogy a választáskor Thanhoffer után ő kapta a legtöbb szavazatot. — A Választmány elhatározza, hogy Pertik Ottót megkéri az élettani választmányi tagság elvállalására.

Az első titkár felolvassa Horváth Géza levelét, melyben arról értesíti Társulatunkat, hogy a választmány munkásságában kész újból résztvenni. — A Választmány örömmel üdvözli az elhatározást.

Az első titkár bemutatja özv. Thanhoffer Lajosné levelét, melyben köszönetet mond Társulatunk részvétéért.

Karlovszky Geyza pénztárnok jelenti, hogy a József-Műegyetem könyvtára 750 koronával az örökítő tagok sorába lépett, továbbá előterjeszti az 1909. év I. negyedéről szóló pénztári kimutatását és az egyes tételeket magyarázza. — A Választmány az előterjesztést örömmel tudomásul veszi.

Ráth Arnold könyvtárnok bemutatja az utolsó választmányi ülés óta beküldött ajándékkönyveket. A szerzők ajándékai: Tőkés L., Levélkulcs; Techen R., Der Scheintod; Gadeau de Kerville, Voyage zoologique en Khroumirie (1906); Fresenius R., Chem. Untersuchungen d. Hunyadi János Bittersalz-Quellen. A világ 1908. évi gabonatermése; A gazdasági tudósítók évkönyve 1909. évre (mindkettő a földmívelésügyi miniszter Úr ajándéka) és Pilisi Neÿ Béla, A magyar országház (Wartha Vincze ajándéka). — Köszönettel vétetnek.

A pénztárnok szomorúan jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 16 tagtársunk haláláról értesült. Elhúnyt: Dr. Bátorkeszy Béla orvos Turkevén, Dr. Berkovits Miklós főorvos Nagyváradon (25 év óta tag), Cserháti Sándor nyug. akadémiai tanár Magyaróvárott (35 év óta tag), Felföldy Ödön földbirtokos Mátyóczon (37 év óta tag), Hönig Samu vegyészmérnök Szabadkán, Dr. Huber Alfréd orvos Budapesten, Katona Endre máv. felügyelő Budapesten (36 év óta tag), Kautz Gyula egyet. tanár Budapesten (48 év óta tag), báró Kornfeld Zsigmond bankigazgató Budapesten, Kunst János bankpénztárnok Losonczon (43 év óta tag), Pinterovics Jenő községi jegyző Petrováczon, Dr. Schaffer Imre ügyvéd Szentgotthárdon, Scholtz Manó gyógyszerész Nagyszombaton, Tarnay Dezső erdész Jálnán, Dr. Tedeschi Borbála igazgató-tanárnő Trencsénben és Dr. Thanhoffer Lajos egyet. tanár Budapesten (42 év óta tag). — Szomorú tudomásul van.

Kilépésöket jelentették 9-en, törlésre ajánltatnak 40-en. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajántatnak:

Új tag:	Ajánló:
Aczél Aladár h. körjegyző,	Kállay Ferencz.
Árkosy Zoltán jogszigorló,	Jeney István.
Balogh Árpád Béla bölcs.-hallg.,	Kottász J.
Balogh Lajos tanársegéd,	Zimmermann Á.
Dr. Beck Bertold ügyvéd,	Nemes Mór.
Ifj. Bencze Antal földbirtokos,	Posgay I.
Biró Béla ref. lelkész,	Lánczy József.
Blaskovits Árpád tanárjelölt,	Kazay Endre.
Bleier Rezső csendőrjárásőrmester,	Gál I.
Dr. Cenariu Virgil kórh. orv.,	Schwieger S.
Deutschländer Nándor keresk.,	Gebhardt F.
Dobrovits Sándor m.-tisztv.,	Gebhardt F.
Dorozsnyák Géza fűtőházfőnök,	Győrfi M.
Dr. D. E. Kruspér Sándor földbirt.,	Weiss I.
Eichenwold Manó tisztviselő,	Rónai Dezső.
Farkas József építész,	Koczó Sándor.
Freund Sándor műegyet. hallg.,	Nord Fr.
Frohner Román egyet. hallgató,	Fischer S.
Gogl Lajos min. rendi tanárjelölt,	Tüske B.
Göndör Hermann állatorvos,	Véthy Alajos.
Grünfeld Armand bankhivat.,	Ferenczy L.

Új tag:	Ajánló:
Gyulai Gy. Károly szakiró,	Andorko K.
Herman Miksa raktárnok,	Hermann D.
Dr. Hinléderfels Jenő ügyvéd,	Gábor P.
Iványi József tanító,	Varga László.
Jeney Menyhért földbirtokos,	Weiss Izidor.
Ifj. Kálmán Sándor birtokos,	Muraközy B.
Kaszás Béla közigazg. gyak.,	Hilscher R.
Kesztler András Emil bankhiv.,	Boytha A.
Dr. Király Jenő e. tanársegéd,	Gebhardt F.
Kollár Sándor műegyet. hallgató,	Nord Fr.
Komáromy Miklós körjegyző,	Jóna László.
Dr. Koncz Imre tiszti orvos,	Szunyoghy F.
Dr. Konrád Jenő nőorvos,	Gebhardt Fer.
Kovács Ferencz jogszig.,	Honti Horthy D.
Kovács Károly ref. lelkész,	Lánczy József.
Kozma Izidor segédmérnök,	Kein Ottó.
Körmendi Henrik nagybériő,	Landesberg M.
Dr. Lenkei Vilmos Dani orvos,	Hanauer J.
Lipcsey Lajos kir. mérnök,	Vásárhelyi D.
Löffler Emil honvédszázados,	Hajts Lajos.
Mehlhouse Ottó dohányjöv. tiszt,	Koncz S.
Melles E. Tivadar gépészmérn.,	Gálffy Gy.
Okits Gyula községi jegyző,	Somlyai A.
Perczel Sándor gazdatiszt,	Weiss Izidor.
Pete Csongor gyáros,	Gebhardt Ferencz.
Pinterits Károly tanár,	Andorko Kálmán.
Polgár József magántisztviselő,	Andorko K.
Posztócky Pál cs. és k. főhadnagy,	Deák V.
Rakssányi Dezső festőművész,	K. Kacz E.
Regdon János állomáselőljáró,	Chován L.
Reinitz Menyhért állatorvos,	Posgay Imre.
Dr. Reinitz Miksa orvos,	Biró Mór.
Dr. Réthy Aurél orvos,	Gebhardt Ferencz.
Rőmer József bölcs.-tanhallg.,	Kottász J.
Dr. Rupp János ügyvéd,	Gebhardt Fer.
Salamon Lajos technikus,	Gebhardt Fer.
Szabó Endre erdőmérnök,	Ballenegger R.
Szalkai Móricz bankhivataln.,	Ferenczy L.
Székely Nándor tanárjelölt,	Juhász Fer.
Szente Kornél középisk. tanár,	Gorka S.
Szigethi József kántortanító,	Szabó Zoltán.
Sződy Szilárd R. szobrászműv.,	Gebhardt F.
Szőnyi Géza tanár,	Tyrnauer Tóbiás.
Tahy György urad. tiszttartó,	Stépán Al.
Zahajkiewicz Gizella tanítónő,	Zsurek N.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 66-an, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a veszteségeket, 9227-re emelkedett, kik közt 317 alapító és 263 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(39.) Az 1908. évi XLVII. törvényczikk megengedi a bor savtalanítását tiszta szénsavas mészszel. Savanyú borokat ily módon édesebbekké lehet-e tenni a nélkül, hogy a bor egyéb jó tulajdonságait elveszítené? Mikor kell a savtalanítást végezni s mi az eljárás?

Sz. B.

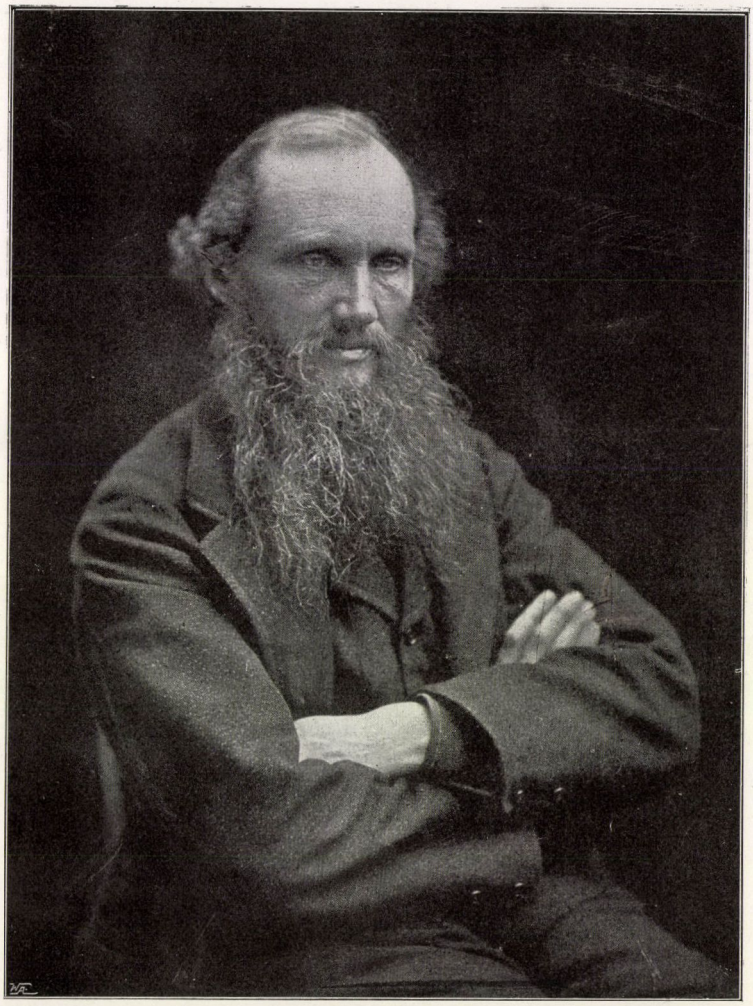
FELELETEK.

(39.) **Borok savtalanítása.** A bort savtalanítással édesebbé tenni nem lehet. A törvény által engedélyezett tiszta szénsavas mész a bort csak kevésbbé savanyúvá teszi, minek következtében édesebbnek tünhetik fel. A savanyú borokat legczélszerűbb a rendesnél kevesebb savat tartalmazó borokkal való elegyítéssel („házasítással") javítani.

Sokszor úgy is czélt érünk, ha az ilyen savanyú bort télen 2—3 foknyira lehülni engedjük; ilyenkor a borkőnek nagy része kiválik, a bort tehát a borkő kiválása után más hordóba kell átfejteni. A mesterséges savtalanításhoz csak utolsó esetben forduljunk. Ebből a czélból mindenekelőtt a bornak savtartalmát kell meghatározni, a melyből csak mintegy másfél promillét szabad mesterségesen eltávolítani.

Egy ezredrész savnak eltávolítására hektoliterenként 67 g legfinomabb lisztté őrölt, tiszta márványporra van szükség, melyet kanalanként egy sajtár borral gondosan elkeverünk, s azután a javítandó borhoz töltjük s azt alkalmas módon, lánczos bot, vagy heverő készülék segítségével összekeverjük. Pár heti pihentetés után a bort a képződött borkősavas kalcziumból álló üledékről le kell fejteni. Végül megjegyezzük, hogy az ilyen módon savtalanított borokat vizahólyaggal derí-teni nem igen lehet.

Dr. Kosutány Tamás.



THOMSON WILLIAM (LORD KELVIN).

(1824—1907.)

ÉLETÉNEK 54-IK ÉVÉBEN.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. MÁJUS 15. 482. FÜZET.

Thomson William.

(Lord Kelvin.)

Lord Kelvin-ről, vagy Sir William Thomson-ról, mely néven őt az idősebb nemzedék jobban ismeri, sokáig az a téves hit uralkodott, hogy skót származású. Igazában úgy van a dolog, hogy eredetileg skót származású családja több nemzedéken át Irországban, a Down County-ban lévő Ballynahinch helység közelében lévő kis földbirtokán élt. Itt született Lord Kelvin atyja, Thomson James, a ki nehéz körülmények között végzett egyetemi tanulmányai után a belfasti Royal Academical Institution kollégiumában a mathematika professzora lett.

Thomson James tanár 1817-ben nőül vette Gardiner William glasgowi lakosnak legidősebb leányát, Margaret-et, a ki azonban már 1830-ban, tizenhárom évi házasság után meghalt, négy fiut és három leányt hagyva hátra. A legidősebb fiú Thomson James junior, később a glasgowi egyetemen az alkalmazott mechanika tanára, 1822-ben született, meghalt 1892-ben; a második fiú, William, a későbbi Lord Kelvin, 1824. junius 26-ikán született, meghalt 1907. deczember 17-ikén.

A kis William csak nyolcz éves volt, mikor a Thomson-család Glasgowba költözött, hol atyja 1832-től kezdve az egyetemen a mathematika tanszékét töltötte be. Bátyját, Jamest és őt eleinte édesatyja maga oktatta; de már 1834. november havában, mikor az idősebb fiú tizenkét, a fiatalabbik csak tíz éves volt, atyjuk, a skót egyetemek sajátos szervezetével összhangzásban, a glasgowi egyetembe iktatta be őket. Az egyetemnek ezen évi anyakönyve a következő adatot tartalmazza: „Guiliemus Thomson, filius natu secundus Jacobi, Matheseos Professoris in Academia Glasguensi.“

Atyjának gondos vezetése alatt, családjának tudományos és művelt izlésű légkörében, hat esztendőn át folytatta tanulmányait a glasgowi egyetem osztályaiban és mielőtt tizenegy éves lett volna, már két osztálydíjat nyert el, és — miként Angolországban mondják — facile princeps lett a mathematikában, a fizikában és az asztronómiában. Kortársai emlegették, hogy nagyon különös látvány volt, mikor a fiatal, alig tizenkét

éves Thomson, kit az osztályterem padjaiban a többi, sokkal nagyobb és idősebb osztálytársai jóformán teljesen elfödtek, mindnyájukat messze túlszárnyalta a vezető tanár által föltett mathematikai feladványok megfejtésében. Az 1839/40. tanév végén ő nyerte el az egyetem érmét a Föld alakjáról irt legjobb dolgozatával. Azontúl még csak egy éven át maradt ott mint egyetemi hallgató.

Glasgowban végzett tanulmányai után Thomson William tizenhét éves korában a cambridgei egyetemet látogatta, hol a St. Peter College-be lépett. Cambridgei tartózkodásának már első évében kezdett mathematikai és fizikai tárgyú dolgozatokat közzétenni, melyek eredetiségökkel és becses tartalmukkal annyira kiváltak, hogy az illetékes szakemberek szerzőjüket már akkor is a jövő tudománya fáklyavivőjének tekintették.

Éppen betöltötte huszonegyedik évét, azaz angol törvény szerint nagykorú lett, mikor a cambridgei egyetemen töltött négy évi tanfolyamot befejezte és a záróvizsgálatokon, az úgynevezett „Cambridge Mathematical Tripos-Examination"-ban második nyertes lett, bár igen könnyen lehetett volna első nyertes. Ugyanis, miként az egyetemi vizsgálati felügyelő bizottság kijelentette, az első nyertes, Parkinson Stephen, arra sem volt érdemes, hogy Thomsonnak irónjait hegyezze.

A fiatal Thomson nemsokára helyet cserélt Parkinson-nal annál a sokkal komolyabb versenyvizsgálatnál, melynek neve „Smith's Prize-Examination"; ugyanabban az évben Cambridgeben a magister artium (M. A.) fokot nyerte el és a St. Peter-College-nek fellowja, társa lett.

Thomsonnak tudásvágya és a tágasabb tapasztalatszerzésre irányított kivánsága azonban még korántsem volt kielégítve. Akkoriban, a mult évszázad első felében, a fizika haladása igen sokat köszönhetett a franczia tudománynak. A Newton iránt érzett kegyelet, mely majdnem az istenítéssel lett határos, az angol egyetemeken nagy mértékben akadályozta az e téren való haladást. Németország a ma már oly nagy méreteket öltött természettudományok fejlesztésének még csak a kezdetén állott. Tehát franczia tudományos inspiráczió volt az, a melyből Thomson táplálékot kivánt meríteni gondolatvilága részére; lelke Párizs felé vágyott a további haladás végett. Bár teljes négy esztendőt töltött Cambridgeben, környezete mégsem tette őt annyira elfogulttá, hogy ne tudta volna értékelni a kisérleti vizsgálatok rendkívüli fontosságát s hogy ne tudta volna belátni, hogy éppen ezek a kisérleti vizsgálatok alapjai összes reális tudásunknak. Ilyeneket tanulni ment Párizsba.

Itt Fourier és Fresnel, Ampère és Arago, Biot és Regnault művei, továbbá e jelesek elköltözött és élő szellemei megtanították, hogyan kell a kisérleti tapasztalatszerzést s a vele járó indukcziót, a mathematikai levezetéssel, a dedukczióval egybevetni, kombinálni és igy a

természet rejtett törvényeit felismerni. Ők voltak Newton igazi tanítványai; de nem azok, a kik mint Aristoteles hivatásos követői inkább a hagyományt, mint mesterük élő példáját követték; kik inkább biztak az irótollban és a papirosban, mint az élő természetben, vizsgálatuk szakadatlanul változó tárgyában. Ámde már ezen időtájt a természetfilozófiáról való felfogás lassanként kezdett átváltozni; maga a filozófia fejlődésében szemlátomást megakadt, mert kizárólagosan filológiai és theológiai képzettségű férfiak kezében maradt s a természettudományok hatalmas fejlődéséből még nem merített. Ennek ismét az volt a folyománya, hogy a természettudományi képzettségű közönség a spekulativ természetfilozófiai vizsgálódásokat csak akkor volt hajlandó figyelemre érdemesíteni, ha oly férfiaktól származtak, kik önálló, leleményes és jelentékeny kisérleti vizsgálódásokkal kimutatták, hogy szilárdan állanak a való tapasztalati igazság talaján és ennek valódi értékét helyesen tudják megitélni.

Thomson, ki a Newton-féle „Philosophia Naturalis" kisérleti módszereinek haladásával kivánt megismerkedni, Párizsban különösen Regnault laboratóriumában dolgozott, melyben akkor a fizikai állandók klasszikus kisérleti meghatározásai folytak. Ez időtájt ugyanis angol laboratóriumok nem állottak az egyetemi tanulók rendelkezésére; Thomsonnak köszönheti a nagybritanniai oktatás, hogy a hallgatók részére ily gyakorlati tanfolyamokat szerveztek a brit egyetemeken, mely újítás angol itéletek szerint, évszázadok óta a legnagyobb haladás a nevelés módszereiben. Ez a haladás az utolsó években fokozódott azzal, hogy a középiskolákba is behozták az ily gyakorlati oktatást, melyet már nálunk is kezdenek becsülni.

A Párizsban töltött egy esztendővel forma szerint befejeződött Thomson életének mondhatnók nevelési szaka.

E közben Thomson William-nek első alma mater-én, a glasgowi egyetemen, megüresedett a természettan (vagy mint angol nyelven nevezik, a „Natural Philosophy") tanszéke, melyre ő is pályázott. A pályázatban különösen cambridgei volt tanárának, a híres Stokes G. G.-nek erélyes ajánlása következtében Thomson lett a győztes, a mi a tudományra nézve megbecsülhetetlen szerencsét jelentett. A glasgowi egyetem tanácsa, bár a kinevezendő jelölt akkor még csak huszonkét éves volt, az által, hogy Skóthon egyik legfontosabb tanszékét ily módon töltötte be, éppen úgy kimutatta nagy bölcsességét, mint azt, hogy az igazi tehetséget elismeri.

Szerencsésnek mondható az a választás, mikor valamely főiskola még egészen fiatal, de feltétlenül nagytehetségű erőt biztosít magának; mert ilyenekből igen valószínűleg elsőrangú tudósok válhatnak. Fényes példák erre Lagrange J. L., a ki a 18. század vége felé Turinban

és Liebig Justus, ki a mult évszázad első felében Giessenben szintén ily korán nyertek el tanszéket.

Ki irhatná le atyjának érzelmeit, mikor fia, jóformán még zsenge ifjúkorában, ugyanannak az egyetemnek fizikai tanszékét foglalta el, a melynek mathematikai tanszékét ő töltötte be?

E kinevezés óta, vagyis 1846-tól kezdve egészen 1899-ig, azaz ötvenhárom éven át, töltötte be ezt a tanszéket. Ettől kezdve életének a nyilvánosság előtt lefolyó pályája legegyszerűbben követhető és jellemezhető azon fényes tudományos cselekmények szakadatlan lánczolatával, a melyeket törhetetlen munkaerővel és munkakedvvel létesített. Így szerzett érdemeit mindenütt a legnagyobb kitüntetésekkel, szünet nélkül elismerték.

Így a nagybritanniai és a külföldi egyetemek, tudós társaságok, akadémiák majdnem kivétel nélkül tisztelték meg magukat is és Thomsont is azzal, hogy őt tiszteleti doktori czímmel, tiszteleti tagsággal tüntették ki, vagy külföldi tagjaik sorába iktatták. Az Institut de France külső tagja lett 1877-ben; Akadémiánk 1873-ban választotta külső tagjának. Hazájában pedig 1890-ben érte társai részéről a legnagyobb megtiszteltetés, melyet tudós társaitól nyerhet: ugyanis ebben az évben az ősrégi angol tudós társaság, a Royal Society elnökévé választották. Ezt a tisztséget, melyben Sir Isaac Newton egyik utódja lett, öt évig viselte.

De a művelt világ kormányai is elhalmozták kitüntetéseikkel; így 1884-ben a porosz Pour le Mérite rend lovagja lett, 1891-ben a franczia Légion d'Honneur nagytisztje; hazájában pedig 1866-ban a Baronet czímet nyervén, azóta Sir William Thomson néven ismerték, 1892-ben Nagybritannia peerjei közé emelték Baron Kelvin of Largs névvel; melyben Kelvin annak a folyócskának a neve, mely a glasgowi egyetemet vivő Gilmore halom alját körülfolyja, míg Largs a Glasgow közelségében, Skóthon nyugati partján lévő az a helység, melyben Thomson kedvencz nyaralóhelye volt. 1902-ben az angol Order of Merit úgynevezett Original Member-e, és ugyanezen évben Nagybritannia Privy Councillor-a (valóságos belső titkos tanácsosa), végre 1904-től kezdve haláláig a glasgowi egyetem Kanczellárja lett.

Thomson két izben nősült meg. Mindkét házassága gyermektelen maradt.

Személyiségének fiatalkori külső megjelenése és megnyilatkozása jellemzése czéljából szabadjon e helyen röviden érintenem Thomsonnak az 1855-ik évben Helmholtz-czal történt első találkozását.

Helmholtz 1855. augusztus 6-ikán Kreuznachból a következőket irja nejének: „Azt vártam, hogy Thomson, ki Európának egyik legelső mathematikai fizikusa, nálam valamivel idősebb férfiú, és nem kevéssé lepett meg, mikor igen fiatalos külsejű, egészen világosszőke,

leányias arczú ifjú lépett elém. Ő már szobát bérelt számomra az ő szomszédságában s így podgyászomat a fogadóból is oda kellett vitetnem. Neje miatt tartózkodik Kreuznachban, ki még ezen estén rövid időre mutatkozott is; nagyon kedves és szellemes fiatal nő, de rendkívül szenvedő állapotban van. Thomson mindazokat a tudományos nagyságokat, a kikkel eddig megismerkedtem, éles elméjével, szellemének tisztaságával, átlátszóságával és mozgékonyságával, olyannyira túlszárnyalja, hogy mellette, időnként magam is kissé tompaelméjűnek éreztem magamat. Minthogy tegnap még korántsem beszéltünk meg mindent, a mit meg akartunk beszélni, reménylem, meg fogod engedni, hogy még a mai napon is Kreuznachban maradjak."

E naptól kezdve a legbensőbb barátság és a legnagyobb kölcsönös tisztelet fűzte egymáshoz e két nagy búvárt negyven esztendőn át, míg Helmholtz-nak 1894-ben bekövetkezett halála őket elválasztotta.

Reátérek Thomson William, Lord Kelvin tudományos és gyakorlati működésének rövid körvonalozására.

E tevékenység 1841-ben, tizenhét éves korában megjelent első, a hővezetésre vonatkozó mathematikai közleményétől kezdve egészen az 1907-ik évig, halála éveig terjed. Hatvanhat évig állott a tudomány szolgálatában és találóan mondhatjuk, hogy a fizikai tudományoknak a mult évszázad közepétől megindult rendkívüli föllendülése és majdnem belátlatlan gyarapodása senkinek sem köszönhet többet, mint neki. Az ő munkásságának története nagyrészt a fizikának e korszakba eső története is. Ezért már eleve kell jeleznem, hogy e rövid megemlékezésben lehetetlen Thomson-Kelvin sokoldalú és messze szétágazó tevékenységét még közelítőleg is méltatni; teljes tudatában vagyok annak, hogy méltatásom csak nagyon tökéletlen és hézagos lehet. Ezért ezt csak általános körvonalaiban törekszem előtüntetni, helylyel-közzel kiemelve szellemének azon alkotásait is, a melyekkel az emberiség általános művelődésének fejlesztéséhez közvetlenül is, jelentékeny mértékben hozzájárult.

Végig tekintve tudományos cselekményeinek szakadatlan sorozatán, tevékenységének erősen kidomborodó, általános jellemvonásaként jelenkezik az a ritka tehetsége, hogy a tiszta tudományt mindig a gyakorlattal tudta egyesíteni és tudományos kutatásait gyakorlati szempontból is tudta értékesíteni.

Mathematikai és általános természettudományi munkálatait e helyütt csak jelzem; az előbbiek az elméleti fizikai problémákkal kapcsolatosak, az utóbbiak a kozmogóniára, a geológiára, az általános fizikára és a hajózásra vonatkoznak; ezekkel itt nem foglalkozom, mert mégis kisebb jelentőségűek, mint azok, melyek a fizika körébe tartoznak. Utóbbiakra esik tevékenységének fősúlya.

Fizikai dolgozatait a következő fejezetekbe csoportosíthatjuk: általános mechanika, rugalmasságtan, hidrodinamika, thermodinamika, az elektromosság- és mágnesség tana. A fényjelenségekkel eleinte kevésbbé foglalatoskodott. Csak 1884-től kezdve, a baltimorei egyetemen ez év október havában tartott előadási cziklusa után húsz esztendőn át foglalkozott legbehatóbban e nagy tárgykörrel.

A jelzett tudományágak mindegyikében mélyreható nyomokat hagyott, gyakran teljes átváltozásokat létesített. Tudományos irodalmi működését igen találóan jellemezte egyik legilletékesebb kritikusa, Helmholtz H. 1885-ben: „Az ő különös érdeme abban a módszerben áll, melylyel a mathematikai fizika problémáit tárgyalja. Nagy állhatatossággal járt el abban, hogy a mathematikai elméletet megtisztítsa az oly föltevésszerű fölvételektől, melyek nem a tények szabatos kifejezései. Ezen úton haladva, igen sokat tett annak a régi, de természetellenes elkülönítésnek megszüntetése körül, mely a mathematikai és kisérleti fizika között oly sokáig megvolt, és igen sokat ért el abban a tekintetben, hogy az elméleti fizika a jelenségek törvényeinek szabatos és hű kifejezője legyen. Ő egyszersmind kiváló mathematikus is; azonban az a tehetség, a mely a valóságos tényeket a mathematikai egyenletek nyelvére tudja lefordítani és megfordítva, sokkal ritkább, mint az, mely adott mathematikai probléma megfejtésére alkalmas; s a jelzett tekintetben Thomson William valóban kiváló és eredeti."

Tudományos módszerére jellemzők az ő mathematikai eljárásai; ő ezekben a természettudósnak hatalmas, és jó alkalmazás mellett biztos segédeszközét látja. Ha valamely problémával foglalkozik, el van tökélve, hogy azt bármi módon megoldja; nem hagyja azt azért abba, mert fáradságos megközelítésekre és bonyodalmas sorokra vezet. Nagyon tud örülni, ha a megoldás elegáns módszerekkel sikerül, mint például az elektromos képek elméletében; de ha szükséges, kéznél tartott törőkalapács-szerű eljárásokat alkalmaz, hogy eredményhez juthasson. Az ő mathematikája a megfejtés czéljából van, nem pedig a megfejtés a mathemetika kedvéért. Különösen pedig ő volt egyike azoknak, kik a fizikai vizsgálat azon módszereit fejtették ki, melyek az energia megmaradása elvétől függnek; és bizonyára az ő hatalmas példaadásának is köszönheti ez az eljárás oly nagy elterjedtségét.

És most Thomson-Kelvin működését a fent említett tudományos területeken, rövid összefoglalásban akarom jelezni.

1. Az általános mechanika, sőt az egész elméleti fizika tanítása akkoriban Britanniában, a mult évszázad közepéig, nagyrészt olyanok kezében volt, a kik képzettségük és izlésük szerint tiszta mathematikusok

voltak. Az általuk használt egyenletek fizikai alapja reájuk nézve nem volt nagyfontosságú. Az oly alapvető tanban, milyen az elemi dinamika, akkoriban nem látták szükségesnek, megkülönböztetést tenni a gyorsulásnak tisztán kinematikai fogalma és a nehézségi erő között; ez mutatja, mily gondatlanok voltak akkor a mathematikai fizikusok annak az alapnak megvetésénél, melyre azután mennyiségtani fejtegetéseiket reáépítették. Ilyen tudományos viszonyok között Thomson és vele együtt Tait P. G., az edinburghi egyetemen a fizika tanára, nagy méretekben tervezett „Natural Philosophy" (elméleti természettan) című munka létesítését határozták el. Ennek első és egyetlen kötete első kiadásban 1867-ben egy részben, második kiadása 1879-ben és 1883-ban két részben jelent meg. Ezzel a nevezetes tudományos művel, továbbá élő szóval közölt tanításukkal, tanítványok nevelésével, és tudományos befolyásukkal Thomson és Tait kiemelték a brit természettant jelzett, felette sajnálatos helyzetéből. Nyomatékosan hangsúlyozták, hogy az elméleti fizikának kisérleti alappal, továbbá határozott és tiszta terminológiával kell birnia.

Nagyszabású művük homlokzatán jeligéül használták Fourier-nek, a nagy franczia mathematikusnak, következő nevezetes kijelentését: „Az alap-okok előttünk ismeretlenek, de egyszerű és állandó törvényeknek hódolnak, melyek a megfigyelés által fölfedezhetők; ezeknek tanulmányozása az elméleti fizika tárgya." Ehhez képest művük tartalmát, a mennyire csak lehetséges volt, nem mathematikai nyelven tárgyalták, mert, miként előszavukban kiemelik, „semmisem lehet végzetesebb a tudomány fejlődésére, mint a mathematikai szimbolumokban való túlságos bizalom; ugyanis a fiatal olvasó és a tanuló nagyon is hajlandó arra, hogy a dolog könnyebb végét fogja és hogy így a formulát, ne pedig a tényt tekintse fizikai valóságnak". Sőt, a mathematikának a fizikai tudományokban való előbb már jelzett szerepére nézve (l. a 374.. lapot) munkájának első kiadásában kiegészítőleg még hozzáteszik: „Mathematikai természetű nehézségeket nem fogunk se fölkeresni, se elkerülni."

Azt, hogy Thomson és Tait e művükkel milyen sikert értek el hazájukban, az első rész második kiadásának előszavában jelzik, hol örömmel állapítják meg, hogy az első kiadása óta, vagyis tizenkét év alatt megjelent angol nyelvű elemi mechanikai tan- és kézikönyvek mennyire megváltoztak, ugyanis egytől-egyig a Newton-féle tapasztalati alapon készültek.

De lényeges szerepe volt e könyvnek a franczia és a német tudományos felfogás megváltoztatásában is.

A mű hatása hazánkban is élénk visszhangra talált; így a mult évszázad hetvenes évei elején Szily Kálmán, akkor műegyetemi tanár, mechanikai előadásaiban többször hivta fel hallgatói figyelmét e

műre; e sorok irója is, úgy előadásaiban, valamint a M. Tud. Akadémia által kiadott elméleti fizikájának eddig megjelent köteteiben, különösen dinamikájában, sok helyütt mutatja Thomson hatalmas szellemének észrevehető nyomait.

2. A Thomson mívelte második nagy terület a tulajdonképpeni rugalmasság-elmélet volt. Egyik kritikus kortársa azt mondja e téren kifejtett működéséről, hogy ebben is megnyilatkozik eszméinek az a termékenysége, és lángelméjének az a számos jele, a melyek Thomsont az akkori angol fizikai tudomány vezetőjévé és jellemző képviselőjévé avatták. Így a szilárd testek rugalmasságának felfogásmódja nagy mértékben befolyásolta a rugalmassággal foglalkozók brit iskoláját. Ő volt az, ki az éternek addig fölvett egyszerű rugalmassági szerkezetét el nem fogadva, úgynevezett kvázi-rugalmassági elméletét dolgozta ki, melyben a rugalmassági erők, mint forgó, örvénylő részek girostatikus, forgatagos viselkedésének eredményei nyilvánulnak; ő dolgozta ki a thermo-rugalmasság egész elméletét. Mindezeknél fontosabbak azok a vizsgálatai, melyeket a rugalmasság elmélete alapján a Föld alakja azon elváltozásainak megállapítására végzett, a melyeket egyrészt a Nap és a Hold vonzása létesít, másrészt annak a hatásnak kipuhatolására, melyet a Föld kérgének rugalmassága az ár-apályra, a preczesszióra (a nap-éj egyenlősége vonalának előnyomulására) és a nutáczióra (a Föld forgási tengelyének ingadozására) kifejt. Ezen fontos téren ő valóságos úttörő; ő nem habozik, azokat a tapasztalati eredményeket, a melyeket kis méretű laboratóriumi kisérletek nyujtottak, Földünk óriási testére alkalmazni és fölhasználva az általa oly könnyen kezelt, mély mathematikai módszerek hatalmát, előállítja a mondott kozmikus problémák általános eredményeit, melyek szerint a Föld igen valószínűleg oly merev, mint az aczél; továbbá, hogy a hosszú szakaszú ár-apályok és a rövid tartamú nutáczió további megfigyelései alkalmasak lesznek Földünk merevségének pontosabb meghatározására.

3. A folyadékok mechanikája tanának, a hidrodinamikának, első kezdetei az ó-korba nyúlnak vissza, mindazonáltal csak a mult évszázad elejétől kezdték behatóbban és rendszeresen mívelni. Helmholtz H. 1858-ban az örvénylő vagy forgatagos folyadékmozgások nevezetes elméletével, mely mathematikai és fizikai tekintetben egyaránt fontos haladást jelentett, a hidrodinamika új fejezetét nyitotta meg. Az elmélet továbbfejtése nagyon sokat köszönhet Thomsonnak, ki nemcsak az örvénylő folyadékmozgás néhány rendkívül fontos, általános tételét állapította meg, hanem tovább menve, ezen az alapon fejtette ki a fent jelzett forgatagos atóm termékeny

hipotézisét; s bár ő az ily atómoknak nem volt hajlandó anyagi létezést tulajdonítani, mégis ezt az elméletet mint jól használható, úgynevezett dolgozó hipotézist sikeresen tudta értékesíteni.

Nagyszámú hidrodinamikai vizsgálatai többek között az árapály jelenségeinek kutatására vezették és e téren dolgozva, nagyon megkönnyítette az árapály-táblázatok számítását az ő árapály-kalkuláló gépével. Ezzel a géppel, az egy egész esztendőre szóló árapályokat négy óra alatt lehet kiszámítani, a mi e jelenségeknek előre való megállapítását rendkívüli mértékben megkönnyítette.

4. A hőjelenségek mechanikájában, vagy miként helyesen és röviden nevezik, a thermodinamikában, Thomson működésének kezdete egy időbe esik Joule J. P., Mayer R., Helmholtz H., Hirn G. és Clausius R. tevékenységével, kiknek munkálatai a hőtan új korszakát nyitották meg és az általános energetika alapjait vetették meg. Thomsonnak érdeklődését e tárgy iránt Joule-nak az 1843-ik évben megkezdett klasszikus kisérleti dolgozatai keltették fel, melyek a hő mechanikai egyenértékének tapasztalati úton való meghatározását eredményezték.

Thomson még nagyon fiatal korában, 1847-ben, a „British Association for Advancement of Science"-nek Oxfordban tartott összejövetelén ismerkedett meg Joule-lal, ki ott egyik legfontosabb kisérleti eredményét terjesztette elő, melyet Thomson eleinte hajlandó volt helytelennek tekinteni és ugyanazon ülésen azonnal megczáfolni; de mihamarább mindinkább meggyőződött helyességéről és azóta, Joule-nak 1889-ben bekövetkezett haláláig, szakadatlan, benső barátság fűzte össze a két nagy kisérletezőt. Ugyanebben az évben, 1847-ben jelent meg a fiatal Helmholtz-nak „Über die Erhaltung der Kraft" című világhírű értekezése, mely az energia megmaradása elvét sokféle, változatos jelenségeken törekedett bizonyítani; ez a dolgozat volt egyszersmind a Helmholtz és Thomson között 1855-ben kötött benső barátság kifejlődésének megindítója.

Mindezek a munkálatok a hő tárgyában a leggyökeresebb felfogásbeli változást idézték elő: rövid időn belül az addig jóformán kizárólagosan használt és elterjedt kalorikus föltevés teljesen leszorult a felszínről. Joule nevezetes kisérletei, melyeket kortársainak legnagyobb része eleinte csak mosolygással fogadott, mégis néhány megértőre találtak; köztük volt Thomson is, ki az energiák egyenértékűségének és átváltozásainak igazi jelentését helyesen felfogva, azt a fizikai tudományoknak jóformán minden zugára a legnagyobb sikerrel alkalmazta és mintegy reákényszerítette a brit tudományra.

Maga Sadi Carnot: „Réflexions sur la puissance motrice du Feu" című 1824-ben Párizsban megjelent nevezetes, idejét messze meg-

előző munkájában bár még megtartotta a hő átalakíthatatlansága elvét, mégis helyes meggondolások révén a tapasztalattal egyező alaptételhez jutott, melyet Carnot elvének neveznek. Később maga Carnot is észrevette, hogy a hő természetére vonatkozó felfogása nem állhat meg és ebből a szempontból kisérelte meg az új tapasztalatokat előbbi műve fejtegetéseivel összeegyeztetni; de erre vonatkozó iratai csak sokkal később, akkor láttak napvilágot, mikor a kérdés már teljesen tisztázódott. Ugyanis Clausius R. és Thomson W., a mult évszázad ötvenes éveiben Carnot elvével behatóan foglalkozva, azt kizárólagosan tapasztalati alapokra törekedtek fektetni, s mint a thermodinamika második tételét vezették be a tudományba.

Így alakult ki a mai thermodinamika két alaptétele, mely most az energia és az entropia tétele néven az általános hőtan két alaposzlopa. Ezeket mint a tapasztalat pontos kifejezőit kell elfogadnunk, mert sok ezer meg ezer megfigyelésből és kisérletezésből leszűrt ismereteink mindenben egyeznek e tételekkel. Ezek az elmúlt évszázad fizikai haladásának legnagyobb vívmányai közé tartoznak és a lehető legnagyobb mérvű általánosításokat jelentik, melyeket a tudomány ismer.

A második föltételből Thomson, éppen úgy mint Clausius, de tőle függetlenül, nevezetes következtetést vont le; ez annak a körülménynek kifolyása, hogy a természetben végbemenő folyamatok közül egyáltalában nincsenek olyanok, a melyek, miként mondani szokás, szigorúan megfordíthatók; ugyanis minden természeti folyamat többé-kevésbbé surlódással és ez ismét hőfejlesztéssel jár, a mi e szerint azt jelenti, hogy a mechanikai energia egy része átalakul nem hasznosítható energiává, azaz szétszóródik, bár nem vész el. Alkalmazva ezt a tényt Naprendszerünk hőállapotára, ez azt jelenti, hogy a mennyire azt ma meg tudjuk ítélni, Naprendszerünk igen hosszú idő mulva végre hideg és élettelen lesz, olyan, a milyennek most a Holdat látjuk.

Ezeket a nevezetes következtetéseket Helmholtz is érinti 1854. február 7-ikén tartott: „Über die Wechselwirkung der Naturkräfte“ című híres előadásában, melyben a Nap kisugárzott melege pótlásának forrását saját összehúzódásában találja. Helmholtz, jelezve Thomsonnak fent ismertetett következtetéseit, megjegyzi, hogy csodálnunk kell Thomson éleselméjűségét, ki egy régóta ismert kis mathematikai formula betüiből, melyek csak a testek hőmennyiségét, térfogatát és nyomását jelentik, fel tudta ismerni az oly folyományokat, melyek a világegyetemet, bár rendkívüli hosszú idő mulva, örökös halállal fenyegetik.

Hőtani munkáiról szólva, lehetetlen föl nem említeni azt a nevezetes tevékenységét, melyet Földünk korának kipuhatolása körül kifejtett. Idetartozó első vizsgálatai szerint ez a kor nem lehetett kisebb

húsz millió évnél és nem lehet nagyobb négyszáz millió évnél; későbbi dolgozataiban ezt az időtartamot húsz és negyven millió év között állapította meg. Ezek a kijelentései a szakgeológusok, a palaeontológusok és a biológusok körében élénk mozgalmat keltettek és mély hatást gyakoroltak a modern geológia elméleti részére; s bár teljes kiegyenlítés még napjainkig sem létesülhetett, mégis még azok is, a kik Thomson bizonyítékait czáfolni törekszenek, elismerik, hogy a modern geológia haladásának jelentékeny szolgálatot tett; és belátják, hogy Földünknek, bár felette hosszú, de mégis véges kora van s hogy a Nap is egykor el fog halni.

5. Mikor most reátérek, hogy Thomson-Kelvinnek az elektromosság és a mágnesség terén kifejtett munkásságát jellemezzem, valóban zavarban vagyok, hogy az idetartozó, majdnem beláthatatlan számú, fontosabbnál fontosabb tudományos és gyakorlati munkái közül melyiket szemeljem ki e szűk keretben való fölemlítésre.

Illetékes biráló honfitársai e nagy területen kifejtett tevékenységét a következő három csoportba foglalják:

a) Az elektromosság és a mágnesség mathematikai elmélete.

b) Az elektrostatikai mérésekre, szikrákra és a légköri elektromosságra vonatkozó kisérletek és készülékek.

c) A mágnességi indukczióra vonatkozó problémák fejtegetése.

Ide tartozó főbb értekezéseiben mindenütt igyekszik megszabadítani az elméletet a fölösleges és káros, áradozó kifejtésektől és kifejezésektől; a fogalmakat mindenütt a legszabatosabban határozza meg, úgy hogy legtöbbször mintaszerű fejtegetéseket nyujt. Ő fedezte fel azokat a gyönyörű analógiákat, melyek az elektromágnességi hatások és a folyadékok mozgása törvényeiben, valamint a hővezetés problémai kifejezéseiben és pedig akként jelenkeznek, hogy az említett jelenségek differencziális egyenleteinek szerkezete ugyanaz, miáltal mindezeknek a problémáknak tárgyalása nagy mértékben egységessé volt tehető. Tőle származik az elektromos képek módszere, vagy miként még nevezik, a „reciproc radii vectores“ nevezetes eljárása, mely úgy az elektrostatikai egyensúly, mint a folyadékok staczionárius mozgása fontos problémáinak egyik igen elegáns, hatalmas megfejtési eljárása.

Az elektromosság és a mágnesség kutatása terén nyilvánul a legfényesebben Thomson-Kelvinnek már többször jelzett ritka tehetsége, mely a legmélyebb elméleti felfogást a legleleményesebb gyakorlati ügyességgel egyesíti. Szélesebb körökben sokkal jobban ismerték őt gyakorlati találmányai, mint tudományos fölfedezései révén. Fontos gyakorlati újításai vannak az elektromos telegrafozás, az elektromos mérések és a hajózás terén.

Az elsőket illetőleg vissza kell pillantanunk azokra az időkre, mikor a mult század közepéig a földfeletti telegrafozás oly jelentékeny haladást tett, hogy az addig ismert távolsági jelző közlekedési módszereket mind messze túlszárnyalta. Az akkori napilapok feltünést keltő rovatokat hoztak ily felirattal „Villamos táviratok". Manapság senki sem szól *elektromos* telegráfokról, mert más fajtájú telegráfok nincsenek közhasználatban.

Az 1850-ik évtől kezdve a tengerentúli telegrafozás fontossága mindinkább érezhetővé vált; a kisebb tengeri csatornákon átfektetett kábelek eléggé beváltak, bár az elküldött jelek nem voltak előnyösek; ugyanis minden egyes átküldött rövid impulzus a megérkezés helyén csak bizonyos idő mulva jelent meg és pedig hosszabb hullám alakjában, melynek egészen le kellett folynia, hogy a következő impulzus jelét biztosan lehessen felismerni.

Bizonyára nem lesz érdektelen, ha erre a világforgalom szempontjából oly fontos kérdésre kissé részletesebben terjeszkedem ki. Faraday Michael, 1854-ben kisérletezett a Harwich és La Haye (Hága) között fektetett aránylag rövid kábellel és úgy találta, hogy az elektromos jelzések jelentékenyen késtek. Thomson, megvizsgálva a kérdést, azonnal észrevette, hogy a tenger vizétől körülvett kábel hosszú elektrostatikai sűrítő módjára viselkedik, melynek töltése az elektromos áramforrás energiakészletének tetemes részét fölemészti; e vizsgálatai folyamán Thomson, biztos tapasztalaton nyugvó elméleti megfontolások alapján felállította a róla nevezett „négyzetek törvényét". Ez azt mondja, hogy ugyanolyan szerkezetű, de különböző hosszúságú kábeleken át a jelek megérkezésének ideje a hosszúság négyzetével arányos; ezért várható volt, hogy a tengeralatti kábelen átküldött jelzés csak aránylag hosszú idő mulva jelenkezhetett a kábel másik végén.

Jellemző a telegrafozás tárgyában akkortájt vallott felfogásokra, hogy a vérmes reményűek a tengerentúli telegrafozás tervezetét gyakorlatiasnak és gyorsan keresztülvihetőnek, ellenben a phlegmatikusok egyenesen nevetségesnek tartották; a tudomány emberei a vállalkozás sikerét általánosságban véve lehetségesnek vélték, ellenben a pénzügy emberei a terv jövedelmezőségét többnek mint kétesnek itélték. Magának a tervnek megvalósítása éppen a legutóbbi körülménytől, jelesen remélhető jövedelmezőségétől függött; a jelek átküldésének várható lassúsága egyrészt növelte az aggodalmakat, ezenkívül a gyakorlati telegrafozás emberei, így különösen Whitehouse, bár maga is lelkes híve volt a végleges sikernek, hevesen megtámadta Thomsonnak fent jelzett törvényét és saját kisérleteit közölte, melyek e törvénynyel teljesen ellentéteseknek látszottak. Hozzátette, ha Thomson törvénye helyes volna, az

Amerikába való telegrafozás egyszerűen lehetetlen lenne; kijelentette, hogy e törvényt csakis az iskolák fikciójának tekintheti, a fizika egy elvének mesterséges és erőszakos reákényszerítésének, mely elv jó és helyes bizonyos körülmények között, de a melyet Thomson a szóban forgó kérdésben egészen helytelenül alkalmazott.

Thomson, Whitehouse támadására felelve, törvényének a tengeralatti telegrafozásra való alkalmazhatóságát védte és megállapította, hogy a Whitehouse idézte kisérletek éppen az ő törvényét erősítik meg, s hogy bár az ő törvénye helyes, a tengerentúli telegrafozás mégis lehetséges. Végre 1857-ben, különösen Field Cyrus buzgalma következtében, a szükséges pénzalapot előteremtették, és Európa és Amerika között az első, a következő évben pedig a második kábelt lerakták. Könnyítette a munkát, hogy az angol kormány a kábelrakás czéljaira az „Agamemnon" nevű hadihajót bocsátotta az alakult társaság rendelkezésre.

E vállalat egyik legnagyobb támasza Thomson volt. 1858. augusztus 17-ikén haladt át az első telegramm a kábelen: „Európa és Amerika távirati közlekedéssel ime egyesítve vannak. Dicsőség a magasságos menynyekben az Istennek és e Földön békesség és az emberekhez jóakarat."*

De az öröm nem tartott sokáig, mert az elektromos jeleknek ily hosszú kábelen való átküldésének módszerei még nem nyugodtak elegendő számú tapasztalaton. A telegrafozás gyorsaságának fokozása czéljából magas feszültségű, nagy erősségű áramokat alkalmaztak, mi által csakhamar tönkretették a kábelek szigetelését, melyek így rövid működés után hasznavehetetlenné váltak. Eképpen mindkét vezeték felmondván a szolgálatot, úgy látszott, hogy a világ csalatkozott reményeivel együtt rengeteg anyagi tőkék minden gyümölcsözés nélkül, sőt jóformán elveszve feküsznek az Atlanti-óczeán mélységes fenekén.

Thomsonnak csak most lett szabad a keze a továbbiakban; tudományos hírneve is koczkán forgott a vállalatban, melynek sikereért ő maga vállalt felelősséget. Ő most saját eszméit akarta alkalmazni, melyek az addigi telegrafozási eljárásokhoz képest teljes felfordulást létesítettek.

Először is le kellett győzni a már fent jelzett tökéletlenséget, mely abból állott, hogy a feladó-állomáson feladott legrövidebb impulzus a távoli végállomáson hosszú hullám alakjában jelenkezvén: ennek lefolyását be kellett várni, hogy a következő jelet lehessen küldeni. Thomson az úgynevezett fékező- vagy zabola-rendszert alkalmazta; ugyanis nem várta be az érkező hullám teljes lefolyását, hanem a mint az első impulzus hullámának eleje észrevehető módon a végállomásra

* Lukács evangéliumának 2-ik fejezete, 14. verse.

érkezett, azonnal megszüntette a küldő áramot, hogy rögtön küldhesse a következő jelet. Így a felfogó-állomáson az egymás hátán jelenkező hullámrészekből alkotott összetett hullámjelzés érkezett meg, mely lehetővé tette a felette gyors telegrafozást.

Másodszor pedig az eddig alkalmazott erős és nagy feszültségű áramok helyett inkább bizott a másik lehetőség kivitelében, vagyis a jelet felfogó eszközök rendkívüli finomságában. Ezért mindenekelőtt a tükrös galvanométereknek azt a rendkívül érzékeny típusát szerkesztette, melyet számos formájában Thomson-féle galvanométer néven hosszú időn át széltében használtak s mely jeladásra kiválóan alkalmasnak bizonyult. Ily módon, gondos elméleti és kisérleti vizsgálódás és gyakorlati kipróbálás alapján, közel nyolcz évi szünetelés után, 1866-ban, Thomson a tengerentúli telegrafozást nemcsak lehetővé, biztossá és gyakorlatiassá, hanem az egész vállalatot jövedelmezővé is tette. A vállalat vezetősége Thomson megbecsülhetetlen szolgálatait minden formában, anyagilag is elismerte, egy millió angol fontot rendelve neki tiszteletdíjul.

De már 1870-ben Thomson elvileg módosította jelfogó készülékét; olyat gondolt ki, mely a megérkezett jeleket valóban le is irja; tette ezt a róla elnevezett „syphon-recorder"-jével. A távirdahivatalnokok ezen eszköznek csodálatosan titokzatos hullámirását azonnal folyékonyan el tudják olvasni.

Ezeket a sajátszerű syphon-recordereket teljes működésükben láthattuk 1896. junius 15-ikén, Thomson-Kelvinnek egyetemi tanársága ötvenedik évfordulója alkalmával rendezett ünnepségek első napján, mikor a szó szoros értelmében a világ minden részéből összesereglett tudósoknak bemutatták a Thomson szerkesztette eszközök egész sokaságát. Közöttük a telegrafozásnál használatos syphon-recordereket, melyek a bevezetett valódi telegráfvezetékekbe voltak kapcsolva; ott szemünk láttára, sajátszerű hullámirásukkal irták le a világ minden tájékából jövő szerencsekivánatokat és üdvözléseket, míg a mellékteremben felállított küldő készülékekkel hálásan viszonozták. E megszámlálhatatlan telegrammok közül mindenesetre a legérdekesebb volt az az üdvözlő telegramm, melyet a jubileumot rendező bizottság küldött az egyik teremben levő küldő-készülékkel az ünnepeltnek, ki a szomszédos teremben várta az üdvözlet megérkezését. A telegramm az előbbi teremből kiindulva a tengerentúli kábelen át New-Foundland, New-York, Chicago, San-Francisco, Los Angelos, New-Orleans, Florida, Washington, New-York és New-Foundland állomásokon át két és fél percz alatt körülbelül húszezer angol mértföldnyi, azaz harminczkétezer kilométernyi útat téve meg Lord Kelvinhez érkezett, kinek köszönő telegrammja ugyanazt az útat megfordított irányban tette meg és négy

percz mulva érkezett vissza a rendező-bizottsághoz. Mily érzelmek hatották át őt, kinek elméje lehetővé tette ezt a csodával határos, bámulatos közlekedést?

Az elektromosság és a mágnesség keretébe tartozó eszközei közül még csak futólagosan fölemlítjük az ő abszolut- és quadrans-elektrométerét; az első valamely elektromos mennyiségnek és elektromos feszültségnek mechanikai erővel való mérésére való; az utóbbi kisebb feszültségek pontos meghatározására alkalmas. Ezekhez csatlakozik az elektromos áramok erősségének, feszültségének, munkavégzésének mérésére való készülékeinek egész sorozata, melyek eredetileg mind Glasgowban, Thomson tudományos tanácsadása, irányítása és felügyelete mellett, White James műhelyeiben készültek. Ez a czég, mely kezdetben nagyon szerényen indult meg, már 1896-ban teljesen egy igen nagy házat foglalt el és jóformán kizárólagosan Thomson-féle eszközöket készített, melyeknek egyszerű felsorolása, már magában véve, hosszú sorozatot nyujtana.

6. A hajóirányтű és a tengermélységmérő megszerkesztésével fontos szolgálatot tett Thomson a hajózásnak is; szóljunk itt csak az elsőről.

A hajó nagy vastömegei a hajó iránytűjét állandóan eltérítik, és pedig sokszor felette nagy mértékben. Ezt a zavaró hatást alkalmas mágnesekkel igyekeztek ellensúlyozni; de az addig használatban volt iránymágnestűk nehezek és nagyméretűek voltak, miért is a kompenzáló mágneseknek szintén nagyoknak és az iránytűtől tetemes távolságban kellett lenniök. Ennek az volt a következménye, hogy az iránymágnes folytonos, kitartó lengésénél fogva egyrészt az iránymutatás bizonytalan és kényes, másrészt az ellensúlyozás, a hajó mágnességének kompenzálása, kényelmetlen lett.

Számtalan szabadalmat vettek már e nehézségek elhárítására és a legkülönbözőbb tengeri iránytűk szerkesztésére; de ezek mind a mágnesek nagy méreteiben és nehéz voltukban keresték az irányítás állhatatosságának és biztosságának nyitját. Ezekkel szemben Thomson itt is alkalmazta a tengerentúli telegrafozásnál oly kitünően bevált elvét: rendkívül könnyűvé tette a kompasz-lapot; tömegét gyűrű alakjában halmozta kerületére és kicsiny, könnyű mágnestűket erősített e lap aljára, közel középpontjához. Így az ő kompasz-lapja, mely körülbelül huszonöt czentiméter átmérőjű, a kerületén lévő aluminiumgyűrűjével, nyolcz kis aczélmágnesével, felfüggesztő selyemszálaival és egyéb részleteivel együtt összesen átlagban csak tizenöt gramm volt, azaz tizenhétszer könnyebb az addig használt legkönnyebb kompaszlapoknál. Ekként egyesítette Thomson a kompasz forgó szerkezetének könnyűségét merev-

ségével, hosszú lengési időtartamot kölcsönözve neki, a mi éppen az irányítás biztosságát és állhatatosságát eredményezte, másrészt a hajó mágnessége hatását kicsiny mágnesek segítségével könnyen és kényelmesen ellensúlyozhatta. Ez a műszer csakhamar nagyon elterjedt, és bár az angol tengerészeti miniszterium eleinte tudni sem akart róla, már 1896-ban megállapították, hogy egyetlen egy angol hadihajón sem használtak más hajóiránytűt, mint a Thomson-féle kompaszt.

7. Már előbb jeleztük, hogy Thomson fiatalabb éveiben alig foglalkozott a fénytan körébe tartozó tárgyakkal; élete utolsó két évtizedét azonban majdnem kizárólagosan ily természetű vizsgálatoknak szentelte. Élete egyik legnagyobb megtiszteltetésének tekintette ugyanis azt a felszólítást, melyet az északamerikai baltimorei Johns Hopkins egyetem részéről kapott, hogy ott az 1884. év őszén saját tárgyáról szabad előadási cziklust tartson. Ez a sorozat azután egy kőnyomatos, ideiglenes sokszorosítás útján „Baltimore-Lectures on molecular dynamics and the Wave Theory of Light" czímen vált ismeretessé.

Thomson-Kelvin ezeknek az előadásoknak tárgyával, tartalmuk megváltoztatásával, javításával és kiegészítésével 1884-től kezdve, húsz évig foglalkozott; úgy látszik, tisztán tudományos munkája e két évtized alatt főleg ezeknek az előadásoknak végleges alakban való kiadására irányult. E munka közben szeme előtt felmerültek mind azok a nagy nehézségek, melyek a modern fényelméletben és az általános éter-elméletben az utolsó évtizedekben felszínre kerültek. Csak 1904-ben készült el ezen előadásainak kiadásával, melyek most, számos utólagos pótlással és tizenkét függelékkel, egy több mint hétszáz negyedrét oldalt kitevő kötetet töltenek meg. Messze vezetne, ha e kötet tartalmának részletezésére térnék: telve van ez újabb és legújabb vizsgálati anyaggal és kétségtelen, hogy általa a fényjelenségek fizikai alapjainak vizsgálatai sok irányban új táplálékot és ösztönzést fognak nyerni.

Bár kora előrehaladott, se tudományától, se szeretett alma mater-étől nem akart megválni. Mikor 1899-ben tanári állásáról lemondott, arra kérte a glasgowi egyetemi tanácsot, hogy őt úgynevezett buvártanulónak (research-student-nek) nevezze ki. Ilyformán neve élete végéig megmaradt ezen egyetem lajstromában azok sorozatában, kik fel voltak jogosítva a fizikai laboratóriumban tudományos vizsgálatokat végezni. Sőt, 1904-től kezdve haláláig, ezen egyetemnek köztiszteletben álló feje, kanczellárja volt.

A „British Association for Advancement of Science"-nek 1907. augusztus havában tartott összejövetelein még tevékenyen vett részt és

általában véve feltünt elevensége. Bár akkor már betöltötte nyolczvanharmadik életévét és bár már szeme kissé elhomályosult és testi ereje némileg csökkent, szellemi tehetségének teljes birtokában maradt élete utolsó perczéig, szervezete azonban már a leélt élet közelgő befejezését jelezte, úgy hogy mikor a Glasgow közelében lévő Largs helységhez tartozó Netherhall nevű kedvencz nyaralójában kisérletek végzésével volt elfoglalva, ennek őszi időben hűvös folyosóján meghűlt: ez a csekély alkalmi ok elegendő volt arra, hogy szervezetét végzetes feloszlása felé terelje, mely 1907. deczember 17-ikén következett be.

Hiányos volna egyszerű megemlékezésünk, ha legalább röviden nem emlékeznénk meg róla mint emberről is.

Személyiségének kedves, szelid, megnyerő modora mindenkinek, ki vele érintkezett, azonnal feltünt. Se szellemi fölényét, se gazdagságát nem éreztette a vele társalgóval, sőt ellenkezőleg, minden túlszerénység nélkül mindenkivel úgy beszélt, mintha vele egyenlő volna. E kedves sajátságát minden ismerőse tapasztalta; tisztelték és becsülték őt a világon mindenütt, a hol a tudományos munkásságot értékelni tudják.

Így hosszú időn át tudományában kimagasló, páratlan nemzetközi állást foglalt el, mint a saját korabeli fizikusok nagyrabecsült feje. A hol ő nem teremthetett új tudományt, ott folyton új fölfedezésekre ösztönzött; mindenkor, mindenki által hozzáférhető lévén, mások munkái iránt is folyton élénk érdeklődést mutatott; mindig hajlandó volt tanulni. Hosszú pályáján egyetlen egy eset sem fordult elő, a melyben ő a maga részére, valamely szellemi cselekménye érdekében az elsőség jogát követelte volna; sőt inkább az volt a szokása, hogy mutassa, mennyit tanult szaktársaitól és mennyit szándékozik még tőlük tanulni.

Természetes, hogy a tudományos érintkezésben annyira kifogástalan férfiúnak egész jelleme csak összhangzásban lehetett értelmének, szellemének magas színvonalú megnyilatkozásaival. Az életben kevés ember tekintélye szorítkozik csak arra a hatásra, melyet értelmisége gyakorol; mindig sokkal nagyobb és maradandóbb az a hatása, a melyet jelleme létesít; és Thomson-Kelvin mint működő, oktató tanár és mint a tudományos világ egyik vezetője ebben a tekintetben is valóban mélységés hatással volt környezetére. Helyesen jegyzi meg egyik méltatója, Fitzgerald, hogy még az értelmi győzelemnél is nagyobb áldás az emberiségre nézve az, ha szellemi vezetői, kik követőiket értelmi kiválóságuknál fogva irányítják, egyszersmind oly vezetők, a kiknek magas az erkölcsi felfogásuk; ilyen volt Thomson-Kelvin is, kinek életeszményei egyszersmind a vele érintkezőknek erkölcsi felfogását is magasra emelték. Így lett ő részese oly tudományos pályának, mely csak nagyon ritkán, csak a kiválasztott

szellemeknek és ezeknek is csak rendkívül kedvező külső körülmények között juthat osztályrészül.

Ily sikerekben gazdag élet az elismerés külső jeleinek egész özönét árasztotta a Thomson-Kelvin névre; teljes felsorolásuk jóformán lehetetlen. Csak azt jegyezzük meg, hogy nem volt olyan, tudományos férfiú által elérhető megtiszteltetés, melyet el ne nyert volna, de volt számos oly kitüntetése is, melyben ő előtte tudós nem részesült.

Ekként ő, mint a ki hosszú pályáját zajtalanul, de annál fényesebben, igazi szellemi hősként futotta végig, — mint a ki tudományos, anyagi és erkölcsi tekintetben mindent, a mit mulandó ember korlátolt eszközeivel alkotni képes, létesített és elért, azzal a tudattal szállhatott sírba, hogy minden tekintetben eredményes életnek jutott végéhez. Hantja csupán földi maradványait zárhatja be, míg szellemének alkotásai minden időben élni fognak az emberiség tudatában.* ***Dr. Fröhlich Izidor.***

* E közlemény annak az emlékbeszédnek kivonata, melyet a szerző a Magyar Tud. Akadémia 1909. márczius 30-iki összes ülésén tartott.

A dróttalan telegráf az időjóslás szolgálatában.

Marconi híres találmánya kezdetben főleg a fizikusokat érdekelte és a nagyközönség alig hitte el, hogy látható vezeték nélkül is továbítani lehessen bizonyos rezgéseket. Többévi eredményes kisérletezés és munka után ma már a Marconi-féle telegráf annyira tökéletes eszközzé vált, hogy immár bevonult a mindennapi életbe is. Európa és Amerika legkülönbözőbb államai jóformán versenyeznek abban, hogy időjóslás dolgában egymást felülmulják. A jó prognózis tagadhatatlanul nagyon fontos a gyakorlati életre, s ma e téren elsők az amerikaiak, de újabb időkben már a németek is nagyon sokat költenek ilyen czélokra, mert méltányolni tudják az időjóslás fontosságát.

A legtöbb államban ma már nem elégszenek meg a talajmenti állomások megfigyeléseivel, hanem a magasabb rétegekben végzett megfigyeléseket is hasznosítják az időjóslás czéljaira. Számos hegyi obszervatórium és aerológiai állomás megfigyelései telegráf vagy telefon útján idejekorán a prognózist készítő központokba jutnak. Tudvalevő, hogy Európa időjárásának alakulására az Atlanti-óczeánon át vándorló, nyugatról keletnek tartó depressziók vannak legnagyobb hatással. Ma még az időjárási szolgálat olyan, hogy az Atlanti-óczeánon lefolyó meteorológiai változásokról, jelesen az ottjáró depressziók mélységéről, helyéről és útirányáról csak akkor értesülünk, a mikor a változások már elérték Angolország nyugati partjait, azaz a mikor már Európa nyugati partvidéke a depresszió hatása alatt áll.

Németországban és Angolországban nagyobb szabású kisérletek indultak meg az Atlanti-óczeán kóborló depresszióinak megismerése és jelzése

ügyében; valóban nagyon érthető, hogy ezen két, kiválóan tengerjáró állam ily nagy fontosságot tulajdonít az ügynek.

Polis-nak, az aacheni meteorológiai intézet igazgatójának érdeme, hogy e kérdést napirendre hozta. Alapos kisérletek és Polis-nak északamerikai tanulmányútja előzték meg a most januáriusban megkezdett Marconi-féle időjárási szolgálatot. 1907. nyarán Polis a „Kaiserin Auguste Viktoria" nevű hajó födélzetén Amerikába utazott, hogy az Egyesült-Államok meteorológiai szolgálatát tanulmányozza. A hajó már egy Marconi-féle készülékkel is fel volt szerelve, melylyel számos, más hajón feladott meteorológiai telegrammot felfogtak. Ilyen módon Polis-nak több hajó megfigyelése, továbbá azok az európai és amerikai partmenti megfigyelések álltak rendelkezésére, melyeket a Marconi-társaság Clifden, illetve Cap Code állomásáról adott fel.

A hajókról feladott telegrammok a feladó hajó földrajzi helyzetén kívül, az észlelés időpontját, a légnyomás nagyságát, a szél erejét és irányát, valamint a levegő és a tenger vizének hőmérsékletét tartalmazták. Így naponként több megfigyelést jegyeztek fel az Auguste Viktoria fedélzetén. Európából a hajóra még 13,000 km távolság után is kifogástalan telegrammokat vehetett fel Polis.

Visszatérve Európába, Polis összehasonlította az általa szerkesztett térképeket az európaiakkal és a határterületek szépen egyeztek, sőt a hamburgi Seewarte tiznapos nemzetközi időjárási jelentései, a melyek az atlanti-oczeáni hajómegfigyeléseket is tartalmazták, igazolták a térképek helyes voltát.

Polis kisérletei fölkeltették a német tudományos körök figyelmét, úgy hogy a németországi időjárási szolgálat vezetősége 1908. október 1-jén Hamburgban gyülést tartott ebben az ügyben. A gyülésen bizottságot küldtek ki abból a czélból, hogy Angolországgal együttesen megállapíthassák az atlanti-óczeáni időjárási szolgálat tervezetét.

Az angol hajórajból egyelőre 56, a németekéből pedig 14 hajót rendeztek be ilyen czélra és szereltek föl Marconi-féle készülékekkel. Az angol hajók megfigyelésterülete kiterjed az északi szélesség 40° és 60° közötti sávra, a melyet bezárnak a 10° és 45° Gr. hosszúsági körök; a németek megfigyelései ezen trapéznak valamivel kisebb területére szorítkoznak.

Már régóta minden hajón rendszeres időjárási megfigyeléseket kell bizonyos időben végezni. Ezeket az adatokat utólag a tengerhajózási térképekben feldolgozzák, mert ezeknek ismerete a hajózást ma már nagy mértékben biztossá tette.

Az időjárási prognózis-szolgálat czéljából a nevezett területen járó hajók nagyjában két megfigyelést végeznek, reggel 7 órakor és délután 6 órakor, még pedig a greenwichi középidő szerint. Egységes idő használata természetesen elkerülhetetlen, mert a légnyomás eloszlását ily nagyobb területen, csakis egyidejű megfigyelések alapján szerkesztett térképekből ismerjük meg. Helyi idő nem volna használható, hiszen míg a hajó a német tengerpartról Amerikáig ér, 60—75°-nyi útat tesz meg, a mi az időben 4—5 óra eltérést mutat a hajó helyi ideje és a greenwichi idő között.

A végzett megfigyeléseket *BBWWS PPPDD* kulcs szerint jelzik és a

Marconi-társaságnak a hajón levő tisztviselője „Meteorology" czímmel átadja a Marconi-társaság tengerparti állomásainak Krookhavenba és Malinheadba, ezek pedig továbbítják Londonba a Meteorological Office-nak, valamint Hamburgba a Seewarte-nak.

A kulcsra nézve, mely a telegramm számjainak megoldására való, megemlítjük, hogy BB = 0°-ra és a tenger színére redukált légnyomás, WW = a szél iránya (pl. 08 = E, 18 = SSW), S = a szél ereje a Beaufort-féle 12-es skála szerint. Minthogy *S* helyébe csak egy számjegy tehető, a 10, 11 és 12 erejű szeleket úgy jelzik, hogy a WW-t 33-mal megnagyobbítják. *PPP* a hajó helyére vonatkozik. A megfigyelési területet, a fent említett trapézt, 500 négyszögre osztották be s 1—500-ig terjedőleg megszámozták. A hajón mindig meg tudják állapítani, hogy melyik koczka területén végezték a megfigyeléseket, s így a telegrammba csupán a koczka számát teszik bele. Igen elmésen kombinálták még ezt a számcsoportot azzal, hogy ha az az esti leolvasás helyére vonatkozik, 500-zal megnagyobbítják. Végül még *DD* a megfigyelés napja, eredetileg itt NN volt a hajó neve (minden hajónak megvolt a maga számjegye, a mely nevét jelentette), de tekintve, hogy a telegrammok egymást néha elkerülik a továbbításnál s a később feladott, előbb kerülhet rendeltetési helyére, a megfigyelés napját is be kellett ide venni. A hajó nevének számát pedig, mint feladóét a telegramm elé tették, mert a Marconi-társaság az ilyen öt számnak minősített telegrammokra a legkisebb díjtételt állapította meg.

Tehát ha a hamburgi Seewarte a következő telegrammot kapja:

Meteorology Hamburg
19 48391 34819

ez azt jelenti, hogy a 19. számú hajó, pl. Wilhelm II. a 348. számú koczkán 19-ikén reggel 7 órakor volt, s ott 748 mm-es légnyomást észlelt, a szél NW felől fújt s ereje 11 volt. Ebből a telegrammból láthatni, hogy a hajó egy depresszió mellett haladt el, hol nagy viharnak volt kitéve. Az ilyen telegrammból megtudják a legjobban veszélyeztetett területet, s a szikrafelfogóval ellátott többi hajókat figyelmeztethetik a veszélyre.

Az angolok sokkal több pénzt szántak ezekre a vizsgálatokra s az ő atlanti-óczeáni telegrammjaik 4 számcsoportot tartalmaznak; azonban időjóslási czélokra teljesen elegendők a német hajókon rendszeresített megfigyelések is.

A Marconi-szolgálat az angol hajókon januárius elsején kezdődött, míg a németek februáriusban kezdték meg ily irányú működésöket.

Érdekes jelenség, hogy újabb időkben a tengerparti államok hatalmasan fejlesztették prognózis-szolgálatukat, de különösen nagyarányúak az Északamerikai Egyesült-Államok berendezései, hol valóban felfogták az időjárási szolgálat rendkívülien fontos voltát. Lehetne arról elmélkedni, hogy hol fontosabb a prognózis-szolgálat, tengerjáró vagy a mezőgazdasággal foglalkozó államokban, az azonban bizonyos, hogy a tengerpartokon rendszeresített viharjelzésekkel már eddig is sok-sok ezer emberéletet s milliárdnyi vagyont mentett meg a meteorológia tudománya.

Réthly Antal.

Vízgőz a Mars bolygó légkörében.

A színképelemzés egyik újabb nagy eredménye a Mars bolygó légkörében levő vízgőz mennyiségének megállapítása. Eddigelé még az sem volt egészen bizonyos, hogy van-e egyáltalában vízgőz a Mars légkörében, mert a megfigyelők véleménye a legújabb időkig megoszlott. Huggins volt az első, a ki 1867-ben arról adott hírt, hogy a Mars színképében a vízgőz jelenlétére mutató abszorpcziócsíkok kiszélesedését észlelte, azonban a megfigyelés nagyon nehéz volt, mert ezek a csíkok rendkívül halványak és az állítólag észlelt kiszélesedés nagyon kis mértékű volt, úgy hogy sokan Huggins jelentését tévedésnek tartották. Némileg emelte Huggins jelentésének hitelességét Vogel, a ki 1873-ban hasonlót észlelt, viszont a Lick-obszervatórium csillagászai éppen az ellenkező álláspontra helyezkedtek azon az alapon, hogy ők hatalmasabb eszközeikkel sem tudták a csíkok kiszélesedését észrevenni. Hogy vízgőz van a Mars légkörében, azt valószínűvé tette a sarkok körül észlelt és az évszakok szerint váltakozó terjedelmű hósapka. Wallace azonban 1903-ban megjelent könyvében azt a hitét nyilvánította ki, hogy ez talán szénsav, vagy más nehéz gáz lecsapódásának tulajdonítandó. Számításai ugyanis látszólag azt mutatták, hogy a Mars tömegének csekélységénél fogva nem tudja a vízgőzöket vonzásával lekötni.

A függőben levő kérdés megoldása abból a csillagvizsgálóból indult ki, a melynek fő czélja épp a Mars bolygó vizsgálata, jelesen a Lowell-obszervatóriumból. Az első lépés az volt, hogy Slipher-nek sikerült a Mars színképét úgy lefotografozni, hogy az *a* csík szélesebb, erősebb voltát világosan észre lehetett venni. Most már csak az volt hátra, hogy ezt a kiszélesedést számokban lehessen kifejezni. Erre a munkára a Westwood-obszervatóriumban Very vállalkozott és munkája valóban becses eredményekre vezetett. Sikerült ugyanis a Mars légkörében levő vízgőz mennyiségét közelítőleg megállapítania.*

Very a megfigyeléseiben használt eszközt színkép-csík összehasonlítónak (*spectral band-comparator*) nevezi. Ez a műszer különböző színképekben előforduló vonalak vagy csíkok erősségének összehasonlítására is felhasználható, de eredetileg inkább arra volt szánva, hogy vele kis diszperziójú színkép gyenge, vagy elmosódó szalagjait vizsgálják. Az előzetes kisérletek arra az eredményre vezettek, hogy valamely színképfotográfia ilyen homályos csíkjával való összehasonlításra legalkalmasabb egy másik, ugyanilyen erősségű színkép egyenlő értékű, de nem ugyanazon vonala, vagy csikja. Az összehasonlításra szolgáló vonalat Very úgy választotta meg, hogy keskenyebb és élesebb volt a megmérendő csiknál, úgy hogy mikor az összehasonlításra használt mikroszkóp tárgylencséjét kissé elmozdította, az így beálló kiszélesedés és gyengülés következtében a két csík teljesen megegyezett. A megfigyelés ezenkívül csak abban áll, hogy ezt a megegyezést többször létrehozzuk és megállapítjuk a mikrosz-

* Science, XXIX. köt., 1909. évf., 191. lap.

kóp tárgylencséje elmozdításainak fotométriai értékét.

Összehasonlításra a hidrogén *C*-vonalát használta fel. A vizsgálatok eredménye az volt, hogy ha a Hold és a Mars egyenlő magasságban voltak, a mikor színképüket fotográfozták és a fotográfiáikat azonos fotográfiai eljárással állították elő, a két színkép *C*-vonalának viszonya sohasem különbözött nagyon az egységtől, úgy hogy ez az eltérés mindig kisebb volt a valószínű hibánál, viszont a két színkép *a*-vonalának összehasonlítása minden esetben azt mutatta, hogy ez a vonal erősebb a Mars színképében, mint a Holdéban. Az eszköz közvetlen leolvasásainak eredménye az, hogy a Mars színképében az *a*-vonal erőssége $1{\cdot}224 \pm 0{\cdot}0245$.

De ez az eredmény még javításra szorúl, mielőtt abszolút egységekben fejeznők ki. Általánosan ismeretes, hogy a szem a fény erősségének csekély változásai iránt sokkal érzékenyebb, mint gondolnók. Viszont, a mint nem tudjuk, hogy szemünk mennyire bir fényerősségeket megkülönböztetni, épp úgy nem tudjuk, milyen nagy megvilágításbeli különbségeket vagyunk hajlandók azonosítani. Közvetlenül csekélynek ítélt megvilágításbeli különbségeket pontos vizsgálat esetleg felette nagynak mutathat. Pontos vizsgálatok nélkül például aligha mondaná valaki, hogy valamely elsőrendű csillag százszor oly fényes, mint egy hatodrendű. Mindezeket tekintetbe véve, nem lephet meg bennünket, hogy ha abszolút egységekben fejezzük ki a Mars-színkép *a*-vonalának erősségét, sokkal nagyobb számot kapunk, mint a közvetlen leolvasásokból gondolnók. Valóban januáriusban a Mars-színkép *a*-vonalának erőssége körülbelül *négy és félszer akkora* volt, mint az ugyanolyan magasságban levő Hold színképében.

A pontos, minden irányba kiterjedő vizsgálatok azt mutatják, hogy ez az eredmény helyes. Ha most fölteszszük, hogy a csík erőssége arányos azon légoszlopokban levő vízgőz összes mennyiségével, melyeken a fénysugarak áthatoltak, talán szabad mondanunk, hogy mivel a Nap sugarai kétszer a Mars, és egyszer a Föld légkörén mennek át, mielőtt a távcsőbe jutnak, a Mars légkörében $0{\cdot}5 \times (4{\cdot}5 - 1{\cdot}0) = 1{\cdot}75$-ször annyi vízgőz van, mint a Föld légkörében a fotografiai fölvételek helyén (Flagstaff-obszervatórium) és idejében, vagyis januáriusban. A meteorológiai megfigyelések szerint ez a vízgőzmennyiség köbméterenként 4·955 gramm, vagyis a Mars légkörének harmatpontja $33\,F^0$-nál volna, ha a két bolygó légkörének felső rétegében a nedvesség eloszlása egyenlő volna. Valójában azonban nagy az eltérés a két világ között, mert a mint éppen Very kimutatta,* a Mars talaja fölött nagy magasságban aránylag sokkal több a vízgőz, mint a talaj közelében, minthogy a Mars légköre ritkább, és ennek következtében a víz forráspontja alacsonyabb, mint a Földön. Elősegíti még ezt a körülményt a légkör azon föltételeinek hiánya is, a melyek a felhők alakulásánál és a csapadékok keletkezésénél közreműködnek. Ezen okok következtében a Mars légkörében a vízgőz magasabbra száll és tovább marad a levegőben, mint a Föld légkörében. Ebből következik, hogy bár nagyon terjedelmes vízgőzburok veszi körül a

* Philosophical Magazine, 1908. évf., XVI. köt., 469. lap.

Mars bolygót, a mely meggátolja a felületi sugárzást és megtartja a talaj hőmérsékletét, a harmatpont alacsony marad és valószínűleg ritkán emelkedik sokkal feljebb az olvadáspontnál. A Mars éghajlata tehát átlag enyhe, de sivár, miként Lowell már régen állítja.

Kelemen Ignácz.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az omnikolor-lemezekről. Miként minden felbukkanó új eszmének számos tökéletesítője akad, mert könnyebb művelet a tökéletesítés, mint az önálló alkotás, azonképpen a színes fotografozás terén az utóbbi években keletkezett Lumière-féle eljárásnak tökéletesítésére is már nem egy szabadalmat vettek.

Legújabban a párizsi Jougla czég „omnikolor" néven színes fotografozásra alkalmas lemezt hozott forgalomba, melynek azonkívül, hogy olcsó, nagyon kevés egyéb előnye van az autochrom-lemez fölött. A Lumière-féle lemez fényszűrő rétege burgonyakeményítőből készül, mely nem lévén nagyon fénytáteresztő, az exponálás tartamát meglehetősen megnyujtja. A Jougla-czégnek az volt a czélja, hogy az exponálás idejét megrövidítse az által, hogy olyan anyagot használ, mely a fényt jobban ereszti át. Ezt a zselatinban vélte megtalálni. A festett zselatin 50—60 mikron* széles szakadozott vonalak alakjában van a lemezre szabályosan felrakva. A raszter szemecskéi tehát durvábbak, mint az autochrom szemecskéi, melyek 10—15 mikron nagyságúak, mindazonáltal az utóbbi, szabályosabb elhelyezése következtében kellemesebben hat a szemlélőre, mint az előbbi.

Az eljárás különben úgyszólván teljesen azonos az autochrom-lemezzel követett eljárással, csak egy pár vegyszer különbözik, melyeknek hatása különben ugyanaz, mint az autochrom-eljárásnál használtaké. A tökéletesítő, úgy látszik, feltünő eltérést akart ezzel a saját eljárása és az autochrom eljárás között elérni, természetesen csak az avatatlanok előtt!

Minthogy az eljárás pontos leirása ez idő szerint még nincsen forgalomban, czélszerűnek tartom azt lehetőleg röviden vázolni. A lemez betevése, kivétele, előidézése és a kép megfordítása (inversio) tökéletes sötétben történik. Előidézőnek a Jougla czég a metol-hidrochinont irja elő a következő összetétellel:

desztillált víz	1000 cm³
metol	4 g
víztől mentes nátriumszulfit	50 „
hidrochinon	2 „
víztől mentes káliumkarbonát	30 „
káliumbromid	1 „

Az előidézés pontosan 5 perczig tart s lemosás után a képet 1000 cm³ víz, 8 g kálium- vagy nátriumbichromát és 12 cm³ tömény kénsav elegyében fürösztjük körülbelül 2 perczig. Ez a művelet, a lemeznek a chromsavfürdőbe való betevése után, már napfényen történik. Ebben az oldatban az előidézőben keletkezett fémes ezüst kioldódik s egy brómezüstből álló pozitiv képet kapunk; azután a chromsavat mosással, vagy még gyorsabban 15%-os nátriumszulfit-oldatban való fürösztéssel eltávolitván, a lemezt az előbb használt előidézőben napfényen

* Egy mikron = 0·001 mm; jele: μ.

újból előidézzük, midőn a brómezüstkép, fekete ezüst pozitivvá alakul át, miáltal a kép el is készült. A szárítás gyenge melegítéssel is történhetik, mert a lemez rétege nagyon ellentálló. Az exponálás ideje Jougla szerint egy ötöddel rövidebb, azonban én ezt nem tapasztaltam. Ennek az lehet az oka, hogy a Jougla-lemezen, eddigi vizsgálatok szerint valószínűleg chlórezüstréteg van, mely érzéketlenebb, mint az autochrom-lemez brómezüstrétege s így a mit az exponáláskor az által nyer, hogy a szűrőnek fénytátengedősége nagyobb, annak következtében veszti el, hogy a chlórezüstréteg fényérzékenysége kisebb. Ennek azután az a következménye, hogy szigorúan véve az autochrom- és omnikolor-lemez exponálás-ideje között tulajdonképpen véve semmiféle különbség sincs. A lemez a színeket szépen és brillánsan adja vissza, csak a fehér szín visszaadása nem tökéletes.

Dr. Ferentzy József.

A Lant-csillagkép gyűrűs ködének szerkezete. A heidelbergi csillagvizsgáló igazgatója: Wolff, a Lant gyűrűs ködének színképét fotografozván, úgy találta, hogy a köd négy, közös középpontú gyűrűből áll, melyek mindegyikének más az anyaga. Ha a gyűrű ezen részeit belülről kifelé haladva *A*-, *B*-, C-, és *D*-vel jelöljük, akkor a *B* gyűrű anyaga hidrogén, a *C* gyűrűé hélium, az *A* és a *D* gyűrűket azonban a Földön még ismeretlen gázak alkotják. Az *A* gyűrű anyagára nézve figyelemreméltó Brauner véleménye, a ki Bredig-nek azon eredményéből indul ki, hogy ha valamely gázkeveréket forgásba hozunk, a nagyobb molekulasúlyú, tehát sűrűbb gáz annál nagyobb arányban van a keverékben, mennél távolabb van a vizsgált rész a forgás középpontjától. E szerint tehát az *A*-gáznak kell a legritkábbnak, *D*-nek a legsűrűbbnek lennie. Valóban a *C* gyűrű anyaga, a hélium, nagyobb molekulasúlyú a hidrogénnél. De akkor az *A*-gáznak a hidrogénnél könnyebbnek kell lennie. Ilyen, a hidrogénnél könnyebb gáz létezését megjósolta 1902-ben Mendelejeff az elemek periódusos rendszerének alapján. Az elemek zérusadik csoportját ezen rendszerben a ritka, vagy inaktiv gázok: a hélium, neon, argon, kripton és xenon alkotják; azonban az I. csoportban levő hidrogénnek megfelelő első sorban levő hely még üres, melyet egy a héliumnál és hidrogénnél könnyebb elemnek, 0·4 atómsúlylyal kellene betölteni, akkor a periódusos rendszer így kezdődnék:

	0. csoport	I. csoport
1. sor	? = 0·4	H = 1·008
2. sor	He = 4·0	Li = 7·00

Lehetséges tehát, hogy a Lant közelében találtuk meg azt a hiányzó elemet, mely talán azonos a Young-féle „coronium"-mal.* *Dr. J. I.*

Rádiológiai intézet Heidelbergben. A rádiológia nevét a láthatatlan sugárzástól kapta és pedig első sorban a katódsugaraktól, melyeknek tanulmánya volt kezdete ennek a nagyon kifejlődött tudományágnak, melyhez a Röntgen-, a Becquerel-féle sugarak és a régismert ultravörös és ultraibolya láthatatlan fénynemek is tartoznak. A rádiológiának a tudományos értéken kívül gyakorlati jelentősége is van már és pedig az orvosi tudományban.

Egy gazdag és a fizikai tudományok iránt érdeklődő névtelen mecénás, Dr. Lenard Fülöp heidelbergi egyetemi tanárnak és a fizikai

* Nature, 1909. évf., április 8-iki szám.

intézet igazgatójának 120,000 márka alapítványt nyújtott át, a ki ezért, az egyetemi tanács és a bádeni nagyherczegi miniszterium támogatásával, Heidelbergben rádiológiai intézetet rendezett be, melyet most husvétkor meg is nyitottak. A heidelbergi intézet megelőzte a tervezett bécsi és londoni rádiológiai intézeteket és az első, mely munkáját már meg is kezdte.

Az intézet feladata a tudományos kutatásokon kívül az érdeklődőket ebbe a speciális tudományágba bevezetni, továbbá technikai osztályában a gyakorlati követelményeket is kielégíteni.

A klinikai tanulmányokat Czerny és Krehl heidelbergi egyetemi tanárok intézetében fogják végezni. Az új intézet egyike lesz a legjobban fölszerelteknek. A kreuznachi forrásüledékekből előállított rádiumkészítményeket a klinikai tanulmányok rendelkezésére bocsátják, továbbá a theodorshallei sófőzők igazgatósága a töményebb készítményeket is díjtalanul bocsátja az intézet tudományos czéljaira.

Az intézetben a díjazott és kipróbált munkásokon és asszisztenseken kívül önkéntes segéderők is működnek, a kik valamennyien egységes terv szerint fognak dolgozni.

Az új intézet egyelőre ideiglenesen az egyetemi épületben van, de később az egyetemi új fizikai intézethez épített tágasabb és alkalmasabb épületrészben helyezik el. *Dr. K. S.*

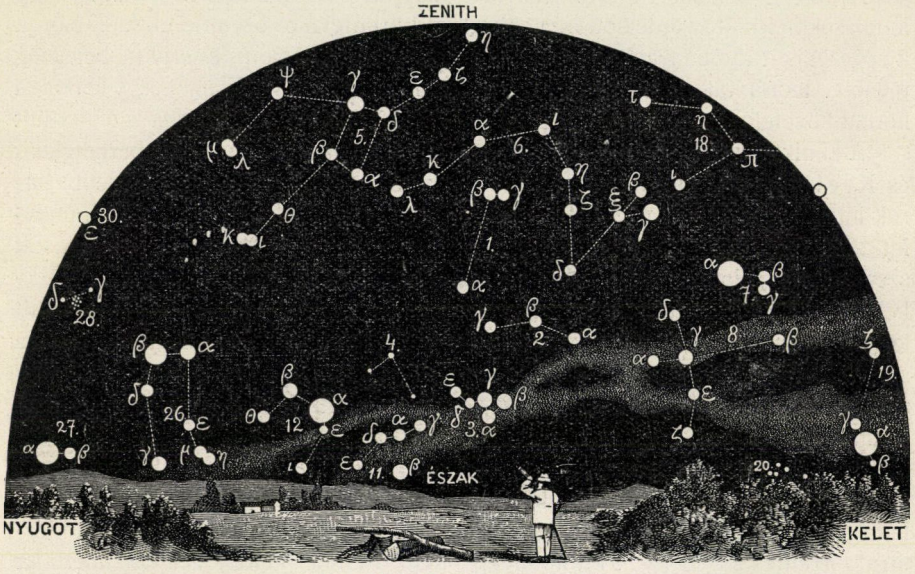
Az ősember betegségeiről. A ma élő emberek sorában pusztító sok betegség láttára, irigykedve gondolunk a természet ölén élt, makkegészséges ősemberre, kiről nagyon hajlandók vagyunk föltenni, hogy a mai nemzedék nyavalyáitól mentes volt. Pedig föltevésünk merőben téves. Mosso, nagyhírű olasz fiziológus, a turini orvosi akadémia kiadványaiban nagy szorgalommal összegyüjtötte az ősember betegségeire vonatkozó adatokat,* s bizony ezek szerint az ősember állapota sem volt irigylésreméltó.

A kőkori emberek csontmaradványain észlelhető szúvasodások (caries) és izületi merevségek (ankylosis) alapján már Broca kimutatta, hogy a barlanglakó ősemberek sorában a *gümőkór* nagyon elterjedt betegség volt. Megállapították azt is egy koponya maradványain, hogy a *rák* is előfordult már az ősemberen. De a barlanglakó ősembereknek legközönségesebb betegsége az *izületi gyuladás* volt, melynek nyomai a barlangokban kiásott csontokon nagyon gyakoriak. Virchow a híres neanderthali koponyán is kimutatta a torzító izületi gyuladás jeleit; abban azonban tévedett, hogy a koponyatető majomszerű alakulását is ebből magyarázta. Azóta a neanderthali koponyához hasonló koponyák egész sorozata került napfényre, úgy hogy kétségtelen, hogy a neanderthali ősember különleges ősemberfajta (*Homo primigenius* Schwalbe) volt, mely a történelemelőtti időkben Európa területén élt. Az ősemberek gyakori izületi betegségeinek oka bizonyára egészségtelen lakásuk volt. Abból a körülményből, hogy az ősember csontjain mélyreható sebzések, törések és hosszabb ideig tartó kóros folyamatok után a teljes gyógyulás jeleit lehet látni, Mosso azt következteti, hogy az ősember, ha nem is voltak még tulajdonképpeni orvosi ismeretei, értett már a betegápoláshoz. —

* V. ö. Orvosi Hetilap, 1909. évf., 316. lap.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* mint alkonycsillag május 20-ikán legnagyobb keleti kitérésében van s ekkor este 9^h 40^m-kor nyugszik. Junius 15-ikén alsó együttállásba jut a Nappal s ez időtájt nem látható. Az Aldebaran keleti szomszédságában tartózkodik, junius 2-ikától fogva retrograd mozgású. — A *Vénus* átlag este $8\frac{1}{2}^h$-kor nyugvó alkonycsillag a Plejadoktól a δ Geminorum felé vonul. — A *Mars* átlag $\frac{3}{4}^h$ körül kel és a δ Capricornitól a Vízöntő azon pontja felé mozog, mely az Fomalhaut és az α Pegasi között félúton van. — A *Jupiter* május 27-ikén negyedfényben van a Nappal. A Regulustól kissé délkeletre áll és átlag éjfél után



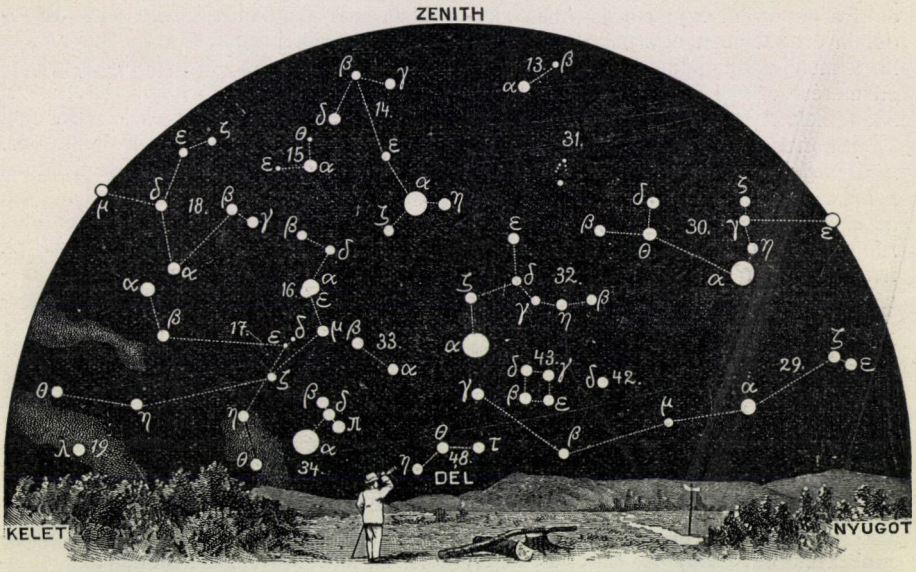
A csillagos ég északi fele 1909. junius 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

$\frac{3}{4}^h$-kor nyugszik. — A *Saturnus* a β és γ Pegasi-vonal délkeleti folytatásában van és átlag reggel 2^h körül kel. — Az *Uranus* pontosan a σ Sagittarii és a β Capricorni fele útján tartózkodik és átlag este $10\frac{1}{2}^h$-kor kel.

Tünemények: Május 16-ikán este 8^h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 17-ikén reggel 0^h 29^m 13^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 20-ikán éjfélkor a Vénus együttállása a Holddal. Ugyanaznap délután 5^h-kor a Merkur legnagyobb keleti kitérésében; szögtávolsága a Naptól 20^0 $22'$. — 21-ikén reggel 7^h-kor a Merkur együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este 6^h 31^m-kor a Nap az Ikrek jegyébe (II) lép. — 25-ikén este 8^h 53^m 7^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 27-ikén éjfélkor a Jupiter együttállásban a Holddal. Ugyanaznap délben a Jupiter negyedfényben a Nappal, — 31-ikén este 8^h 27^m 21^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyanaznap este 10^h 44^m-kor a

$\varkappa$ Virginis 4-edrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — Junius 1-jén reggel $10^h\ 48^m\ 17^s$-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 2-ikán este 6^h-kor a Merkur megállapodik és retrograd irányban mozog. — 3-ikán este $7^h\ 55^m\ 45^s$-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés, majd 3 órával később, este $11^h\ 3^m\ 25^s$-kor ugyane hold kilépése. — 4-ikén *teljes*, Budapesten részben látható *holdfogyatkozás*. A fogyatkozás kezdete általában reggel $1^h\ 0^m$-kor; a teljes sötétülés kezdete reggel $2^h\ 14^m$-kor; a fogyatkozás közepe reggel $2^h\ 45^m$-kor; a teljes sötétülés vége reggel $3^h\ 16^m$-kor és a fogyatkozás vége általában reggel $4^h\ 31^m$-kor. A mondott idő alatt a Hold Damara-földtől (SW Afrika) a déli 22^0-os parallelkör mentén Rio de Janeiro zenitje felé mozog. A földárnyék a holdkorong legészakibb pontjától 125^0 alatt keletre



A csillagos ég déli fele 1909. junius 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

lép be és 99^0 alatt nyugatra lép ki. A fogyatkozás nagysága pedig a Hold átmérőjének 1·16-szorosa. A fogyatkozás Ázsia délnyugati részében, az Indiai-óczeánon, Európában, az Atlanti-óczeánon, Délamerikában és Északamerika délkeleti felében látható; Budapesten a Hold 16 perczczel a fogyatkozás vége előtt nyugszik. — 7-ikén délután 4^h-kor a Merkur együttállása a Vénussal; a Merkur 2^0 11'-czel délre marad. Ugyanaznap este $11^h\ 2^m\ 5^s$-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 10-ikén délelőtt 9^h-kor a Mars együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este $11^h\ 55^m\ 47^s$-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 13-ikán reggel 7^h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

máj.	16-ikán	$11^h\ 56^m\ 10^s{\cdot}6$	$11^h\ 39^m\ 55^s{\cdot}2$
„	21-ikén	$11^h\ 56^m\ 21^s{\cdot}7$	$11^h\ 40^m\ 6^s{\cdot}3$
„	26-ikán	$11^h\ 56^m\ 45^s{\cdot}9$	$11^h\ 40^m\ 30^s{\cdot}5$
jun.	1-jén	$11^h\ 57^m\ 30^s{\cdot}6$	$11^h\ 41^m\ 15^s{\cdot}2$

jun. 6-ikán $11^h\,58^m\,18^s{\cdot}8$ $11^h\,42^m\,3^s{\cdot}4$
„ 11-ikén $11^h\,59^m\,15^s{\cdot}3$ $11^h\,42^m\,59^s{\cdot}9$

Ujdonságok: A Carnegie Institution Wilson-hegyi Nap-obszervatóriuma gyönyörű tükörtávcsővel gazdagodott. A parabolikus tükör átmérője 152 cm, átlagos vastagsága 18·5 cm és súlya 865 kg. Fotografiai és spektrografiai fölvételekre fog szolgálni, és a különféle célok szerint hol mint Newton-, hol mint Cassegrain-féle távcsövet fogják alkalmazni, mihez képest gyujtótávolsága 7·6 és 4·5 m között változtatható.

Dr. Kövesligethy Radó.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

(6.) **A göttingeni egyetem fizikai pályázatának eredménye.** Két évvel ezelőtt a göttingeni egyetem az ottani akadémia értesítőjében egy pályatételt tűzött ki, a mely már fogalmazásában is kiváló elismerése egy elsőrangú magyar tudós sikereinek. A tétel így hangzik:

„Eötvös igen érzékeny módszert jelölt ki, a melylyel az anyag tehetetlensége és nehézsége összehasonlitható. Erre, továbbá az elektrodinamika újabb fejlődésére és a rádioaktiv anyagok fölfedezésére tekintettel Newton törvénye a tömeg és nehézség arányosságáról pontos vizsgálatnak vetendő alá. Jutalma a Beneke-féle alapból: első nyertesnek 3400, másodiknak 680 márka.

Ezen magában véve már feltünő kitüntetést egy újabb siker koronázta: a titkos pályázatban résztvett egy dolgozatával maga báró Eötvös Loránd, Társulatunk alelnöke, két tanítványával és munkatársával Dr. Pekár Dezsővel és Fekete Jenővel és az első díjat a göttingeni akadémia nekik itélte oda.

Minthogy se a pályamű, se a birálat eddig nyomtatásban még nem jelent meg, ezúttal nem foglalkozunk a dolgozattal érdemlegesen, csak felhívjuk olvasóink figyelmét erre a nagy jelentőségű tudományos eredményre, a mely tanuságosan mutatja, hogy az igazi mély tudás és komoly tudományos munka miképpen vívja ki magának a föltétlen nemzetközi elismerést.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(29.) **Magyarország időjárása 1909. márczius havában.** A márczius, mely az átmenetet a télből a tavaszba közvetíti, sokféle időjárási állapotnak a találkozója. Így ez idén is hó és fagy, meleg és zivatar találkozott e hónapban, melynek egyébként legjellemzőbb vonásai: *a)* a tavasz lassú kibontakozása a hosszú tél után, *b)* a gyakori és jobbára apró lecsapódások.

Az első négy pentád aránylag hűvös volt; még a nappali órákban sem tapasztaltunk számottevő fölmelegedést és az erős dér meg fagy, még egészen a télre emlékeztetett. 19-ike után azonban az idő határozottan melegebbre fordult, úgy hogy a két utolsó pentád ellensúlyozta a négy elsőnek meleghiányát. Végeredményben a hőmérséklet havi közepe nem távozott el észrevehetően a rendes értékétől. Mindazonáltal némi különbség mutatkozik az ország nyugati és keleti fele között: az elsőben a havi közép néhány tizedfokkal alacsonyabb a kellőnél, az utóbbiban pedig 1—1·5°-nyi többlet mutatkozik a több évi átlaghoz képest. Tájékoztatásul szolgáljanak a következő adatok:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	— 0·1	0·0	— 0·1
Selmeczbánya	1·8	2·0	— 0·2
Ógyalla	4·4	4·2	+ 0·2
Herény	3·8	4·4	— 0·6
Csáktornya	4·9	4·9	0·0
Temesvár	6·4	4·9	+ 1·5
Budapest	4·2	4·6	— 0·4
Turkeve	5·4	4·3	+ 1·1
Aknaszlatina	4·7	3·1	+ 1·6
Kolozsvár	3·7	2·6	+ 1·1

A hőmérséklet havi ingadozása megközelítően rendesnek bizonyult. A hőmérő az Alföldön a hó végén 19—20°-ra emelkedett és 7-ike és 8-ika körül — 7°-ra szállt le, a mi körülbelül egyezik a ren-

des viszonyokkal. Erős fagy csak az északi Kárpátokban fejlődött 8-ika és 18-ika körül (Poprádon —21°, Árvaváralján —17°, Benesházán —16°), ellenben a Keleti Kárpátokban a fagy jóval mérsékeltebb volt mint máskor. A hőmérséklet maximuma országszerte 30-ikán, 31-ikén állott be, minimuma pedig részben 1-jén, részben 8-ika és 17-ike körül. Néhány helynek legmagasabb és legalacsonyabb adata a következő:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	13·6	30	— 16·4	7, 18
Selmeczbánya	12·6	31	— 7·4	3
Ógyalla	17·8	30	— 3·6	17
Herény	17·8	30	— 8·2	7
Csáktornya	17·7	29	— 6·0	1
Temesvár	20·0	30	— 2·6	7
Budapest	18·2	30	— 6·2	17
Turkeve	18·8	30	— 5·2	7
Aknaszlatina	18·2	31	— 5·8	1
Kolozsvár	17·5	31	— 4·6	1

A lecsapódások elég gyakoriak voltak ugyan, de mennyiségre nézve többnyire kicsinyek. Eszerint a csapadék havi összege is az ország túlnyomó részében kisebb az átlagnál. De ez alól is van néhány kivétel. Így a nyugati határmegyékben bőséges volt a csapadék (Modorban, Pozsonyban, Alhón 70—80 mm). Erdélyben a csapadékhiány legfeltünőbb (Kolozsvárt 9·9 mm). A havas csapadék a hónap első felében még az Alföldön sem volt ritkaság, 17-ike után azonban a csapadék általánosan eső alakjában hullott. Zivatarok előfordultak 5, 22, 28, 29-ikén elvétve egy-két helyen, 16-ikán pedig nagyobb számban az ország északkeleti tájain. A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	49	+ 6	13 (10)
Selmeczbánya	49	— 12	12 (8)
Ógyalla	65	+ 26	14 (3)
Keszthely	51	+ 10	13 (2)
Csáktornya	60	0	19 (5)
Temesvár	28	— 14	14 (4)
Budapest	45	— 1	16 (5)
Turkeve	37	— 3	12 (2)
Ungvár	70	+ 11	12 (3)
Marosvásárhely	16	— 20	9 (3)

A hónap egyébként borusabb és nedvesebb volt a rendesnél. A barométer középállása meglehetősen alacsony, körülbelül 4 mm-rel maradt az átlag alatt, a mely Budapesten a tengerszín magasságában 761 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 20-ikán este 763 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 2-ikán délben 741 mm-rel (ugyancsak Budapesten a tengerszín magasságában). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 2·7, 0·9, 1·9, 3·8 C°. Az átlagos napfénytartam 3·7 óra, a legnagyobb 10·6 óra 29-ikén. Az átlagos elpárolgás 0·8 mm.

Az időjárási helyzetre jellemző, hogy a magas légnyomás ebben a hónapban állandóan Európa északkeleti részében tartózkodott, míg a barométeres depressziók az Atlanti- és a Földközi-tenger felől hatoltak be Közép-Európába. A szerint, a mint az északkeleti maximum, vagy pedig a depressziók terjeszkedtek hazánk felé, változott nálunk az időjárás is szárazra, vagy csapadékosra. A hónap elején a Földközi-tenger felől északra nyomult egy depresszió, mely 3-ikán Közép-Európát borította és később nyugat felé hátrált; 6-ikán meg kis másodlapos depresszió haladt el hazánkon át, kelet felé. Az időjárás pedig nálunk 1—6-ika között hűvös, csapadékos volt (a két első napon a délvidéken viharos). A csapadék Erdélyt kevésbbé érintette és csak 6-ikán a depresszió elvonulta után, midőn az idő nyugaton már kiderült, terjedt a lecsapódás keletre is. 7—10-ike között a maximum északkeleten volt, a minimum meg nyugaton és nálunk keleti légáramlás mellett száraz, hűvös időjárás uralkodott (erős dér) 11-ikén Franciaország felől terjeszkedett a depresszió, mire a lecsapódások ismét megindultak; 12—14-ikén a depreszió fölibénk került, 15-ikén magva északnyugatra tolódott, 16-ikán pedig elment fölöttünk délkeleti irányban. Az időjárás e közben felhős, hűvös, csapadékos. 17-ikén a légnyomás északkeletről emelkedett, a maximum felénk közeledett, mire az idő kiderült és az erős éjjeli lehülés általános fagyot okozott. 20-ikán a helyzet átalakult: felhősödött és a hőmérséklet emelkedett. Ugyanis 21-ikén északnyugatról és délnyugatról sekély depressziók terjeszkedtek, melyek 23-ikán Dél- és Nyugat-Európát elboríi-

tották, 25-ikén pedig a Balkán-félszigetet. Nálunk 21-ikén északon és nyugaton, 22-ikén nyguaton és az Alföldön, 23-ikán főleg északnyugaton és 24-ikén délkeleten esett az eső. 25-ikén az idő szárazra fordult, a hőmérséklet emelkedett. 26-ikán egyrészt Dánia, másrészt Felső-Olaszország fölött találjuk a depressziót, ez utóbbit pedig másnap az Adria fölött. Nálunk 26-ikán csak a nyugati határon, 27-ikén pedig nyugaton és délen esett kevés eső és a szelek megélénkültek. 28-ikán a helyzet ismét átalakulóban volt. Az északkeleti maximum felénk terjeszkedett, 29-ikén Magyarország fölé jutott, mire az idő kiderült és a fölmelegedés is jelentékeny lett. A hónap végén a maximum keletre tolódott, a minimum északnyugaton volt és meleg száraz idő jutott uralomra. *Dr. Róna Zsigmond.*

KÉRDÉSEK.

(40.) Melyik mód a legalkalmasabb kovácsolt vas és aczél maratására?

V. A. B.

(41.) Igaz-e, hogy valamennyi diluviális emberi koponya között az egisheimi a legprimitivebb és a legmajomibb típusú, s hogy koponyakapaczitása a Pithecanthropuséval körülbelül megegyező? Továbbá igaz-e, hogy a legutóbb fölfedezett la-chapellei emberi maradványok valóban átmenetet képviselnek az ősember és a Pithecanthropus között? *P. S.*

FELELETEK.

(40.) **Vastárgyak maratása.** Ha a maratást nagyon lassan akarjuk végezni, használhatjuk a jódkáliumban oldott jódoldatot. Utóbbi úgy készül, hogy 1 liter vízben 20 g jódkáliumot és 8—10 g jódot oldunk fel. Ha a maratást valamivel gyorsabban akarjuk végezni, akkor az 1 : 1-hez higított sósavat alkalmazzuk. Gyakran a maratást gyorsan és mélyen kell végezni; ekkor az előbb emlitett vegyszerek helyett alkalmasabb 2 súlyrész 10%-os salétromsavból és 1 súlyrész angol kénsavból készült elegyet használni. Újabban a vastárgyak maratására, nagyon jó eredménynyel, használják a cupri-ammoniumchloridot. A maratás gyorsaságát ez esetben az oldat töménységével szabályozhatjuk. Finomabb maratásokra 2—3%-os oldatban használják. A maratáshoz védőrétegnek szükséges sziriai aszfalt bármelyik drogueriában avagy nagyobb fényképészeti üzletben beszerezhető.

Dr. Ferentzy József.

(41.) **Az egisheimi diluviális koponyáról.** Az egisheimi koponya, bár diluviális eredete kétségtelen, még sem állítható az eddig legprimitivebbnek ismert neanderthali fajhoz tartozó koponyákkal egy sorba. Schwalbe-nak újabb (1898) vizsgálatai kétségtelenné tették, hogy az egisheimi koponya sokkal jobban közeledik a mai koponyatípushoz, mint akár a neanderthali, akár a spy-i koponyák valamelyike.

Az egisheimi koponyának csaknem összes méretei olyanok, hogy alig térnek el némileg a Schwalbe által összehasonlításul választott jelenkori elsassi emberek koponyaméreteitől. A hosszúsági és szélességi méret alapján az egisheimi koponyát is dolihocephalnak kell ugyan nyilvánítanunk, de e mellett korántsem oly alacsony, mint a neanderthali. A míg utóbbinak boltozatmagassága (Kalottenhöhe) 91 mm, addig az előbbinek magassága már 105 mm, ennek következtében a koponya kapaczitása is nagyobb, mint a jávai majomemberét (950 cm^3) már is felülmúló neanderthalié (1250 cm^3).

A la chapelle-i leletről Boule rövid és képek nélküli közlése alapján, ez idő szerint még nem áll módunkban, egészen határozott véleményt alkotni, de minden valószínűség szerint ez a koponya is a neanderthal-spy-i csoportba tartozik és semmivel sem áll közelebb a jávai majomemberhez, mint a neanderthali fajhoz tartozók bármelyike.

Dr. Tóth Zsigmond.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. ÁPRILIS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	750·3	748·0	747·3	748·5	8·8	17·6	13·8	13·4	17·6	8·0	6·0	7·3	7·6	7·0	71	49	56	59
2	48·8	48·8	52·8	50·1	9·6	10·9	4·4	8·3	14·4	4·4	5·5	5·7	3·9	5·0	61	59	62	61
3	55·6	56·2	59·2	57·0	3·0	6·1	2·3	3·8	6·5	1·3	4·3	3·1	4·0	3·8	76	45	74	65
4	60·7	62·3	**63·5**	62·2	**1·6**	4·4	2·8	2·9	5·4	**1·0**	3·4	4·1	4·3	3·9	66	65	75	69
5	62·9	60·8	60·6	61·4	2·2	9·2	6·0	5·8	10·0	1·9	3·1	3·2	3·5	3·3	58	36	50	48
6	60·8	59·8	58·9	59·8	2·4	9·1	6·8	6·1	10·0	1·8	3·2	**3·0**	3·4	3·2	57	35	46	46
7	58·1	57·1	56·8	57·3	3·2	12·1	10·0	8·4	13·0	3·1	4·4	4·4	5·2	4·7	76	42	57	58
8	56·1	53·7	53·4	54·4	6·4	15·0	12·1	11·2	15·9	4·0	5·3	5·4	3·9	4·9	73	43	37	51
9	52·2	50·6	48·8	50·5	9·4	15·2	12·0	12·2	15·6	8·5	4·5	4·6	5·2	4·8	51	36	49	45
10	46·7	46·7	48·0	47·1	10·0	13·6	10·6	11·4	14·4	9·5	6·8	5·6	5·1	5·8	74	48	54	59
11	48·8	46·8	45·3	47.0	6·2	12·0	9·2	9·1	13·0	5·2	4·0	5·2	5·7	5·0	56	49	66	57
12	43·3	41·3	**40·1**	41·6	10 0	18·4	14·4	14·3	19·0	7·4	5·9	6·1	6·5	6·2	64	39	53	52
13	41·0	40·5	41·2	40·9	9·2	8·2	8·6	8·7	14·4	7·2	5·7	7·0	5·5	6·1	66	87	66	73
14	44·6	45·4	45·8	45·3	6·6	12·6	9·6	9·6	13·3	5·7	5·2	5·0	7·3	5·8	71	46	83	67
15	46·1	47·9	50·7	48·2	7·0	13·0	9·0	9·7	13·2	6·9	6·4	5·2	4·8	5·5	85	47	56	63
16	53·9	54·0	54·7	54·2	4·4	10·8	8·8	8·0	12·1	3·2	3·9	4·0	4·0	4·0	62	42	48	51
17	54·8	53·7	52·7	53·7	6·0	14·1	12·0	10·7	17·0	4·8	4·5	5·3	7·2	5·7	65	44	69	59
18	53·2	51·3	50·2	51·6	8·6	19·4	15·2	14·4	22·2	7·0	5·7	7·5	8·1	7·1	68	45	63	59
19	48·7	47·5	48·6	48·3	12·2	21·5	13·8	15·8	21·8	11·5	7·6	9·0	9·6	8·7	72	47	82	67
20	49·3	48·5	48·2	48·7	12·8	18·5	15·7	15·7	20·5	11·2	9·0	7·6	7·2	7·9	82	48	55	62
21	49·5	50·4	51·8	50·6	9·8	14·0	8·3	10·7	15·8	8·3	6·5	5·8	5·4	5·9	71	49	66	62
22	53·5	52·9	52·9	53·1	5·2	11·0	9·4	8·5	14·9	4·8	4·3	5·3	5·4	5·0	65	54	61	60
23	54·5	53·5	52·8	53·6	5·6	15·2	13·2	11·3	16·5	5·0	4·2	6·5	7·0	5·9	62	51	62	58
24	53·6	52·8	52·0	52·8	13·2	21·9	17·5	17·5	25·0	12·0	9·0	8·2	8·9	8·7	80	42	60	61
25	51·2	49·3	49·4	50·0	12·6	23·8	18·2	18·2	24·5	11·7	8·6	9·1	9·9	9·2	80	41	63	61
26	50·9	50·7	50·9	50·8	13·2	23·2	19·6	18·7	**26·4**	12·5	8·7	9·6	9·5	9·3	77	45	56	59
27	51·6	50·3	49·8	50·6	14·8	**25·3**	20·6	20·2	26·3	13·1	8·0	8·2	8·5	8·2	64	**34**	47	48
28	49·6	49·4	51·9	50·3	17·0	16·9	11·8	15·2	24·2	11·8	7·9	**10·1**	7·8	8·6	55	71	76	67
29	54·5	52·8	51·7	53·0	11·8	17·8	14·2	14·6	20·7	10·6	7·8	6·7	7·4	7·3	76	44	61	60
30	50·7	46·6	49·0	48·8	10·8	19·4	10·6	13·6	20·2	7·9	6·3	7·4	5·5	6·4	65	44	58	56
Közép	751·9	751·0	751·3	751·4	8·5	15·0	11·3	11·6	16·8	7·0	5·9	6·2	6·2	6·1	68	48	60	59

2-ikán éjjel ●, hajnalban ✳, — 3-ikán este 1/2 6—8-ig ●, — 4-ikén délután kevés ✳ és ●, — 9-ikén éjjel ●, — 12-ikén éjjel ● és viharos szél, — 13-ikán délután 1/2 1—2 1/4-ig, — 14-ikén délután 1/2 5-től este 9-ig és éjjel ●, — 15-ikén reggel 7 körül ●, — 19-ikén délután 1/2 5—5-ig ●, — 20-ikán este 10-kor esőnyom, — 21-én reggel 1/2 8 és 9 körül esőnyom, — 23-ikán éjjel 1/2 2-kor esőnyom, — 28-án délután 3/4 2-től 5-ig ●.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. ÁPRILIS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék 24 óra alatt	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklináczió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	2	3	1	2·0	—0	SW1	SW1		6°46·5	6°52·6	6°48·9	2·1109	2·1106	2·1121
2	10	8	10	9·3	NW3	NW5	NW4	0·7 ●✳	46·8	53·5	49·0	12	10	19
3	9	10	9	9·3	NW2	N1	N2	0·7 ●	46·8	52·7	48·8	18	12	18
4	10	10	10	10·0	NW2	NE2	NE1	ny. ●✳	47·0	53·3	49·0	20	21	21
5	10	2	0	4·0	NE2	E1	NE1		47·0	56·0	48·8	24	10	23
6	0	2	3	1·7	N2	NE1	W1		46·7	56·6	48·4	20	17	21
7	5	1	6	4·0	NW1	NW1	—0		47·5	54·0	49·0	26	14	20
8	7	6	0	4·3	—0	N2	—0		45·8	54·6	49·0	24	16	21
9	7	9	10	8·7	NW1	NW2	NW2	0·2 ●	46·3	56·5	48·7	23	09	20
10	5	8	0	4·3	NW3	NW3	NW3		46·8	58·6	49·0	38	14	16
11	3	9	6	6·0	NW3	NW3	NW1		45·2	55·0	43·5	26	25	12
12	9	9	10	9·3	SE1	NW1	—0	0·3 ●	47·0	56·0	48·0	15	21	21
13	10	10●	1	7·0	NW1	W1	NW1	3·7 ●	47·3	54·8	48·2	20	16	12
14	0	8	10●	6·0	NW3	NW2	—0	9·5 ●	46·0	54·0	47·8	20	20	24
15	10●	7	0	5·7	NW3	NW3	—0	ny. ●	45·7	53·0	48·5	23	21	28
16	0	1	0	0·3	W1	NW2	NW1		46·5	58·6	45·4	20	95	12
17	9	3	0	4·0	—0	E1	N1		45·5	55·8	45·8	14	102	12
18	0	4	0	1·3	—0	SE1	—0		46·5	56·5	44·0	22	06	12
19	2	8	3	4·3	—0	N1	—0	1·6 ●	47·5	55·8	48·2	14	04	15
20	3	1	3	2·3	—0	N2	—0	ny. ●	45·5	56·0	47·8	17	06	16
21	10	6	0	5·3	NW3	NW2	S2	ny. ●	44·8	54·0	48·0	14	10	17
22	10	4	0	4·7	SE2	SE1	—0		44·5	56·6	48·4	25	13	25
23	2	3	6	3·7	—0	--0	—0	ny. ●	45·0	57·0	48·0	28	17	24
24	3	4	0	2·3	—0	NW1	—0		45·2	54·7	49·1	17	14	36
25	1	7	0	2·7	NE1	SE1	—0		46·0	56·0	54·2	21	08	10
26	4	0	0	1·3	S1	S1	—0		44·5	52·8	47·6	93	93	04
27	0	1	5	2·0	SE1	SW3	SW2		44·4	53·8	47·5	110	390	16
28	6	10●	5	7·0	SE3	NW3	NW3	1·6 ●	44·4	52·6	48·1	05	106	13
29	9	8	0	5·7	NW1	NW1	—0		44·4	52·8	48·0	10	06	20
30	3	10	10	7·7	SW1	SE3	NW3		43·4	53·0	48·9	11	08	20
Közép	5·3	5·7	3·6	4·9	1·4	1·7	1·0	18·3	46·0	54·9	48·1	2·1118	2·1110	2·1118

A csapadékos napok száma 8, hóval 1, zivatarral 0, viharral 1.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
7	6	2	8	3	5	3	33	23

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌈↯, villogás ↯, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⌴, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←■ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. JUNIUS 1. 483. FÜZET.

Thanhoffer Lajos emléke.

Hazánk tudós világának ismét gyásza van. Dr. Thanhoffer Lajos-t, az élettudományok lelkes és avatott művelőjét, folyó évi márczius 22-ikén a kérlelhetetlen halál kiragadta az élők sorából.



Halálával nagy és súlyos veszteség érte nemcsak rajongóan szerető családját és meghitt, széles baráti körét, hanem hazánk tudományos világát is, mert mint tanár és buvár csaknem négy hosszú évtizeden keresztül szolgálta az élettudományokat. Érdemeit nem kis mértékben

fokozza az a körülmény, hogy akkor szegődött e tudományok szolgálatába, a mikor hazánkban még kevesen művelték az élettudományt és nagyon kicsiny volt azoknak a száma, a kiknek nevét kutatásaik révén a külföldön is ismerték. Thanhoffert munkássága révén nemcsak hazánkban, hanem országunk határain túl is éppen úgy ismerték és becsülték, mint a hogy ismerte és szerette a természettudományokat kedvelő magyar közönség, a kihez nagy gonddal és szeretettel megirt czikkeivel leginkább e lapok hasábjain igyekezett közeledni.

Nem volt rideg szaktudós, kinek munkáiból és nagy tudásából csak a beavatottak meríthettek; ismereteivel igyekezett a szakkörön kívül álló közönséghez is hozzáférkőzni és az élettudományok iránti érdeklődését fölkelteni. Arról, hogy ez mennyire sikerült neki, fényesen tanuskodott az a nagy és előkelő közönség, mely Társulatunkban tartott népszerű előadásain mindenkor megjelent. Sikerét igazolták továbbá népszerű értekezései és munkái is, melyek Társulatunk kiadványai között mindig nagy kedveltségnek és keresletnek örvendtek. De nemcsak az élettudományok alapvető tanai: az anatómia és az élettan népszerűsítése körül szerzett ő nagy érdemeket és nem is ezek a legnagyobb érdemei, hanem e szakok tanítása és önálló művelése körül kifejtett munkássága az, a mely nevének hazánk művelődése történetében örök helyet biztosit.

* * *

Szabolcsmegyében Nyirbátorban született 1843. november 23-ikán, a hol atyja gazdatiszt volt. Elemi iskoláit szülőföldjén végezte és úgy látszik már itt fogamzott meg gyermeki lelkében az a nagy és meleg szeretet, a melylyel később is mindenkor a természet iránt viseltetett. Atyját még kis gyermekkorában vesztette el és anyja mellett sem maradhatott sokáig, mert a középiskola elvégzése czéljából Nagykárolyból csakhamar Pestre került. Itt a kegyesrendieknek már akkoriban is jóhírű gimnáziumában végezte el kitünő eredménynyel középiskolai tanulmányait. Egyetemi éveit szintén Pesten töltötte, s tanulmányai egész ideje alatt neveléséről nagybátyja, Thanhoffer Pál ügyvéd és Pest városának akkori főbirója gondoskodott. Módos, széles látókörű nagybátyja a képzelhető legjobb és legsokoldalúbb kiképzésre nyujtott módot öcscsének, úgy hogy a rendes egyetemi tanulmányok mellett még nyelveket is tanult, rajzolt, festett, zenével foglalkozott, sőt kézi és testi ügyességét is több irányban fejlesztette. Tudományos dolgozásra való rátermettségének már egyetemi tanulmányainak ideje alatt háromszor adta tanujelét. Összehasonlító anatómiai és szövettani, továbbá kórbonczolástani dolgozataival három izben nyert egyetemi pályadíjat.

1868-ban orvos- és sebészdoktorrá avatták. Két évet, mint műtőnövendék, a sebészeti klinikán töltött, eleinte Balassa, majd utódja Kovács tanár mellett. De ezen a szakon és a vele járó orvosi gyakorlatban az ő tudományért lelkesedő és gyengéd érzésű lelke nem találta meg azt, a mit keresett. Innen, a hol az élet és ezer nyomorúsága, a maga rideg és elszomorító valóságában jelent meg előtte, minduntalan másfelé vágyódott. Elment tehát oda, a hová művészi hajlamokkal és tudományos eszményekkel teli lelke vonzotta; az elméleti tudományok felé fordult, hogy ott a tudománynak lelket üdítő, tiszta, az anyagiaktól távol álló forrásából merítsen.

Az élettudományok közűl a fiziológia vonzotta a leginkább. Akkori híres fiziológusunk: Jendrássik Jenő tanár mellett 1868-ban tanársegédi állást vállalt és ebben a tisztében hasznos munka közepette csaknem négy évet töltött el.

1872-ben, 29 éves korában, az állatorvosi tanintézeten rendszeresített élet- és szövettani tanszékre nevezték ki nyilvános rendes tanárnak és ugyanebben az évben a Tudomány-Egyetem orvosi kara is a szövettanból magántanárrá képesítette. Ettől fogva teljes erejét az élet- és szövettan művelésének szentelte és számos ily tárgyú dolgozata rövid egymásutánban látott napvilágot.

Az 1873-ik évben jelent meg egyik legjelesebb értekezése a zsír felszívódásáról és egy másik, nem kevésbbé értékes, a szarúhártya szöveti szerkezetéről. Irt ezenkívül még önálló és lelkiismeretes vizsgálatai alapján a gerinczcsigolya közti dúczsejtek szerkezetéről (1875), a harántcsíkos izmokban végződő idegekről (1881), a gyuladásról (1877—1879), a tenyészbénaságról (1876—1882) és még sok egyébről. Az utóbb felsorolt munkák között különösen a tenyészbénaságról irt műve keltett szakkörökben nagy feltünést, mert ezen a téren ez volt az első munka, a mely bonczolási leletek és mikroszkópi készítmények alapján e betegség kórbonczolástani és kórszövettani képét híven megrajzolta.

Nagy szorgalommal és szép eredménynyel végzett vizsgálatai mellett azonban a tanítás ügyét sem hanyagolta el. Sőt a szövettan terén úttörő is volt, mert ő honosította meg az állatorvosi tanintézeten először a hallgatók részére a szövetek és szervek mikroszkópi vizsgálatát és ő tartott először rendszeres szövettani előadásokat is. Ugyancsak a tanítás ügyére való tekintettel irta meg 1880-ban a hálája jeléül nagybátyjának, Thanhoffer Pál-nak ajánlott *„A mikroszkóp és alkalmazása“*, továbbá 1883-ban *„Az összehasonlító élet- és szövettan alapvonalai“* czímű munkáját, mely magyar nyelven az első ily irányú tankönyv volt. Mindkét munkája német nyelven is megjelent, sőt az elsőt még oroszra is lefordították. E tények már magukban véve is bizonyítják munkái jóságát

és hasznavehetőségét, de elismerték ezt birálói és a Budapesti Királyi Orvosegyesület is, mely „*Az összehasonlító élet- és szövettan alapvonalai*“ cz. könyvét, mint egyik legjobb orvosi művet, a Balassa-díjjal jutalmazta.

Az állatorvosi tanintézeten néhány évig mint helyettes igazgató is működött és ezen idő alatt legfőbb törekvése oda irányult, hogy az intézetet a kor szelleméhez és igényeihez képest fejleszsze. Igazgatói állásáról és a vele járó jövedelemről azonban, miután csaknem négy évig viselte e tisztet, saját szakmája hathatósabb művelése és tudományos vizsgálatainak továbbvitele czéljából lemondott. Ezen jellemző cselekedete is mutatja, mennyire szerette tárgyát és mennyire életszükségletévé vált a vele való folytonos és beható foglalkozás. Kisebb-nagyobb vizsgálatoknak egész soráról adott az azután következő években is számot.

A 80-as évektől kezdve laboratóriuma mindegyre népesebb lett. A tanítványoknak és dolgozóknak egész serege vette körül; nemcsak állatorvosok és orvosnövendékek, hanem végzett orvosok is nem egyszer akadtak a dolgozók között, kiket nagy gonddal és szeretettel avatott be a mikroszkópi technika sok apró fogásába és ezer titkába. Valóban mestere volt a mikrotechnikának.

1881-ben a budapesti Tudomány-Egyetem rendkívüli tanári czímmel és jelleggel ruházta fel; 1890-ben pedig a Lenhossék József halálával megüresedett egyik anatómiai tanszékre pályázván, oda rendes tanárrá nevezték ki. Ezzel bár nem idegen, de mégis egészen új munkakör nyilt meg számára. Vasszorgalma és tehetsége azonban itt is csakhamar győzelemhez segítették. Megbirkózott új szakmája óriási anyagával is, de önálló vizsgálataival, kutatásaival ezután is csak az általa olyannyira kedvelt és oly alaposan ismert mikroszkópi anatómia terén mozgott.

Tizenhét éven keresztül, mert az utóbbi két esztendőben már akadályozta betegsége, tanította az anatómiát és annak különböző ágait pesti egyetemünkön. Mindig nagy gonddal készült előadásaira és igyekezett azokat élettani tudásával és táblára vetett mesteri rajzaival is érthetőbbé és vonzóbbá tenni. Tájbonczolástani előadásainál mindig szem előtt tartotta a gyakorló orvos szükségleteit és nem egyszer hivatkozott azon tapasztalatára, melyet mint műtő Balassa és Kovács tanár oldalán szerzett. Legkedvesebb előadásai azonban most is csak a szövettaniak voltak. Szinte túláradó szóbőséggel és elevenséggel tudott ilyenkor beszélni és hallgatóiban a mikroszkóp csodás világa iránt az érdeklődést és szeretetet felkölteni. Hogy hallgatóinak a munkát ezen a téren is megkönnyítse, 1894-ben kiadta „*A szövettan és szövettani technika*“ cz. két kötetes művét, mely csaknem a legutóbbi évekig közkézen forgott.

Általában hallgatósága, tanítványai érdekében semmi fáradságtól, áldozattól nem riadt vissza. Mindenkor javukat tartotta szem előtt és jó-

szívétől sugallt tanácsával és tettével nem egy ízben segítségükre is volt. A hallgatóság éppen ezért igaz szeretettel és mély tisztelettel is viseltetett iránta.

De nemcsak tanítványainak tisztelete és osztatlan szeretete volt munkás és tevékeny életének jutalma, hanem azok a kitüntetések is, a melyekben tudományos testületeink és uralkodónk részesítette. A Magyar Tudományos Akadémia 1880-ban levelező taggá, 1891-ben pedig rendes taggá választotta. Ő Felsége előbb királyi tanácsosi címmel és a III. osztályú vaskoronarenddel, utóbb pedig az udvari tanácsosi méltósággal jutalmazta.

A sok elismerés és kitüntetés azonban nem tette elbizakodottá és szerénytelenné. Hű maradt ő ezután is régi elveihez, régi szokásaihoz és csak az az ádáz betegség tudta őt munkája és kötelessége teljesítésében megakadályozni, mely mintegy két évvel ezelőtt erőt vett rajta és végre munkás, áldásos életének is véget vetett.

De így is sok az, a mit ő nem éppen hosszú életén keresztül a magyar orvosképzés és a magyar tudomány érdekében tett.

A hála és tisztelet legbensőbb érzésével áldozunk tehát mi is e lapokban az ő emlékének, a melyet buzdító és magasztos példaként mindörökre meg fogunk őrizni. *Dr. Tóth Zsigmond.*

A daktiloszkópiáról.

A rendőrség, mielőtt valakit letartóztat, a bíróság, mielőtt valaki felett ítéletet hoz, előbb személyazonosságát állapítja meg. Ez többnyire a hozzá intézett kérdések, vagy levelezés útján történik, de esetleg a rendőrség segítségül veszi emlékezőtehetségét is. Hogy ez az azonosítás mennyire megbizhatatlan, egyetlen példából kitünik.

Valamelyik rendőri hatóság elé kerül egy csavargó, kit súlyosabb természetű kihágással vádolnak. Személyi adatainak fölvételekor egyik ismerősének nevét és származási adatait mondja be. Kihallgatás után hivatalosan megkeresik a bevallott illetőségi hely hatóságát, honnan mindenben megerősítik a jegyzőkönyvbe mondott adatokat. Erre a csavargót a városból kitiltják s eltolonczolják.

Nehány hónap mulva ugyanabba a városba kerül az az ember, kinek nevét a kitiltott csavargó használta. Útlevél, igazolási jegy, vagy más hasonló csekélység miatt dolga akad a rendőrségnél, hol rögtön megállapítják, hogy a városba lépnie tilos. Természetes, hogy azonnal letartóztatják, annyival is inkább, mert származási adatai teljesen megegyeznek a pár hónap előtt fölvett jegyzőkönyv adataival.

Hosszabb-rövidebb ideig tartó meghurczoltatás után a tévedés kiderül ugyan, de a meghurczolt örök keserűséget fog érezni a földi igazságszolgáltatás iránt.

Régóta érzik az illetékes hatóságok megbizható azonosító módszer hiányát. Régebben személyleirással akartak segíteni a dolgon. Minden elébük került

egyénről leirták, hogy termete közép, szeme barna, arcza rendes, szája rendes és így tovább, szóval megállapították, hogy mindene rendes.

A leirt egyén, ha csak valami feltünő különös ismertető jele nem volt, az ilyen személyleirás alapján ugyan sohasem került kézre.

Később, mikor a fotografozás már általánosságban elterjedt, kezdték személyazonosság megállapítására is használni. Hozzátehetjük mindjárt, hogy nem valami nagy sikerrel, mert fotografia alapján valakit felismerni éppen nem könnyű feladat. Nem is szólva arról, hogy valaki szakállát vagy bajuszát, melyet eddig állandóan viselt, leborotváltathatja, ekkor legjobb barátai is alig fogják felismerni. Sőt sok esetben az is elég, ha szokatlan ruhadarabot ölt magára, hogy az azonosítást megnehezitse. Ez azonban csak a kisebbik baj. Sokkal nagyobb hátránya e módszernek, hogy az alapjául szolgáló fotografiák száma, évek hosszú során át folyton kiegészítve, ezer meg ezer példányra szaporodik. Ekkora anyaghalmazból pedig összehasonlítás útján, valamely keresett egyén arczképét elővenni nem lehet.

Az azonosság megállapításának ügyében az első komolyan számbavehető lépést Bertillon Alfonz párizsi rendőrtisztviselő tette. Rendszerét arra alapította, hogy az élő ember csontváza 21 éves életkora után többé nem változik, s hogy nincsen két olyan ember, a kinek csontméretei teljesen megegyeznének. Mérő eszközöket szerkesztett tehát, melyeknek segítségével a csontokról az élő emberen is pontos méretekhez lehetett jutni.

Bertillon rendszerét 11 mérésre alapította. Megmérte a testmagasságot, a kartávolságot, az ülőmagasságot, a fej hosszát és szélességét, a járomcsontok szélességét, a jobb fül, a bal láb, a bal középújj, a bal kisújj és a bal alkar hosszát. Az így kapott számadatokat kiegészítette a megmért egyén pontos személyleirásával, fotografiájával s egyik kezének néhány ujjáról vett nyomattal. Ezeket a lapokat, egy általa kidolgozott módszer szerint tartotta nyilván, melynek alapján a gyüjteményből könnyű szerrel ki lehetett keresni valakinek adatait.

Az eredmény, melyet Bertillon elért, valóban rendkívüli nagynak mondható. Mi sem természetesebb tehát, hogy Európa legtöbb rendőrhatósága sietett ezt a rendszert alkalmazni.

Bámulatos eredményei mellett azonban, hátrányai előtt sem hunyhatunk szemet. Legérezhetőbb volt ezek között talán az, hogy csak bizonyos kortól, jelesen átlag a 21-ik évtől kezdve, szolgáltatott valóban megbizható adatokat, azonkívül elterjedésének második nagy akadálya volt, hogy a méréseket csak nagyobb műveltségű emberek végezhették, kik a fölvétel szabályait, a mérések okszerű sorrendjét, a megengedett tévedési határokat stb. meg tudták érteni. Ezek a nehézségek ösztökélték a kutatókat arra, hogy más alapon s egyszerűbb eszközökkel törekedjenek czélt érni.

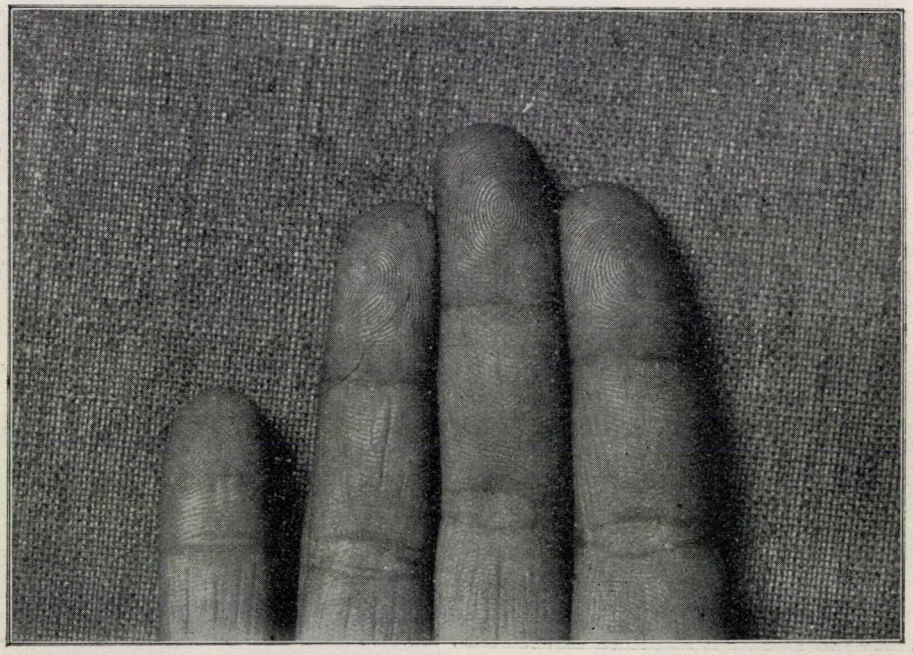
Maga Bertillon is elismerte, hogy az újjhegyeken levő vonalak lenyomatai alapján a személyazonosság rendkívül könnyen és biztosan megállapítható, ha sikerül olyan osztályozási rendszert kidolgozni, a melynek segítségével bármely keresett nyomatlap, összehasonlítgatás kikerülésével előkereshető a gyüjteményből.

A keletázsiai angol gyarmatokon már régóta felismerték az újjhegyeken

levő barázdák és fodrok jellegzetes sajátságait, s használják is aláirás, illetőleg a nálunk szokásban levő keresztvonás helyett, a jobb hüvelykújj lenyomatát. Ez volt a magva az első daktiloszkópiai rendszernek, melyet Herschel William I. S. bengáliai adóvégrehajtó dolgozott ki.

Általános elterjedésre ez a rendszer, kezdetleges volta miatt, még nem számíthatott, de továbbfejlesztésre serkentette Galton Francis-t, kinek sikerült a nyomások osztályozására oly rendszert kidolgozni, melyet, Henry E. R. londoni rendőrfőnök módosításával, ma már széltében használnak.

Az európai államokban Angolország, illetve London után, Budapest rendőrsége alkalmazta először ezt a rendszert. Dr. Pekáry Fe-



1. rajz.

rencz főkapitány-helyettes londoni tanulmányútjából hozta magával azokat az elveket, a melyeken a daktiloszkópia útján való azonosítás rendszere felépült. Rendkívüli életrevalóságát mi sem igazolja jobban, mint az, hogy alig néhány éves mult után a Bertillon-féle mérési rendszert mindenhonnan kiszorította.

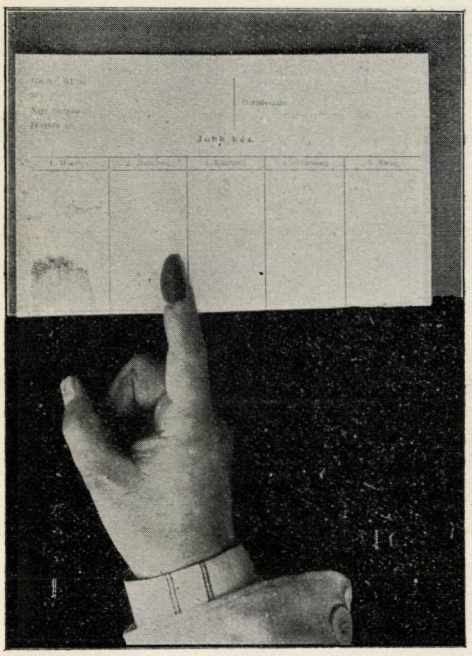
* * *

Ha figyelmesen megnézzük valamelyik újjunknak a körömmel ellentétes oldalát, azon számtalan barázdát és kiemelkedő fodrot látunk, melyek részint hullámvonalban haladnak át az ujjhegy egyik oldaláról a másikra, részint örvényszerű kavarodással, vagy hurokszerű görbüléssel stb. különféle ábrákat rajzolnak le (1. rajz).

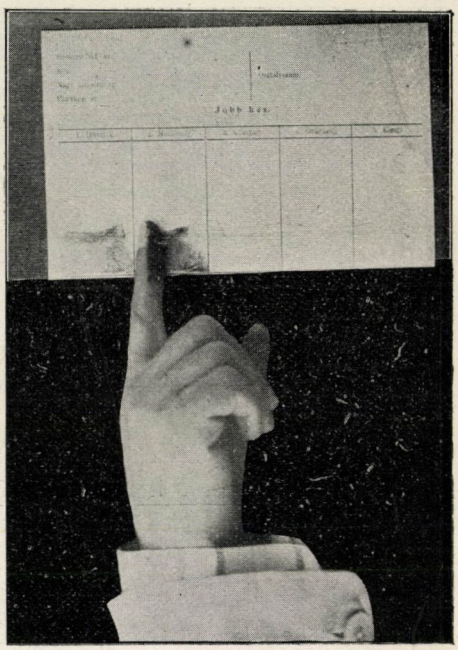
Hogy ezeket az ábrákat tisztábban

láthassuk, czinklapot hengerezzünk be gummihengerrel vékonyan nyomdafestékkel, s hüvelykújjunk kivételével könnyedén helyezzük rá négy újjunkat. Azután az újjhegyekre tapadt festéket, gyenge nyomással vigyük át tiszta papiroslapra. Ily módon tisztán és élesen előtünnek az egyes újjakon alakult rajzok különféleségei.

A daktiloszkópia czéljaira azonban az így készített újjnyomat nem elegendő, mert ez az újjhegy vonalmenetének csak középső részét adja vissza, pedig a rajz legtöbb esetben kiterjed mindkét oldalon egészen a köröm határáig. Újjainkat tehát nemcsak hozzá kell érintenünk a papiroslaphoz, hanem azon át is kell fordítani. Ezt a műveletet úgy hajtjuk végre, hogy újjunkat a köröm egyik oldalával élére



2. rajz.



3. rajz.

állítjuk (2. rajz) s óvatosan, egyenletes nyomással átfordítjuk addig, míg a köröm másik oldala ér a papiroshoz (3. rajz).

Csak az ily módon készített nyomatok alkalmasak daktiloszkópiai vizsgálatra. A készítésökhöz szükséges eszközöket a 4. rajz mutatja.

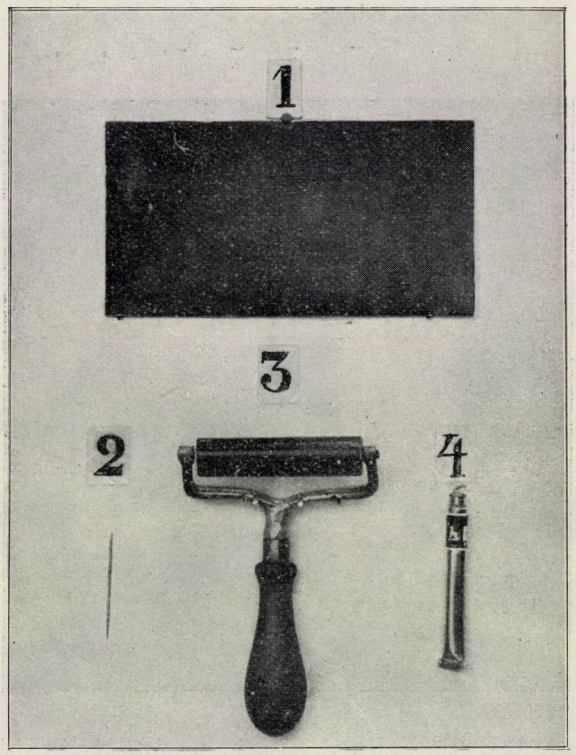
A nyomatok rendszeres fölvételére alkalmasan rovatolt papiroslapokat használnak, melyekre először a jobb, azután a bal kéz egyes ujjainak nyomatait rögzítik meg oly sorrendben, mint a hogy az egyes rovatok felirata jelzi (6. rajz).

Elég nehány kisérlet, melyet először legczélszerűbben saját újjunkon végezhetünk, hogy kifogástalan fölvételeket kapjunk.

Ha elegendő számú ilyen nyomatlap

áll rendelkezésünkre s az egyes nyomatokat figyelmesen vizsgáljuk, észreveszszük, hogy az eleinte zűrzavaros, rendszertelen vonatmenetnek látszó rajzokon mégis van valami szabályosság. Ha tovább tanulmányozzuk, találunk egyes nyomatokat, melyek más, előbb vizsgált nyomatokhoz hasonlítanak. Kellő figyelemmel végighaladva kis gyüjteményünkön, végezetül abban a helyzetben leszünk, hogy összes nyomatainkat kisebb csoportokba oszthatjuk.

Egy-egy ilyen csoportban levő nyo-



4. rajz. A daktiloszkópiához szükséges holmik. *1* festékkel bevont czink-lap; *2* tű az újjhegyeken levő fodrok követésére és megszámlálására; *3* festékes henger; *4* festéktartó.

matok mindegyikén bizonyos közös szabályszerűséget látunk, s bár első tekintetre megállapítható, hogy mindegyik újjnak más-más a lenyomata, de azért az is tisztán kivehető, hogy közeli rokonok.

Az egyik csoportban oly nyomatokat találunk, a melyeken a vonalak az ábra bal oldalából kiindulva, ívalakban haladnak át a túlsó oldalra. Az ilyen fajta alakulatot „*ív*"-nek nevezik s a nyomatlapon *í*-vel jelzik (7. rajz).

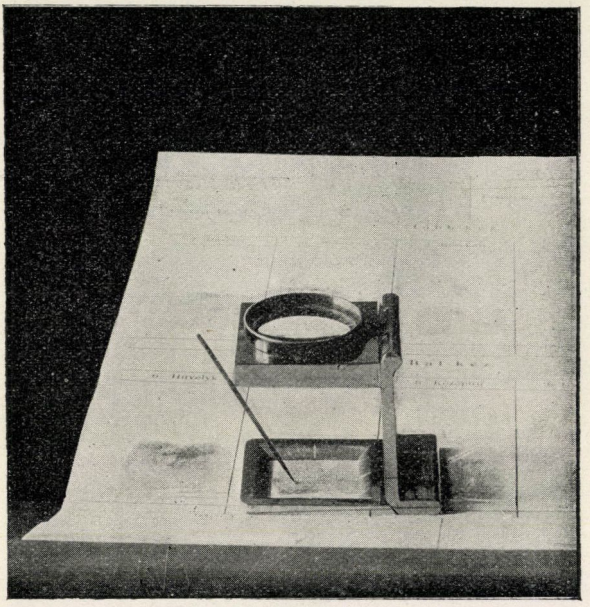
Ugyancsak ívfajtájú nyomatokat találunk egy másik csoportban is, de itt az ívvonal az előző nyomatcsoporttól eltérően toronyszerű emelkedés

után halad át az ellenkező oldalra. Ez a „*tornyos ív*“ fajta. Jelzése röviden *T* (8. rajz).

A harmadik csoportban oly nyomatokat találunk, melyeknek jellegzetes sajátsága, hogy a vonalak jobb, vagy bal oldalából kiindulva középen kereken visszagörbülnek s mindig ugyanazon oldalra térnek vissza, a honnan kiindultak. Ezek a *hurokfajta* nyomatok.

Megkülönböztetünk *orsós* (9. rajz) és *singes* (10. rajz) hurkokat, a szerint, a mint azok az alkar orsó- vagy singcsontja felé hajlanak (11. rajz). Az előbbinek rövidített jelzése *O*, az utóbbié *S*.

Ezeket követi az „*örvény*“-fajta



5. rajz. Az újjlenyomatok vizsgálására alkalmas kézi nagyító.

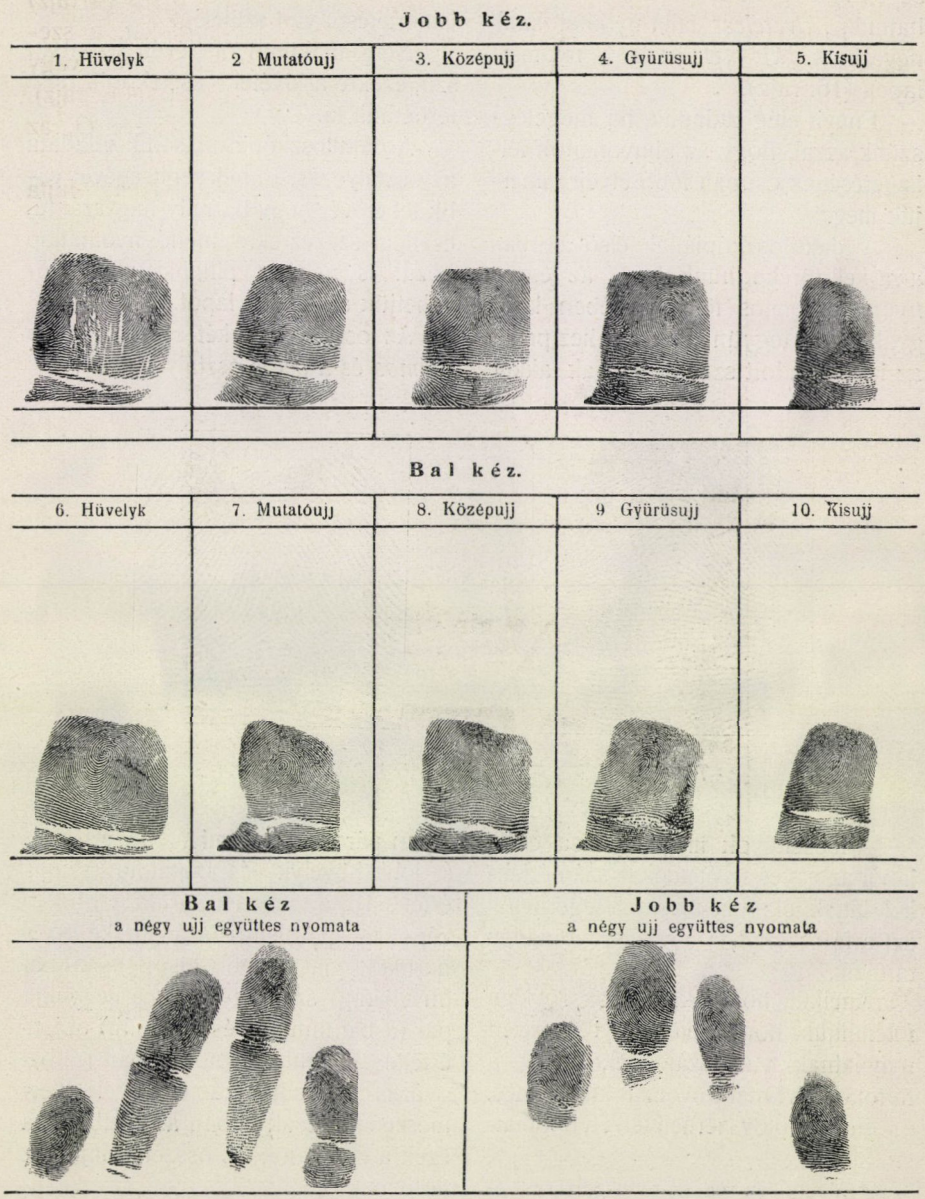
(12. rajz), mely rendszerint úgy létesül, hogy valamelyik fodor az újjhegy közepén néhány görbületet ir le s azután annak jobb, vagy bal oldalán ér véget. A görbületek nem feltétlenül kerekek, hanem tojásdadok, vagy laposra nyomottak is lehetnek. Jelzése: *ő*.

Találunk olyan nyomatokat is, melyeknek a közepe szabályszerű hurokképződmény, de erre tömlőszerűen rá-hajlik egy másik, ugyanarról az oldalról eredő hurokcsoport. Ez az „oldaltömlős“ fajta (13. rajz); jelzése: *ot*.

Ha egy nyomatban két ellenkező oldalról jövő hurokcsoport a középen találkozva egymásba kapcsolódik, az „ikerhurok“ fajta nyomat keletkezik (14. rajz). Jelzése: *ih*.

Azokat a nyomatokat, a melyek első tekintetre hurokfajtának látszanak, de a hurkot ábrázoló vonalak a középen

némileg kiszélesednek s az így támadt térben két, vagy több, esetleg különálló fodor kisebb kört, ívet, vagy kis félkört formál, melyek közül legalább



6. rajz.

egy, homorú oldalával a hurok torkolata felé fordul, „középtömlős“ fajta nyomatoknak nevezik (15. rajz). Jelzése: *kt.*

Végül azokat a ritkán előforduló nyomatokat, melyeket rajzuk különössége miatt egyik csoportba sem sorozhatunk, „*kivételes*“ fajta nyomatoknak nevezik s „*ki*“-vel jelzik a nyomatlapon (16. rajz).

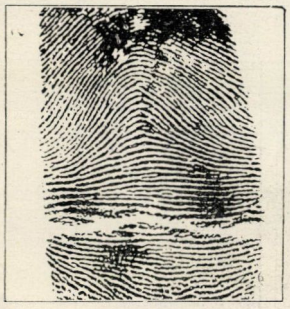
Ennyit elég tudnunk, ha megelégszünk azzal, hogy az ujjnyomatok felismerésének csupán főbb elveit ismerjük meg.*

A daktiloszkópiánál első sorban arra kell törekednünk, hogy az egyes nyomatok biztos fölismerésében kellő gyakorlatra tegyünk szert. Ehhez pedig az itt elmondott szabályok csak akkor adnak kielégítő útbaigazítást, ha a vizsgálandó nyomat alakulata szabályszerű. Kivételes esetekben részletesebb ismertetésre van szükség.

Nem tankönyvről lévén azonban szó, ezekre a kivételes esetekre itt nem térhetünk ki.

A daktiloszkópia második feladata az osztályozás. Ennek segítségével válik lehetővé, hogy bármily nagyszámú, esetleg százezrekre menő nyomatlap közül is nehány pillanat alatt elővehetjük a keresett lapot.

Az osztályozás két részből áll, a *számos* és a *betüs* osztályozásból.



7. rajz.



8. rajz.

A főosztályok megállapítása czéljából az egyes nyomatokat számértékkel látják el; ezeknek összege jelöli azt a fő osztályt, a hová a nyomatlap tartozik.

Anélkül, hogy okát adnók, röviden fölemlítjük, hogy valamennyi összetett nyomatnak van számértéke, míg a hurok- és ívfajtájú nyomatoknak nincs.

Egy szabályszerűen felvett nyomatlapon páronként haladva, az első pár (a jobb hüvelyk- és mutatóújj) számértéke 16, a második pár (a jobb közép- és gyűrűsújj) számértéke 8, a harmadik pár (a jobb kisújj és a bal hüvelykújj) számértéke 4, a negyedik pár (a bal mutató- és középújj) számértéke 2, végül az ötödik pár (a bal gyűrűs- és kisújj) számértéke 1. Természetesen csak abban az esetben, ha ezek a nyomatok az összetett fajtához tartoznak.

Ha a főosztályszámot akarjuk megkapni, összeszámláljuk az egyes újjnyomatokat számértékük szerint és pedig oly módon, hogy először a jobb

* Magát az egész rendszert részletesen tárgyalja Dr. Gábor Béla és Dr. Arányi Taksony, Dactyloscopia czímű könyve, melyben pontos útbaigazításokat találunk a később ismertetendő osztályozás keresztülvitelére is.

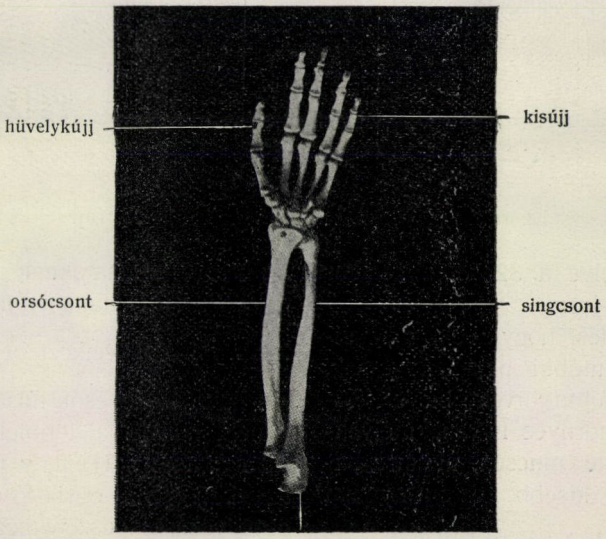
hüvelyk-, a közép-, a kisújj, a bal mutató- és gyűrűsújj számértékét adjuk össze, s ezt az összeget a nyerendő törtszám nevezőjeként följegyezzük. Most összegezzük a jobb mutató-, a gyűrűs-, a bal hüvelyk-, a közép- és kisújj számértékét s a kapott összeget számláló gyanánt az előbbi számjegy



9. rajz.



10. rajz.



11. rajz.

fölé irjuk, s mindegyik számjegyhez még 1-et hozzáadunk. Ezzel a művelettel tulajdonképpen azt számítottuk ki, hogy a nyomatlap melyik fiókba tartozik. Úgy kell ugyanis elképzelnünk a gyüjtemény elhelyezését, hogy befogadására oly szekrény szolgál, melyben 32 vízszintes irányú fióksor

van egymás fölé építve, s mindenik sorban ismét 32 fiók van.

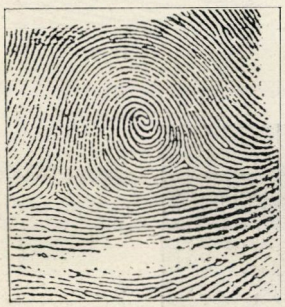
A főosztályozással kapott számláló mutatja, hogy a nyomatlap hányadik vízszintes fióksorba, a nevező pedig azt, hogy ennek a fióksornak hányadik fiókjába tartozik.

Vegyük azt az esetet, hogy egy nyomatlap valamennyi nyomata a számértéknélküli hurok-, vagy ívfajtákhoz tartozik. Itt természetesen nincs mit összeadnunk, s az eredmény $\frac{0+1}{0+1}$ lesz. A nyomatlap tehát az első vízszintes sor első fiókjába kerül.

Abban az esetben, ha valamennyi nyomat az összetett fajtákhoz tartozik (örvény, oldaltömlő, középtömlő, ikerhurok, vagy kivételes), s ezek elnevezése helyett számértéküket tüntetjük fel, ilyen táblázatot kapunk:

	Hüvelykujj	Mutatóujj	Középujj	Gyűrűsujj	Kisujj
	+	−	+	−	+
jobb	16	16	8	8	4
	−	+	−	+	−
bal	4	2	2	1	1

A már ismertetett szabály szerint összeadjuk először a könnyebb megérthetés czéljából kereszttel jelölt számértékeket, azután a kis vízszintes vonallal jelölt számértékeket. Az eredmény $\frac{31+1}{31+1} = \frac{32}{32}$ lesz. Tehát a nyomatlapnak helye a 32. vízszintes sor 32. fiókjában lesz.



12. rajz.



13. rajz.

Természetes, hogy abban az esetben, ha az utóbbi példában egyik, vagy másik újjon örvény helyett hurok, ív, vagy tornyos ív van, melyeknek számértéke nincsen, akkor a kapott törtszám kisebb lesz s a nyomat az $\frac{1}{1}$ és $\frac{32}{32}$ fiókok között levő valamely közbeeső fiókba jut.

E mellett a főosztályozás mellett azonban még további alosztályozásra is van szükség, mert a tapasztalás igazolja, hogy a nyomatlapok az 1024 fiókban nem oszlanak meg arányosan. Az összes nyomatoknak ugyanis több mint fele a hurokfajta nyomatokhoz tartozik, minek következtében az $\frac{1}{1}$ fiók s a hozzá közel esők túlságosan megtelnek, mielőtt a többiekbe alig kerül nyomatlap. Henry rendszerének azonban épp az egyik fő előnye, hogy osztályozási módszere még százezrekre menő nyomatlapok között is biztos és gyors tájékozódást tesz lehetővé.

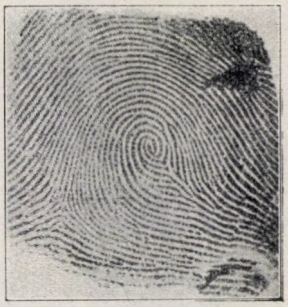
A további osztályozásnál Henry alapul veszi a jobb és a bal kéz mutató- és középujját. A szerint, a mint ennek a négy újjnak mindegyike hurokfajta, vagy mind örvényfajta, vagy

végül mindkét fajta vegyesen fordul elő, újabb és újabb alosztályok keletkeznek, melyek az egyes fiókok tartalmát mind kisebb és kisebb csomócskákra osztják.

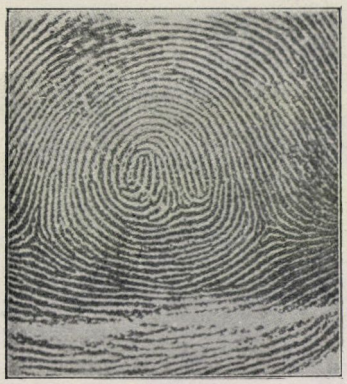
Ha mind a négy újjon hurokfajta rajzolat van, akkor fodorszámlálással fejezi be az alosztályozást. Megszámlálja, hogy a delta és a mag között húzott egyenes vonal hány fodrot metsz keresztül (17. rajz), s ha ezek száma a két mutatóújjon kilencnél, a két középujjon 10-nél több, akkor „*F*"-el jelzi (felett). Ellenkező esetben, ha a mutatóújjakon 9, a középújjakon 10, vagy ezeknél kevesebb a fodorszám, akkor „*A*"-val jelzi (alatt).



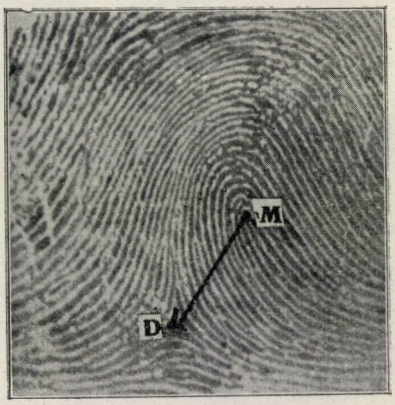
14. rajz.



15. rajz.



16. rajz.

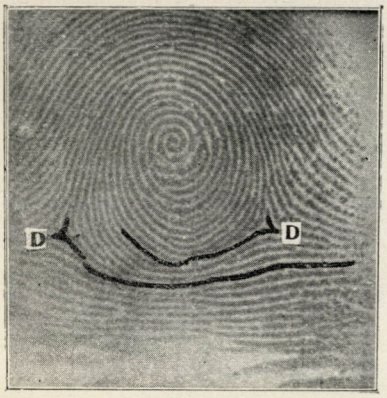


17. rajz.

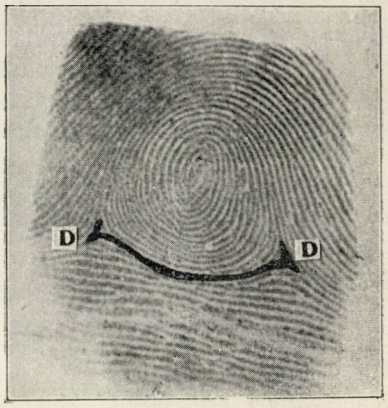
A főosztályszámot tehát megtoldhatjuk a 4 újj nyomatának betüs jelzésével ilyformán: $\frac{1}{1}\frac{A\,A}{A\,A}$, vagy $\frac{1}{1}\frac{F\,F}{F\,F}$, vagy ezek permutálásával keletkező más betüs jelzéssel $\frac{A\,F}{A\,A}$, $\frac{F\,F}{A\,A}$ stb.

Vegyük most azt az eshetőséget, a mikor a nyomat mind a 4 újjon összetett fajtájú. Ilyenkor nem fodorszámlálással végezzük az alosztályozást, hanem az úgynevezett fodorpályakövetéssel. A mellékelt rajzból kitünik, hogy az összetett fajtájú nyomatoknak két deltájuk (18—21. rajz, *D*) van. Egyik a bal, a másik a jobb oldalon.

Ha a baloldali deltának alsó elágazását egy tűvel követjük, azt látjuk, hogy az vagy egyesül a jobb delta alsó elágazásával (19. rajz), vagy azon belül (20. rajz), vagy végül azon kívül halad el (21. rajz). E szerint a három eshetőség szerint a nyomat „egyesülő", „belső", vagy „külső" lehet. A mikor tehát a négy újjon összetett fajtájú nyomat van, akkor a



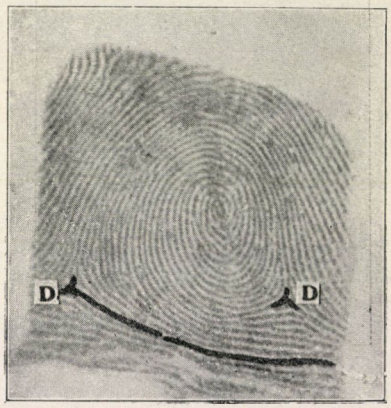
18. rajz.



19. rajz.



20. rajz.



21. rajz.

főosztályszám után a következő betűjelzések foglalhatnak helyet: $\frac{32}{32}\frac{EE}{EE}$, vagy $\frac{32}{32}\frac{BB}{BB}$, vagy $\frac{32}{32}\frac{KK}{KK}$, vagy végül ezen betük permutálásából keletkező más képlettel $\frac{EB}{EE}$, $\frac{EK}{EE}$, $\frac{BB}{EE}$ stb.

Hátra volna még az az eshetőség, a mikor a 4 újjon mind a két

fajtájú nyomat vegyesen fordul elő. Ilyenkor a képlet a számértéknélküli és számértékes képletek betüiből alakul ily formán $\frac{17}{9}\ \frac{BB}{AA}$, vagy $\frac{FK}{EA}$ és így tovább.

Miként látható, már ezekkel a műveletekkel is eléggé felaprózódik a gyüjtemény, de még ezenkívül is folytatható az alosztályozás.

A ritkábban előforduló ív, tornyos ív és orsós hurok igen jó eszközt nyujt a további osztályozásra. Ha ugyanis a hurokfajta nyomatok jelenléte esetében a többi újjak valamelyikén, vagy többön is ív, tornyos, vagy orsós hurok van, ezt a körülményt a nyomatlapon fel kell tüntetni. És pedig az előbb említett 4 újjon a nagy, a többi újjakon a kis kezdőbetükkel.

Például vegyük, hogy a jobb hüvelykújj nyomata ív, a mutatóé singes hurok, s utána még 2 ívnyomat van, a bal kéz mutatóújja tornyos ív s valamelyik utána következő újjon orsós hurok van. Ekkor a képlet így alakul:

$$\frac{1}{1}\ \frac{iS2i}{To}.$$

Ha az előbbi példák permutálása szerint ezen a nyomatlapon is megcserélgetjük az egyes betük helyét, ismét számos alosztályt kapunk.

Előfordul nagyon gyakran, hogy a jobb kisújj nyomata hurok. Ezt a körülményt újabb alosztályok képzésére használhatjuk fel oly módon, hogy a fodorszámlálással kapott összeget a képlet végére irjuk.

Csaknem bizonyos, hogy gyüjteményünkben 25—30 olyan nyomatlap lesz, melyek mindegyikének $\frac{1}{1}\ \frac{AA}{AA}$ lesz a képlete. Ha most ehhez hozzáirjuk a kisújj fodorszámait, akkor a képlet ilyen lesz: $\frac{1}{1}\ \frac{AA}{AA}$ 9, egy másikon $\frac{1}{1}\ \frac{AA}{AA}$ 25 stb., szóval csaknem különálló lapokat tartalmazó alosztályok képződnek.

Még néhány szóval meg kell emlékeznünk arról a módszerről, a mely szerint a nyomatlapokat az $\frac{1}{1}-\frac{32}{32}$ fiókban rendezik.

A nyomatlapokat, miután a főosztályszámok szerint az egyes fiókok sorrendjében rendbe vannak szedve, első sorban a betűs nevezők szerint csoportosítják. Első helyre jönnek azok a lapok, melyeknek nevezője „*I*“ betűs. Számlálójuk szerint azután a következő sorrendben követik egymást:

$\frac{I}{I}, \frac{T}{I}, \frac{O}{I}$ stb., azután jön $\frac{iI}{I}, \frac{iT}{I}, \frac{iO}{I}$ stb., majd $\frac{iIi}{I}, \frac{iTi}{I}, \frac{iOi}{I}$ stb., szóval az „*I*“ betűs nevező mindaddig megmarad, míg a számlálóban a kis „*i*“-vel lehető összes változatok kimeríttettek.

Ugyanezen minta szerint megállapított sorrendben helyezik el a többi nyomatlapokat is. A nevezők itt is minden esetben addig maradnak változatlanul, míg a számláló betűinek egymás közötti cserélgetése lehetséges.

Abban az esetben, ha egy nyomatlap van a kezünkben, melynek osztályképlete: $\frac{1}{1}\ \frac{I}{I}$ 16, s meg akarjuk tudni, hogy a gyüjteményben van-e már egy hasonló lap, kihúzzuk az első vizszintes fióksor első fiókját, s minthogy ebben az $\frac{I}{I}$ jelzésű lapok legfelül vannak, csupán a jobb kisújj fodorszámaiban kell lapoznunk, míg a 16 fodorszámmal biró lapok helyére érünk.

Ha ilyen jelzésű lap nincs ezen a helyen, akkor a keresett egyén még nem fordult meg a nyilvántartásban. Ha találunk ilyen jelzésű lapot, akkor az egyes ujjak nyomatait egyenként összehasonlítjuk, s az azonosságot, vagy ennek ellenkezőjét így állapítjuk meg.

A mennyire rövid ismertetés keretében lehetséges volt, részletesen kiterjeszkedtünk a rendszer leglényegesebb szabályaira. A dolog természetében rejlik azonban, hogy az ilyen nagy körvonalakban tartott tájékoztatás sokkal tüzetesebb átgondolást kíván, mint a dolog minden aprólékos részletére kiterjeszkedő nagy mű. Nem lesz tehát fölösleges, ha még egyszer hangsúlyozzuk, hogy a nyomatok egyes fajtáinak fölismerése az egész rendszer talpköve. Ha egy nyomatfajtát elhamarkodva másnak minősítettünk, mint a mi s a gyüjteménybe is így helyeztük be, az onnan többé sohasem fog előkerülni. Az osztályozás szintén a nyomatok helyes fölismerésén alapszik.

Az elhamarkodó felületesség ellen védekezik a rendszer feltalálója, a mikor az osztályozó egyén mellé még egy felülbirálót állít, ki a helyes osztályozást igazolja.

Külön megállapított irányelvek alapján, egy újjnak egyedül álló, valamely bűntett színhelyén visszamaradt lenyomatából is meg lehet találni a gyüjteményben levő eredeti lapot.

Papiroson, fán, üvegen stb. visszamaradt láthatatlan ujjnyomatok, melyeket a bőr zsírtartalma idézett elő, színes anyagokkal való beporozás után láthatókká tehetők. Sőt egy üveglap mindkét oldalán levő s egymást fedő két ilyen nyomat különös fotografiai mesterfogással külön-külön is megörökíthető.

Ha végezetül még azt is fölemlítjük, hogy a daktiloszkópiának nemcsak a rendőrség és a bíróságok vehetik hasznát, mert az újjlenyomatok helyet foglalhatnának az életbiztosítási kötvényeken, vadászjegyeken, útleveleken, cselédkönyvekben, szóval mindenütt, a hol személyazonosságot kell igazolni, rámutattunk azokra a terekre, a melyeket a daktiloszkópia még csak ezután fog meghódítani.

Mokry Aladár.

Baktériumok viselkedése a szódavízben.

A szódavíz készítéséhez felhasznált vízben levő baktériumoknak további sorsára nem az erősebb nyomás, hanem a széndioxid mérgező tehetsége van kisebb-nagyobb hatással. Miként más szervezetekre, úgy a legtöbb baktériumfajra is káros lehet a széndioxid; ezt a hatását azonban nem fejti ki minden baktériumfajra egyenlően. Vannak baktériumok, melyek nagyon érzékenyek iránta, s viszont ismerünk sok olyat is, a mely a széndioxidot jól eltűri. Az első, a ki e kérdést tüzetesebben vizsgálta, Fränkel C. volt. Ő 1888-ban megállapította, hogy a legtöbb szaprofita-, vagyis betegséget nem okozó baktérium tiszta széndioxid-atmoszférában nem szaporodik, azonban nem is pusztul el benne. Tiszta széndioxidos atmoszférában némely betegséget okozó baktérium is éppen úgy megél, mint a közönséges levegőben; ilyen például a tifusz baczillusa, valamint a tüdőgyuladásnak (Friedländer-féle) baczillusa. Az anaerob, vagyis oxigén jelenlétében nem sza-

porodó baktériumok közül a rosszindulatú vizenyő (oedema malignum) baczillusára nézve Pasteur, Chamberland és Joubert már 1878-ban megállapította, hogy e baktérium széndioxid-atmoszférában kitünően tenyészik. Ezzel szemben a kolera baczillusát, a lépfene spórátlan baczillusát, a genyedést okozó staphylococcusokat stb. a tiszta széndioxid többé-kevésbbé elpusztítja. Ha azonban a széndioxid, habár kevés levegővel keverten hat e baktériumokra, fejlődésükben zavart nem szenvednek.

Valamint a tiszta széndioxid iránt, úgy a vízben foglalt iránt is különböző az egyes baktériumfajok viselkedése. Így érthető azután, hogy némely „szénsavas" forrásnak a kereskedelmi forgalomba került vizében bakteriológiai vizsgálattal olykor feltünő sok (grammonként több ezer, sőt, kivételesen, 20,000-nél is több), habár az egészségre nem ártalmas, de az ásványos víz chemiai összetételét esetleg némileg meg is változtató baktérium jelenlétét állapíthatjuk meg, a mely tekintetben hazai ásványos vizeinkre nézve Frank (1887) és Rigler (1902) szolgáltatott számos adatot. Sajnos, a palaczkozást némely forráskezelőség nem végzi elég gondosan: az üvegeket nem tisztítják meg kellően, nem használnak kifogástalan tisztaságú dugót stb., s az eredetileg nagyon tisztán ömlő forrásvíz szenyeződvén, a beléje került baktériumok közül azok, a melyek a széndioxid iránt nem érzékenyek, tovább szaporodhatnak. Természetesen lényeges szerepe jut annak a körülménynek is, hogy a víz mennyi széndioxidot tartalmaz. A szódavizek tetemesebb széndioxidtartalma magyarázza, hogy baktériumtartalmuk többnyire nem jelentékeny (Frank köbczentiméterenként 32—230 között váltakozónak találta) és hogy a vízbe jutott baktériumok száma a szódavízben rendszerint gyorsabban csökken, mint a csak kevés széndioxidot tartalmazó vizekben, a melyekben ez idővel, de később, szintén bekövetkezik.

Közegészségügyi szempontból természetesen főleg az a fontos, hogy a szódavíz széndioxidja megviseli-e és mily fokban a betegségeket okozó baktériumokat, a melyeket a víz, ha nem kifogástalan tisztaságú, esetleg magában foglalhat. Az e tárgyban végzett kisérletek eredményei közül néhány itt következik:

Hochstetter a német császári egészségügyi hivatal laboratóriumában végrehajtott vizsgálatai alkalmával úgy tapasztalta, hogy ivóvizekben, melyekbe széndioxidot préseltek („mesterséges seltersi vizek"-ben, a hogy ezeket Németországban nevezik, a hol széltében fogyasztják), a lépfene baczillusa, ha spórátlan, valamint a kolera baczillusa, már néhány óra alatt tönkremegy. Hochstetter ily vízben csak kivételesen találta a kolera baczillusát a vízbe való keverés után, még 24 óra mulva is, életrevalónak. Ezzel szemben a *Micrococcus tetragenes* nevű genyesztő baktérium, úgyszintén a tifusz baczillusa ily vizekben napokon, sőt heteken át is életben maradt, habár az utóbbi a legtöbb esetben öt nap alatt elpusztult; a lépfene baczillusának, valamint az *Aspergillus fumigatus* nevű penészgombának felette ellenálló spórái pedig még öt hónap mulva sem veszítették el életöket. Hasonló tapasztalatokra tettek szert mások is. Dräer a kolera baczillusát, melyet „mesterséges seltersi víz"-be kevert, két nap mulva már csak ritkán találta életben, rendszerint

egy nap alatt elpusztult. Ezek szerint kolerajárvány idején az esetleg a szódavíz gyártásához felhasznált vízbe jutott kolerabaczillus aligha fogja terjeszteni a kolerát, mert a szódavízben rövid idő alatt, még mielőtt a fogyasztóhoz kerül, elpusztul, ellenben veszedelmes terjesztője lehet a szódavíz a tifusznak, ha e betegség szívós csirájával fertőzött vízből készítik. Valóban ismerünk is ilyen módon keletkezett járványt: Hellwig részletesen ismertette az 1884-ben Mainz-ban jelenkezett tifuszepidémiát, melynek előidézője és terjesztője széndioxiddal telített, fertőzött „üdítő-víz" volt. Ily szomorú esetek elkerülése végett ajánlották is, hogy a nem teljesen megbizható helyről származó „mesterséges szénsavas vizek"-et csak több heti állás után fogyaszszák, mely idő alatt a tifusz baczillusa ily vízben elpusztul. Fontos továbbá, hogy a nem szifónos szerkezettel ellátott palaczkok a jelzett idő alatt felbontatlanok maradjanak, mert ellenkező esetben a a széndioxid elillan s akkor a baktériumok sokkal később pusztulnak el.

A közönséges légkörinél nagyobb, rendszerint 4—6 atmoszférás nyomás, melylyel a széndioxidot a szódavíz gyártásakor a vízbe nyomják, nem veszedelmes a baktériumok életére. Ezek még sokkal erősebb nyomást is eltűrnek. A gümőkórnak, valamint a lépfenének baczillusát 24 óráig tartó 600 atmoszférás nyomás nem pusztítja el. Sabrasez és Bazin 1893-ban kimutatta, hogy széndioxiddal telített oldatban 6—10 óráig tartó, 60 atmoszférás nyomás alatt a kék geny baczillusa, az aranyszínsárga fürtös coccus, a tifusz baczillusa, a közönséges bélbaczillus, valamint a lépfene baczillusa tulajdonságaikat nem változtatják meg. Chlopin és Tammann 2904—3000 atmoszférás nyomást alkalmazott, s még ez sem ölte el a baktériumokat, legfeljebb némely biológiai tulajdonságukat változtatta meg.*

Dr. Aujeszky Aladár.

* E tárgyat bővebben megvilágítja a „Pótfüzetek" 1904. évi 2—3. számában „A nagy nyomás hatása az alsóbbrendű szervezetekre" czímen megjelent közlemény.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A tavak és folyók hatása zivatarok vonulására. Zivatarok keletkezésekor nemcsak a légköri állapotok, hanem a vidék helyi viszonyai és főleg orográfiai alakulatai is hatnak a zivatar kifejlődésére. Erk, a müncheni meteorológiai intézet igazgatója szerint a másodrendű depressziók az általános légnyomás elosztásánál éppen olyan módon idézhetnek elő felszálló légáramlatot, mint a rendes nagy depressziók. Ilyenek közeledtével a barométer sülyed, a légnedvesség fokozódik, a felhőzet mindinkább nagyobbodik és lassan beköszönt a csapadék, mely még a részleges depresszió elvonulása után is tart egy ideig.

Breu György,* ki a zivatarok fejlődését a felsőbajorországi tavak környékén vizsgálta, úgy tapasztalta, hogy az Ammer- és Würmsee között, továbbá a Chiemsee tájékán keletkezik a legtöbb zivatar. Bezold tanár is ezt a moréna tájat tartja a zivatarok kifejlődésének főfészkéül. De ebből korántsem következik, hogy

* Deutsche Geogr. Blätter, Bremen, XXX. köt., 27. lap; Gaea, 43. köt., 505. lap.

minden zivatar a helyi viszonyok hatására vezethető vissza, mert azok a zivatarok, a melyek nyugatról és északnyugatról széles zivatarhomlokzattal és gyakorta 50 km óránkénti sebességgel vonulnak fel, nem helyi eredetűek. A tavak környékén keletkező zivatarok az előbb említettektől abban különböznek, hogy zivatarhomlokzatuk, valamint sebességök egész jelentéktelen és hogy északkeleti irányban vonulnak.

Bajorország nagyobb tavainak környékén a zivatarképződés a nyári időben majdnem mindennapos jelenség, úgy hogy a zivatarok száma évenként 70—80-ra rug.

De nemcsak a tavak, hanem az erdőborította vidék, a láp és mocsarak is, miként azt Günther bebizonyította, nagyban előmozdítják e helyütt zivatarok kifejlődését. Másfelől azonban az erdők és tavak, valamint a folyók bizonyos fajtájú zivatarok kifejlődését késleltetik, sőt gyengébb zivatarokat a tavak el is oszlathatnak, a nagyobbakat pedig a part mentén megállásra birják, úgy hogy a zivatarok csak a kellő erő összegyüjtése után vonulnak el a tavak fölött, Nálunk sem ritka eset, hogy a keletről jövő zivatarok a Dunát nem lépik át, úgyszintén a nyugatról jövőket a Duna megakadályozza abban, hogy keletre vonulhassanak. A sok példa közül csupán az 1903. junius 18-iki zivatart akarom felhozni, a mely keletről jőve, a Dunától keletre eső megyék területén, tíz erdélyi megyét kivéve, aznap mindenütt jelenkezett, de miként az akkor kiadott térképen* látható, vonulási irányának a Duna éles határt vont. Nemkülönben ilyen éles határt látunk az 1903. évi augusztus 10-iki zivatar vonulásában, ez alkalommal a zivatar nyugatról keletre vonult és pedig délután 6—9 óra között Pozsony, Nyitra, Trencsén, Moson, Sopron, Vas, Zala, Somogy, Baranya, Veszprém, Tolna, Fejér, Esztergom, Győr és Komárom megyék érintésével húzódott a Duna mentéig, a honnét azután teljesen eloszlott olyannyira, hogy aznapról se a dunamelléki, se pedig a beljebb fekvő községekből, vagy keleti megyékből nem érkeztek zivatarjelentések.

Breu szerint, ha az ég borus a tavak fölött, a helyi zivatarok könnyebben vonulnak el éjjel, mint nappal. Így például Breu több izben megfigyelte, hogy Wiessee fölött egy helyi zivatar sem tudott elvonulni, hanem irányát dél felé véve, egy kanyarodással ismét kelet felé vonult el.

Jellemző zivatarválasztónak tekinthető a Chiemsee, a mely nemcsak a zivatarok irányát változtatja meg, hanem kisebb zivatarokat egészen megsemmisít. Hasonló tüneteket észlelhetünk nálunk a Balatonon, a mely, ha nem is semmisíti meg a kisebb zivatarokat, de vonulásukat meglassítja és irányukat eltéríti. A tavak e hatásának Breu szerint az az oka, hogy fölöttük állandóan lefelé irányuló légáramlat van, mely a zivataroknak azt a törekvését, hogy vonulásuk megkönnyítése céljából a levegőállapotot meglazítsák, meghiúsítja.

Erk léghajón tett útjai alkalmával úgy tapasztalta, hogy a folyamok összes kanyarulatai a felhő palástján visszatükröződnek, a mi szerinte arra enged következtetni, hogy a vizek és a felhők között bizonyos összefüggés van, mely leginkább a zivatarok kép-

* Szalay László, Jelentés az 1903. évi junius hó 16—20-ikáig terjedő időközben Magyarországon észlelt zivatarokról. (A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet kiadványa.)

ződésénél és lefolyásánál mutatkozik. Úgy a helyi jellegű, mint a más irányból vonuló zivatarok villámcsapásainak nagy része, főleg a kedvező lefelé való áramlás miatt a tavakat éri, azért Bajorországban bár a zivatarok néha elég gyakoriak, a villámcsapás aránylag mégis kevés kárt okoz. E mellett tanuskodhatnak mindama községek és városok is, a melyek a Duna, Tisza vagy a Balaton partja mellett épültek. Budapesten évente átlag 18—20 zivataros nap van és a lesujtó villámok, bár számuk minden egyes zivatarnál 3—40-ig terjedhet, vagyis évenként 50—800 a lesujtó villámok száma, mégis évenként alig észlelnek egy-egy villámcsapás okozta kárnál többet. Itt a Duna alkotja azt a nagy kondenzátort, a mely a villámcsapásokat magába fogadja.

Szalay László.

A zirkonium átalakulása argonná. Antropoff A.* a német Bunsen-társaságnak legutóbb Bécsben tartott XV. vándorgyülésén feltünést keltő előadást tartott az *argon*-gázról, mint a rádioaktiv zirkon ásványok kisérőjéről, s előadásában Ramsay-val és Strutt-tal egyetértőleg úgy nyilatkozott, hogy a zirkoniumból, emanáczió hatására, argon keletkezik.

Ramsay először nyilatkoztatta ki, hogy hélium a rádioaktiv ásványokban mindig található. Ramsay és Soddy bebizonyitották, hogy a hélium az ezen ásványokban egyidejűleg jelenlevő rádiumnak elbomlása következtében keletkezik. Ezzel szemben az argont a fennt emlitett ásványon, a zirkonon kívül csak egy rádioaktiv ásványban mutatták ki, t. i. a malakonban, melynek főalkotórésze a zirkonium.

A zirkonium a „ritka földek“ fémeihez tartozik, s csak nagyon ritkán található ásványokban fordul elő. Ilyenek a zirkon és malakon, a melyek kovasavas zirkoniumvegyületek.

A malakon aránylag sok argont és héliumot tartalmaz. Urántartalmú és gyengén rádioaktiv, de rádioaktivitása nem arányos a benne foglalt uránmennyiségével, hanem jóval nagyobb. A belőle kapott emanácziót eddig nem sikerült még a rádium emanáczijával azonositani.

Antropoff vizsgálatait Ramsay laboratóriumában végezte, s egy braziliai, gyengén rádioaktiv ásványban, a zirkonban foglalt argonnak mennyiségét határozta meg, s körülbelül 11 g ásványban 0·1 cm^3 argongázt talált.

Még korántsem befejezett tény, hogy az argon a zirkoniumnak bomlásterméke volna, mert, mint Ramsay, Travers és Strutt megfigyeléseiből következik, csaknem az összes ásványokban megtalálhatók az argon-gáznak nyomai. Csakhogy az az argonmennyiség, melyet Ramsay és társai kimutattak, elenyészően csekély az emlitett ásványokban található argon mennyiségéhez viszonyitva. Winterson* például 100 g malakonban 2·82 cm^3 argont és 0·94 cm^3 héliumot talált.

Noha Ramsay és Antropoff nagyon valószínűnek tartják, hogy az argon és zirkonium származás tekintetében összefüggnek, állitásukat mégis kétkedve kell fogadnunk mindaddig, a mig erősebb érvek nem bizonyitanak mellette.

Dr. Bernard Ernő.

* Zeitschrift für Elektrochemie. 14. köt., 1909. évf., 585—586. lap.

* Zeitschrift für Elektrochemie, 15. köt., 1909. évf., 144. lap.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT VÁLASZTMÁNYA igaz fájdalommal jelenti, hogy

DR. KLUG NÁNDOR,

m. kir. udvari tanácsos, a budapesti egyetemen az élettan ny. r. tanára, a Magyar Tud. Akadémia rendes, Társulatunk pártoló és választmányi tagja, 1909. május 14-ikén, eredményes életének 64-ik évében elhúnyt.

A kötelességtudásban mértéket nem ismerő, lelkes tanár, szakmájának majdnem valamennyi körében egyaránt otthonos, alapos tudós, puritán jellemű ember és Társulatunk választmányának egyik legbuzgóbb és legmunkásabb tagja szállt vele sirba.

Harmincznyolcz éven keresztül lankadatlan buzgósággal szolgálta ügyünket. Az élő szó megkapó közvetlenségével és nagyszámú irásainak meggyőző, komoly hangjával igyekezett az élettan fontosabb kérdései iránt az érdeklődést fölkelteni és az élettani ismereteket terjeszteni. Fáradozásának sikerét igazolja többek között a buzgolkodására megalakult élettani szakosztály, melyben immár pezsgő tudományos élet lüktet.

Emlékét az enyészettől megóvják munkái, melyek becsületet szereztek a magyar tudományosságnak mindenütt a világon, a hol a tudományos munkát elismerik és eredményeit megértik.

BÉKE PORAIRA!

Választmányi ülés 1909. május 19-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Lengyel Béla alelnök; Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Horváth Géza, Kalecsinszky Sándor, Kosutány Tamás, Kövesligethy Radó, Lakits Ferencz, Lörenthey Imre, Pertik Ottó, Rátz István, Schafarzik Ferencz, Schilberszky Károly, Szarvasy Imre, Szily Kálmán, Tangl Ferencz, Tuzson János és Udránszky László választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

Az *elnök* az ülést megnyitván, kegyeletes szavakkal emlékezik meg arról az újabb, sulyos veszteségről, a mely Társulatunkat K l u g N á n d o r választmányi tag halálával érte. K l u g 38 éven keresztül szolgálta szóval és tettel Társulatunkat és 18 év óta a választmány buzgó tagja. 30 év óta nem volt a Természettudományi Közlönynek olyan évfolyama, melynek tartalmát ő értékes közleményekkel ne gyarapította volna. Népszerű előadásokat tartott a látásról, az emberi hangról és a beszédről, továbbá az érzékszervek élettaná-

ról. Előadásai részint a Népszerű előadások gyüjteményében, részint a Természettudományi Könyvkiadó-Vállalat keretében nyomtatásban is megjelentek. Társulatunk koszorút küldött ravatalára; földi maradványaitól Társulatunk nevében Tangl Ferencz választmányi tag búcsuzott el, özvegyéhez pedig az elnökség részvétiratot küldött. — A választmány a bejelentést megilletődéssel veszi tudomásul.

Ilosvay Lajos első titkár felolvassa a pénzügyi bizottságnak folyó hó 19-ikén tartott ülésének jegyzőkönyvét.— A Választmány a bizottság pénzügyi javaslatait elfogadja és megvalósításukkal a titkárságot bizza meg.

Schilberszky Károly bemutatja a választmány által kiküldött pénztárvizsgálók jelentését, mely szerint a pénztár rendben van. — A Választmány a jelentést megnyugvással veszi tudomásul és a pénztárvizsgálóknak, jelesen Lakits Ferencz és Schilberszky Károly választmányi tagoknak, fáradozásukért köszönetet mond.

Az *első titkár* ismerteti a könyvtár használatát szabályozó javaslat egyes pontjait, melyeket a könyvtári bizottság elfogadásra ajánl. A szabályzat szerint csak oly vidéki tag kaphat kölcsön könyvet, a ki a mű értékének arányában megállapított biztosítékot küld be. A könyvek elküldésével járó költségeket a kikölcsönző tartozik fizetni. Egyszerre öt könyvnél többet senkisem kaphat kölcsön. — A Választmány a szabályzatot elfogadja.

Az *első titkár* bemutatja az állattani szakosztály javaslatát hazánk természeti kincseinek megvédése ügyében és ezzel kapcsolatban a m. kir. földmívelésügyi miniszter átiratát, a melyben ugyanezen ügyben tett intézkedéseit közli a Társulattal és Társulatunk támogatását kéri. Az első titkár sajnálatát fejezi ki a fölött, hogy a Társulat e kérdésben elvesztette a vezető szerepet, pedig a mozgalom a Társulat kebeléből indult ki. — Daday Jenő hozzászólása után a Választmány a földmívelésügyi miniszter átiratát örömmel tudomásul veszi és megbízza a titkárságot, hogy tagtársainkat alkalmas módon felhívja a törvényhatóságok ez irányú munkájának támogatására.

Az *első titkár* bemutatja Simonkai Lajos vál. tag dendrológiája első részének kéziratát, a melynek alapján a szerző a földmívelésügyi miniszter által engedélyezett segély további részleteinek kiutalványozását kéri. — Az első titkár indítványára a Választmány a kéziratot elbirálás végett kiadja Tuzson János és Filarszky Nándor választmányi tagoknak.

Az *első titkár* indítványozza, hogy az elhúnyt Klug Nándor helyére hívja meg a Választmány az élettani bizottságba Csapodi István-t, a ki az utolsó választás alkalmával Pertik Ottó után a legtöbb szavazatot kapta. — A Választmány az első titkár indítványát elfogadja.

Karlovszky Geyza pénztárnok jelenti, hogy Dr. Nagyőszi Ferencz tanár Budapesten 200 K névértékű 4½ %-os járadékkölcsön-kötvénynyel örökítő tagjaink sorába lépett; ugyancsak örökítő tagok lettek 200—200 K-val: beocsini Ohrenstein Henrik gyáros Budapesten és a Beocsini Czementgyári Unió r.-t. Beocsinban. — Örvendetes tudomásul van.

Ráth Arnold könyvtárnok bemutatja az utolsó választmányi ülés óta beküldött ajándékkönyveket. A szerzők ajándékai: Révész I., Az élelmiszerek jutányosabb termeléséről; Littke I. N. E., Studien über das Reifen der Trauben; Török Aurél, Ünnepi beszéd, melyet a budapesti Tud.-Egyetem újjáalakításának 128. évfordulóján mondott. A földmívelésügyi miniszter ajándékai; Három év Magyarország mezőgazdasági politikájában; Kaán K., A természeti emlékek fenntartása. Schmidt Antal tagtársunk ajándékai: Fényképészeti Szemle (19 füzet) és Kenngott, Ausgewählte Netze von Kristallgestalten. — Köszönettel vétetnek.

A *pénztárnok* szomorúan jelenti, hogy az utolsó ülés óta 6 tagtársunk haláláról értesült. Elhúnyt: Csepreghy János gyáros Budapesten, Dezseőffy Géza kuriai biró Budapesten (38 év óta tag), Hendel Gusztáv postafelügyelő Újpesten, Dr. Povázsay Máté ügyvéd Békéscsabán, Dr. Klug Nándor egyetemi tanár Budapesten (38 év óta tag) és gróf Zay Imréné Budapesten. — Szomorú tudomásul van.

Kilépésöket jelentették 4-en, törlésre ajánltatnak 40-en. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajántatnak:

Új tag:	Ajánló:
Bacsó Vilmos prem. kanonok,	Hajcsi S.
Balás Jenő urad. bányamérn.,	Ballauer K.
Bánó Sándor tanár,	Kovács Ignácz.
Bodó Nándor birtokos,	Szabó Antal.
Bonomi Géza gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Bocsini czementgy. Unior.-t.,	Ohrenstein H.
Czeke Pál ref. lelkész,	Bukavina Viktor.
Fábián Lajos főgimnáziumi tanár,	Lităn G.
Fáncsik Lajos gyógysz., ifj.	B. Bohus J.
Frank Lajos szőlőbirt.,	Szentmihályi Gy.
Frankl Antal gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Füstös István vasgy. mérnök.,	Bosznay D.
Dr. Füves Károly törv. jegyző,	Tariczky J.
Dr. Gotthilf Mihály ügyvéd,	Hajcsi Sánd.
Gömöry Árpád cs. és kir. főhadn.,	Ráth A.
Guttmann Jenő orvostanhallg.,	Holstein F.
Gyukits Kálmán járásbir. irnok,	Ádám R.
Hajdu Elek gépészmérnök,	Debreczeni J.
Hell László műegyet. hallg.,	Holstein Fer.
Horváth Pál tanító,	Metszősy Sándor.
Jagits Ottó premontrei kanonok,	Hajcsi S.
Kapronczay Sándor, b.-hallg.,	Scholler R.
Klapalek Antal távirdafelvigy.,	Ambrus J.
Klein Árpád egyet. hallgató,	Neubauer C.
Kontratovits Irén g. kath. lelkész,	Csiszár Á.
Dr. Kulcsár Viktor kir. bányaorv.,	Gallov G.
Lakatos Albert gazdálkodó,	Becher Áron.
Dr. Lengyel Soma kórh. főorvos,	Láng P.
Lombay Péter máv. mérnök,	Kaszás Géza.
Makkos Sándor máv. állomásfelv.,	Fényes J.
Mambriny Béla cs. és kir. hadn.,	Bogyay L.
Murin Vendel gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Pápay Lajos róm. kath. plebános,	Pápay J.
Papp Sándor gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Dr. Pertik Tamás alorvos,	Gebhardt F.
Polácsi János tanító,	Hálmánn Márton.
Polner László gazdatiszt,	Metszősy Sánd.
Prisner Samu gépészmérnök.	Debreczeni J.
Puskás Kálmán ref. lelkész,	Gergely Istv.
Rónai István gépészmérn. hallg.,	Bihari L.
Rupcsik György udv. tan., mérn.,	Zsiros J.
Saltzer Lajos m. k. erdőmérn.,	Andorko K.
Samarjai Béla gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Dr. Schannen Alajos aljárásb.,	Tariczky J.
Dr. Schwartz Bertalan orvos,	Kern Fr.
Spitzer Gyula középisk. tanár,	Kovács I.
Stefanovits Radovan máv. díjn.,	Volkmer R.
Dr. Steiner Ede orvos,	Balhauser Ottó.
Dr. Steinfeld Géza segédorv.,	Gebhardt F.
Stépán Tihamér földbirtokos,	Stépán A.
Stix János főgépész,	Tauser Antal.
Strausz Leó máv. mérnök,	Ambrus Józs.
Sztraka József tanító,	Konsch Ignácz.
Szűcs Dezső vill. r.-t. igazg.-mérn.,	Deák I.
Tomory Elemér gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Vanszák György tisztviselő,	Hajcsi Sánd.
Wieland Dénes gyógysz.,	K. Karlovszky G.
Dr. Wiltsek Vilmos tanársegéd,	Kern Fr.
Zámor Ferencz gépészmérn.,	Zemplén Gy.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 59-en, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a veszteségeket, 9236-ra emelkedett, kik közt 320 alapító és 261 hölgy van.

A **növénytani szakosztály**-nak 1908. deczember 9-iki ülésén

1. Tuzson János felolvassa Róna Jenő pécsi tanárnak Nendtvich Tamás-ról szóló emlékbeszédét. Nendtvich Tamás jeles botanikus félszázaddal ezelőtt húnyt el; munkásságának emlékét öt dolgozat és a Magyar Nemzeti Múzeumban elhelyezett gyüjteménye őrzi.

2. Augustin Béla „*Újabb eszközök ismertetése.*“ A Reichert-féle ultramikroszkóp jóságát több mikroszkópi készítmény bemutatásával igazolja. Bemutatja továbbá a Schmidt- és a Fränkl-féle spektroszkópot.

3. Moesz Gusztáv *Magyarország Cordyceps*-eiről tart előadást. Bogáron, hernyón, bábon élő *Cordiceps*-ünk három van: *C. militaris* (L.) Link; *C. entomorrhiza* (Dicks) Fries és a *C. clavulata* (Schw.) Ellis et Everh.

4. Rapaics Raymund *Az Aquilegia nemzetség*-ről irt tanulmányát Moesz Gusztáv terjeszti elő. E nemben három rokonsági kört lehet megkülönböztetni, az *A. parviflora*, az *A. leptoceras* és az *A. vulgaris* rokonsági körét.

Az 1909. január 13-iki ülésen

1. Thaisz Lajos „*A Syringa Josikaea mint növénygeografiai útmutató*“ czímen tartott előadása folyamán számos újabb és régibb adattal bizonyítja, hogy a *S. Josikaea* az Erdős-Kárpátokban valóban előfordul. Elterjedésének nyugati határvonalát egyelőre az uzsoki hágótól kezdve az Ung folyó mellett vonja meg. Úgy véli azonban, hogy a „magyar orgoná“-nak az Ung folyó nem lehet természetes nyugati határvonala, lehetséges, hogy a későbbi kutatások révén az Ung

folyó jobboldali mellékvölgyeiből is elő fog kerülni. Valószínű tehát, hogy még Zemplénmegye északkeleti részében is előfordulhat.

2. Tuzson J. ismerteti Pax F. boroszlói egyet. tanár *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen* cz. munkájának II. kötetét.

Az 1909. február 10-iki ülésen

1. Gombocz Endre *„Tuniszi növények"* czímen azokat a virágos növényeket ismerteti, melyeket Biró Lajos 1903. április havában Tuniszban, még pedig Sfax és Gafsa környékén, valamint a Djebel Atigon gyüjtött. A 70 faj közül többnek lelőhelye új. Az előadó a *Muricaria prostatra* (Desf.)-nek, egy tüskésterméső, új változatát találta, melyet var. *echinocarpa*-nak nevezett el.

2. Gombocz Endre ismerteti az *alger-i botanikus kertet* és ennek kapcsán több fotografiát mutat be, melyek e botanikus kert kiváló érdekességeit ábrázolják.

3. Moesz Gusztáv *„Gombák Budapest és vidékéről"* czímen tartott előadásában, színes képekben, azokat a gombákat mutatja be, melyeket maga határozott meg. Ezek között van 12, eddig még le nem irt új gombafaj, és több olyan, melyet hazánk területéről eddig nem ismertünk és olyanok, melyek ritkaságszámba mennek.

4. Szabó Zoltán *„A Knautiák morfologiája"* czimű előadásában a *Knautia* nemre jellemző alaktani tulajdonságokról szólt, kiterjeszkedvén a virágzat és a termés biológiájára is.

5. Szalóki Róbert *„Adatok Szepes vármegye flórájához"* czímű előadásában néhány virágos növény szepesi előfordulásáról szól; rámutat a Tarpatak alsó völgyének flóraváltozatosságára és végül bemutatja azon havasi gyopár *Gnaphalium Leontopodium* Scop. példányokat, melyeket a liptói és a bélai havasokon, valamint a káposztafalvi hegyvidéken (Szokol völgye) gyüjtött.

6. Moesz Gusztáv jegyző felolvassa az állattani szakosztálynak, Darwin emlékének megünneplése tárgyában tett inditványát. A szakosztály az inditványhoz hozzájárul és az ünnepély részleteinek megállapítására az elnököt és a jegyzőt küldi ki.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(30.) **Magyarország időjárása 1909. április havában.** Az április szeszélyességéről szóló hagyomány ezúttal bevált: nagyon változékony, szeles időjárásban volt részünk, fagy, hó és nyári hőség váltakoztak e hónapban.

A hőmérséklet havi közepe körülbelül megütötte a rendes mértéket, mert az átlagtól való eltérése az ország közepén mindössze néhány tized fok; ezen eltérés azonban délnyugaton pozitiv irányban, keleten pedig negativ irányban egy egész fokig növekedett. A hőmérsékleti közép létrejöttére nézve megjegyezzük, hogy a túlságosan hideg napok a hónap elején és a túlságosan meleg napok a hónap vége felé egymást ellensúlyozták, míg a hó derekán körülbelül normális hőmérséklet uralkodott. Tájékoztatásul szolgáljon néhány adat:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	5·4	6·3	— 0·9
Selmeczbánya	7·9	7·8	+ 0·1
Ógyalla	11·1	10·4	+ 0·7
Herény	11·1	10·2	+ 0·9
Zágráb	12·7	11·6	+ 1·1
Szeged	11·8	11·6	+ 0·2
Budapest	11·2	10·8	+ 0·4
Turkeve	11·0	10·8	+ 0·2
Aknaszlatina	8·6	9·6	— 1·0
Kolozsvár	8·7	9·3	— 0·6

A hőmérséklet havi ingadozásában fölfelé tapasztaltunk szokatlan nagy kitérést. A hőmérő 27—28-ikán az Alföldön általánosan 29°-ra emelkedett, tehát elérte, sőt meg is haladta a szokott *májusi* hőmérsékleti maximumot. S jóllehet 3—7-ike között meglehetősen zimankós napok jártak, lefelé még sem távozott észrevehe-

tően a hőmérő az ingadozás rendes medréből. A két szélsőség beálltáról és nagyságáról a következő terminusadatok tájékoztatnak:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	25·2	27	— 7·4	5
Selmeczbánya	25·4	26	— 2·4	3, 4
Ógyalla	27·2	26, 27	— 0·7	4
Herény	27·3	27	0·0	3, 4
Zágráb	25·4	26	0·2	4
Szeged	28·5	28	0·2	6
Budapest	26·0	26	0·4	3
Turkeve	28·8	28	1·2	6
Aknaszlatina	25·3	28	— 0·8	7
Kolozsvár	26·4	28	— 2 0	6

A csapadék — kevés kivételt leszámítva — országszerte kevés volt, úgy hogy e hónapban a száraz jelleg túlsúlya kétségtelen. Az Alföldön ez idén átlagosan esett 20 mm, a mi a megszokott áprilisi csapadékmennyiségnek alig fele. Legfeltünőbb a szárazság a Gömör-Szepesi hegység és a Bükk-Mátra körül (Igló 6, Szomolnok 10, Jászó 4, Eger 8, Losoncz 10 mm). A Máramarosi hegységben alig volt hiány. Erősebb lecsapódások nem igen fordultak elő és a csapadékos napok száma is kisebb volt, mint máskor. Hó alakjában a csapadék 2—5-ike között esett (az Alföldön 2—3 napon havazott, még Fiumében is havazott 3-ikán. Általánosabb, az egész országra kiterjedő eső volt még 12—13-ikán, 19—20-ikán és 28—30-ikán. A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	48	+ 8	11 (4)
Selmeczbánya	27	— 44	9 (0)
Ógyalla	36	— 13	9 (0)
Keszthely	32	— 28	7 (1)
Zágráb	46	— 25	8 (2)
Fiume	61	— 73	6 (1)
Szeged	26	— 26	7 (3)
Budapest	18	— 43	8 (1)
Turkeve	14	— 40	8 (3)
Ungvár	37	— 16	9 (0)
Marosvásárhely	33	— 21	11 (0)

Az idő általában szeles volt, a szél 2—4-ikén, 13—15-ikén és 28-ikán vihar erejéig fokozódott. Zivatart észleltek 13—14-ikén a Dunán és Dráván túl, 15-ikén északkeleten és 19-ikén az ország többi táján. A borultság valamivel kisebb volt, mint más esztendőkben, a levegő is szárazabb volt a kellőnél. A barométer középállása másfél milliméterrel meghaladta az átlagot, mely Budapesten a tengerszín magasságában 760 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 4-ikén este 774 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 12-ikén este 750 mm-rel (mindkét adat a tengerszín magasságára vonatkozik). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 11·3, 9·0, 7·0, 5·5 C°. Az átlagos napfénytartam 7·0 óra, a legnagyobb 12·6 óra 27-ikén. Az átlagos elpárolgás 2·3 mm.

Az időjárás változékonysága e hónapban a barométeres helyzet gyakori átalakulásában híven visszatükröződik. Elsején Dánia táján feküdt a barométeres depresszió és annak előoldalán nálunk még nagyon enyhe, szép idő uralkodott. Már 2-ikán gyökeresen megváltozott a helyzet. A depresszió helyét zárt maximum foglalta el, mely Észak-Európában terjeszkedett, és egyúttal a Földközi-tengeren új depresszió keletkezett. E helyzet (északon magas, délen alacsony nyomás) néhány napig hideg és, főleg az ország déli felében, csapadékos (hó és eső) időjárást okozott, erős északi légáramlással. 5-ikén a lecsapódások már csökkentek, sőt 6-ikán, midőn az északi maximum hazánkra is kiterjedt, az idő kiderült, de hideg jellege megmaradt. 7-ikén a maximum visszahúzódott északnyugatra, a nyomási gradiens is csökkent, mire az inszoláczió nappal mindjobban érvényesült és 8-ikán már a hőmérséklet lassú emelkedését lehetett észlelni. 9-ikén a helyzet annyiban változott, hogy a maximum magva nyugatra hátrált és egy északkeleti depresszió délebbre ereszkedett és hazánkat is surolta, mire északkeleten némi eső jelenkezett. 12-ikén a magas nyomás a Biszkaja-öböl táján megerősödött és új depresszió az Északi-tenger felől hatolt be. Ezzel az idő esősre fordult (délnyugaton zivataros záporesők voltak). A depresszió 14-ikén, 15-ikén az Keleti-tenger mentén haladt, hatása nálunk leginkább az északi és keleti hegyvidéken mutatkozott, a hol az eső (elvétve zivatar) erős szelek kiséretében nyilvánult.

16-ikán a barométeres maximum Kö-

zép-Európa fölé került, az idő száraz, majd 18-ikán a maximum délkeletre tolódásával derült és meleg lett. Egyúttal sekély másodlagos depresszió fejlődött Közép-Európában, mely a nyugati megyékben kevés esőt (zivatart) idézett elő, majd 19-ikén általános esőt (helyenként zivatarral). 20-ikán még a nyugati megyékben esett az eső, 21-ikén azonban már szünőben volt, mire egy hétig tartó száraz idő következett. A hőmérséklet 21—23-ikán északi barométeres maximum hatása következtében megszokott rendes értéke alá süllyedt; azonban a mint a maximum délkeletre vonult, 24-ikén ismét emelkedett. A következő napokon a déli maximum hatásából aránylag nagyon meleg, derült idő uralkodott, mely 28-ikán az átalakult helyzettel kapcsolatban megváltozott. Ugyanis egy északi depresszió déli nyúlványa esőt és viharos szeleket okozott, melylyel együtt a melegség is megcsappant. Az eső 29-ikén keletre húzódott, de 30-ikán ugyancsak egy északi minimum déli nyúlványa, nyugatról újból megindította az esőt és a hőcsökkenést.

Dr. Róna Zsigmond.

(31.) **A természettudomány veszteségei.**

Bishop, Sereno E., csillagász, elhúnyt Honolulúban, 73 éves korában. 1883-ban, a Krakatau kitörése után, ő fedezte fel a Nap körül jelenkező Bishop-féle gyűrűt.

Böck János, geológus, nyug. min. tanácsos, a M. Kir. Földtani Intézet volt igazgatója, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, elhúnyt 1909. május 10-ikén, 69 éves korában. Született 1840. október 20-ikán Pesten. Nagyszámú geológiai értekezései közül a régebbiek a Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt (1866—67), Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt (1872) című folyóiratokban, az újabbak pedig a Földtani Intézet Évkönyveiben, a Földtani Közlönyben és a Magyar Tud. Akadémia kiadványaiban jelentek meg. Nagy érdemeket szerzett a Földtani Intézet kifejlesztése és a Földtani Társulat felvirágzása ügyében tett munkásságával.

Boye, Hans Martin, chemikus, elhúnyt 1909. márczius 5-ikén, 97 éves korában. Előbb a pennsylvaniai geológiai felügyelőségnél volt segédgeológus, majd 14 éven át a philadelphiai egyetemen a fizika és chemia tanára. Úttörő szerepe volt a füsttelen puskapor fölfedezése terén.

Brooke, E. C., zoológus. Entomológiai vizsgálatai közben a khínai Szecsuán-provinczíában a bennszülöttek megölték.

Cserháti Sándor, mezőgazdász, a magyaróvári gazdasági akadémia nyugalmazott tanára és a magyaróvári országos növénytermelési kisérleti állomás vezetője. Született 1852. szeptember 14-ikén. Gazdasági tanulmányait a magyaróvári gazdasági akadémián, továbbá a hallei és lipcsei egyetemeken végezte. A magyaróvári gazdasági akadémiához tanársegédnek, majd 1878-ban rendes tanárnak nevezték ki. A gazdasági akadémián eleinte több apróbb tárgyat, közte a gazdasági állattant adta elő, 1884-től kezdve pedig 20 éven át a növénytermelés tudományába vezette be hallgatóit. 1891-ben az ő kezdeményezésére és az ő terve szerint szervezték a növénytermelési kisérleti állomást, mely azóta hatalmasan fellendült. Nagy irodalmi működést fejtett ki. Jelesebb nagy művei sorából csupán a következőket említjük: A gabonafélék termesztése (1889); A talajnak mélymívelése hazánkban (1891); Talajismeret (1894); Az okszerű talajmívelés alapelvei (1896); Általános és különleges növénytermelés (1901). Utóbbi két kötetes nagy munkája, mely 1905-ben már második kiadásban is megjelent, nagyon sokáig a magyar gazdálkodás forrásmunkája marad. A mezőgazdasági ismeretek terjesztése és fejlesztése érdekében 1883-ban Kosutány Tamás-sal szövetkezve megalapította a Mezőgazdasági Szemlét, melynek 26 évig szerkesztője és szorgalmas munkatársa volt. Az 1890-ben megalapított „Köztelek"-nek is kezdettől fogva munkatársa és egyik legfőbb erőssége volt. A kisérleti növénytermeléstan terén kifejtett érdemeiért a M. Tud. Akadémia 1896-ban és ez évben is neki ítélte oda a Forster-díjat. Meghalt 1909. április 13-ikán.

Edwards, W. H., entomológus, meghalt 1909. április 4-ikén, 88 éves korában. Nagy irodalmi munkásságot fej-

tett ki főleg a lepkék megismerése terén; számos új lepkefajt fedezett föl.

Frazer, Persifor, geológus, elhúnyt Philadelphiában 1909. április közepe táján, 65 éves korában. Tekintély volt az ásványchemia terén. Legnevezetesebb műve: Tables for the Determination of Minerale.

Gänge, Christian, chemikus, a jenai egyetemen a chemia magántanára, elhúnyt 1909. április 22-ikén, 77 éves korában. Színképelemzésről, polarizációról és a vér vizsgálatáról szóló dolgozatai becsesek.

Gamgee, Arthur, fiziológus, a manchesteri egyetemen a fiziológia volt tanára. Született 1841-ben Edinburghban. Értékes vizsgálatokat tett közzé a vérről és a vér festőanyagairól. Legnevezetesebb munkája Text-book of the Physiological Chemistry of the Animal Body, including an Account of the Chemistry of Pathological Processes czimen két kötetben jelent meg. Becses, önálló vizsgálatai elismeréseképpen már 32 éves korában, 1873-ban a Royal Society fellowjává választották. Meghalt Párizsban 1909. márczius 29-ikén.

Jones, William, ethnografus, elhúnyt 34 éves korában. A chicagói „Field Columbian Museum" megbizásából három évvel ezelőtt a Philippini szigetekre utazott ethnológiai tanulmányok, főleg az ilingotok életének megismerése czéljából, egy bennszülött vadtörzs azonban a Cayagam folyó forrásvidéke táján a tudomány nagy kárára megölte.

Klug Nándor, fiziológus, a budapesti egyetemen az élettan tanára. Született Kotterbachban (Szepesm.) 1845. október 18-ikán, meghalt 1909. május 14-ikén. Élete folyását és tudományos érdemeit lapunk egyik legközelebbi számában fogjuk ismertetni.

Krakau, Alexander, elektrotechnikus, a szentpétervári elektrotechnikai intézeten a chemia és elektrochemia tanára, elhúnyt 1909. márczius 29-ikén, 54 éves korában. Dolgozatai a Berichte d. Deutsch. Chem. Gesellschaft, Zeitschrift f. phys. Chemie, a párizsi Soc. Chim. Bulletin, az orosz fiziko-chemiai társaság és az orosz akadémia folyóiratában jelentek meg.

Limpricht, Heinrich, chemikus, a greifswaldi egyetem nyugalmazott tanára, meghalt 1909. május 13-ikán, született 1827. április 21-ikén. Sokat tett Németországban a chemiai gyakorlati oktatás érdekében. Poroszországban ő alapította az első chemiai intézetet, melyet a chemiai intézetek berendezésénél nagyon sokáig mintának vettek. Legismertebb fölfedezése a furfuran fölismerése és az aldehydeknek előállítási módja hangyasavas kálcziumnak más zsirsavak kálcziumsójával való desztillácziója útján. Számos dolgozatot tett közzé a pyrrolról, az aromás sulfosavakról, a toluylencsoportról stb. Nagyobb összefoglaló műve: Grundriss d. org. Chemie (1855) és Lehrbuch d. org. Chemie (1862).

Meyer, Oscar Emil, fizikus, a boroszlói egyetemen a fizika volt tanára. Született 1834. október 15-ikén Barelben (a. d. Gade), elhúnyt 1909. április 22-ikén. Főleg a gázok és folyadékok belső surlódásával és a kinetikai gázelmélettel foglalkozott. Legismertebb műve Die kinetische Theorie der Gase czimen 1877-ben, második kiadása pedig 1895-ben jelent meg.

Moore, James W., fizikus, az eastoni Lafayette College-en a mechanika, továbbá a kisérleti fizika és elektrotechnika tanára, elhúnyt 1909. február 28-ikán, 64 éves korában.

Partheil, Alfred, chemikus, a königsbergi egyetemen a gyógyszerészeti chemiai laboratórium igazgatója, meghalt 1909. április 22-ikén, 48 éves korában. Gyógyszerészeti-chemiai és élelmiszerchemiai dolgozatokat tett közzé.

Rodriguez, Joas Barbarosa, botanikus, a rio de janeiro-i botanikuskert igazgatója és az ottani egyetemen a botanika tanára. Kalandos pályafutása alatt magántitkár, rajztanár, utazó, chemiai gyári munkavezető volt. Sámos utazást tett az Amazon folyó mellékére, Uruguay és Paraguay nevezetesebb vidékeire. Főleg az Orchideák és a pálmafélék tanulmányozásával foglalkozott s ezekről szóló díszes műveit művészi kivitelű képekkel illusztrálta. Termékeny iró volt; közleményei a botanikán kívül az archaelógia, palaeontológia, etnografia és az indián nyelvészet körére is kiterjedtek.

Toynbee, Henry, meteorológus, százados, elhúnyt 1909. április 22-ikén,

89 éves korában. Régebben az angol tengerészeti meteorológiai hivatal superintendense volt.

Wahl, W. H., ismert metallurgus, a Franklin-Institut titkára, meghalt 1909. márczius 23-ikán, 60 éves korában. Ő volt az elsők egyike, a ki az aluminiumot nehezen olvadó oxidok redukciójára próbálta felhasználni, s ekként chrómot és más széntől mentes fémeket állított elő, módszere azonban akkoriban az aluminium drágasága miatt csupán tudományos érdekű volt. *Dr. G. S.*

(32.) **A szilágysomlyói meteor.** Mult év deczember 27-ikén esti 6 óra 25 percz táján Szilágysomlyó városa felett keletről nyugati irányban haladó meteor vonult át, fényes tűzvonalt hagyva maga után s feltünésétől számítva mintegy 6—8 percz mulva óriási detonáczióval, mely a Magura, Meszes és Réz hegységek által befogott vidéket megreszkettette, a látóhatáron túl valahol lehullott. Annak idején nem jött híre annak, hogy a meteor tulajdonképpen hol, mely község határában hullhatott le. Míg végre most nyomára akadtak, a mint azt a szilágysomlyói helyi lap a következő sorokban jelenti:

„Hol esett le a meteor? A télen nagy rémületet okozott megyénkben egy meteorhullás. A közeli falvakban mindenütt azt hitték, hogy az ő határukban esett le az égi csoda. Keresték is sok ideig a kiváncsi emberek, de nem jöttek nyomára. Most azután a véletlen rávezette a meteorra a buvárkodókat. A Rézalján, Feketeerdő (Feketeerdő község és tekintélyes üveghuta Biharmegye területén) körül találtak olyan nyomokat, melyek egyenesen arra mutatnak, hogy ott esett le a nálunk látott meteor. A favágók fedezték fel a különös jelt. Egy hosszú, meredek hegyoldal erdeje viseli magán a meteorhullás jelét.

A hatalmas erdő sűrű rengetegében egy hosszú, erőszakos irtás nyomait mutatják a megcsonkított fák. Nem fejsze vágta az irtást; tördelve vannak az üszkösvégű hatalmas törzsek, a miket valami irtózatos tüzes erő sodorhatott így le. Most hatalmas hó borítja az erdőt és fagyos a föld, miért is nem lehet kutatni a meteor után. A jel azonban megmarad és a hogy kitavaszodik az idő, most már könnyű lesz kiásni a meteort."

Eddig a lapnak élénk vonásokkal megírt híre. E sorok beküldője, bár távolról szemtanuja volt az 1880. évi februárius 2-iki mócsi (gyulatelki) meteorhullásnak is, a miből nagysúlyú (70, 35 kg-os) darabok mellett sok száz, ha nem ezer darab hullott le és került birtokba. A most szóban levő szilágysági meteorhullás nem lehet kisebb jelenség a mócsinál. A tudományos világnak érdekében állana a most már fölfedezett nyomokon a kutatásokat idejekorán megindítani s a a meteorhullás részleteit az ottani szemtanuktól megállapitani, a lehullott meteoriteket felkutatni s hazai gyüjteményeink számára megszerezni. Alulirott januárius hónap első napjaiban a Meteorológiai s földmágnességi intézetet röviden értesítette erről a meteorhullásról.

Vörös Sándor.

KÉRDÉSEK.

(42.) A mellékelt pálmaleveleken látható képződmények gombától, vagy rovartól erednek-e? Hogyan lehet védekezni ellenük? *H. O.-né.*

(43.) Mi a „turbinás hajó" lényege. *B. I.*

(44.) A beküldött „szőrlabdát" közönséges magyar fajú tyúkjaink egyikének begyéből vettük ki; gyakran fordulnak-e elő ilyen esetek? miért szedegethette a tyúk magába a szőrszálakat? ártalmas-e az ilyen szőrlabda? *Pf. J.*

FELELETEK.

(42.) **A pálmaleveleken élő paizstetűről és pusztitásáról.** A küldött pálmalevélrészen látható képződmények apró paizstetvek. Ez az állat, ha az oleanderen él, *Aspidiotus nerii* Bouché, ha a szobában tartott pálma- s más eféle levelü szobanövényen él, *Aspidiotus palmarum* Bouché, vagy *Aspidiotus palmarum* Blanchard néven ismeretes. Újabban azonban *Aspidiotus hederae* Vallot néven szere-

pel, noha van neki ezenkívül még vagy 18 más neve is. Ez utóbbi tehát azt jelenti, hogy e kis paizstetű nagyon el van terjedve. Leginkább az üvegházban tartott növényeken él s minthogy itt, valamint a rendes szobai hőmérsékleten tartott emberi hajlékokban télennyáron szünet nélkül szaporodik, átvándorolhat sok mindenféle fajú és nemű növényre is. Él azonban a szabadban is, kivált az oleandereken, a melyeknek levele telisded tele lehet e rovar elhalt és élő paizsaival, valamint a paizstetvek nyomán, azok édes ürülékében, a mézharmatban, rendszerint előforduló korompenészszel is. Az ilyen oleander, vagy az alatta és mellette álló egyéb növény, olyan kormos, piszkos, mintha valaki szántszándékkal behintette volna korommal.

A paizstetűt a vásárolt pálma rendesen már magával hozza a kertésztől, noha az a vásárlás idején alig látszik meg rajta, mert az eladó kertésznek van gondja rá, hogy portékájáról legalább nagyjából letakarítsa a paizstetűtömeget. Megjegyzem, hogy a küldött levélrészek csak kevéssé voltak fertőzve. Nem ritka dolog, hogy a fertőzés olyan nagy is lehet, hogy a levél zöld színét e tetű, illetőleg paizsának tömege teljesen beborítja s nem marad hely, a hová egy tűt lehetne beszúrni a nélkül, hogy egy-egy paizstetűt meg ne sértenénk.

Megtörténhetik azonban az is, hogy a kertész tiszta növényt ad, és csak a vásárló helyiségében más növénytől fertőződik meg. Említettem, hogy a paizstetű sok növényen élhet és hogy szünet nélkül szaporodik. A parányi tetvek végleges letelepedésük előtt sokáig mászkálnak ideoda s egyik növényről a másikra nem csak akkor juthatnak, ha levelük közvetetlenül érintkezik, hanem akkor is, ha egyik tőről a másikra kell vándorolniok. Javarésze elpusztul ugyan ilyenkor, de annyi mégis megmarad, hogy a kezdődő új fertőzésnek s ezzel az új bajnak forrása lehessen.

Ilyen nehéz körülmények között nem csoda, ha e paizstetűt még a kisebb növénypéldányokról is alig lehet gyökeresen kipusztítani. Legtöbb kertész beéri, hogy e paizstetűt kézzel, akár szárazon, akár vízzel lekotorja, ügyelvén arra, hogy ne csak az öreg paizsot, hanem a fiatal, mintegy tűszúrásnyi nagy, fehéres színű állatokat is eltávolítsa. Ehhez tehát jó szem és nagy türelem kell, de az eredmény ez esetben is kétes, mert néha egy-két hét, olykor ugyanannyi hónap mulva ismét paizstetves a növény. Ennek oka abban rejlik, hogy az ilyen takarítás után mégis sok élő paizstetű marad a növényen, még pedig vagy a levelek ránczaiban, vagy még inkább a levelek tövében, a hol azok egymást körülölelik s kézzel hozzájok férni, az ott lévő sűrű, hosszabb vagy rövidebb, de mindig igen hegyes tövisek miatt legtöbbször lehetetlen.

A mi próbánk szerint könnyebb szerrel ugyan, de szintén türelemmel, jobb eredményt lehet elérni a következő módon. A paizstetves növényt be kell porozni az ismert pyrethrum-porral (rovarporral, bolhaporral, köznéven zacherlinnel) annyira, hogy ne vastagon, de mégis oly sűrűn borítsa a levélrészeket, hogy e porból felszinüknek minden részére s a levéltövek belsejébe is jusson. Így beporozva marad a növény 10—12 napig. Jó, ha azonközben a porozást megismételjük. Ez a hosszú várakozás azért szükséges, mert a muló hatású pyrethrum-por nem öli meg az összes állatokat. Ezek továbbra is élnek és tovább szaporítanak, szükséges tehát, hogy a por továbbra is rajtamaradjon a növényen és az újabb nemzedéket is megölje. Ennek az újabb nemzedéknek irtása teszi szükségessé az utólagos porozást is. 10—12 nap mulva a port lemoshatjuk a növényről.

A porozást magát el lehet végezni azzal a kis gummifujtatóval, a mely erre a czélra droguistáknál kapható. A növény lemosására pedig használhatjuk akár a kis kézi locsolókannát, akár, a hol a fürdőszoba vízhullajtóval (douche-sal) van fölszerelve, az alá állíthatjuk, hogy a kissé langyos (állott), tehát nem meleg víz tisztára lemoshassa a fölösleges port.

Az is kivánatos, hogy a használt pyrethrum-por friss, jó hatású legyen, mert a régi, erejét vesztette por, a melyet akár nyitott üvegben, akár papiros-zacskóban tartottak, e czélra hatástalan.

Egyszeri eljárás után azonban még így sem szabadul meg a növény összes paizstetvétől; a beporozást és lemosást meg kell ismételni.

Általában mondhatom, hogy sok türelem és kitartás kell, hogy az ilyen kényes szobai növényt e rovartól tűrhető mértékben megszabadítsuk.

Jablonowsky József.

(43.) **A turbinás hajó.** A „turbinás“ elnevezés a hajtógépre vonatkozik, mivel a hajócsavarok forgatására eddig dugattyús gőzgépeket alkalmaztak s csak az utóbbi időben, a gőzturbinák tökéletesebbítése óta folynak a kisérletek arra nézve, hogy mindenütt, a hol gyorsabb körforgó mozgásról van szó, tehát a hajócsavaroknál is, e mozgást forgattyúátvitel nélkül, közvetlen a gép (turbina) adja át a meghajtandó tengelynek. A turbinás gőzhajó főelőnyei: 1. a mozgó tömegek teljes kiküszöbölése, 2. lényeges helymegtakarítás, 3. közvetlen kapcsolással elérhető igen nagy csavar-fordulatszám, mindezeknek a gőzhajózás terén nagy a fontosságuk. A gőzturbinák működése velejében egyezik a vízi turbinákéval, fordulatszámuk perczenként a 10,000—15,000-et is eléri. *Pazár István.*

(44.) **Bezoárok az emésztőszervekben.** Bezoáron olyan szőrből, tollakból vagy növényi részekből álló, gömbölyded, vagy többé-kevésbbé lapított formájú képződményt értünk, mely a kérődző állatok előgyomraiban, továbbá a kutya és a sertés gyomrában és a madarak begyében vagy gyomrában fordul elő. Bezoár az arab és perzsa nyelvben ellenmérget jelent s a bezoár-kecske *(Capra aegagrus)* előgyomraiban előforduló szőrből (pilibezoár) vagy növényi részekből (phytobezoár) álló gömbök, az úgynevezett keleti bezoárok, hathatós ellenméreg hirében állottak a nehézkórság (epilepsia) ellen.

A madarak közül a ragadozókban a zsákmányul ejtett madarak elfogyasztása után az összeálló tollakból keletkező plumobezoárok, a rovarevőkben pedig a meg nem emésztett chitinváznak visszamaradt részeiből álló chitinbezoárok találhatók.

A beküldő által „szőrlabdá“-nak nevezett és tyúk begyében talált képződmény is ezekhez sorozható. A tyúkok néha mindenféle emészthetetlen anyagokat: csont- és fadarabokat, üveg- és porczelláncserepet, faleveleket, fonalakat, szőrszálakat, tollakat, fűszálakat, szalmát, kalászokat, különböző magvakat stb. fölszednek, a melyek azután a begyben felhalmozódva, azt kitágítják, eltömik és a begy nyálkahártyájának gyuladását *(ingluvitis)*, sőt, ha az idegen testek hegyesek, élesek, falának átfúródását is okozhatják. A begynek ezt a megterhelt állapotát köznyelven kemény begynek szokták nevezni, a mely elváltozás különben úgy is létrejöhet, ha sok duzzadásra alkalmas száraz, szemes eleséget szed fel a tyúk egyszerre.

Ha a begybe került emészthetetlen anyagok olyan hajlékonyak, simulékonyak, mint a szőrszálak, tollak, fűszálak stb., akkor ezek a begy falának nyomása és összehúzódása közben mintegy összepréselve, összegombolyodva alkalmazkodnak annak alakjához s többé-kevésbbé gömbölyded formát vesznek fel. A beküldött bezoár legnagyobb része valamelyes fészkes növény bóbitás terméséből áll, melyhez szalmaszálak, maghéjak és tollak vannak keverve s ezekre azután, mintegy gombolyagra, szőrszálak csavarodtak, úgy hogy a szőrszálak tartják tulajdonképpen össze ezeket a különféle eredetű részecskéket.

Kórtani jelentősége a bezoároknak annyiban van, hogy az emésztőcsatorna azon részét, a hol képződtek, vagy a hová jutottak, szűkíthetik és elzárhatják, azonkívül gyuladást, átfúródást okozhatnak. Kérődző állatokban belekerülhetnek kérődzés közben a nyelőcsőbe s annak eltömése folytán a gyomorgázok felhalmozódnak és dobkór keletkezhetik. A legtöbbször azonban minden súlyosabb elváltozás nélkül kerülnek szem elé az elhullott, vagy levágott állatokból.

Dr. Rátz István.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. JUNIUS 15. 484. FÜZET.

Az ehető gombákról.

A gombaevés története bizonyára az ősidőkbe nyúlik vissza. Minden valószínűség szerint már az ősember is élt a különféle, önként kínálkozó ízes gombákkal, melyekhez minden fáradság nélkül jutott a létfenntartás küzdelmei közepette. A tapasztalás, megfigyelés, talán természetes érzéke volt mestere a gombaevés terén is.

A történelmi időkre térve, a klasszikus népek irodalmában már nagyon sok adatra akadunk, melyek mind azt bizonyítják, hogy a gomba általában népszerű eledel, sőt drága csemege volt. A gombainyességben a rómaiakat illeti a pálma. Nekik már külön edényeik, konyhaeszközeik voltak a gombák elkészítésére. A rómaiak konyháján nagy szerepet vitt az elektrumból való gombametélő kés, melyet a mérgesnek tartott vasrozsdától való félelmükben ezüst- és aranykeverékből készíttettek. Ezt az ötvényt hívták „elektrum"-nak. Sokan azután félremagyarázták az elektrum jelentését, azt hivén, hogy borostyánkőkésekről lett volna szó.

A római irodalomból tömérdek idézetet böngésztek össze szorgalmas nyelvészeti kutatók, s ez a sok adat mind a mellett tanuskodik, hogy a túlfinomodott inyesek előtt a gombák rendkívül nagy becsben állottak. Az úrigomba volt a rómaiak legkedvesebb gombája. Tudományos neve: *Amanita caesarea*, Tiberius Claudius czézárra emlékeztet, kit felesége méreggel megrontott úrigombával ételett meg. Az úrigomba mellett a *trifola*, vagyis igazi szarvasgomba volt még a legkedvesebb a rómaiak előtt. Valószínű, hogy a rómaiaktól örökölték az újkori latin népek nagy szeretetüket a gombaevés iránt.

A gombaevés az egész földön elterjedt s az ehető gomba mint népies táplálék sokfelé nagy jelentőségre tett szert, olyannyira, hogy Európán kívüli országokban is sokfelé fontos kereskedelmi czikké vált. A japánok korhadó fatörzseken termesztik a gombákat s évenként sok százezer korona árút adnak el Kínának. A Mennyei Birodalom lakói felette kedvelik a gombát. A kínai kormány nagyon üdvös intézkedésekkel támogatja e túlnépes ország közélelmezését. A táplálékul

alkalmas növényi termékekről, s így a gombákról is, népszerűen irott ismertető munkákat nyomatnak nagy számban s ezeket szétosztják a nép között.

A Himalája lejtőin élénk kereskedést űznek egy szárított kucsmagombával, melyért India bazárjai versengenek. Rég ismeretes, hogy északkeleti Ázsia népei a légyölő gombát milyen becsben tartják s kábító, részegítő ital készítésére használják. Észak-Amerikában, akár csak Európában, a csiperke tenyésztését nagyban űzik, s ily módon óriási összegekhez jutnak a termelők. Hazánkban ez a fontos termelési ág úgyszólván parlagon hever s a gomba a budapesti vásárcsarnokokban mindig gyéren kerül piaczra s felette drágán kél.



1. kép. Gombakép Tragus-Bocknak 16. századbeli füveskönyvéből.

Mindazonáltal a gombákról bizvást el lehet mondani, hogy a botanikának mostohagyermekei voltak. A mikor a botanika atyái a 16—17. században megvetették a botanika alapjait s bámulatos fametszeteken ábrázolták a plántákat, a gombákra csak úgy mellékesen vetettek ügyet.

Elsőnek Bock Hieronymus, latinosan Tragus, irt róluk 1546-ban megjelent Füveskönyvében (1. kép), s valami 12 gombát sorolt fel. Említhetjük azután még Matthioli Pierandrea-t, ki följegyezte mindazt, a mit a gombákról tudott és képeket is közölt róluk. Ezek a 340 esztendős képek, fametszetek nagyon érdekesek, főképpen azért, mert már akkor észrevették, hogy a csigák nagy kedvelői a gombáknak s ezt képeiken ábrázolni is törekedtek (2. kép).

A tudományos gombászat bölcsője Magyarországon ringott. Alapját itt vetette meg Clusius, a 16. század egyik legnagyobb természetbuvára. Charles de l'Escluse (latinosan az akkori szokás szerint Clusius; 3, kép) 1500 utolsó évtizedeiben Batthyány Boldizsár udvarában sokszor megfordult. Az európai hírű fűvész, főúri barátjának meghivására gyakran lerándult Bécsből Vasmegyébe, a hol a Batthyány-várakban élt mint vendég; itt Pannonia flóráját gyüjtötte, s e munkája közben a gombákkal is foglalkozott. A főnemesi udvarban házigazdája,

Batthyány, vele dolgozott, sőt a gombák lefestése czéljából messze földről festőművészt is hozatott Németújvárra. Az ehető és másféle



2. kép. Gombák között kúszó csiga. Matthioli füveskönyvéből.



3. kép. Clusius 54 éves korában.

gombát mindenfelé szorgalommal gyüjtötték s mindenfelől idehozták; Batthyány saját költségén lefesttette a gombákat remek képeken;

Batthyány udvari papja: Beythe István és Clusius maga a magyar s német neveket ráírták. Így készült el az a magyar gombákról szerzett remek képes munka, melyet ma Leidenben őriznek s mely kiinduló pontja a tudományos gombaismeretnek.* Ezen itt gyüjtött adatok s magyar gombákról magyarok támogatásával készült képek alapján azután Clusius deák nyelven megirta a Magyar Gombák Historiáját. Ebből a csirából fakadt a mai gombászat hatalmas terebélyes fája.

*

E rövid történelmi visszapillantás után rátérhetek az ehető gombák ismertetésére. S itt mindjárt egy általánosan elterjedt balhiedelmet kell szóvá tenni. E szerint ma is még sokan azt hiszik, hogy egynémely közönséges fogással egy csapásra meg lehet különböztetni a mérges gombát az ehető ártalmatlan fajoktól. Így hogy csak egyet említsek: ha ezüstkanállal főzzük a gombát, a mérgesektől az ezüstkanál fekete színt öltene. Határozottan hangsúlyoznom kell, hogy egyáltalán semminemű biztos fogást nem ismerünk. A gombákat ismerni kell. Ez az egyedüli módja a baj elkerülésének, ha már egyáltalán gombával élni akarunk. Az ehető gombák legfontosabbjait pedig könnyű megtanulni.

A gombák temérdek faja között aránylag kevés a határozottan mérges, veszedelmes. Szerencsére a hivatásos gombagyüjtők, kik a vásárra hordják az ehető gombát, többnyire jól ismerik azt a néhány fajt, melyet eladásra szednek. Különben pedig nem nehéz a szakbeli kutatás és leirás alapján egyberótt bélyegeket megtanulni. Az alábbi sorokban a legjobb és legkönnyebben megismerhető fajokra való tekintettel valami 12 gombának népszerű jellemzését foglalom össze.

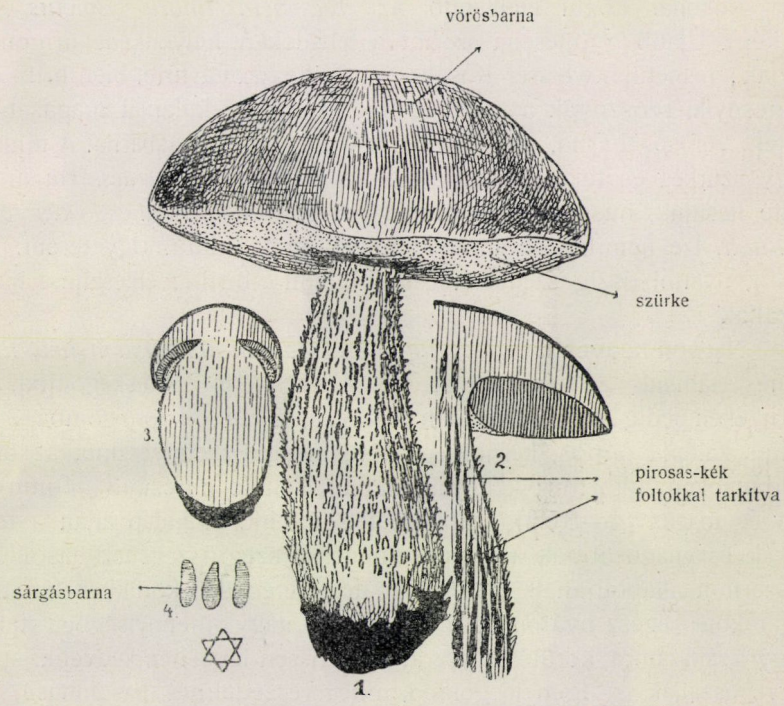
Megnyitja e sorozatot a *hiribi gomba (Boletus bulbosus)*, melyet színes táblánk 1. rajza mutat be. Az erdélyi részekben hiribi gombának, tinoru gombának, a Dunántúl vargányának (már Clusius is így nevezi, sőt műveiben a varga annya irásmód is előfordul), a felső megyékben tinórú gombának, fehér tinórúnak és úrigombának hívják. Újabb gyüjtéseim szerint a felvidéken németül: Pelzmann, Steinpilzling, Pandurn; tótul: griba, hriba, gripki, bieli hrib, bukovecz, dubovcze, kozaka, bieli kozák, vargány-kozák, dubák, jedlak; ruténul: tostyuk; románul: hribb névvel illetik.

Szép termetű nagy gomba, kalapja félgömbhöz hasonló vagy párnaalakú, átlag 10—15 cm széles, teteje világos, egész sötétbarna; alul fiatalon szürkésfehér, hamvas, később zöldes-sárga, majd barna és lika-

* Clusius gombás könyvének másolatát, kritikailag feldolgozva kiadtam 1900-ban: „A Clusius-codex mykológiai méltatása adatokkal Clusius életrajzához. Etudes et commentaires sur le code de l'Escluse augmentés des quelques notices biographiques", 91 színes kőnyomatú műlappal. Budapest, 287 foliólap.

csos, mintha tűvel összeszurkálták volna. Ha a kalapját kettétörjük, ez a zöldes-sárga rész vastag réteg alakjában könnyen elválik a kalap fehér húsától. Szára, mit tönknek hívunk, kissé hasas, világosbarnás, de a kalap alatt mindig halványabb *s fehér reczével díszített*, a vén gombákon ez a reczés rajz elmosódik, vagy hosszú szálakra foszlik. Illatja kellemes, íze a dióéra emlékeztet. Nagyra megnő; legjobb akkor, a mikor a kalapja alja *még nem zöldült meg*, tehát szürkés fehér, hamvas.

Lombos- és fenyőerdőkben található, legelőkön kis csoportokban is előfordul. A hegyvidéki keményebb és zamatosabb. Rendesen kétszer



4. kép. Érdesnyelű tinórú (*Boletus scaber* Bulliard).

terem, nyár elején meg őszszel. Az őszit inkább kedvelik, mert húsosabb és ízesebb. Nedves időben elég gyakori; májustól novemberig terem.

Többféleképpen készítik el, *kalapját mindig meg kell előbb nyúzni, s a tönkjét meg a csöves részét el kell dobni.* Csöves része gyakran kukaczos, tönkje pedig szívós; csöves részét és tönkjét legföljebb belefőzzük az ételbe, de azután tálaláskor kiszedjük. A szegényebb nép parázson pirítja; elkészítik édes becsináltnak, paprikásnak, laposra metélve tejfellel tojással, vagy rántással. A vendéglői „gomba tojással“ rendesen belőle készül.

Leginkább ezt a fajt aszalják, czérnára fűzve koszorúkban árulják az erdélyi részekben (hiribi gomba), vagy hordókban kerül a kereskedelembe mint aszalt „úri gomba", vagy „lengyel gomba". Az aszalást gyorsan kell végezni, mert könnyen kukaczos lesz, ezért a szárított gombát nagyon meg kell válogatni, mert a régi annyira férges, hogy sokszor egészen szétmorzsolható. Az aszalt gombát elkészítés előtt tejben, vagy vízben kell áztatni néhány óráig. Savanyúan becsináltnak rántással kitünő eledel; mint köriték, vagy rizskásával párolva szintén kiváló. Őrölve sültek, mártások izesítésére jó.

Rokonai közül említendő az *érdesnyelű tinórú* (*Boletus scaber*; 4. kép). Újabb gyüjtéseim szerint a felvidéken helyenként úrigombának hívják; németül: weisser Kosak; tótul: lieszkova hrib, bieli hrib, dubák, oszicsnyik, szosznyák a neve. Tönkje karcsúbb, kalapját magasan viseli. Teteje vöröses barna, alja fehér, vagy sárgás, sárgásbarna. A tönk fehér, vagy szürkés és feketés, apró szálkás pikkelyektől *érdes*. Ha a tönkjét ketté hasítjuk, húsa egy idő mulva *gyengén megpirkad és kékes foltokkal tarkított*. Íze némileg savanykás, enyhe gombaillatú. Úgy terem, mint a hiribi, nyártól őszig szedhető. Puhább mint a hiribi; elkészítése hasonló; aszalják is.

Nagyon kedves faj a *szegfűgomba (Marasmius caryophylleus)*, melyet színes táblánk 2. képe mutat be. Helyenként csibiskegomba, Buda környékén pedig Nagerlschwamm a neve. Igen kedvelt apró gomba, 2—5 cm széles kalapja púpos, később beütött, fiatalja zsemlyeszínű, az öregebb példányokon bőrszínű; könnyen elfakul. Tönkje karcsú (3—4 mm) egyenes és magas (4—8 cm), szárazon felsodródik. A kalap alján a lemezek ritkák és világosabbak a kalap színénél. A szegfűszegéhez hasonló illatú s szárított állapotban is erősen zamatos. Seregesen körökben terem, főleg legelőkön; egész nyáron késő őszig oly nagy mennyiségben található, hogy zsákszámra kerül a piaczra. — Frissen levesben kedvelik, spárgára fűzve aszalják is. Igen jó gomba, nincs veszedelmes hasonmása, s nem romlik, termőhelyén is megszárad.

A legismertebb ehető gombák közé tartozik a *csiperkegomba (Psalliota campestris)*, melyet színes táblánk 3. rajza mutat be. Magyarul Budapesten *sampinyon*-nak hívják. Chöpörkegombának nevezi már Clusius is; újabban gyüjtöttem magyar nevei: fehér csiperke (Fogarasm.), pázsitcsiperke; románul: csopercs; horvátul: pecsurki.

Annyira ismeretes ez a gomba, hogy leirása fölösleges. Jellemző reá, hogy *kalapja alján a lemezek féléretten rózsaszínűek*, majd színük, a mint nő, illetőleg érik a gomba, *sötétebb húsvörös, csokoládébarna, végül pedig feketebarna lesz*. Ilyenkor a kezet vörösesfeketére festi. Húsa fehér, megtörve rózsaszínű. Mikor már a csiperke kalapjának fonákja *fekete*, vagyis

a mikor *a gomba túlérett, ne éljünk vele.* Ha a csiperkét szobában tartjuk egy pár napig, ez a színváltozás jól megfigyelhető.

A nagyon fiatal csiperkével összecserélhető esetleg két mérges gomba: a *gumós galócza (Amanita bulbosa)* és a *légyölő gomba (Amanita muscaria)*; de van egy biztos ismertető jel, mely által megkülönböztethetjük ezektől, s ez az, hogy a most említett mérges gombáknak a kalapjuk alja, vagyis *a lemezei mindig fehérek maradnak.*

A csiperkének igen kellemes íze s illata van.

Ismeretes, hogy legelőkön, kertekben, erősen trágyázott helyeken terem leginkább. Többféle változata van, *a fehérnek* kalapja fehér, selymes, tönkje rövid, s a tönkjén levő gallérja vagy gyűrűje felálló, egy másiknak kalapja vörösbarna pikkelyekkel tarkított, gallérja lehajló, húsa megvágva azonnal rózsaszínűvé válik; a harmadik változat kalapja vörösbarna, rőt. Különösen ezt az utóbbi változatát tenyésztik.

Társa a *mezei csiperke* (*Psalliota arvensis;* 6. kép). Odvas csiperkének is hívják, mert tönkje odvas, üreges, de ez a másikon is előfordul. Kalapja húsos, laposan elterülő, pihés, korpás, eleinte fahéjszínű, később elhalványul s érintéstől megsárgul. Húsa fehér, nem változó, gyöngén arómás. Tönkje odvas, gallérja, gyűrűje fehér, lehajló s kétrétű. A lemezek eleinte hamvasok, később pirosak, végre csokoládészínűek. Magasra megnő; karcsú példányait esetleg össze lehet téveszteni a *Volvaria speciosá*-val (lásd az 5. és 6. képet), mert utóbbinak lemezei szintén rózsaszínűek, de *ennek a gombának a töve húsos, gumós hüvelyben rejlik, gallérja pedig egyáltalán nincsen.*

A csiperkéket helylyel-közzel aszalják, sőt eczetben is elteszik. Tapasztalásom szerint legjobb zsírban eltéve. Külföldön gombavonadékot is készítenek belőlük. Tenyészteni leginkább a *Psalliota campestris* nevű fajt szokták.

Lássuk most a tejelő gombákat, melyekre jellemző, hogy ha megtörjük őket, tejszerű nedvet bocsátanak magukból.

Ide tartozik a *fenyőalja gomba* vagy *rizike (Lactaria deliciosa),* melyet színes táblánk 4. képe mutat be. Újabban gyüjtöttem nevei: finom gomba (Illava), rigyike; tótul: ridze, ridziki, riziki; ruténul: reske; románul: buretz de bohás. Igen ismert, közepes termetű gomba. Kalapja lapos; beütött vagy tölcséres, karimája alákunkorodó. Teteje sima, nedves időben ragadós, narancsszínű, később téglaszínűre fakul, sok, szélével párvonalasan futó, váltakozva sötétebb világosabb csíkkal díszített. Esős időben színét hagyja s *zöld foltokkal tarkázott. Teje élénk narancsvörös,* kesernyés csípős, *megszáradva zöld s ez a legbiztosabb ismertető jele.* Fenyvesekben, erdei réteken nyirkos, agyagos helyeken terem leginkább s az ország keleti

meg északi részeiben gyakori. Juniustól terem, még pedig őszszel a legbővebben.

Frissen, tejfellel, hagymával paprikásnak készítik, parázson is sütik, még pedig sózva paprikázva és lecsepegtetve szalonnával. Húsételhez köritéknek adják. Helyenként a nép nem eszi. Leginkább eltartva szerepel. Sok helyütt bőjti ételnek aszalják. Eltartják besózva is; előbb tűzhelyen kissé megszikkasztják, azután edénybe rakják hátára fordítva, s a rendeket mind külön-külön megsózzák; eczetes vízben is elteszik, vagy sósvízzel leforrázzák, levét leszűrik s azután ugorkásüvegekbe, vagy fabödönökbe köménymaggal, hagymával, borssal berakják s boreczetes vízzel feltöltik; így eláll $^3/_4$ évig is. Gyergyóban az előbb megfőzött és megszikkasztott gombát tárkonynyal és zellerlevéllel rakják be rétegenként, végül sós, kevés borssal főzött eczettel leöntik s lenyomtatják. Az eczetet hetenként lefejtik s újból feltöltik. Az eltett fenyőalja gomba nagyon jól ismert kereskedelmi czikk; legtöbbnyire salátának élvezik; a csehek főtt marhahúshoz adják.

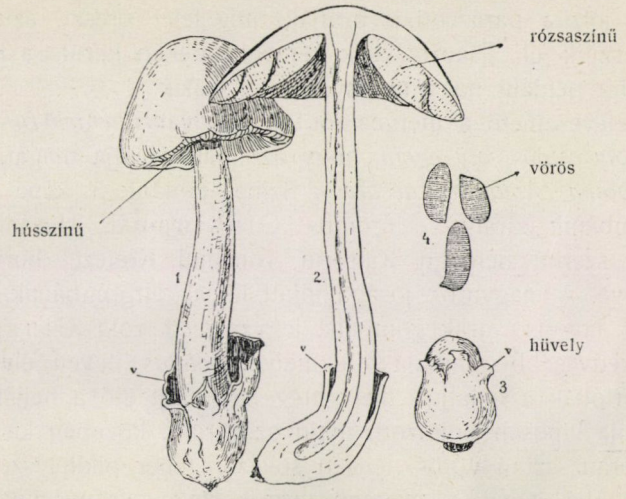
Hasonlít hozzá és gyakran vele együtt terem a mérges *szőrgomba (Lactaria torminosa).* Ennek *karimája mindig szakállas, szőrös,* s a mi igen feltünő, *teje fehér s nem is változtatja a színét.*

Keserű gomba (Lactaria piperata; V. tábla 7. kép). Magyarul általán keserű gombának hívják, Clusius már szintén e néven (keserew gomba) említi és színes képét adja. Kivételesen akadunk csak más elnevezésekre, így újabb szógyüjtéseim szerint neve: sáfránygomba (Rónaszék), galambgomba (Gyergyótölgyes). A felvidéken tótul: mliecsnek, mliecs; ruténul: bilyi a neve. Románul: buretz jutz, buretz jutye, buretz alb grász, buretz alb, buretz usturój, laptucs. Horvátul: mlječice, mliečnica, mlečnjak (tejgomba) és paprenke névvel jelölik. Általánosan ismeretes gomba, utóbbi gyüjtéseim alkalmával az ország minden részéből 32 helyről küldték be.

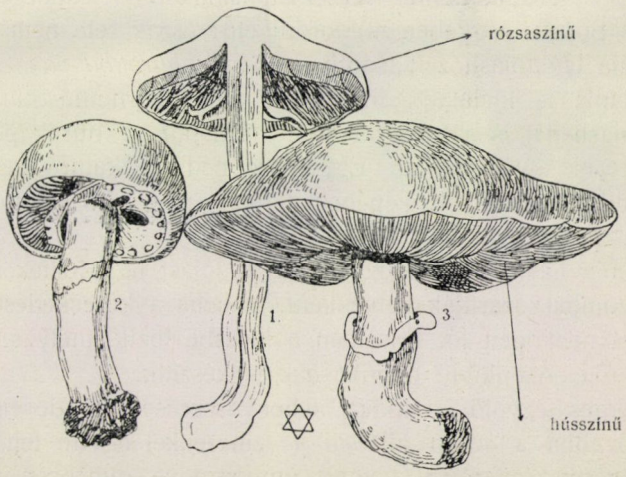
Az egész gomba fehér, kalapja tömött húsú, többnyire 8—16 cm széles, közepén beütött, majd tölcséres. *Mindig sima, csupasz,* száraz. A kalap alján a lemezek igen tömötten villásak. Tönkje zömök (6 cm), fehér. Húsa fehér, nem változó s megtörve azonnal *fehér tej serked ki belőle, mely színét nem változtatja.* Íze csípős, borsos, kellemetlen keserű, sőt égető; szaga kellemes. Erdőkben, nyártól kezdve őszig fordul elő.

Rendszerint frissiben parázsra vetve sütik, vagy előbb tönkjét kiszedve turóval megtöltik s úgy pirítják parázson, hátára fektetve. Serpenyőben is sütik szalonnával, vagy turóval. Megsütve húsa *zöldes-szürke lesz,* s mindig erős ízű, kesernyés marad. Főzve ritka helyen élvezik, előbb erős csípőssége miatt kifőzik tiszta vízben, vagy sós vízben s azután paprikást készítenek belőle. Ritkán aszalják, bár nem romló s könnyen

szárad; télire besózva (sós vízben, avagy egyszerűen besózva) eltartják. Érdekes megemlíteni, hogy Selmeczbányán megaszalva orvosságnak elteszik és szükség esetén a dagadt testrészekre rakják.



5. kép. *Volvaria speciosa* Fries. A tönk tövén hüvelye van *(v)*; gyűrűje nincs; spórája *(4)* vörös.



6. kép. *Psalliota arvensis* Schaeffer. A tönk tövén nincs hüvelye; gyűrűje van; spórája biborbarna.

Összetéveszthető volna esetleg a mérges *pelyhes keserű gombával (Lactaria vellerea)*, de ennek *teteje finoman pelyhes, főleg a karimáján. Kenyérgomba (Lactaria volema)*. Táblánk 11. képe ábrázolja.

Újabban gyüjtött neve román vidékeken: laptucs, riskov bun. Kalapja vörösesbarna, tönkje ugyanilyen színű, csak felső vége kissé világosabb. Húsa fehér, *teje fehér, mogyoróízű,* igen kellemes, *a levegőn kissé megbarnul.* Bőven tejel. Többnyire nyersen költik el, mert nyersen is frissítő hatású és jóízű; parázson is pirítják, míg tejet ereszt, azután zsírral, tejfellel készítik el. Piaczra csak némely vidéken kerül, a nagyszebeni hetivásárokra például nagy mennyiségben viszik.

Összetéveszthető a mérges rőt tejgombával *(Lactaria rufa),* de ennek *fehér teje oly csípős, oly égető,* hogy azonnal elárulja magát.

Úrigomba (Amanita caesarea). Színes táblánk 5. képe mutatja be. Hazai gombáink királya, Úrgomba Clusius-nál. Hazánkban újabb gyüjtéseim szerint németül Kaiserin, románul Kreicze, horvátul Kezsnicze a neve. A magyarok jósága miatt hívják Úrgombának, mintha azt mondanák, hogy az urak gombája, jegyzi meg róla Clusius. A rómaiak legkedvesebb gombája volt, melyet *boletus* néven élveztek; legjobbnak tartották a fiatalját, mely még nem bujt elő a héjjából.

Kalapja laposan boltozott, majd szétterülő, közepén kissé dombos, pompás narancsszínű vörös, tetején sokszor fehér pikkelyszerű bőrfoszlányokkal. Alja, tehát *a lemezek meg a tönk* sáfrányszínűek, *világossárgák,* a tönk a felső végén viseli a lehajló *sárga gallért,* mely a színén sávozott. A kalap húsa fehér, közvetlen bőre alatt sárga. — Lombos erdőkben, hazánk délibb részeiben leginkább (Pestmegyében, Esztergom- és Sopronmegyében is) fordul elő; észak felé nem terem.

Fiatalja tyúktojáshoz hasonlít s *egészen burokba van zárva,* mikor azután kalapja is kialakult, fölrepeszti fehér bőrnemű burkát, akár a csirke a tojáshéjját, s a tönk fölemeli a kalapot, a burok pedig hüvely módjára a tönk tövén marad. Egy része pedig a kalap tetejére tapad, elrongyolódik, s pikkelyek képében látható még egy darabig, míg az eső le nem mossa.

Régen a fiatalját aszalták, s mint a tojást úgy főzték meg. Ma a fölmetélt gombát szárítják helyenként, s néha a kereskedésbe is kerül, bár szárítva nem igen jó. Frissiben a levesbe főzik, mely szép sáfrányszínű lesz tőle. Azonkívül paprikásnak is készítik.

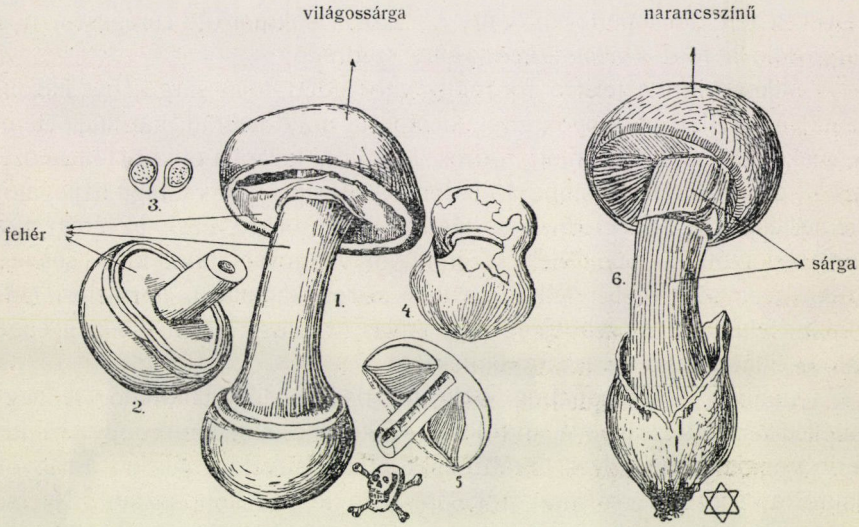
A mérges légyölő gombával lehet összecserélni, de ennek tönkje, gallérja, továbbá a kalap alja is a lemezekkel együtt fehér; a tövén hüvelye nincsen, ellenben a tönk gumós töve gyűrűsen kiálló nagy szemölcsökkel díszített s *fiatalja nem tojásforma.* A kalap színe nem döntő, mert az idősebb légyölő gomba szintén narancsszínűre változik.

Összecserélhető talán (?) legmérgesebb gombánknak, a legtöbb mérgezést okozó gyilkos galóczának *(Amanita bulbosa)* sárga kalapos alakjával (7. kép). A különbség azonban igen szembeszökő; a gyilkos

galócza sárga változatának *teteje kénsárga,* gyűrűje sárgás vagy fehér, *tönkje fehér,* s töve *gumósan felduzzadt, hüvelye nincsen* (7. és 8. kép).

Fölemlíthető még a galóczafélék közül a tölgyfavirággomba vagy mézszínű galócza (*Armillaria mellea;* 9. kép). Csoportos gomba, tótul: maslienka, mely sűrű csoportokban a fák tövén vagy a szőlőtőkék tövén terem. Íze édeskés-savanykás. Nevezetes fapusztító, kártevő. Zsinórra fűzve aszalják, bár nem tömött húsú.

Új, hazánk ehető gombái közt, de eddig még csak három helyről kaptam, az *Armillaria robusta,* melyet közönségesen *vad sampinyon*-nak



7. kép. 8. kép.

7. kép. Gumós galócza (*Amanita bulbosa* Bulliard). A kalap teteje világossárga, kénszínű vagy fehér; lemezei, tönkje fehérek; gyürűje sargás vagy fehér. — 8. kép. Úrigomba (*Amanita caesarea* Persoon). A kalap teteje narancsszínű; lemezei s tönkje sárgák; gyűrűje sárga.

neveznek; németül: wilder Schwamm; tótul: zemska pstrenya, besterecz; románul: nyikurecz a neve. Ez a pompás, testes, nagyon tömött húsú faj tartóssága miatt (nem rothad egykönnyen) egyike a legkiválóbbaknak. Egész nyáron s őszszel terem fenyvesekben, bükkerdőkben. — Aszalják, de előbb a bőrét lehúzzák. Liszttel, petrezselyemmel elkészítve kedvelt bőjti eledel; nyersen vagy parázson sütve is nagyon jó. Érdemes volna kutatni utána.

*

A legismertebb s legkedveltebb gombáinknak egyike a *rókagomba (Cantharellus cibarius),* melynek képe színes táblánk 6. rajzán látható.

Legrégibb neve nyúlgomba Clusius-nál; így hívják még ma is több helyütt, például: Baranyában. Vasmegyében nyulacskának, nyuliczának hívják. Nagyon elterjedt még a csirkegomba név is. Felkán vajas gomba névvel jelölik. Újabb gyüjtéseim szerint hazánk német ajkú lakosai a felvidéken Rölling, Röhrling, Butterschwamm, Gelbe Kurcsatkichen névvel jelölik, ugyanott tótul: kurjatka, zîte kurčatka, lisicze, liscsicski, míg a rutének: heszecske néven ismerik. Románul neve: burecz galbini, galbinyori, mihelesty; horvátul: sercz vargáány, zsuticza, lisicza. Sokféle elnevezése bizonyítja, hogy nagyon kedvelt, általánosan ismert gomba. Utóbbi gyüjtésem alkalmával 49 helyről küldték be. Gyepes, napos helyeken terem csoportosan, vagy körökben, sokszor oly seregesen, hogy sárga tőle a föld s akár kosárszámra szedhető.

Mikor kiüti a fejét a földből, gömbölyded, tojás sárgájához hasonló színű. A kifejlett példányok teteje domború, majd beütött, karimája eleinte bekunkorodó, majd kihajtott, fodros, tönkje a kalapba olvad, fölfelé szétterülő, azért az érett gomba tölcséres. A kalap alján vastag, hajtogatott, kiemelkedő bordák erednek s kúsznak le a tönkre, ezek az érett gombán beporzottak. Termőhely szerint hol világosabb, hol kissé sötétebb színű, néha sárgásfehér, elhalványuló, zsíros tapintású, harmatos. Húsa tömött, fehér, az idősebbek tönkje odvas, rostos. Íze nyersen gyengén csípős, illata kajszibaraczkra emlékeztet.

Lombos, fenyőerdőkben juniustól novemberig található. A hegyvidéken termett ízesebb a síkföldinél. Elkészítéskor, minthogy az idősebb gomba kissé szívós, inkább csak a fiatalját válogatják ki; a nagyobbakról a ránczos, eres részt a kalap alján le kell koppasztani. Nyersen nem élnek vele, többnyire tejfellel paprikásnak készítik el, a pásztorok túróval töltve parázson pirítják. Nagyilonda környékén a nép nem eszi, rossznak tartja. Itt talán a *Cantharellus aurantiacus* is előfordul?

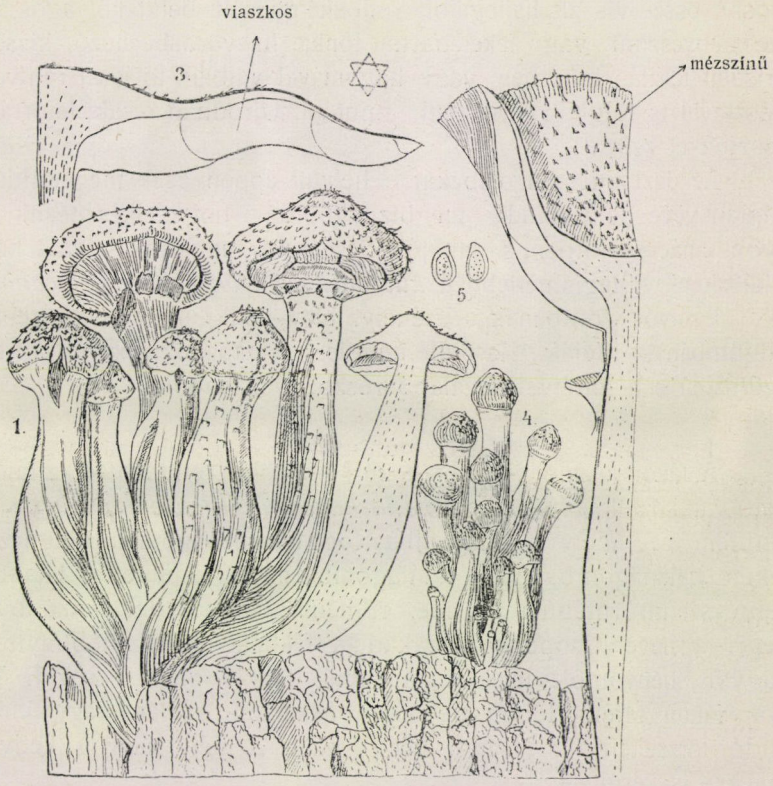
Nagyon jól aszalható, mert a kukaczok ritkán pusztítják. Az aszalt gombát, melyet télen káposztalevesben meg burgonyalevesben esznek, elkészítés előtt 2 óra hosszat vízben kell áztatni. Én besózva is elteszem s így kitünően eláll. A gombát rétegenként üvegbe rakjuk, apró sót hintve rájuk s azután az elzárt üvegeket 10 perczig forró vízben pároljuk. Használat előtt jól ki kell áztatni a sótól. Mint pompás, zamatos gomba eltartásra a legajánlatosabb. Szárazon is évekig eláll s mint ízesítő mártásokba, sültek mellé adható.

Összetéveszthető talán idősebb állapotában a *narancssziníi rókagombával (Cantharellus aurantiacus)*. Ez azonban lisztszagú s íze enyhe. Tönkje tövén barnás vagy feketés, bordái, redői magasak, vékonyak, élénk narancsszínűek.

*

A legkönnyebben megismerhető gombák közé tartoznak a *kucsmagombák* vagy *szömörcsökfélék*. Mindannyian ízes fajták; van tavaszi- meg őszi-féleségük.

A tavasziak közűl említjük a *közönséges kucsmagombát (Morchella esculenta)*, mely színes táblánkon a 8. rajzon látható. Újabb gyüjtéseim szerint szentgyörgygombának is hivják, tótul pedig májofki, smrki a neve. Több fajtáját szemerchyek néven már Clusius leirta s ábrázolta.



9. kép. Tölgyfavirággomba (*Armillaria mellea* Vahl).

Alakja a bárányborkucsmához hasonlít; süvege és szára-tönkje üres; húsa vékony, törékeny, viaszhoz hasonló. Kucsmája szivacsra emlékeztet, sejtes, kiemelkedő léczek hálózatot alkotnak felületén, okkersárga vagy világosbarna. Tönkje fehér, vagy sárgás, finoman lisztes. Igen ízes, zamatos gomba; április-májusban terem. Aszalják, s czérnára fűzve árulják. Ízét aszalva is megtartja. Frissen tejfellel készítik el, vagy a nagyobbját húsvagdalékkal töltik s szalonnaszeletekkel pirítják. Több

változata van. A *hegyes kucsmagomba (Morchella conica)*, szintén kedvelt éti gomba (színes tábla, 9. rajz). Apró termetű, hegyes mint a hálósipka, de kissé hasas. Tavaszi gomba. *Helyenként kifőzik előbb* s felaprítva levesben élvezik, azonkívül fanyárson is sütik.

Szintén a tavaszi kucsmagombák közé tartozik a *papsapka (Gyromitra esculenta)*, melynek képét táblánk 10. rajza mutatja be és melyet szintén könnyen lehet megismerni. Németül: Maischwamm, Mauracken; tótul: felacie piski, májovka, szmrcski, szmarzsa a neve. Kucsmája gumós, karélyosan össze-vissza hajtogatott redőkké gyűrött, belül hólyagos, rekeszes. Gesztenyeszínű, vagy feketebarna, tönkje húsvöröbe húzó, kissé szőrös. Frissen tésztás levesben, vagy hagymával vajban, tojással rántva, kitünő. Tésztával is töltik. Helyenként, mint pl. Újrodnán, csak leforrázás után készítik el zsírral.

Az őszi kucsmagombákat e helyütt éppen csak megemlítjük, mert általán véve nem mindig megbízhatók, úgy hogy elkészítésük előtt nagyon tanácsos kifőzni s csak jól kicsavarva, megszikkasztva lehet azután elkészíteni. A legismertebb a *kucsmás redőcsök (Helvella lacunosa)*. Magyarul rotyos gombának, a Székelyföldön pedig újabb gyüjtéseim szerint fülgombának hívják. Hasonlít némileg a papsapkához, de a kucsmája egérszínű s a karélyai, legalább részben, szabadok.

*

A fákon termő gombák közül, bár több rendbeli jó fajtájú, élvezhető van köztük, e helyütt csak a *laskagombát* (*Pleurotus ostreatus*, 10. kép) említem meg, mely bükkfagomba, foghagymázó gomba, biligucz gomba, fekete bükkfagomba, vagy salátagomba néven ismeretes. Újabb gyüjtéseim szerint ruténul: szveme, románul: burecz de tomua, burecz del negri a neve. Csoportosan fakad a fákból, kalapja többnyire kajsza, kagylós, benyomott teteje hamúszínű, tönkje nagyon rövid. Élő lombos fákon terem, többnyire öreg bükkfákon, szilfán, vagy kidült korhadó törzseken is. Nyártól késő őszig. A nép nagyon kedveli, ezért piaczra is kerül.

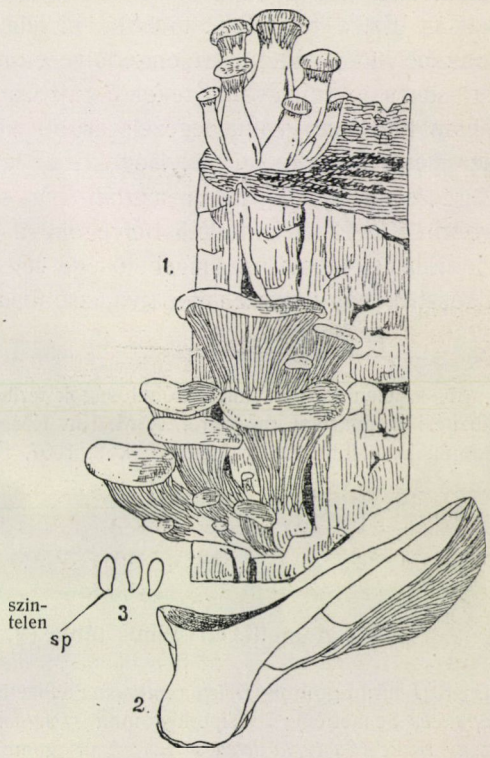
Elteszik egyes lapokra szétszedve (t. i. a lemezek mentében), leforrázzák, kicsavarják s eczetbe teszik, azután zöld paprikát, paradicsomot, másutt meg borsót, szegfűszeget és zöld foghagymát hintenek rá. Így, jól bekötve, évekig eláll. Salátának élvezik. Elkészítik frissiben laskának, fölmetélve paprikásnak, sok helyütt eczettel főzik, vagy zsírban párolják. Helyenként nagyon kedvelt, számot tevő élelmi czikk.

*

Ily rövid vázlat keretében lehetetlen minden idevágó érdekes részletre kiterjeszkedni. Éppen ezért nem foglalkozhatom a gombák tápláló

értékével, a közélelmezésre való fontosságával, tenyésztésével stb. Csupán még egy-két, valóban nélkülözhetlen dolgot óhajtanék fölemlíteni.

A gombagyüjtésre vonatkozólag a következőket hangsúlyozom. Csakis friss, nem túlérett gombát szedjünk s kimélettel vegyük ki a gombát, hogy finom szálas telepét ne tépjük ki a földből, mert ez jövőre új aratást biztosít. Azután a gombát fajtája szerint gondosan elkülönítve (mohával, levelekkel) rakjuk a szedő kosárba, hogy össze ne keveredjenek és hogy otthon a képekkel, leírásokkal könnyen összehasonlíthassuk őket. Ha keverten egyre-másra szedjük a gombát, esetleg bajos lesz a rossz fajtát kiszemelni. Azonfelül némely mérges faj érintkezve a jókkal, az élvezhetőket megrontja, a menynyiben surlódás folytán leve megáztatja a jót is.



10. kép. Laskagomba (*Pleurotus ostreatus* Jacquin).

Nem szabad a gombát tartogatni. A föltétlenül biztosan meghatározott gombákat minnél hamarább el is kell fogyasztani. Állás közben a jó gomba is megromlik és ártalmassá válik. Éppen így a gombás ételt sem szabad eltenni egyik napról a másikra, hanem frissiben kell elfogyasztani.

A gomba okozta mérgezések, rosszullét, többnyire a gomba elfogyasztása után néhány óra elteltével jelenkeznek. Természetesen a legsürgősebb teendő ilyenkor az orvos segítségét venni igénybe, s az orvosnak, ha csak van még a gombából, a maradékot, habár elkészítve is, meg kell mutatni. Addig is azonban, míg az orvosi segítség megérkezik, minden áron ki kell üríteni a beteg gyomrát, a mit legkönnyebben úgy érünk el, hogy nyeldeklőjének csiklandozásával hánytatjuk a beteget. Ezt a hánytatást esetleg többször meg kell ismételni.

Tekintettel arra, hogy hazánkban évente sok halálos végű gomba-

mérgezés fordul elő, részben vigyázatlanság, részben tudatlanság következtében, a gombák elárúsításának kellő szabályozása igazán nagy fontosságú feladat. Ez idő szerint csak Budapest székesfővárosnak van idevágó szabályrendelete, a vidéki városokban ez az ügy még rendezetlen. Nagyon szükséges volna olyan általános érvényű szabályzatot kidolgozni, mely úgy a vásári rendőrséget, mint a közegészségügyi hatóságokat is kellőképpen tájékoztatná az ehető és mérges gombák körüli legszükségesebb tudnivalókról s egyben kijelölné a nyilvános piaczokon elárúsítható fajokat is. Ezt a rendeletet továbbá ki lehetne egészíteni, miként erre már más helyütt utaltam,* az engedélyezett meg az eltiltott gombák egyszerű, de mégis jó rajzaival. Ezeket a rajzokat két erős papiroslapra nyomva olyan formában volna legczélszerűbb kiadni, hogy mint közhirdetéseket az illetékes hatósági helyiségekben, községházakban stb. ki lehessen függeszteni. A két táblán azután pár sorban szintén utalni kellene a gombák legfőbb ismertető bélyegeire s a rögtöni segélynyujtás módjaira. E hirdetési lapok hasznavehetőségét tetemesen fokozná, ha úgy volnának beosztva, hogy összehajtogatva, zsebben is lehetne őket hordozni.

Dr. Istvánffi Gyula.

* Jelentés a m. kir. erdőhatóságok területén előforduló ehető gombák értékesítési s eltartási módjairól. A M. Kir. Központi Szőlészeti Kisérleti Állomás és Ampelológiai Intézet Évkönyve, I. köt., 1907, 160—172. lapon.

A mellékelt színes tábla (V. tábla) magyarázata:

1 hiribi gomba (*Boletus bulbosus* Schaeffer); *2* szegfűgomba (*Marasmius caryophylleus* Schaeffer); *3* csiperkegomba (*Psalliota campestris* L.); *4* fenyőalja gomba vagy rizike (*Lactaria deliciosa* L.); *5* úri gomba (*Amanita caesarea* Persoon); *6* rókagomba (*Cantharellus cibarius* Fries); *7* keserű gomba (*Lactaria piperata* Scopoli); *8* kucsmagomba (*Morchella esculenta* L.); *9* hegyes kucsmagomba (*Morchella conica* Persoon); *10* papsapka (*Gyromitra esculenta* [Persoon] Fries); *11* kenyérgomba (*Lactaria volema* Fries).



Ehető gombák.

Jókai-nyomda, Budapest.

A rádium érczeiről.

Körülbelül 120 éve már, hogy az uránium létezéséről tudunk (Klaproth fedezte fel a szurokérczben 1789-ben), s mégis 110 évnek kellett eltelni, míg arra is rájöttek, hogy ez az elem eddig ismeretlen, sajátságos módon állandóan energiát sugároz a környezetbe.

Az urániumot egészen a mult század ötvenes évéig a legritkább fémek közé sorozták s lelőhelye gyanánt úgyszólván kizárólag Norvégiát jelölték meg. Egy újabb, az urániummal tulajdonképpen semmiféle összefüggésben sem levő fölfedezés azután véletlenül egyszerre megszaporította lelőhelyeinek számát.

A mikor a ritka földfémek szokatlanul erős fényemissziójával kezdtek foglalkozni, fölvetődött az a kérdés, vajjon nem volna-e lehetséges ezeket az izzításra szokatlanul erősen fénytsugárzó oxidokat a gyakorlatban világításra használni. A ritka földfémek azonban nem látszottak egyaránt alkalmasaknak erre a czélra; Auer von Welsbach csak hosszú és számos kisérletre támaszkodó munka után állapította meg, hogy gyakorlati czélokra a czeriumot tartalmazó thórium a legalkalmasabb. Azonban már eleve látszott, hogy az anyag csekély elterjedtsége a gyakorlati alkalmazásnak útjába fog állani.

Kutatni kezdték azután, hogy a thórium található-e olyan mennyiségben, a mely a szükségletet kielégítheti. E puhatolódzás nem várt eredménynyel járt: rövid idő alatt annyi ritka földfém lelőhelyet fedeztek föl, hogy bizony ennek a „ritka“ jelzőnek ma már tulajdonképpen értelme sincs, hacsak nem megkülönböztetés miatt használjuk. Az Auer-féle izzótestek ipara azután évről-évre nagyobb méreteket öltött, a thórium egyre keresettebb lett, újabb és újabb lelőhelyeket kutattak ki, s minthogy a thórium aránylag ritkán fordul elő uránium nélkül, az uránium lelőhelyeinek száma ugyanilyen mértékben gyarapodott.

Maga az uránium egyelőre alig talált ipari alkalmazást, összes használhatósága abból állott, hogy igen tartós sárga festéket, továbbá különös színű, zöldessárga, erősen fluoreszkáló üvegtárgyakat készítettek belőle, azonkívül még laboratóriumi kémszerül (foszforsavra) használták, a mi mind együttvéve sem volt még elegendő arra, hogy az uránium bányászatának nagyobb lendületet adjon. Az ércznek a thórium eltávolítása után fennmaradó, urániumot tartalmazó része rendszerint salakok formájában hevert hosszú időn át a gyárak raktáraiban.

Csodálatos, hogy az urániumot azóta sem alkalmazzák iparilag, hacsak a rendkívüli keménységű uránaczélt nem számítjuk ide. Ezt azonban sokkal szűkebb körben alkalmazzák, hogysem az uránium bányászatát, az anyag keresletét föllendíthette volna. És mégis mintegy tíz év óta valóságos hajsza indult meg az uránium-érczek után. Az urániumtermelés egyszerre rendkívüli méreteket öltött: az uránérczek egyszerre keresettek lettek, áruk felszökött, mert kiderült, hogy az uránérczek a rendkívül értékes rádiumnak eddig egyedüli érczei. Úgy

kiséri a rádium az urániumot ezekben az érczekben, mint a hogy más érczekben az uránium kiséri a thóriumot; a különbség azonban nagyon lényeges, mert míg az uránium és thórium közös előfordulása között úgy látszik alig van bensőbb kapocs, mint mondjuk a vas és kobált közös előfordulása között, addig az uránium és rádium úgyszólván föltétlenül együttes előfordulásának nagyon mély oka van.

Ez a mélyebb ok azután a második nagy csoda, a mit az uránium fénye világított meg. Az uránium ugyanis, bár végtelen hosszú idő alatt, eltünik. Lassacskán egy másik elem születik belőle, abból ismét egy másik, s így keletkezik végül a rádium, a mely azután már két milliószor erősebben sugárzik, mint az uránium. Hogy a rádium valóban az urániumból keletkezik, azt ma már sok okunk van hinni. Egyik legközvetlenebb bizonyítéka ennek a jelenségnek például az a körülmény, hogy az uránium mindig határozott mennyiségű rádiumot foglal magában, úgy hogy valamilyen ásvány rádiumtartalma az urántartalomból előre kiszámítható és viszont. Ha azután a rádiumot valamilyen módon kivonjuk, az uránium újra rádiumot termel. Sajnos, ez a folyamat végtelen lassú és a természetben előforduló uránium rádiumtartalma még mindig felette csekély. Az arány, a legutóbbi mérések szerint, a következő: 10.000,000 g urániumra mintegy 3 g rádium, — vagyis minden gramm uránra $3 \cdot 10^{-7}$ g rádium esik, vagy, ha úgy tetszik, egy tonna uránásvány 30 czentigramm rádiumot ad.

Ha most meggondoljuk még, hogy az olyan urániumércz, a mely ötven százalék urániumot tartalmaz, már a nagyon jók közé tartozik, fogalmunk lehet a rádium értékéről, mely elég nagy arra, hogy az a harmincz czentigramm, a mely két tonna érczben van, az ércznek tetemes értéket kölcsönözzön, s a kutatásra, bányászatra, feldolgozásra érdemessé tegye. Valóban e harmincz czentigramm anyag mai ára megközelíti a kétszázezer frankot. (Egy milligramm tiszta rádiumbromid ára 400 frank.)

E mellett az urántartalmú ásványokban foglalt egyéb termékek sem mennek veszendőbe; maga az uránium is meglehetős értékes anyag, úgyszintén a vele együttesen előforduló thórium és a többi „ritka“ földfémek is nagy értékűek, úgyannyira, hogy már magának a bányászati nyerstermékeknek ára tonnánként 100—8000 frank között váltakozik. A többi, a rádiumon kívül termelt anyag értéke azonban a rádiuméhoz viszonyítva, elenyészően kicsiny; de azért — legalább rendszerint — még mindig elegendő arra, hogy a felette költséges és hosszadalmas rádiumgyártás költségeit fedezze.

Ilyen körülmények között megérthetjük, hogy ez a valójában rendkívül csekély mennyiségben kisérő anyag miért emelte rövid időn belül olyan nagy mértékben az urántartalmú érczek bányászatát. Ez az ércz a század elején még annyira értéktelen volt, hogy Angolországban — nem tudván semmire sem felhasználni — mint valami kellemetlen, útban álló kőzetet, a bánya közelében levő tóba dobták, honnan azután a század végén már ugyancsak bányászták.

A huszadik század első éve óta az urán bányászata valóban figyelemreméltó gyorsasággal évről-évre nő.

Arra nézve, hogy a termelés ez idő szerint mekkora, nem állnak rendelkezésemre statisztikai adatok. Némely

régebbi adatból azonban tájékozódhatunk:

Ország	Mennyiség tonnában	Érték tonnánként	Év
Ausztria	46	4328 frank	1902
Norvégia	40	834 „	1902
Angolország	53	965 „	1902
Németország és gyarmatai	36	—	1901
Egyesült-Államok.	735	—	1901

Vagyis ha feltesszük, hogy a két utóbbi állam az 1902-ik évben is körülbelül ugyanakkora maradt, s ha a többi fel nem tüntetett államok termelését is hozzáveszszük, megállapíthatjuk, hogy a világ uránércztermelése 1902-ben körülbelül ezer tonna volt. A mai termelés ennek legalább az ötszöröse.

Miként látjuk, az egyes államok termékeinek az ára meglehetősen elüt egymástól. Az árak magasságát az érczek uránium- és az ezzel arányos rádiumtartalma szabja meg, ezért a föltüntetett osztrák bányatermék *átlagban* a legelső helyen állott, a mi jóformán még ma is így van.

Ezek az adatok, a termelés tetemes voltán kívül egyebet is feltüntetnek, jelesen azt, hogy az urániummal is úgy voltunk, mint a thóriummal: a legritkább, a legkötöttebb előfordulású elemnek tartottuk. Most, a mikor a keresés megindult, egyszerre kiderült, hogy ugyancsak elterjedt, s a világ minden részében föllelhető. Érdekesen bizonyítja ez a körülmény azt az általános elvet, hogy az, a mi idegen okok következtében kerül elénk, legyen bár a jelenség még oly mindennapi, nem igen veszünk róla tudomást, mihelyest azonban szükségünk van reá és tudatosan keressük, látókörünk egyszerre bővül. Másrészt azt is következtethetjük, hogy viszont az uránium, mely most a rádiumtermelés révén rendkívüli mennyiségben kerül elő, hamarosan fog valamilyen ipari alkalmazást találni. Nagy kár, hogy ebből a szempontból egyelőre kevesen foglalkoznak ezzel a sokat igérő fémmel.

* * *

Ezek után lássuk kissé közelebbről a rádium, vagy, a mi egyre megy, az uránium ásványait.

Eredetük és szerkezetük szerint főképpen három főbb csoportba oszthatjuk őket. E csoportok között kétségkívül legfontosabb az első, az *uráninit-félék* csoportja; másodikba sorozzuk azokat, a melyekben az uránium *a ritka földfémekkel* együtt kisebb-nagyobb mennyiségben található; végül a harmadikba osztjuk azokat, a melyek ezen két első, de különösen az első csoportból, rendszerint a víz vagy általában *másodlagos tényezők* hatására keletkeztek.

Az első két csoport ásványai feketék, vagy sötétbarnák, mintegy már színükkel is jelezve plutói eredetüket (a magas hőmérsékleten előállított uránvegyületek sötétszínűek), ellenben a harmadik csoport ásványai nagyon élénksárga, sárgás-zöld, vagy kék színűek, összetételök szerint. Színük szintén jellemző a másodlagos eredetükre, mert a nedves úton előállított uránilvegyületek színe is ilyen.

I.

Az uráninitfélék legnevezetesebb ásványa maga az *uráninit*, a rádiumnak és az urániumnak leggazdagabb ércze. Szép sötétbarnásfekete kristályos test, szabályos rendszerbeli oktaéderekben, sokszor a rhombdodékaéderrel kombinálva, kristályosodik. A kristályok, különösen a nagyok (a két czentiméteres kristályok már a legszebbek

közé tartoznak) nagyon ritkák, fajsúlyuk sokszor a 9·7-et is eléri, a mi az ásványvilágban, kivévén a fémes külsejű ásványokat, a legmagasabb szám. Keménysége az apatiténál valamivel nagyobb. Az urániumon kívül, számbavehető mennyiségben ólmot, thóriumot, ittriumot és tantált tartalmaz, de azonkívül legalább nyomokban az összes földi elemek is előfordulnak benne.

A *bröggerit* és a *cleveit* szintén oktaéderekben kristályosodó ásványok. Színük az uráninitnél kevésbbé csillogó, inkább barnás mint feketés, fajsúlyuk is kisebb; a 7·5-et ritkán haladja meg. Az előbbi több thóriumot, az utóbbi több ittriumot tartalmaz. Nagy rádiumtartalmukon kívül nevezetesek még aránylag sok héliumtartalmukról is. Valóságos héliumásványok.

A *nivenit* az előbbiekhez hasonló, de már nem kristályos.

Végre elérkeztünk a csoport leggyakoribb s emellett rádiumban igen gazdag tagjához, ahhoz az ásványhoz, mely a mai rádiumtermelésnek úgyszólván kilenczven százalékát adja. Ez a *szurokércz* (pechblende). Nevét sajátságos, zsíros, barnásfekete, szurokhoz hasonló külsejéről kapta. Sohasem kristályos, ritka földfémeket meglehetős mennyiségben tartalmazó, többnyire kagylós törésű tömeg, mely ez idő szerint Joachimstalban ismeretes a legnagyobb mennyiségekben, a hol azután legnagyobbrészt ott a helyszínén, az osztrák állami gyárakban fel is dolgozzák. Azonban egészen a legutóbbi időig csak az urániumot és a ritka földfémeket vonták ki, míg a rádioólomban és a rádiumban gazdag maradékokat franczia gyárak vették meg feldolgozás czéljából.

A szurokércz egyebekben meglehetősen változó összetételű anyag; összetétele az egyes lelőhelyek szerint, de még ugyanazon a helyen is gyakran változik. Leggazdagabb a *német-középafrikai* szurokércz, melyet csak nemrégiben fedeztek föl, utánna következnek sorban az angol-, a norvég- s végül a szászországi és ausztriai termékek.

II.

Nézzük most a második csoport ásványait, első sorban a csoport típikus és egyszersmind legérdekesebb tagját, a *thorianitot*. Még nem nagyon régóta ismerjük, alig öt évvel ezelőtt fedezték fel a drágakövek iszapolási (mosási) maradékában, Ceylon szigetén, Sabaragamuwa, majd később Gampola közelében. Pegmatitba beágyazva s barnásfekete, szép szabályos rendszerbeli köbös kristályok alakjában fordul elő, melyek egymással gyakran ikreket alkotnak, máskor meg átnövik egymást, sokszor meg három kristály ugyanazon sík körül csoportosult csúcsai állanak ki a keresztülnőtt koczkából, mintha csak valaki ezen az ásványon akarta volna végigtanulmányozni az összes kristálytani változatokat. Fajsúlya közel áll a kilenczhez.

Ezzel a szép szabályos külsővel a legtökéletesebb diszharmóniában áll azután belső szerkezete. Miként az uráninit kristályai, úgy ezé is valóságos mikrokozmosz. Bár kisebb-nagyobb mértékben megtalálhatók benne a föld összes elemei, legfőbb alkotórésze a thórium meg az uránium. Különös, hogy ezeknek százalékos mennyisége éppen fordított, mint az uráninitban. A thorianitban annyi az uránium, mint a thórium mennyisége az uráninitban és viszont.

Meglehetősen érdekesek azután összetételüknél fogva a *szamarszkit*, *hjelmit* és a *ferguszonit*. Ezek fényes fekete, kagylós törésű, sokszor üveges külsejű ásványok, melyek chemiailag a „ritka" földfémeknek és az urániumnak a tantalo-niobátjai. Az utóbbi kettő előfordulása meglehetősen korlátolt, leginkább Norvégiára szorítkozik, míg az első ott is, Miask táján az Uralban és Nord-Carolinában (az Északamerikai Egyesült-Államokban) is található.

Az *ittrotantalit*, miként neve is mutatja, tantalátokból, az *annerödit* pedig niobátokból áll. Mind a kettő kristályos és rendszerint sötétfekete. Az előbbi inkább Svédországban, az utóbbi inkább Norvégiában található. Valamennyinek keménysége 5 és 6 között van.

A *piróchlór* azzal tünik ki, hogy a kristályai az uraninitéhez hasonlítanak, csak a színük valamivel világosabb s a sűrűségük alig több négynél, tehát kevesebb mint az uraninit sűrűségének fele.

E csoportnak ásványai közül leginkább szóba kerülhet még az *euxenit* és a *polikrász*, azonban az egész csoportról meg kell jegyeznünk, hogy az egy thoriánitot kivéve, a rádioaktiv anyagok és az uránium gyártásában nagyon korlátolt szerepük van, részben aránylag csekély urántartalmuk, részben pedig nehézkes feldolgozhatásuk miatt.

III.

Éppen a feldolgozás könnyűsége miatt sokkal nagyobb szerep jut a harmadik csoportba osztott ásványok közül különösen az *autunit*-nak vagy *uránit*-nak, vagy mint a németek nevezik, az *uráncsillám*-nak.

A kálcziumnak és az urániumnak kettős foszfátja ez az ásvány, mely csaknem ötven százalék urániumot tartalmaz s melyet a gyártás szempontjából becsessé tesz az a tulajdonsága, hogy híg savakban könnyen oldható.

Czitromsárga, lemezes kristályokban jelenik meg, melyek könnyen választhatók szét apróbb, vékonyabb lemezekre; innen kapta a német nevét *(Uran-Glimmer)*. Legnagyobb mennyiségben Autun környékén fordul elő, s innen származik a franczia neve *(autunit)*. Lelőhelyei szerint kissé változik színe meg keménysége. A legszebb kristályok Tonkinból kerültek, melyeknek a francziaországi termék sajátságain kívül, a melynél különben kissé zöldesebb árnyalatúak, még azt a sajátságát is észleltem, hogy a *rádiumsugarak hatására erősen foszforeszkálnak.*

A *foszfuránilit* tiszta urániumfoszfát; kár, hogy meglehetős ritka. Az *uranocercit* a bárium és az uránium, míg a gyönyörű kékes-zöldszínű *chalkolit* az utóbbinak és a réznek a kettős foszfátja.

Az uránium és a rádium gyártása szempontjából még főként két ásvány jöhet leginkább tekintetbe. Az egyik a *carnotit*, a mely aránylag nagy mennyiségben, szép sárga, az okkerhez hasonló tömegekben található. Könnyen széjjelomlik, s ilyenkor mikroszkóp alatt jól kivehetjük az apró kristályokat. Chemiai összetételére nézve az uránium és a kálium kettős vanadátja, negyven százalék urántartalommal. A másik ásvány a *gummit*, a mely az urániumnak, ólomnak meg a báriumnak a kovasavval való vegyülete.

A többi, rendkívül szép külsejű uránilarzénátok, karbonátok, szulfátok már meglehetősen ritkák, s inkább tudományos szempontból érdekesek.

Minthogy e legutóbbi csoport ásványai másodlagos termékek, természetesnek látszik, hogy leginkább maguknak az elsődleges ásványoknak közelében fordulnak elő. Valósággal azonban nem egészen így van. Nagyon sokszor oly távolságokra hurczolta el a víz ezeket az előbb feloldott anyagokat, hogy az anyaásvány termőhelye egyáltalán föl sem lelhető, a mi sokszor annak is tulajdonítható, hogy a víz talán az anyaásvány egész tömegét átalakította. A franczia autunit-telepeken úgy látszik ez az eset áll fenn, mert eddig — jóllehet Franczia ország meglehetősen bővelkedik ilyenekben — egész Franczia ország területén sem sikerült elsődleges uránium-ásványt találni. Ezzel szemben Ysse-Evecque táján, nem messze egy autunit-teleptől olyan piromorfitot (ólomfoszfát) találtak, a mely egyáltalán nem tartalmazott urániumot, s mindamellett annyi rádiumot foglalt magában, hogy ipari értékesítése hasznot igért. Valóban, annyi rádiumot sikerült belőle kivonni, a menynyit ugyanolyan súlyú autunitből lehet. A behatóbb vizsgálat kideritette, hogy a víz az autunitből a rádiumot kilúgozta s itt azután leraktározta.

A rádium-, uránium-, vagy thóriumtartalmú ásványokat nagyon könnyű felismerni. Ha az ásvány egyik oldalát simára csiszoljuk, majd a sötét kamrában olyan fotografuslemezre helyezzük, a melyre előbb egy lap fekete papirost tettünk, az egy-három-hat nap mulva előidézett lemez az ásványnak megfelelő helyen fekete foltot fog feltüntetni. Még gyorsabb a vizsgálat egy egyszerű elektroszkóppal, mely már néhány másodpercz alatt felvilágositást nyujt.

A rádiumnak és a thóriumnak gáznemű termékét, az úgynevezett emánácziót a víz könnyen magával viszi. Az ilyen emánáczióval terhelt víz, az úgynevezett rádioaktiv víz. Ezek azonban magát a rádiumot vagy egyáltalán nem tartalmazzák, vagy ha igen, akkor sokkal csekélyebb mennyiségben, hogysem ebből a rádium előállítására gondolni lehetne. Az ilyen víz csak annyiban tehet jó szolgálatot, a mennyiben esetleg elárulja valamilyen nagyobb tömegű rádiumércz fészkét. Erre azonban jogosan következtetni csak akkor lehet, ha a víz nagyon sok emánácziót tartalmaz elnyelve.

Dr. Szilárd Béla.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Poloska-óriás a magyar faunában. Horváth Géza jeles zoológusunk fáradhatatlan kutatásának és negyven éves munkájának köszönhető, hogy hazánk hemipterológiai tekintetben Európának egyik legjobban és aránylag legegyenletesebben átkutatott országa. A milleniumi Fauna-Katalógus az 1897. év végéig a Magyar Birodalom területéről már 1643 Hemiptera-fajról adott számot. Azóta nem múlott el év, hogy Hemiptera-faunánk ismerete, főleg Horváth Géza fölfedezései révén, ne gyarapodott volna. A felfedezett új fajok közül az óriás vízi poloskának (*Amorgius niloticus* Stal) előfordulása hazánkban annyira meglepő, hogy általánosabb érdeklődésre tarthat számot.

Ez a barnás alapszínű vízi poloska, mely 65—75 mm hosszú és 23—27 mm széles termetével valóságos óriás, a Belostomatidák családjának egyetlen európai képviselője és tulajdonképpen

az afrikai faunához tartozik. Afrika keleti részén, Egyiptomtól kezdve délre, az egyenlítőn túli tájékokon fordul elő; földrajzi elterjedésének legdélibb pontja a portugál Mozambique. Előfordul azonkívül Afrika nyugati részén is, Angola, Congo és Szenegal vizeiben. Ázsia területéről Arábiából, Szíriából és Rhodus szigetéről jelezték. Európában eddig csak Görögországból és Dalmáciából volt ismeretes.

Dalmáczia déli részén, jelesen Raguza és Cattaro vidékén nem éppen ritka. Nem hiányzik Herczegovina szomszédos területeiről sem. Elterjedésének legészakibb biztos határpontja ekkoráig Spalato volt, a honnan Dufour Léon 1863-ban *Belostoma pruinosum* néven új faj gyanánt írta le.

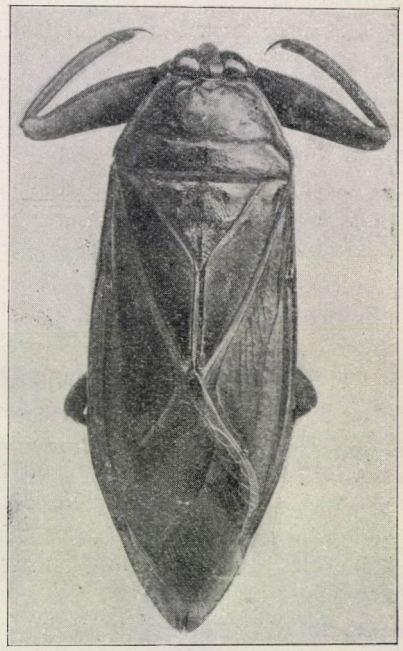
A legújabb időkig nem volt semmi hiteles adatunk, hogy ez a termetes vízi poloska a Magyar Birodalom jelenlegi határain belül is előfordulna. A zágrábi országos múzeumban van ugyan egy példány, melyet 1903 körül, állítólag Zenggen, iskolás fiúk fogtak és melyet azután a múzeumnak beküldtek. De ez az adat kezdettől fogva oly gyanúsnak látszott, hogy Horváth a milleniumi Fauna-Katalogusba nem is merte felvenni.

Hazánk területén mult év nyarán került kézre ez az érdekes poloska-óriás.*

Az első példányt (1. rajz) julius 28-ikán éjjeli 11 órakor Springer Ágoston nyug. tüzérkapitány a temesvári tiszti kaszinó terrasszán fogta, a hová az az elektromos lámpafényhez repült és még egészen nedves állapotban lebukott.

A második magyarországi példány Szatmárnémetiből került elő. Ezt Grósz Kálmán, a budapesti polg. iskolai tanítóképző intézet hallgatója, augusztus első napjaiban, a szatmári zsidó templom mellett, este 8 óra tájban, egy fa tövében találta.

Ha már most e két lelet állatföldrajzi méltatásába akarunk bocsátkozni, mindenekelőtt hangsúlyoznunk kell, hogy az *Amorgius niloticus* fölfedezésével a Magyar Alföld rovarfaunája csakugyan nevezetes, állatföldrajzilag is érdekes fajjal gyarapodott, mert Horváth Géza felfogása szerint ez a délvidéki óriás termetű poloska-faj nem újonnan vándorolt be hazánkba, hanem már régóta honos mi nálunk és földrészünkön nemcsak Dalmáciában és Görögországban fordul elő, hanem el van terjedve az egész Balkán-fél-



1. rajz. *Amorgius niloticus* Stal, Temesvárról (természetes nagyságban).

* Rovartani Lapok, XVI. köt., 1909, 49—53. lap.

szigeten. Innen juthatott el mi hozzánk lassú és folytonos terjedéssel, még pedig úgy, hogy hazánkba minden valószínűség szerint közvetetlenül Szerbiából került. Igaz, hogy eddig sem Szerbiában, sem attól délre Maczedóniában még senki sem találta. De ez a körülmény nem sokat bizonyít, mert hiszen tudjuk, hogy úgy Szerbia, mint Maczedónia még nagyon kevéssé átkutatott területek, és hogy rovarfaunájuk még csak hézagosan ismeretes.

Bizonyára elég különös, hogy Magyarországban 1908 előtt még senki sem akadt rá erre a feltünő és nagy termetű rovarra. Ez azonban még koránt sem jelenti azt, hogy azért nem élt, nem tenyészett és nem lappangott itt észrevétlenül a Magyar Alföld mocsaraiban. Minden jel arra vall, hogy az *Amorgius niloticus* csakugyan ősi jogon és ősi soron bennszülött tagja a magyar faunának. — .

A mindenség kiterjedése. E tárgyról Owen Ely a *Popular Astronomy*, XVI. kötetének 7. füzetében a következő érdekes gondolatfűzést közli:

„A mindenség kiterjedésének kérdése azon problémák egyike, a melyeknek megoldása a rendelkezésünkre álló eszközökkel csakis elméleti úton lehetséges, mert e tekintetben még ma sem jutottunk komoly érvekhez. A Tejút sötét foltjai nem tekinthetők a tér csillaghíjjas részeinek, mert az igen távoli Napok fényét a világtérben található, nem világító gáznemű tömegek elnyelhetik. Newcomb elmélete szerint, a mely elmélet valószínűleg a probléma legjobb megoldási kisérletei közé tartozik, ha a csillagok száma végtelen nagy volna, akkor összes fényükkel úgy meg tudnák világítani az eget, mint a mi Napunk, mert a csillagok száma távolságuk növekedésével szintén fokozódnék. Azonban ellenvetésül megemlíthetjük, hogy a nem világító csillagok száma a láthatókénál jóval nagyobb, és hogy ezenkívül vannak még a világtérben meteorrajok és hatalmas gáztömegek, a melyek a fényt elnyelik, továbbá nem ismerjük az éter rugalmasságát, és végre tisztáznunk kell még azt is, vajjon az éter oly közeg-e, a mely a fénysugarat áthaladása közben nem gyengíti-e; mindezek a körülmények Newcomb következtetéseit bizonytalanná teszik.

Talán fontos mozzanathoz jutunk, ha a végtelen nagy mindenségben a gravitációs hatást veszszük szemügyre, mert a mennyire ismerjük, ez a hatás az éteren át gyengítettlenül érvényesül és ezt a hatást a tér semmiféle anyaga nem akadályozza. Bármily messze vannak is a csillagok, mégis kétségtelenül bizonyos, hogy Földünkre vonzólag hatnak, éppen úgy, bár végtelenül kisebb mértékben, mint Napunk. Földünket nemcsak mint egészet vonzzák, hanem kisebbítik az ezt összetartó nehézségi erőt is. Természetesen a Földet alkotó anyagi részecskék súlya ezáltal csak végtelen keveset csökken, de e hatás valóban megvan és minden oldalról egyenletes mértékű. A nehézség ilyen hasonló csökkentését okozza Holdunk is. Földünknek hozzá legközelebb eső részecskéjére nézve ez az érték $= \frac{1}{8{,}424{,}000}$ és majdnem ugyanennyi az ellenkező oldalon a legtávolabbi részé is. Ha tehát Newcomb-bal föltételezzük, hogy a csillagok száma végtelen nagy, akkor ezek a földfelület minden részére oly vonzó

hatást gyakorolnak, a mely tömegének minden részére ellenállhatatlanul és a földi vonzóerővel is ellentétesen működik. Nemcsak a földi nehézség szünik meg, hanem még a Nap és a bolygók vonzása is ezzel szemben aránylag elenyésznék. Már most, ha föltesszük, hogy a mindenség végtelen nagy, akkor természetesen annak középpontja bármely égitest lehet, így a Földünkre vont következtetések azokra is érvényesek. Igen ám, csakhogy ebben az esetben az összes csillagoknak, tehát minden tömegnek szét kellene részecskékre bomlani és ezek viszont a térben egyenletesen szétszóródnának.

Tagadhatatlan, hogy csillagvilágunk kiterjedése korlátolt és lehetséges, hogy vannak még más, nagy világok is, melyeknek távolsága a mienktől oly nagy, mint a földátmérőhöz viszonyítva a legkisebb állócsillagnak földtávola. Ha a látható égitesteken túli testet anyag- és energianélkülinek képzelnők, akkor ez ellenkeznék értelmünkkel. Ugyanis abszolut ürességet elképzelni egyáltalában nem is tudunk, azonkívül ha nincs a mi a teret kitöltse, akkor megszünik a tér fogalma is.

A végtelen nagy mindenség létezése valószínűtlen. Az atóm bizonyos számú, egyes részecskékből alakul, de nem végtelen nagy számúakból. A molekula viszont bizonyos számú atómokból áll, és valamely test, vagy a Föld, vagy akármelyik tetszőleges csillag molekulái, habár számuk meg sem határozható, nem végtelenek. Folytassuk azonban az analógiákat. Látjuk, hogy vannak bolygórendszerek, vagy Nap-csoportok, a melyek egymás körül keringenek. Lehetséges az, hogy ha tovább haladunk, végül oly pontra bukkanunk, hol megszámlálhatatlanul sok részecskének felhalmozódása található?

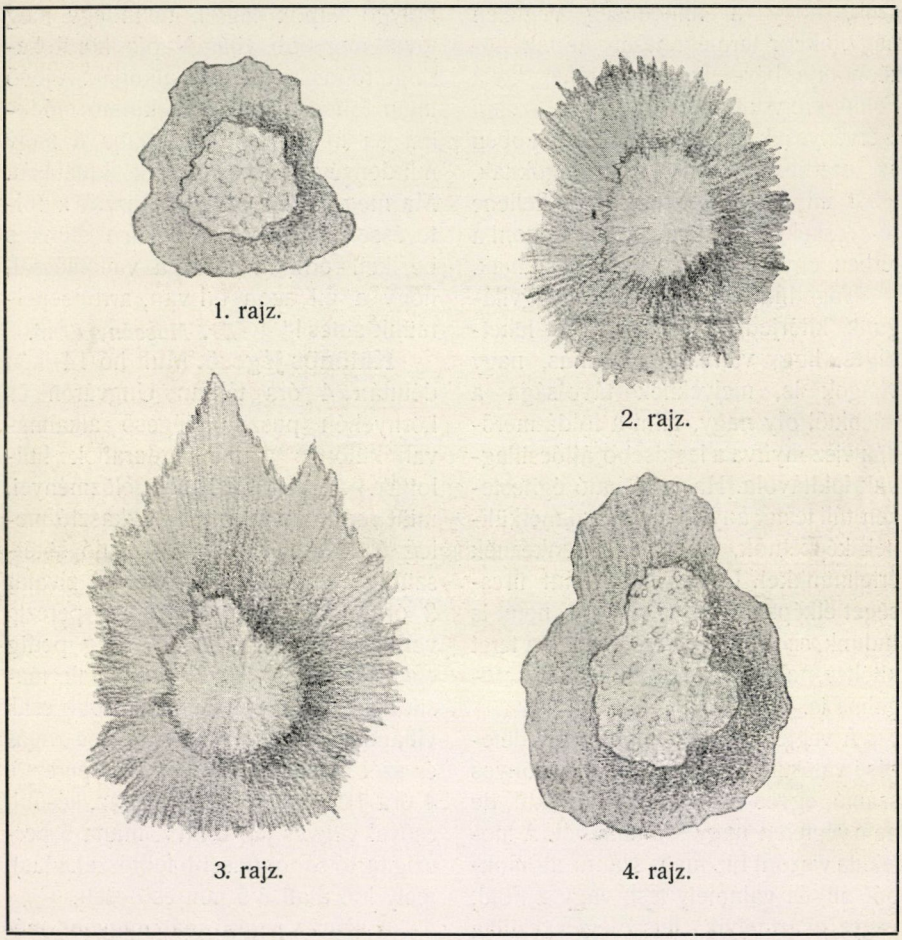
Ha meggondoljuk, hogy Földünk a mindenségnek csak egy parányi része, egy atóm a végtelen térben, akkor bizonyító erejű földi példákat fel nem sorolhatunk. A térben keresztül-kasul bolygó Napok legiói, talán egy még jóval nagyobb világ Napja körül keringő rendszer atómjait alkotják. A jövő talán fölfedezi az újabb kutató módokat és új alapon folytathatja a nagy mindenség kiterjedésének kutatását. Ma meg kell elégednünk azzal a föltevéssel, hogy véges térben élünk s be kell érnünk azzal a vallomással, hogy a mi azon túl van, arról sejtelmünk sincs!“ *Dr. Massány Ernő.*

Különös jégeső. Mult hó 14-ikén délután 4 óra tájban Ungváron és környékén pusztító jégeső alkalmával különös alakú jégdarabok hullottak. A kettős zivatar előzményei, mint rendesen, aránylag tikkasztó meleg és délkelet felől tornyosuló sötétszürke gomolyfelhők voltak. A zivatar 3 óra 44 perctől 4 óra 22 perczig vonult át a város fölött, még pedig egyik ága délről északnyugatnak, másik ága délről délkeletnek, előbb csak villámlás és dörgés, később erős zúgás és szél kiséretében. 4 óra 8 perctől 4 óra 10 perczig előbb száraz, később esővel vegyes jég esett; utána 5 perczig tartó zápor (kisebb felhőszakadás), mely idő alatt 8·5 mm eső esett.

A száraz jégeső már nagyobb méreteinél fogva is nagy sebességgel hullott, mi a száraz, kemény tárgyakon nagy robajt, puhább testeken pedig mély zúzást okozott. A jégeső darabok részint lapult- (1. és 2. rajz), részint lencse- (4. rajz) és tojásdad-alakúak voltak. Mindegyiknek magját fehéres, áttetsző, összefagyott dara al-

kotta, melyet tiszta, átlátszó, lapos jégtömeg vett körül, csakhogy a 2. és 3. számú magjából tűalakú jégpálczikák sugároztak ki, melyek a felületen mint tüskék meredtek ki és rendkívül szúrósak voltak s így a leesés helyén jelentékeny horpadásokat idéztek elő. Átmérőjük $3^1/_2$—$7^1/_4$ cm között váltakozott. A 3. számúnak súlya közel 20 gramm volt.

A délnyugati ágban nagyobb, de ritkább szemek hullottak, míg a dél-



1. rajz. 2. rajz. 3. rajz. 4. rajz.

Jégdarabok, $^4/_5$-re kisebbitve.

keletiben apróbbak, de sűrűbben, úgy hogy Ungvártól keletre fekvő Gerény községben bokáig ért a lehullott jégeső.

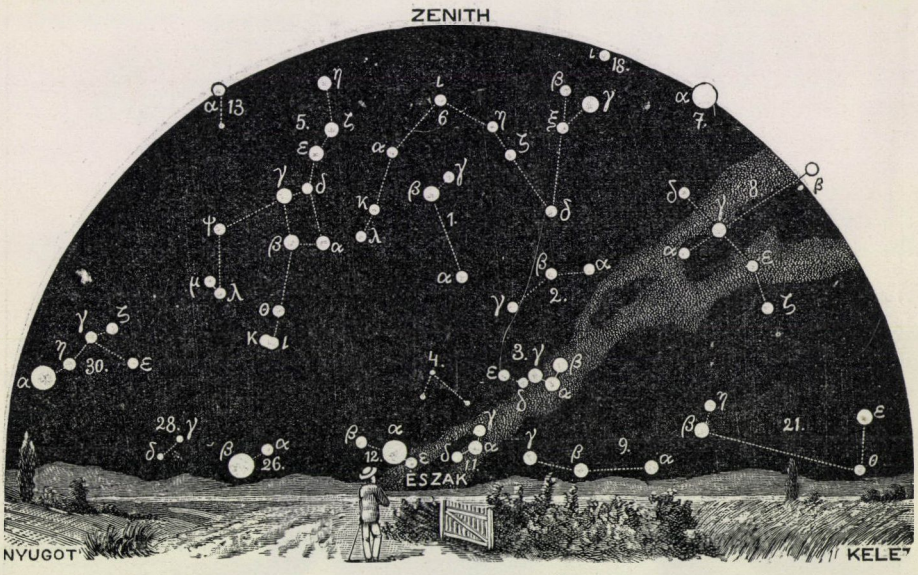
A leolvasott barométer aznap 7 órakor 749·8, 2 órakor 749·6 és 9 órakor 749·3 mm-t, míg a thermométer aznap 7 órakor 12·8, 2 órakor 21·8 és 9 órakor 15·6 C^0-ot mutatott.

A thermográf mutatja, hogy a jégeső ideje alatt (10 percz) a hőmérséklet 22·3 C^0-ról 18·1 C^0-ra sülyedt.

Medreczky István.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* junius 15-ikén alsó együttállásban van a Nappal és ezért nem látható. Azután hajnalcsillag lesz, mely julius 8-ikán, legnagyobb nyugoti kitérése alkalmával, már reggel 3 órakor kel. Minthogy junius 26-ikáig még hátrafutó, az egész hónapi köz alatt a Bika és Ikrek közötti tejútrészletben tartózkodik. — A *Vénus* alkonycsillag, mely átlag este 9 óra körül nyugszik és a η Geminorumtól a Regulus felé vonul. — A *Mars* a Pegasus négyzete és a Fomalhaut között áll a Vízöntő csillagképében. Átlag este 11½ óra tájt kel, julius 8-ikán elfödi a Hold. — A *Jupiter* most a Regulus és a β Virginis között áll és átlag



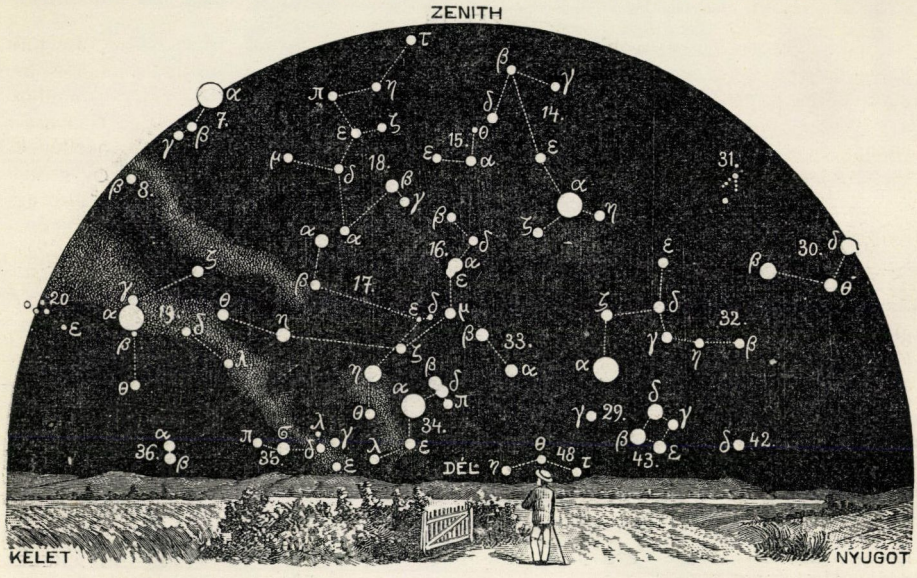
A csillagos ég északi fele 1909. julius 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Göncöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Göncöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

este 11 órakor nyugszik. — A *Saturnus* a Halak csillagképének keleti részében tartózkodik és átlag éjfélkor kel. — Az *Uranus* julius 12-ikén szemben áll a Nappal és ezért egész éjjel látható. Pontosan a σ Sagittarii és a β Capricorni fele útján keresendő.

Tünemények: Junius 15-ikén éjfélkor a Merkur alsó együttállásban a Nappal. — 17-ikén este 5^h-kor a Merkur együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este 9^h 7^m 30^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyanakkor *teljes napfogyatkozás*, mely azonban nálunk nem látható. A fogyatkozás általában este 10^h 17^m-kor; teljes sötétülése 11^h 46^m-kor kezdődik. A középponti fogyatkozás a valódi délben 18-ikán reggel 0^h 48^m-kor áll be. A teljes sötétülés vége reggel 1^h 23^m-kor és a fogyatkozásé általában reggel 2^h 53^m-kor. A középponti fogyatkozás görbéje átmegy a következő helyeken: Semipalatinszk, a Vilju (Lena mellékfolyó) forrásvidékén, az északi póluson, Grant-

föld északi részén, Diszko szigetén és Grönland déli csúcsán. A teljes sötétülés legnagyobb tartama 27 másodpercz. A fogyatkozás látható Európa északi részében, Ázsia északkeleti felében, Észak-Amerikában és az északi sarkvidékeken. — 19-ikén reggel 3h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 22-ikén reggel 2h 54m-kor a Nap a Rák jegyébe lép és kezdetét veszi a *nyár*. — 23-ikán délután 2h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 24-ikén este 9h 57m-kor a *v* Virginis 4-edrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. Ugyanaznap este 11h 2m 41s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 26-ikán este 6h-kor a Merkur megállapodik és direkt mozog. — Julius 2-ikán este 8h 2m 46s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés.— 4-ikén reggel 5h-kor a Föld a naptávolban. — 8-ikán reggel 6h-kor a Merkur



A csillagos ég déli fele 1909. julius 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vizöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávolsága a Naptól 21° 11'. Ugyanaznap délután 5h-kor a Mars együttállásban a Holddal, födéssel. — 10-ikén délután 4h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este 9h 21m 38s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 12-ikén reggel 4h-kor az Uranus szembenállásban a Nappal.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

jun.	16-ikán	12h 0m 17s·7	11h 44m 2s·3
„	21-ikén	12h 1m 22s·9	11h 45m 7s·5
„	26-ikán	12h 2m 27s·4	11h 46m 12s·0
julius	1-jén	12h 3m 28s·3	11h 47m 12s·9
„	6-ikán	12h 4m 23s·0	11h 48m 7s·6
„	11-ikén	12h 5m 9s·3	11h 48m 53s·9

Újdonságok: Az elmult két év az ismert aszteroidok számát 659-re emelte. Ismeretesnek e mellett csak azt az apró bolygót nevezzük, melynek elliptikus pályája eléggé megbizhatóan volt kiszámítható. A fölfedezett aszteroidok száma még

mintegy 100-zal nagyobb, de ezen utóbbi szám a megfigyelések gyér volta miatt ismét elveszettnek tekintendő. A biztosított apró bolygók legfényesebbikének 9·5, a leggyengébbnek 13·8 rendű csillag fénye van. A legnevezetesebbek egyike az utolsó, a 659. számú, melynek pályája fele a Jupiter pályáján belül fekszik. — Az utolsó két évben egyszersmind 9 üstököst is fedeztek fel; ezek közül az 1907. 4-ik és az 1908. 3-ik üstökös szabad szemmel is látható volt. Az 1908. 2-ik üstökös az Encke-féle periodikus üstökössel azonos.

Dr. Kövesligethy Radó.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(45.) Vidékünkön az a hit van elterjedve, hogy a házi fecske a házi poloskákat elhurczolhatja, a mennyiben a házi poloska a fecskén is élősködik. Szíveskedjék értesíteni, hogy ezen hitnek van-e alapja?

H. A.

(46.) Milyen rovar pusztitja a beküldött paprikát? Hogyan védekezhetek ellene?

P. M.

(47.) A hőmérséklet rendesen a reggeli órákban, helyesebben Napkeltekor a legalacsonyabb. Ennek magyarázatát abban a körülményben keresik, hogy a Föld hőmérséklete a hőkisugárzás következtében Napnyugtától kezdve folyton kisebb lesz, a míg a minimumot Napkeltével éri el. A hőkisugárzás minden esetre megvan, de talán teljes magyarázatot nem ad, mert hisz a Napkeltének időpontjában szinte ugrásszerűleg csökken a hőmérséklet. Nem helyesebb-e az a föltevés, hogy *a mint a levegő Napkeltekor melegedni kezd, a levegőrétegek kicserélendők, a fölmelegedett levegő feljebb száll, a hideg viszont lejebb?* Azt hiszem, ez teljes magyarázatát adná annak a jelenségnek, hogy a hőfok Napkeltekor miért a legalacsonyabb.

Milhoffer Sándor.

FELELETEK.

(45.) **A fecske és a házi poloska.** Az az általánosan elterjedt nézet, hogy a fecske a házi poloskát elhurczolja tévedésen alapul. A fecskefészkekben igen is él egy poloskafaj *(Cimex hirundinis)*, mely színére és alakjára nézve nagyon hasonlít a házi poloskához *(Cimex lectularius)*, ettől azonban kisebb termetével, hosszabb szőrözetével és egyéb más bélyegeivel határozottan különbözik. A fecske poloskája, mely hazánkban is jóformán mindenfelé el van terjedve, kizárólag csak fecskefészkekben tanyázik, de sohasem tolakodik be a házakba, nem veszi be magát a házi butorokba és nem élősködik az emberen. Viszont a házi poloska sem élősködik a fecskéken és sohasem található a fecskefészkekben. *Dr. H. G.*

(46.) **Őrölt paprikát pusztító bogár.** A beküldött paprikát a *Ptinus fur* L. nevű bogár pusztítja. E bogár, melyet az évnek jóformán minden szakában meg lehet találni a lakóházakban és azok környékén, éjjeli állat; éjjel igen fürge, nappal azonban úgyszólván mozdulatlan.

Tápláléka a legkülönfélébb növényi eredetű anyagok sorából kerül ki; szárított növényeket, gyökereket, magvakat, de prémeket stb. is egyformán pusztít. Dr. Hesz hannoveri tanár egy alkalommal egy gyógyszerésztől oly teljesen jól záródó bádogdobozkát kapott, melyben moschust tartott, mi tele volt elhullott bogarakkal és lárvákkal. Minthogy a jól záródó dobozba kívülről nem hatolhatott be a bogár, csakis az lehetséges, hogy petéi a moschus-szal egyidejűleg kerültek bele a dobozba. Ott azután a petékből kikelő lárvák a moschusból táplálkoztak, mi, úgy látszik, nagyon is inyükre lehetett, mert számos nemzedék fejlődött, úgy, hogy mire Hesz a dobozt kézhez kapta, moschus abban már nem is volt, csak töméntelen lárva- és bogárhulla.

A lárva, ha teljesen kinőtt, azon

anyag összerágott porából, melyben él, kis gubót készít magának (a küldeményben is van kis piros, paprikaőrleményből álló gubó), mi elég kemény is, s ebben alakul át bábbá, majd később bogárrá.

E bogár petéje a fertőzött paprikából a legegyszerűbben úgy irtható ki, hogy a paprikát magasabb fokú száraz hőnek teszszük ki egy időre; pl. bádogdobozban egy-két órára a takaréktűzhely sütőjébe teszszük bele. Lapos dobozban, aránylag vékonyan elteregetve, elég talán egy félóra is. *Benczur Elek.*

(47.) **Napkeltekor miért legalacsonyabb a hőmérséklet?** A hőmérséklet napi minimumának időpontja valóban a Nap keltével függ össze. A hűlési folyamat a talaj felszínén és a felette levő légrétegben éjjel folyvást tart, míg a felkelő Nap melegítő sugarai annak véget vetnek. A tapasztalás is nagyjából ezt igazolja.

Mindazonáltal ezen egyszerűnek látszó kapcsolat pontos megállapítása a valóságban elég bonyodalmas. Elméletileg az várható, hogy a hőmérséklet szélsőségeinek időpontja később áll be a levegőben, mint a talaj felszínén, mert a levegő csak közvetve a talaj útján melegszik fel. Megjegyzendő, hogy a levegő hőmérsékletét körülbelül 1·5—2 m magasságban mérjük a talaj fölött.

Igazi mivoltában a hőmérsékleti minimum szabályos időpontját csakis sík vidéken, csendes és derült időben ismerhetjük fel, mert a levegő keveredése, a borultság, a korlátolt vagy tágasabb szemhatár a hőmérséklet rendes napi periódusát módosítják. Az sem közömbös, hogy hol áll a hőmérő: szabadon, házikóban, épület közelében és az épület melyik oldalán — mert a hőmérő felállítása is némileg változtat a minimum beálltán.

Ha a hőmérséklet napi periódusát — a mint az általánosan szokásos — thermográf adataiból határozzuk meg, több évi regisztrálás után megkapjuk az úgynevezett normális menetet, melyben az *átlagos* állapot jut kifejezésre. Miről tanuskodnak ezen regisztráló műszerek adatai? Úgy találjuk, hogy tájainkon a hőmérséklet minimuma *télen* a napkeltét kissé megelőzi, *nyáron* pedig kissé követi. Hozzáteszszük, hogy a minimum időpontját élesen nem határozhatjuk meg, mert a görbe napkeltekor nagyon lapos (és nem ugrásszerű!). A hőmérséklet egyáltalában a szélsőségek idején (tehát a maximum beálltakor is) lassan változik.

Már most úgy áll a dolog, hogy a minimum késését tüstént megértjük, de a korábbi bekövetkezésének okát hamarosan nem találjuk. Ne feledjük azonban, hogy ebben az *átlagos* állapotban borult és derült, csendes és szeles napok össze vannak keverve, sőt vannak teljesen rendellenes napok is, melyeken a hőmérséklet minimuma nem reggel, hanem a déli, vagy a délutáni órákban áll be, más tényezőkből kifolyólag. Ha csupán a zavartól mentes napokat külön választjuk, akkor azokon télen is némi késést tapasztalunk a minimum időpontjában a napkeltéhez mérten.

Annak a körülménynek, hogy a téli hónapokban a hőmérsékleti minimum *átlag* korábban van, mint a napkelte, csak általános oka lehet, olyan, mely gyakoriságánál fogva a jelenségre a maga bélyegét rányomja. Ez pedig a felhőzet viselkedése. A felhőzet napi periódusa ugyanis télen a reggeli órákban maximumot mutat, mely a gyakori ködképződéssel (talajmenti köd) kapcsolatos. A borultság és a köd pedig a talaj lehülési folyamatát mérsékli esetleg megakasztja, a minek következtében a hőmérséklet minimuma jóval korábban áll be. Innen van, hogy *télen* az *átlagos* menetben a minimum korábban jelentkezik, mint várnók.

Az a magyarázat, hogy a minimum azért van napkelte után, mert a vertikális légkicserélődés alkalmával, melyet a Nap melege indít meg, a hideg levegő fölülről lejön, nem állhatja meg helyét. És pedig azért nem, mert éjjel a lehűlt levegő (csendes időben) vízszintes rétegekben fajsúly szerint helyezkedik el, tehát a levegő napkeltekor néhány m magasságban melegebb, mint a talaj mentén. Aztán az sem hagyható figyelmen kívül, hogy a levegő leszállás közben is melegszik. *Dr. Róna Zsigmond.*

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. MÁJUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	750·9	750·4	751·7	751·0	7·6	14·4	11·2	11·1	16·6	7·1	5·4	5·1	4·7	5·1	69	42	48	53
2	52·0	51·3	50·4	51·2	7·8	12·7	9·2	9·9	14·0	6·4	5·3	6·3	6·8	6·1	67	58	79	68
3	50·5	51·6	51·8	51·3	9·6	12·8	11·6	11·3	14·4	8·4	7·0	7·7	7·5	7·4	69	70	74	71
4	48·8	45·5	48·7	47·7	11·6	20·0	12·3	14·6	20·7	9·3	7·5	9·6	9·5	8·9	74	55	90	73
5	50·0	49·1	50·0	49 7	13·0	18·2	12·8	14·7	18·5	11·5	9·6	9·9	9·0	9·5	87	63	82	77
6	48·7	51·5	54·8	51·7	11·8	10·1	8·3	10·1	13·4	6·9	8·8	7·2	5·1	7·2	86	83	62	77
7	55·3	54·8	55·8	55·3	6·4	9·7	5·8	7·3	10·5	5·4	4·1	4·6	5·2	4·6	57	51	76	61
8	54·2	52·9	52·6	53·2	3·8	8·9	6·8	6·5	10·0	2·6	3·8	3·7	3·9	3·8	64	45	53	54
9	51·8	50·9	50·5	51·1	5·0	13·6	9·4	9·3	15·0	3·8	5·3	5·1	6·0	5·5	81	44	69	65
10	50·2	50·2	50·7	50·4	7·8	15·2	13·8	12·3	17·1	7·4	5·1	7·8	9·1	7·3	64	60	78	67
11	51·6	53·1	55·0	53·2	11·1	15·4	13·2	13·2	15·7	10·5	8·9	9·3	9·6	9·3	90	71	86	82
12	57·1	57·0	56·4	56·8	13·6	19·3	14·3	15·7	21·2	11·7	9·2	6·4	7·9	7·8	80	39	65	61
13	54·4	51·7	50·0	52·0	11·6	21·2	19·2	17·3	23·0	9·6	8·4	9·5	11·0	9·6	84	51	66	67
14	48·8	47·8	48·6	48·4	15·6	22·2	14·6	17·5	22·5	14·6	11·2	11·7	10·2	11·0	85	59	83	76
15	52·0	52·2	52·6	52·3	9·9	16·9	15·9	14·2	18·9	9·0	7·1	9·8	10·5	9·1	79	69	78	75
16	53·3	52·4	52·2	52·6	16·2	22·6	18·6	19·1	25·2	13·9	10·6	11·3	12·2	11·4	77	56	77	70
17	51·4	49·6	49·4	50·1	18·0	26·8	21·2	22·0	29·0	15·1	11·7	10·3	11·2	11·1	76	40	61	59
18	51·0	53·2	55·4	53·2	18·4	22·9	18·4	19·9	23·8	16·8	9·8	8·6	7·6	8·7	62	41	48	50
19	56·9	56·3	56·5	56·6	14·8	21·5	17·8	18·0	24·0	14·1	8·8	7·9	6·3	7·7	70	41	42	51
20	58·0	57·3	58·2	57·8	13·4	22·4	18·3	18·0	24·1	11·1	6·9	4·1	5·9	5·6	60	21	38	40
21	61·4	60·0	59·4	60·3	14·0	20·3	16·2	16·8	22·8	11.7	5·7	5·8	6·2	5·9	48	33	45	42
22	60·3	58·3	57·1	58·6	13·0	20·3	17·0	16·8	21·0	11·0	5·2	6·2	7·4	6·3	47	35	52	45
23	57·1	56·4	56·4	56·6	13·4	24·0	17·8	18·4	27·5	11·9	8·1	8·1	9·1	8·4	71	36	60	56
24	55·7	53·5	52·9	54·0	18·2	27·6	19·2	21·7	28·5	15·3	9·9	9·6	11·5	10·3	63	35	69	56
25	51·9	50·3	48·7	50·3	18·2	23·0	19·4	20·2	25·5	17·0	10·2	5·7	6·4	7·4	65	27	38	43
26	48·7	47·8	47·7	48·1	15·0	23·7	20·8	19·8	25·6	14·6	7·6	8·5	9·0	8·4	60	39	50	50
27	47·6	45·1	44·5	45·7	17·2	18·3	17·2	17·6	24·6	15·7	7·8	13·0	13·4	11·4	54	83	92	76
28	43·5	44·4	45·3	44·4	16·2	19·1	15·4	16·9	19·8	15·4	12·8	12·2	10·8	11·9	94	74	83	84
29	46·4	47·8	49·6	47·9	14·4	13·9	14·2	14·2	15·4	13·3	10·6	11·4	10·7	10·9	87	97	90	91
30	52·4	53·7	53·9	53·3	14·6	20·2	18·2	17·7	23·6	14·0	11·3	13·4	13·7	12·8	91	76	88	85
31	53·4	52·3	52·6	52·8	18·7	22·3	18·2	19·7	23·1	16·4	12·3	12·6	14·0	13·0	77	63	90	77
Közép	752·4	751·9	752·2	752·2	12·9	18·7	15·0	15·5	20·5	11·3	8·3	8·5	8·8	8·5	72	54	68	65

2-ikán délután 3h-tól estig és éjjel ●. — 3-ikán reggel 8 és este 1/28-kor gyengén, éjjel erősebben ●. 4-ikén délután 3/44-kor ⟃, délután 1/25-kor ●, 1/48-kor ● és 9 után ●. — 5-ikén délelőtt 1/211-kor esőnyom, délután 3 1/2—4 1/2 ⟃, 5-kor esőnyom. — 6-ikán délelőtt 10-től délután 2-ig ●, 1/44-től 1/26-ig ●. — 7-ikén délután 1/23 körül esőnyom. — 10-ikén reggel 1/28 körül ● és este 7-től 9 utánig ●. — 11-ikén délután 4 körül zápor, késő este gyenge ●. — 13-ikán éjjel ●. — 14-ikén reggel 8 körül ●, este 9—10 villámlás SE-NE-ben. — 15-ikén reggel 7—8-ig ● és délután 6—1/27-ig ●. — 24-ikén délután 1/26-kor egy-két dörgés kevés esővel. — 27-ikén délután 3/41-től 2-ig ●, 1 körül ⟃, délután 4—7-kor és 9 körül ●. — 28-ikán reggel 7-től délig ●. — 29-én reggel 7 körül, d. e. 9 1/2-től délután 2h utánig ●. — 30-ikán reggel 6—7 ●, este 8 körül záporeső, 9-kor ≤ S-SE-ben. — 31-én dél körül gyengén esik.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. MÁJUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklinázió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	8	2	0	3·3	NW3	NW2	N1		6°45·8	6°53·9	6°48·7	2·1117	2·1118	2·1114
2	3	10	10 ●	7·7	N1	NW2	NW1	8·2 ●	44·8	52·7	48·4	116	129	119
3	10	8	9	9·0	NW2	NW2	NW1	2·7 ●	44·9	53·5	48·7	112	112	120
4	10	3	10	7·7	N2	N3	NE2	5·8 ● ⌐≤	44·1	44·6	48·6	106	116	118
5	6	10	10	8·7	N1	NW1	NE1	ny. ⌐≤	43·7	53·2	48·3	104	101	122
6	10	10 ●	0	6·7	NW1	NE2	N1	5·4 ●	44·4	54·2	47·6	102	106	122
7	0	8	5	4·3	N1	NE1	NW1	ny. ●	43·7	43·9	46·5	115	101	116
8	4	7	0	3·7	N1	W1	W1		44·2	51·0	47·0	114	116	123
9	9	8	0	5·7	SE1	SE1	SE1		43·1	53·0	47·4	118	122	123
10	10	7	10 ●	9·0	SE1	S1	—0	0·5 ●	43·0	43·4	46·0	114	122	128
11	10	10	10	10·0	N1	—0	—0	0·6 ●	41·4	43·3	46·9	106	105	121
12	0	3	0	1·0	—0	NW2	S1		44·0	52·1	45·1	106	104	118
13	4	7	5	5·3	N1	S1	SE1	0·1 ●	43·5	52·4	46·7	100	111	115
14	9	9	2 ≤	6·7	N1	S1	NW2	ny. ●	39·6	58·6	31·6	060	027	012
15	10	9	3	7·3	NW1	NW1	W1	1·8 ●	42·1	52·0	45·5	034	077	066
16	9	9	2	6·7	NW1	NW1	—0		42·4	49·2	44·6	062	075	084
17	4	5	0	3·0	—0	S2	SE1		41·1	49·7	44·6	076	094	085
18	4	4	8	5·3	NW2	NW4	NW4		45·2	52·8	44·1	083	063	078
19	4	7	5	5·3	—0	N1	NW2		42·5	47·5	43·9	082	060	080
20	0	0	1	0·3	NW1	N1	NE2		39·8	51·7	44·5	068	084	087
21	0	0	0	0·0	NE1	N1	SE1		38·1	51·9	44·2	076	090	092
22	0	2	9	3·7	NE1	SW1	SW1		40·5	50·8	44·4	081	101	100
23	1	0	0	0·3	—0	SW1	—0		40·7	50·7	44·7	085	095	090
24	7	3	5	5·0	SE1	NW1	NW1	ny. ⌐≤	41·6	50·4	45·3	083	096	097
25	4	2	4 ≤	3·3	NW2	N2	—0		41·5	49·5	45·5	088	094	096
26	9	4	8	7·0	NE1	N1	E1		41·4	48·7	41·2	109	092	108
27	0	9 ●	10 ●	6·3	NE1	- -0	—0	5·5 ● ⌐≤	43·7	50·3	45·6	086	091	093
28	10 ●	7	6	7·7	—0	NW1	NE2	7·5 ●	44·6	44·4	44·9	078	098	096
29	10 ●	10 ●	8	9·3	NW2	NW1	NW1	20·1 ●	40·5	50·3	44·9	090	094	100
30	10 ●	7	8 ≤	8·3	NW1	NW1	NW1	1·6 ●	41·4	51·3	44·4	099	090	099
31	10	8	0	6·6	NW1	N1	—0	0·2 ●	41·4	53·6	45·0	090	097	103
Közép	6·0	6·1	4·8	5·6	1·1	1·3	1·0	60·0	42·5	50·5	45·3	2·1092	2·1096	2·1101

A csapadékos napok száma 13, hóval 0, zivatarral 4, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
17	10	1	8	5	3	3	32	14

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐≤, villogás ≤, ónos eső ∾, harmat ⌒, dér ⌴, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←■ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. JULIUS 1. 485. FÜZET.

A repülő állatokról.

Az emberi nem művelődéstörténetének egy-egy nevezetes határjelzője: a vasút, a gőzhajó és a léghajó. A vasúttal az ember meghódította a földet, a gőzhajóval a vizet, s nagyon közel áll hozzá, hogy a léghajó révén ma-holnap a levegő urának is mondhassa magát.

A Zeppelinek és a különféle aeroplánok bizonyítják, hogy a repülés problémája, a mely évszázadok óta izgatta az emberiséget, közel van a megoldáshoz. Az ember immár a levegőbe tud emelkedni s most már igazán csak rövid idő kérdése, hogy a légi alkalmatosságok a gyakorlat czéljainak is megfeleljenek.

Az ember joggal büszke lehet elméjének erre a fényes, szinte kábító sikerére, ámde a midőn a levegőég ringó hullámairól elégült pillantást fog vetni az alatta lomha mozdulatlanságban elterülő tájra, nem fog szabadulhatni attól a nyomasztó érzéstől, hogy igazában nem ő maga, az élő ember, hanem csak a holt gép, a mechanika szabályai szerint összeszerkesztett szerszám repül, a melynek, ha bármely kis csavarja felmondja a szolgálatot, a büszke kormányos tehetetlenül hull vissza a rögre.

Mert az ember voltaképpen nem a *repülés*, hanem csak a *repülőgép* problémáját oldotta meg.

Igazán repülni csak az a lény tudhat, a melynek a repülés *életszükséglete*, a melynek léte és fennmaradása van a repüléshez kötve s a mely éppen azért a *saját szervezetében* fejlesztette ki a repülés föltételeit és eszközeit. Ilyenek a repülő állatok, a melyeknek csodás készségét már csak azért is érdemes lesz egy pillantásra méltatnunk, mert ezzel is közelebb jutunk a nagy mindenség szabályozó erőinek megismeréséhez.

A repülés tehetségét, az ő ezerféle műszerével együtt, éppen úgy, mint az élők világának minden képességét, a *létért való küzdelem* fejlesztette ki. Minden szerves lény állandó harczban áll környezetével, mert valamennyinek küzdenie kell léte föltételeiért, a helyért s a levegőért, a táplálékért, a világosságért s nem utolsó sorban a vízért és a melegért.

Ennek a küzdelemnek pedig csak úgy lehet sikere, ha az illető lény szervezete egyensúlyba tud jutni környezete minéműségével, ha meg tudja magának szerezni azokat az eszközöket, a melyeknek segítségével az őt körülvevő ellenséges hatásokat megfékezheti, közömbösítheti, vagy szolgálatába hajthatja, tehát javára fordíthatja.

Mennél teljesebben tud az élő lény az adott viszonyokba beleilleszkedni, vagyis mennél tökéletesebben *alkalmazkodik* környezete sajátosságaihoz, annál könnyebben s annál biztosabban fogja magát és faját fenntarthatni. Az életföltételekhez való alkalmazkodás tehát oly kényszerűség, a mely alól egyetlen élő lény sem vonhatja ki magát s ez a kényszerűség egyúttal a szervezetek megformálódásának is a *legfőbb hajtó ereje.*

Minthogy pedig a környezet állapota, ha lassan is, de folytonosan változik s ezzel karöltve az életföltételek is minduntalan módosulnak, a mindenkori változással az állati szervezetnek is lépést kell tartania, vagyis hozzá kell simulnia az újabb életföltételekhez s e végből mindegyre újabb meg újabb alakot kell öltenie, hogy a környezetével való egybeillést megőrízhesse. Az egyének s a fajok átformálódásának az *oka* tehát a *környezet változásában rejlik.*

A külső viszonyokban rendszerint csak egy bizonyos irányú s önnönmagában talán csekély változás szokott bekövetkezni (pl. megcsappan a meleg, vagy a nedvesség), azonban már ez az egy hatás is teljesen megváltoztatja a környezet egészét, mert a természet jelenségei elválaszthatatlan kapcsolatban állnak egymással s egy kicsiny ok az okozatok egész lánczolatát váltja ki. Ennek következtében az élő lények minden változás alkalmával merőben új életföltételek közé jutnak s erre csakis szervezetük egészének alkalmazkodásával felelhetnek, a mire különben már csak azért is rá vannak kényszerítve, mert a szervezet valamennyi részecskéje törvényszerű viszonosságban áll egymással s ha, miként a kaleidoszkópban, egy rögöcske megmozdul benne, valamennyinek újból kell az új egyensúly állapotához hozzáilleszkednie.

Az életföltételek megváltozása következtében tehát mindig új bélyegek váltódnak ki a szervezetben, a mi azonban nem mehet végbe minden akadály nélkül, mert az átformálódásnak ellene szegül *a szervezet megrögzött fejlődési iránya,* vagyis az az egyenes irányú fejlődés, a mely a szervezet összetételének törvényszerü folyománya s az öröklés hatalmával bizonyos meghatározott csapáson tartja a szervezetet. Bizonyos, ősidőktől fogva nemzedékről-nemzedékre átszármazó tulajdonságok oly mélyen gyökereznek a szervezetben, a csirasejtekben rejlő öröklődő anyag oly szívósan ragaszkodik hozzájuk, hogy a szervezet csak nagyon lassan tud az új hatásoknak megfelelően módosulni. De valamint a

szakadatlanul aláhulló vízcsepp utóvégre a követ is kivájja, úgy lassanként bizonyos huzamos hatások ingerei is kitörülik a szervezet ősi bélyegeit s új forma fölvételére kényszerítik. Ez az újító erő azonban állandó küzdelemben áll a fejlődés konzervativ irányával, úgy hogy tulajdonképpen *e kettőnek az eredője adja meg az illető faj mindenkori képét.*

Az itt vázolt természeti elveknek és törvényszerűségeknek bőséges hatásait fogjuk tapasztalni, ha figyelemmel kisérjük, miként indult meg s miként fokozódott és tökéletesedett az állatvilágban a repülés tehetsége, az ő csodálatos műszereivel egyetemben. S látni fogjuk az okokat és tényezőket is, a melyek a repülés fejlődésmenetét irányították, egyben pedig az állati alak szerveződésére alakító erővel befolytak.

*

Van a gyíkok seregének egy nagy, mintegy harmincz nemre és kétszáz fajra tagozódó családja, a mely az ó-világ déli s délkeleti tájait lakja és az agáma-félék *(Agamidae)* neve alatt ismeretes. Eme család valamennyi faját bizonyos állandó bélyegek jellemzik, jelesen: farkuk nem törékeny, rövid és széles fejük különböző nagyságú pikkelyekkel borított, törzsüket ferdén négyszögű pikkelyek födik, nyelvük vastag s ki nem ölthető, fogaik az állkapocs tetőélére nőttek rá, s alul is, felül is egy-egy pár nagyobb ebfog van köztük, végül kulcscsontjuk belső vége nem szélesedik ki.

Az ide tartozó fajok az erdőszéli csalitban, vagy nagyon vizenyős vidékeken a fákon tartózkodnak, sok faj azonban a kopár sivatag lakója. A fákon tartózkodó fajok nemcsak a család általános jellegeiben, hanem testük alakjában is megegyeznek, a mennyiben valamennyinek hosszú, ostorszerű farka, torkán vagy nyakán bőrgallérja, nyakán s gyakran a hátán is tüskés taraja van s valamennyinek a teste és farka, két oldalról összenyomott. Ilyen például a Ceylonban élő *Calotes versicolor*, az északausztráliai *Chlamydosaurus Kingi*, az új-guineai *Gonyocephalus papuensis* s még sok más faj.

Mindezeknek legközelebbi rokonai a Kelet-Indiában s az indomaláji szigetvilágon elterjedt *sárkánygyíkok* (*Draco*-félék), melyek azonban mégis nagyon feltünően különböznek családbeli testvéreiktől, mert öt, vagy hat pár álbordájuk rendkivül megnyúlt s a törzs két oldalán egy-egy félköralakú, durva bőrvitorlát tart kifeszítve, a mely nyugváskor összerakható, úgy, mint az esernyő (1. kép). A mintegy 20 cm-nyi gyikocska a magas fák koronájában tanyázik, a fa ágaihoz simulva sütkérezik, ott fejti ki a nap sugaraiban csillogó, pompás színezetét s ott leselkedik a rovarokra, a melyekkel táplálkozik. Mihelyt valamilyen bogár, vagy pille jön közelébe, hirtelen kiterjeszti szállóernyőjét, utána ugrik a



1. kép. A czelebeszi sárkánygyík (*Draco Beccarii* Ptrs. & Dor.). Boulenger rajza.

rovarnak, röptében elkapja és egy másik ágra ereszkedik vele. A megfigyelők állítása szerint a sárkánygyík 6—10 méternyi távolságra száll ernyője segítségével, de mindig csak rézsútosan lefelé, ágról-ágra s ugyanazt az utat nem tudja visszafelé is megtenni.

Ime egy körülbelül kétszáz fajt számláló nagy családnak egy kis csoportja, a többiétől elütő életmódra tért át s ennek megfelelően szervezetében is nagy átalakulás történt. Szervezete fenntartotta ugyan az őseitől öröklött főbb tulajdonságokat, azonban a külső viszonyok, az életmód megváltozása új bélyeget nyomott az állatra, *szállóernyővel* ruházta fel, hogy a létért való küzdelemben el ne pusztuljon. Ennek a nagy átalakulásnak az okát teljes határozottsággal valószínűleg soha sem fogjuk kideríthetni, a szállóernyő keletkezését azonban olyformán képzelhetjük, hogy miután a kis sárkánygyík felszorult a fák koronájára s minthogy itt csak úgy ejthette meg a verőfényben röpködő rovarokat, ha maga is utánuk ugrott a levegőbe, elülső végtagjainak folytonos nyújtogatásával kapcsolatban a törzs oldalának bőre is gyakori feszítésnek volt kitéve és így lassan-lassan valóságos szállóernyővé alakult, melynek támasztékául később a bordák is megnyúltak.

A főelv tekintetében nagyon hasonló, de a kivitelben más repülő készültséget találunk a *jávai repülő békán (Rhacophorus Reinwardtii).* Ez a felül szép smaragdzöldszínű, mintegy 8 cm-nyi béka szilárd mellkasánál, fogas felső állkapcsánál és keresztcsigolyája hengeres harántnyújtványánál fogva a *vízi békák (Ranidae)* családjába, azonban ennek a családnak egy

olyan nemébe tartozik, a melyben a lábujjak utolsó és utolsóelőtti percze közé egy kis toldalékcsontocska ékelődik s valamennyi újj hegye — mint a mi leveli békánkon — széles tapadó-korongot visel. A nemnek 30 faja él déli és keleti Ázsiában s 12 Madagaszkár szigetén, de csak kettő, a borneói *Rhacophorus pardalis* és a jávai *Rh. Reinwardtii* tud repülni. Ez a két faj minden főbb tulajdonságában megegyezik nembeli testvéreivel, azonban feltünően különbözik abban, hogy négy szállóernyője van, a mennyiben úgy elülső, mint hátulsó lábujjai nagyon megnyúltak s közöttük igen terjedelmes kötőhártya terül ki, melynek felülete együt-



2. kép. A jávai repülő béka (*Rhacophorus Reinwardtii* Boie). M ü t z e l rajza.

tesen az egész test felületénél is jóval nagyobb (2. kép). A felső s az alsó kar elülső és hátsó oldalát, valamint a láb hátsó szélét a bokától a kisujjig szintén bőrhártya szegélyezi s még inkább növeli a szállóernyő terjedelmét. Ebben az esetben a szállóernyő alapja a nem összes fajain meg van adva az ujjakat összekötő úszóhártyában s a végtagokat szegélyező bőrperem is számos békafajon feltalálható, tehát mindössze is a már meglevő alap fejlődött tovább, bizonyára szintén az életmód követelményeihez való alkalmazkodásképpen, tehát életszükségletből.

Figyelemre méltó, hogy a repülő békák is a dél-ázsiai szigetvilágon élnek, mert ezekről a tájakról még más, hasonló módon repülő állatokat is ismerünk, még pedig a legmagasabb szervezetűek, nevezetesen az emlősök sorából.

Az indo-maláji szigetvilágon és a Philippini-szigeteken egy macska-



3. kép. A repülő maki (*Galeopithecus volans* L.). Specht rajza.

nagyságú állat él, a *repülő maki (Galeopithecus volans)*, a mely csontvázának, izomrendszerének és agyvelejének alkatában, valamint nemi szervei és magzatának fejlődése tekintetében is a rovarevők *(Insectivora)* rokonságába tartozik. Különösen a Nagy-Szunda szigetek erdőségeiben fákon élő s külső megjelenésükben a mókusra emlékeztető *Tupaia-*

félékhez áll közel, mindazonáltal feltünően különbözik tőlük abban, hogy nyaka oldaláról vastag és mind a két oldalán szőrös *szállóernyő* sarjadzott ki, mely a test oldalát a fark hegyéig s a végtagokat az ujjak végéig veszi körül (3. kép). Ez az állat, miként megfigyelői állítják, „felkúszik a fa tetejébe a gyümölcs után, azután pedig a papirossárkányéhoz hasonló lebegéssel rézsútos irányban ereszkedik más fára. Kúszás közben redőkbe rakja és testéhez szorítja vitorláját, de ha szállóernyőjére szorul, akkor felfut az ág végére, bátor szökéssel elugrik s mind a négy lábát szétterpesztve lassan aláereszkedik. Olykor állítólag hatvan métérnyi távolságon repül át, de mindig csak rézsútosan lefelé, sohasem fölfelé. Wallace egyszer Szumátra szigetén megfigyelte, hogy az állat tizennégy méternyi magasságból egy hetven méternyi távolságban álló fára szállott s azt hiszi, hogy önállóan mozoghat a levegőben, mert máskülönben lehetetlen lett volna a kiszemelt fatörzset elérnie".

A *Tupaia*-félék és a repülő maki szervezetének nagy hasonlósága valószínűvé teszi, hogy azonos szervezetű, közös őseik voltak, melyek azonban a palaeontológia tanúsága szerint, már a kréta-korban két ágra szakadtak s az egyik ág végső tagja a mai *Tupaia,* a másiké pedig a repülő maki lett. Valamint az ősök, úgy későbbi ivadékaik is fákon tartózkodtak, de míg a Tupaiák szervezete apró szökdécseléshez alkalmazkodott, addig a repülő makik nagy ugrásokhoz szoktak s ennek az életmódnak következménye a mai nagy szállóernyő, melyet az ősök végtagjaiknak állandó irányú s gyakori szétterpesztése, illetőleg a testoldal bőrének gyakori feszítése által, tehát a *működés révén,* fokról-fokra szereztek meg. Az életmód megváltozása tehát új szervek kifejlődését tette szükségessé, ezzel azonban az egész szervezet is oly gyökeresen átalakult, hogy újabban a repülő makit már nem is sorozzuk a rovarevők rendjébe, hanem egy külön rend (Bőrszárnyúak, *Dermoptera)* képviselőjéül tekintjük.

Hasonló berendezkedésre bukkanunk a *rágcsálók (Rodentia)* rendjében is. A mókusok *(Sciuridae)* családjában két olyan nemet ismerünk, a mely fákon tartózkodik, de a míg az igazi mókusok *(Sciurus)* csak kisebb távolságra tudnak ugrani, addig a repülő mókusok *(Pteromys)* szállóernyőjük segítségével nagy távolságokat szelnek át rézsútosan lefelé tartó irányban. A szállóernyő még jóval fejlettlenebb, mint a repülő makié és főképpen abban különbözik tőle, hogy a kéztőcsontokról eredő porcz- vagy csontnyújtvány támogatja (4. kép). A repülő mókusok neme tizenhárom délázsiai fajt foglal magában s ezek közül legismeretesebb az Elő-Indiában, Ceylonban és Birmában elterjedt, házi macska nagyságú *taguán (Pteromys petaurista),* mely életmódjában a mi

mókusunkhoz hasonlít, csakhogy ettől eltérőleg, éjjel jár tápláléka után (4. kép).

Az *erszényesek (Marsupialia)* rendjében is sok repülő állat van. Ilyen az Ausztráliában Queenslandtól Victoriáig elterjedt *taguánképű erszényes* (*Petauroides volans* Kerr. var. *typicus* Thms; 5. kép), valamint az *erszényes pele (Petaurus breviceps)*, melynek számos új-guineai példányát (var. *papuanus* Thms.) gyűjtötte Biró Lajos 1896-ban Berlinhafen



4. kép. A taguán (*Pteromys petaurista* Pall.). Blanford rajza.

környékén. Az erszényes peléknek széles szállóernyőjük van, mely az ötödik kézujj külső oldalán ered s a láb karomnélküli hüvelykujjának tövéig terjed (6. kép).

Nagyon feltünő, hogy a fentemlített, szállóernyővel felruházott állatok kivétel nélkül *délkeleti Ázsiára* s a hozzá csatlakozó szigetvilágra szorítkoznak; még feltünőbb, hogy külön törzsekből fejlődött s egymással távolról sem rokon állatok (bőrszárnyúak, rágcsálók, erszényesek, gyíkok s békák) csaknem azonos módon fejlesztették ki szállóernyőjüket. Ennek



5. kép. A taguánképű erszényes (*Petauroides volans* Kerr var. *typicus* Thsm.). Gould rajza.

láttára önkéntelenül is arra kell gondolnunk, hogy eme vidékeken valamilyen általános, minden állatra egyaránt kiható oknak, valamilyen kényszerítő körülménynek kellett valamikor uralkodnia, a mely *annyira különböző szervezetekre oly egységes bélyeget nyomott.* Ez az ok többféle lehetett s valószínűleg sohasem lesz biztosan kimutatható, mindazonáltal bizonyos, hogy az állatokat *alulról fenyegette valamilyen veszedelem,* vagy legalább kedvezőtlen hatás s ezt kikerülendők törekedtek a magasba, a fák koronájába, vagy pedig *felülről kecsegtette valamilyen nagy előny* s ezt elérendők vonultak fel a magasba, hol azután a megváltozott életviszonyok következtében más életmódhoz kellett szokniok s ehhez való alkalmazkodásukban fejlesztették ki szállóernyőjüket.

Az alulról ható kedvezőtlen befolyás abban is állhatott, hogy túlságosan elszaporodott ellenségeik, vagy hatalmasabb versenytársaik elől kellett menekülniök, véleményem szerint azonban sokkal nagyobb valószínűséggel az őserdők alacsony színtájában akkortájt uralkodó túlságos nedvességre és sötétségre vezethető vissza.

Az állatnak levegőre, napfényre és táplálékra van szüksége s minthogy ezeket a kellékeket az erdőségek alacsonyabb színtájában nem találta meg, fölkereste a fák koronáját, hol kedvére fürödhetett a Nap sugaraiban és bőséges táplálékra is talált.

A geológia nyomdokán indulva, észre kell vennünk, hogy a másodkorban lerakódott pala, mész és kréta a víznek akkori roppant uralma mellett tanúskodik, a megkövesült állati maradványok pedig azt bizonyítják, hogy ebben a korszakban jelentek meg az első repülő állatok. E két jelenséget okozati összefüggésbe hozva valószínűnek fogjuk találni, hogy a *talaj túlságos nedvessége űzhette fel az állatokat a magasba és rákényszerítette őket a repülés eszközeinek megszerzésére.*

Minthogy ez a kényszer az illető vidék akkori összes szárazföldi állataira kiterjedt, nem lehetetlen, hogy a délkeleti Ázsiához csatlakozó szigetvilág helyén a másodkorban csupa repülő állat élt s ezt a föltevést az is támogatja, hogy a repülő erszényesek legtöbb faja mostanság is Ausztráliában él, tehát egy ősrégi csoport egy ősi földségen, mely az ősi állatok napjainkig fennmaradt fajait hamisítatlan eredetiségükben őrizte meg. A repülni nem tudók akkortájt nagyrészt kipusztulhattak s ha mai nap a repülőket repülni nem tudó rokonaik társaságában találjuk, ezt olyképpen magyarázhatjuk, hogy az utóbbiak valószínűleg csak később, a viszonyok megváltoztával, illetőleg a nedvesség megcsappanása után vándoroltak be azokra a tájakra.

A szállóernyő *létrejöttének a módját* nem nehéz megmagyarázni. A levegőbe ugró állat fejét és elülső végtagjait előre, a hátulsókat



6. kép. Az erszényes pele (*Petaurus breviceps* Waterh.). G o u l d rajza.

feszesen hátra nyújtja, farkát pedig fölemeli és mereven hátra feszíti. Ennek az egész izomrendszerre kiható hirtelen mozdulatnak az az első következménye, hogy a nyak, a törzs és a végtagok oldalszélén levő bőr, egy köröskörül menő középvonalban, erősen megfeszül. Ismeretes, hogy a mechanikai ingerek (feszítés, húzás, a súrlódással kapcsolatos nyomás,* stb.) fejlesztőleg hatnak a szövetekre, valamely szervnek állandóan egyirányú használata tehát utóvégre is annak erőteljes, ámbár egyoldalú kifejlődését vonja maga után. Ebből világos, hogy a középső oldalvonalban minduntalan megfeszülő bőrnek is erős sarjadzásnak kellett indulnia, úgy hogy lassanként valóságos oldalredővé alakult, a mely a természetes kiválogatódás következtében fokról-fokra tökéletesedve utóbb szállóernyővé fejlődött.

Vannak állatok, melyeknek törzsén és végtagjainak oldalszélén manapság is ilyen kezdetleges bőrredőt találunk, a mely valószínűleg oly időben keletkezett, a mikor az állat valamilyen kényszerítő okból a repülő életmódhoz kezdett alkalmazkodni, de a viszonyok változtával megszünvén a kényszerítő ok, az oldalredő továbbfejlődése is abban maradt. Ilyen állat például a Délamerikában élő *sátánmajom (Pithecia satanas)*, melynek kezdetleges oldalredője (7. kép) egész világosan rámutat a szállóernyő kezdőfokára. Az oldalredő keletkezése valószínűleg ebben az esetben is az őserdő vízlepte talajával állt összefüggésben. Az állat az Orinoko s az Amazon folyó mellékén levő őserdőkben tartózkodik s az év bizonyos szakában tengerré áradó Amazon vize lehetett reá hatással. Ezt a föltevést még az is támogatja, hogy a sátánmajomnak kézujjai között szokatlanul nagy mértékben kifejlődött kötőhártyája van (7. kép), mintha az állat az úszás mesterségét gyakorolta volna, valójában pedig ez a sajátság is a szállóernyő megindult fejlődésével áll kapcsolatban.

A szállóernyő nyomait egy ugyancsak a törzs oldalán futó bőrredő alakjában a mi *közönséges mókusunk (Sciurus vulgaris)* fiatal példányain is feltaláljuk, a mi talán annak a jele, hogy a mai mókusok a repülő mókusoktól származtak, azonban szállóernyőjüket az idők folyamán elvesztették. E mellett szól az is, hogy a repülő mókusok fajainak száma a harmadkor folyamán egyre csökken.**

Az eddig felsorolt repülő állatok mindegyike többé-kevésbbé kifejlődött szállóernyővel van felruházva, melynek segítségével *rézsútosan lefelé*, olykor nagy távolságra tudja a levegőt átszelni, a helyváltoztatásnak ez a módja azonban még nem felel meg a repülés teljes fogalmának,

* Az egyirányú állandó nyomás egymagában elsorvasztja a szöveteket.

** Forsyth Major, On Miocene Squirrels; Proc. Zool. Soc. of London, 1893, 195. lap.

mert az állat nem tudja ugyanazt az utat *visszafelé is megtenni* s épp oly kevéssé tudja magát a *levegőben fenntartani.*

Az igazi repülés már messzebbmenő követelményeket támaszt az állati szervezet iránt s a levegőhöz való alkalmazkodásnak sokkal magasabb fokát kívánja meg.

Minthogy a levegő az összes, természetadta közegek közt a leghígabb, részecskéi könnyen eltolódnak és nagyon csekély ellen-



7. kép. Bőrredők a sátánmajom *(Pithecia satanas)* testén és kezén. Haacke rajza.

állást tanúsítanak, azért a repülő állat szervezetében három főfeltételnek kell érvényre emelkednie; az egyik *a test könnyűsége,* a másik a repülő szerv *nagy felülete,* a harmadik pedig a repülő gépezettel arányos *hajtóerő.*

A repülő állatok szervezete a fentebbi föltételeknek két különböző elv szerint tesz eleget. Az egyik elvet a gerinczes állatok, a másikat a gerincztelenek repülő szerveiben látjuk megvalósítva.

A gerinczesek szárnya az elülső végtagok megfelelő alkalmazkodása

folytán jött létre s alapjában nem egyéb, mint a szállóernyő felsőbb foka és czélszerűbb alakja, mint azt legmeggyőzőbben a denevérszárny tanúsítja. A denevérek a rovarevőknek és a repülő maki-féléknek legközelebbi rokonai; valamikor közös őseik voltak, azonban már a krétakorban különkülön fejlődési irányba tértek. A rovarevőktől előbb, a repülő maki-féléktől később szakadtak el s éppen azért mai szervezetükben ez utóbbiakhoz állnak közelebb. Mindaz, a mi a repülő maki szervezetén kezdetleges fokban van meg, a denevéreken tökéletesebb, fejlettebb alakban jelentkezik, mert a denevérek bővebben használták szálló eszközeiket s teljesebben alkalmazkodtak a levegőben való mozgás föltételeihez.

A denevérek szállóernyője már valóságos szárnynyá lett. Az alsókar, a kézközép csontjai s az ujjperczek rendkívül megnyúltak, s ennek következtében az őket követő bőrvitorla igen nagy felületre tett szert. Nevezetes, hogy a repülés munkájából kizárt hüvelykujj nem hosszabbodott meg. A vitorla fejlettségének legfelső fokán négy szakaszból áll; nevezetesen a nyak oldala, a kar s a hüvelykujj között kifeszülő része a *szélfogó*, a rendkívül megnyúlt négy ujj között van a *kézvitorla*, az ötödik ujj s a törzs és végtagok közt feszül ki annak legtekintélyesebb része, az *öregvitorla*, s végül a fark és a hátsó végtag közt a *farkvitorla* (8. kép). A farkvitorlát hátulról a sarokcsontról eredő csont- vagy porcznyújtvány, az úgynevezett sarkantyú feszíti ki.

A vitorla nagy felületével járt karöltve annak megvékonyodása. Az eredeti szőrmez nagyrészt elenyészett, csupán a törzs s néha a kar közelében maradt nyoma, a kettős bőrlemezből álló repülőhártya pedig nagyon megvékonyodott s ezáltal jóval könnyebbé is vált. Némely fajokon, például a kis patkós denevéren *(Rhinolophus hipposideros)* oly vékony, hogy olvasni lehet rajta keresztül. De a test megkönnyítésének elve az egész szervezetre is formálólag hatott. A mellkas, az elülső végtagokkal együtt, erőteljes alkatú, mert a repülő gépezet hajtó erejének az alapja, de a repülés munkájából kizárt medencze és a hátsó végtagok nagyon satnyák, e mellett pedig az összes csontok nagyon vékonyfalúak és könnyűek. A repülő műszer hajtóereje, mint a repülés harmadik tényezője, a nagyon erőteljes mell- és vállizmokban talált megoldást. A denevéreknek bizonyos, a szárny mozgatásában résztvevő izmai, így a lapoczka alatti izom *(musculus subscapularis)* aránylag oly hatalmas, mint semmiféle más emlős állaton, a szélfogót feszítő nyakszirt-hüvelykizom *(m. occipito-pollicalis)*, valamint az öregvitorlát feszítő hát-vitorlaizom *(m. dorsopatagialis)* pedig csakis a denevéreket jellemző, más állatokon föl nem található izmok. Ezzel ellentétben a medencze és a hátsó végtagok izomzata határozottan satnya és sok, a járó, ásó vagy úszó emlősökön hatalmas fejlettségű izom teljesen hiányzik.

A repülő izmok erőteljes fejlettsége a tapadásukra szolgáló csontokat is átidomította és kifejlesztette. A lapoczka tövisei s nyújtványai meghosszabbodtak, a szegycsont tarajt kapott, a kulcscsontok nagyon megerősödtek, a mellkas kitágult s a bordaporczok megcsontosodtak, hogy a repülő izmok odatapadására mennél nagyobb és szilárdabb felületet létesítsenek.

Ilyen szervezet mellett a denevérek általában jó repülők, ámbár repülő tehetségük nagyon különböző fokon áll, annyira, hogy a denevérek ismerője már a repülés módjából felismerheti a fajt. Az egyik alacsonyan és lassan, a másik magasan és gyorsan, némelyik egyenes



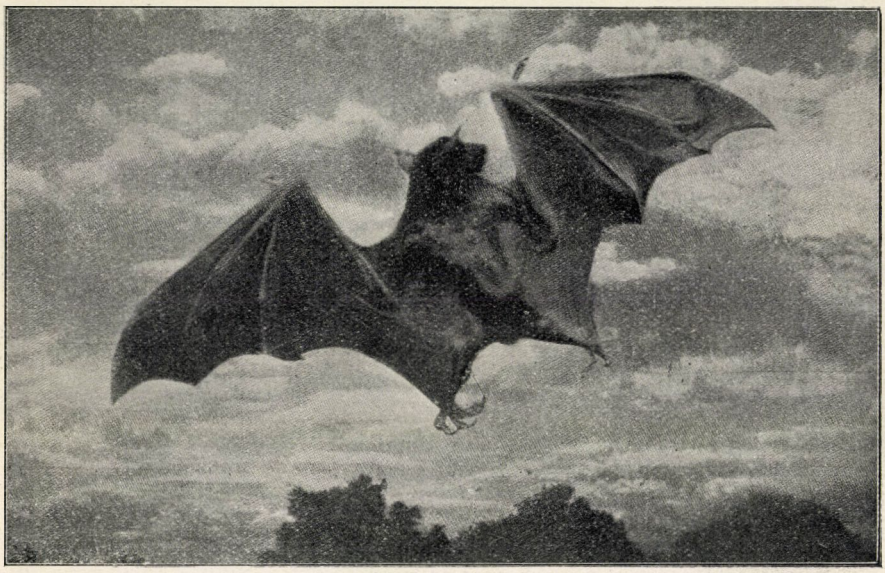
8. kép. A nagy patkósorrú denevér (*Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.). Specht rajza.

irányban, vagy nagy kitérésű ívben, a másik hirtelen, ide-oda czikkázva repül s a fecskével versenyez. A repülésnek e sokfélesége nagyrészt a szárny alakjától függ, mert egyes fajoknak hosszú és keskeny, másoknak széles és rövid a szárnyuk.

A keskeny szárnyalakot, a milyen például a *korai denevér (Pterygistes noctula)* szárnya, az jellemzi, hogy az ötödik ujj csak mintegy fele a harmadiknak s az ötödik ujj hegye háromszor oly távol áll a negyedikétől, mint a negyediké a harmadikétól. A széles szárnyon, a milyen a *közönséges denevéré (Myotis myotis)* az ötödik ujj csaknem egyforma hosszú a harmadikkal és hegye csak kétszer oly távol áll a negyedikétől, mint emezé a harmadikétól.

A patkósorrúak (8. kép) nagyon lomhán, esetlenül repülnek, akárcsak a tyúkok; jobb repülők a *Myotis*-félék, melyeket az éneklő madarakkal lehetne párhuzamba hozni; kitünő repülők a *Pterygistes*- és *Pipistrellus*-félék, melyek a fecskéhez hasonlóan repülnek.

A denevérek szerkezete és repülő tehetsége úgyszólván minden vonásában ismétlődik a *repülő kutyákon (Pteropodidae)*, a melyek tulajdonképpen csak felette nagy testű denevérek, de mivel csaknem kizárólag gyümölcscsel táplálkoznak és fákon tartózkodnak, nemcsak hüvelyk-, hanem mutatóujjuk is karomban végződik, hogy annál könnyebben kapaszkodhassanak. Ezek az ó-világ trópusi és trópus körüli tájain élő,



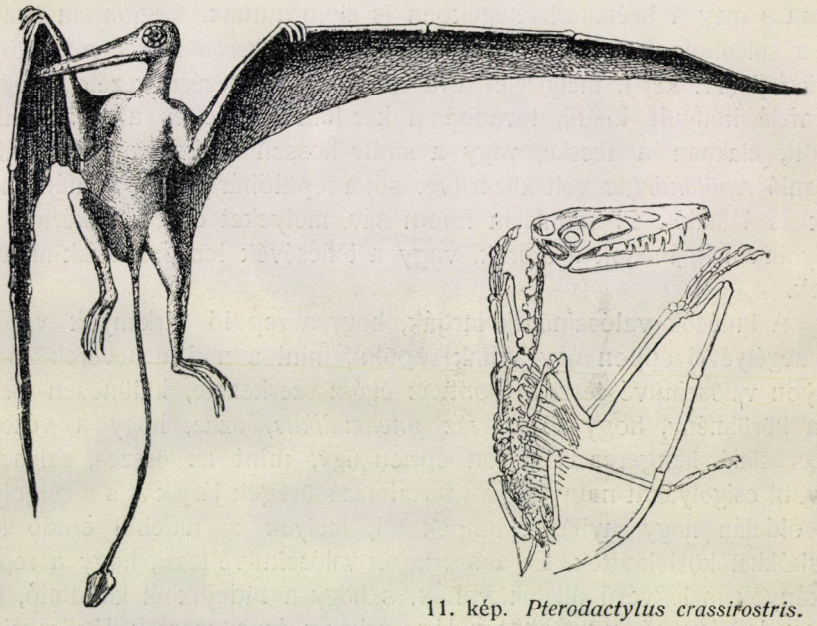
9. kép. A maláji repülőkutya (*Pteropus edulis* E. Geoffr.). Marshall rajza.

kissé különös alakú éjjeli állatok egyenként vagy csapatosan s többnyire nagyobb magasságban repülnek. Röptük gyors és főleg nagyon kitartó. Legismeretesebb fajuk a *maláji repülőkutya (Pteropus edulis)*, a mely Hátsó-Indiában s az indo-maláji szigeteken töméntelen mennyiségben lepi el a fákat (9. kép).

Ugyancsak a szállóernyő tökéletesebb fokának tekinthető a régen kihalt *repülő sárkányok (Pterosauria, Pterodracones)* repülő készüléke.

Ma már nincsenek repülő sárkányok, azonban földünk életének egyik nagyon régi korszakában, az ú. n. másodkorban, a fák koronája közt csakugyan a mesebeli sárkányhoz hasonló lények tanyáztak s a

levegőben ide-oda röpködve, bizonyára megborzongatták volna az embert, ha abban az időben lett volna már ember a földön. Némelyikük csak pacsirtanagyságú volt, más fajok nagysága azonban a sasokéval vetekedett. Alakjuk és szervezetük elég különös, félig gyík-, félig madárformájú volt. Testük valószínűleg tollakkal, vagy szőrrel volt borítva, fejüket és lábaikat azonban szarupikkelyek födték. Nagy fejük megnyúlt csőrénél fogva a madarakéhoz hasonlított és csaknem derékszög alatt csatlakozott az elég hosszú és vastag nyakhoz, abban azonban a krokodi-



10. kép. *Rhamphorhynchus* restaurálva. Zittel rajza.

11. kép. *Pterodactylus crassirostris.* A természetes nagyság 1/3-a. Geikie rajza.

lokéhoz hasonlított, hogy az állkapcsok beékelt, kúpidomú fogakkal voltak fölfegyverezve és hogy — egyéb jellegeket nem említve — a hosszú négyszögcsont mozdulatlanul függött össze a koponyával. Aránylag kicsiny törzsük a nagy, kerekded szegycsonthoz csatlakozó 13 pár karcsú bordát viselt, a szegycsont elülső vége pedig mell felé a hatalmas repülő izom *(musculus pectoralis)* odatapadására szolgáló hegyes nyújtványt bocsátott. Két pár csontból összetett erős vállövük hatalmas fejlettségű elülső végtagot hordott; medenczeövük kicsiny és gyönge volt s a rajta csüngő hátsó végtagok is gyöngébbek voltak, mint az elülsők. Mind a két végtagpár öt-öt ujjú s különösen nevezetes, hogy az elülső végtag kisujja

rendkivül megnyúlt, olykor csaknem olyan hosszú, mint az egész gerinczoszlop. Mindegyik ujj erős, éles karommal volt fegyverezve. Farkuk némely fajokon nagyon hosszú (*Rhamphorhynchus;* 10. kép), másokon nagyon rövid, csökevényes (*Pterodactylus;* 11. kép). Belső szervezetükről semmi bizonyosat sem tudunk, azonban a koponya belvilágának öntvénye (gipszmásolata) arról tanúskodik, hogy agyvelejük alakja inkább a madarakéhoz hasonlított, mint a hüllőkéhez.

A repülő sárkányok ásatag maradványai már a triaskori rétegekben kezdenek föllépni, a Jura-kor rétegeiben egyre gyarapodik a fajok száma s még a krétakori rétegekben is előfordulnak. Legjobban ismerjük a solenhofeni (Bajorország) palában talált *Pterodactylus crassirostris* nevű fajt (11. kép), mely lelet arra a fontos fölfedezésre vezetett, hogy a hátrafelé irányult kisujj, továbbá a kar hátsó széle és a törzs oldala között, alakban a fecske, vagy a sirály hosszú és keskeny szárnyához hasonló *repülőhártya* volt kifeszítve, sőt a repülőhártya lenyomatán finom erek is láthatók és számtalan finom sáv, melyeket egyes szakértők vékony inaknak, mások a szőrök, vagy a tollcsévék lenyomatának minősítettek.

A tudósok valószínűnek tartják, hogy a repülő sárkányok vitorlájuk segélyével éppen úgy tudtak repülni, mint a mai denevérek* s ezt nagyon valószínűvé teszi a csontváz egész szerkezete, különösen pedig az a körülmény, hogy a csontváz *pneumatikus*, azaz, hogy a vékony, de erősfalú hengeres csontokat éppen úgy, mint az összes, szivacsos szövetű csigolyákat nagy, levegőt tartalmazó üregek járják át s a csigolyák két oldalán nagy nyilások tünnek föl, melyek a tüdőből eredő légzacskókkal közlekedtek. Ez a szerkezet valószínűvé teszi, hogy a repülő sárkányok melegvérű állatok voltak, s hogy a tüdejükből kiáramló, fölmelegedett levegő megtöltötte a légzacskókat és a csontok légüregeit s ilyképp *csökkentette a test súlyát.*

A csontok levegőssége (pneumaticitása) tehát az az új mozzanat, mely a repülés tökéletesedését újabb irányba tereli. A repülőgépezet szilárdságának fokozása mellett mesterséges berendezések keletkeznek, melyek a test lehető könnyűségét, illetőleg súlyának csökkentését czélozzák; az egész szervezet alkalmazkodik a repülés élettani föltételeihez s végre a madarak osztályában éri el tetőpontját.

A madarak valamennyi gerinczes állat közt a legkitünőbb repülők, ezt a képességet azonban csak nagyon lassan és hosszú idő alatt szerezték meg.

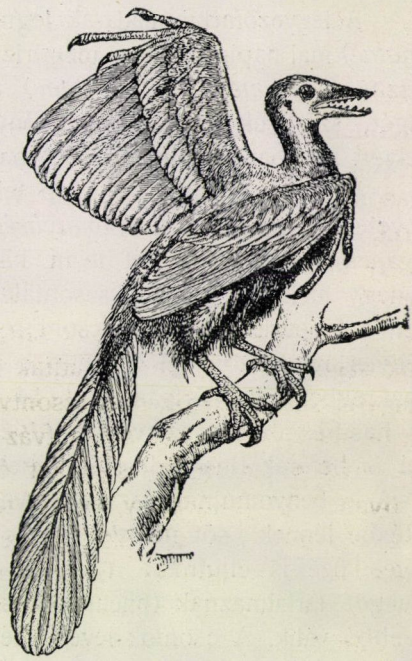
A madarak valószínűleg a Trias-korszakban keletkeztek a csúszó-

* Haeckel, Systemat. Phylogenie der Wirbelthiere, III. köt., 1895, 395. lap.

mászókból, a repülni nem tudó *Dinosaurusok*- vagy *Tocosaurusok*-ból, mert a Jura-korbeli solenhofeni palában talált első ásatag maradvány, az *Archaeopteryx lithographica* (12. és 13. kép) már tollas madár volt ugyan, de még félreismerhetetlenül magán hordta a hüllő-ősök bélyegeit is. Ennek a hollónagyságú madárnak a testét a hüllők szarupikkelyei helyett már tollak födték, de különösen a farktollak mások voltak, mint a mai madarakon. Az állatnak 20—21 különálló farkcsigolyája, tehát a mai madarakéhoz képest nagyon hosszú farka volt s mindegyik farkcsigolyán



12. kép.



13. kép.

12. kép. *Archaeopteryx lithographica.* Zittel rajza. *I—IV.* lábujjak, *h* felső karcsont, *r* orsócsont, *u* singcsont, *co* hollóorrcsont, *cl* kulcscsont, *sc* lapoczka. — 13. kép. Ugyanez restaurálva. Flower rajza.

jobbról is, balról is egy-egy hosszú kormánytoll állott. Kézközépcsontjai épp úgy, mint a hüllőkéi még külön voltak válva s a mellbordákon kivül 12 pár hastájéki bordája volt, mely sajátság a fogazott állkapocscsal együtt határozott hüllő-bélyeg; egyébként már igazi madár s vállövének szerkezetéből itélve már valószínűleg tarajos szegycsontja is volt.

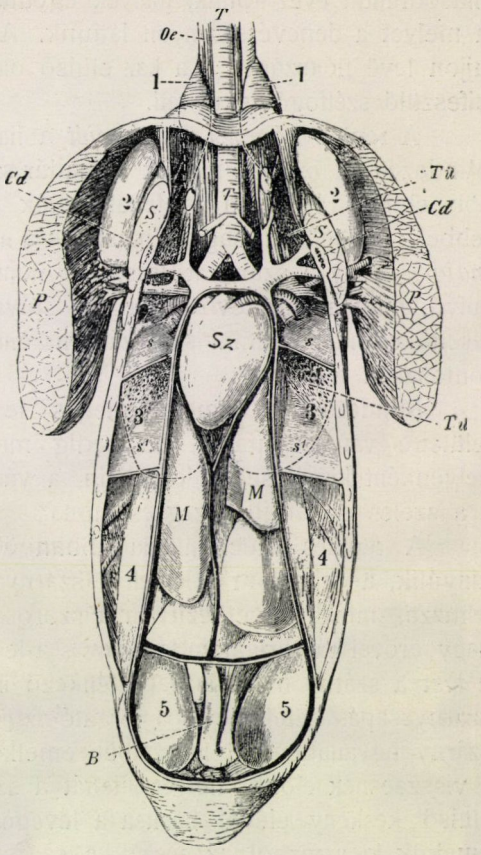
Ezekből az *ősmadarakból (Saururae)* fejlődtek ki a későbbi *legyezőfarkú madarak (Ornithurae),* melyek már teljesebben alkalmazkodtak a repülés követelményeihez s különösen a repülőkészülék tekintetében

mentek át czélszerű módosuláson. Kézközépcsontjaik összenőttek és az ujjak száma megapadt, minek következtében a szárny szilárdabb alakutot nyert; hátulsó farkcsigolyáik összeolvadtak s ilyképp létrejött a rövid farcsíkcsont, mely legyezőalakban hordja a kormánytollakat s ebben az alakban okvetetlenül czélszerűbb kormányzó műszer, mint az ősmadarak kétsorosan tollas, hosszú farka. Az állkapocs fogai általában elenyésznek s helyükbe éles szarukávák lépnek, a szegycsont taraja megnövekszik, a hastájéki bordák visszafejlődnek s a csontváz levegőssége tetemesen fokozódik.

A legyezőfarkú madarak legnagyobb része *(Tarajosmellüek = Carinatae)* mai napig is híven megőrizte ezeket a tulajdonságokat, a kisebbik részük *(Laposmellüek = Ratitae)* azonban elvesztette a repülés képességét, szárnyuk és farkuk elsatnyult, szegycsontjuk taraja ellapult, e helyett azonban hatalmas futó lábakat szereztek, mint pl. a strucz.

Lássuk ezek után, miképp felel meg a madár szervezete a repülés követelményeinek. A test *könnyűségét* a csontváz levegőssége és öt pár légzacskó szolgálja. Két ilyen hártyás zacskó van a nyak tövén, kettő a nagy mellizom s a kulcscsontalatti izom közt, illetőleg tágabb értelemben a lapoczka, a hollóorrcsont s az első bordák közt, kettő a csökevényes rekeszizom előtt, kettő e mögött a hashártyán kívül s kettő a hasüregben a hashártyán belül (14. rajz). Látjuk, hogy a légzacskók a mell és hasüreg összes szerveit körülveszik, sőt az izmok, a csontok és a bőr alá is befurakodnak, de még ezzel sem érik be, hanem az egyes izmok közé is benyomulnak és a csontváznak legtöbb csontjával is összeköttetésbe lépnek, sőt némely madarakon a legutolsó ujjperczig s a tollak töve közé is eljutnak. A repülő madarak csontjai nagyon vékonyak s levegőt tartalmaznak (pneumatikusak), testük tehát már ezáltal is könnyebbé válik. A csontok levegőssége ugyan a repülésnek nem elengedhetetlen kelléke, mert Amerika óriás *Dinosaurus*-ainak is levegős csontjaik voltak, s még sem repültek, másfelől pedig oly kitünő repülőknek, mint a sirályoknak, vagy a halászkáknak *(Sterna)* alig, vagy egyáltalán nem levegősek a csontjaik, mégis nyilvánvaló nagy előny, ha a csontváz pneumatikus s az előbb említett kitünő repülők talán már csak a vízi élethez való alkalmazkodásukban vesztették el a pneumaticzitást, mert a már egyáltalában nem repülő *Pinguin* és *Apteryx* csontjai sem levegősök. Sokkal fontosabbak a repülés szempontjából a *légzacskók*, melyek a testnek úgyszólván minden részét áthatják, s a mennyiben a tüdővel állandó helyen, állandó összeköttetésben állnak, a levegőt a test minden részébe elvezetik. Ámde Strasser kutatásai szerint a légzacskóknak semmiképp sem a test súlyának csökkentése az egyedüli feladata. Ennek a czélnak kizárólagosan csak a hasüreg légzacskói szolgál-

nak, ellenben a mellüregben és annak környékén fekvő első három pár légzacskónak a legfőbb hatása abban keresendő, hogy *a repülőkészülék széttolása révén nagyobb kiterjedésre késztette a szárnyat, a vállövet s a szegycsontot*, szóval mindazokat a szilárd részeket, melyek a repülő izmok tapadására szolgálnak, sőt *magukat a repülő izmokat is;* — természetes, hogy ezzel kapcsolatban a test súlyának csökkentéséhez is előnyösen járult hozzá. A második, vagyis a nagy mellizom s a kulcscsontalatti izom közt fekvő légzacskópár legfőbb feladata *a tüdő átszellőztetése*. Minthogy a madarak tüdeje kicsiny s a bordák közé van benőve, lélekző mozdulatai tehát repülés közben csaknem teljesen szünetelnek, s így a gázcserét a repülő izmok közt fekvő és fujtató módjára működő mellzacskók teljesítik, a mi különösen a huzamos repülés, például a költözés alkalmával felette nagy fontosságú.



14. rajz. A kacsa légzacskói és zsigerei, a hasfal eltávolítása után. Strasser rajza. *T* gégecső *(trachea)*, *Oe* nyelőcső *(oesophagus)*, *1, 2, 3, 4, 5* az öt pár légzacskó, *Tü* tüdő, *Sz* szív, *M* máj, *B* bél, *Cd* hollóorrcsont *(coracoideum)*, *s*, s_1 a légzacskókat elválasztó fal, *P* nagy mellizom *(m. pectoralis)*, *S* kulcscsontalatti izom *(m. subclavius)*. A szembetünő feketeszínű vastag vonalak a szívburok és hashártya átmetszési vonalait jelzik.

Az előbbiekben ismertetett légzacskók a tüdővel közlekedő rendszert alkotnak, ezenkívül azonban a madár testében még egy második s az előbbitől teljesen független, a tüdővel nem közlekedő légüregrendszer van, mely az orrgarat-üregből, illetőleg ennek oldalüregeiből (Eustach-féle kürt, dobüreg) a koponya csontjaiba nyomul. Ezt újabban a nemi élet bizonyos jelenségeivel hozzák kapcsolatba.

A szárny *nagy felülete* olyképp jött létre, hogy mindenekelőtt a

szárnycsontok tetemesen megnyúltak. A madár karcsontjainak megnyúlását abból is látjuk, hogy a hátra fektetett kar könyökizülete túlér a csípőizületen. A kéz és az alsó kar csontjairól erednek az első- és másodrendű evezőtollak, melyek együttesen azt a nagy vitorlát képviselik, a melyet a denevérszárnyon láttunk. A szárny felületét még a hüvelykujjon levő fiókszárny s a kar elülső oldalán, a hüvelykujj és a váll közt kifeszülő szélfogó is növeli.

A repülő gépezet *hajtóerejét* a hatalmas repülő izmok képviselik. Mindazok az izmok, melyek a madár szárnyát mozgatják, a repülő emlősök elülső végtagján is feltalálhatók, de a madár testén sokkal fejlettebbek; különösen nagyon hatalmas a nagy mellizom *(musculus pectoralis major),* mely a szárnyat lecsapja, némely madáron egymaga nagyobb súlyú, mint a hátralevő test egész súlya. Nevezetes izmok még a szárny feszítő és hajlító izmai s a szárnyat emelő deltaizom, de nem kevésbbé fontosak a forgatók.

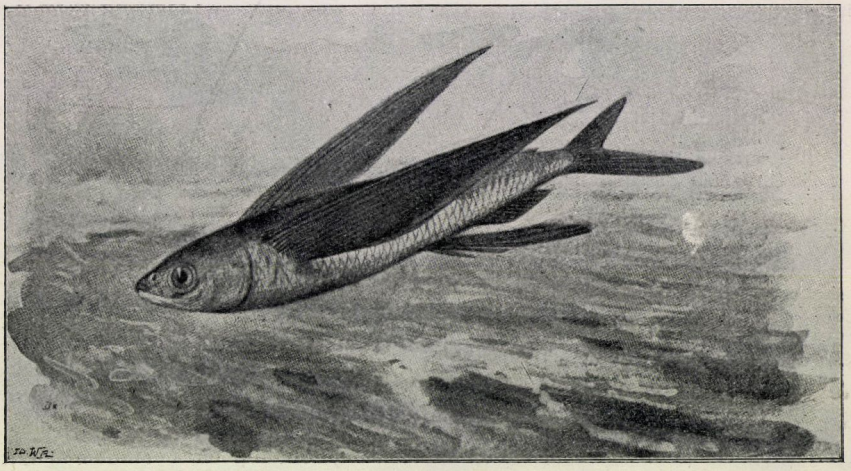
Mindezek az izmok erőteljes fejlettségüknél fogva nagy tapadó felületre vannak utalva, ezt pedig megtalálják a szárny megnyúlt és helyenként kiszélesedett csontjain, a vállöv három pár erőteljes csontján s a széles és tarajos szegycsonton.

A repülés mechanikája abban áll, hogy az összehúzott szárny kinyúlik, a deltaizom fölemeli a szárnyat, erre a nagy mellizom hirtelen lehúzza, minek következtében a szorosan egymáshoz záruló evezőtollak nagy erővel rácsapnak a levegőre s a levegő ellennyomása következtében a test a szárny nyomásával ellenkező irányban továbblendül. A hatásos szárnycsapás befejeztével a forgató izmok lépnek működésbe, mert ha a szárny ugyanabban a helyzetben emelkednék fel, lerontaná a nyert lökést s visszaesnék előbbi helyére, tehát a szárnynak úgy kell fordulnia, hogy elülső keskeny élével hasítsa a levegőt, mint a hogy lökés után élével emeljük ki a vízből az evezőt. A szárny tehát a forgató izmok segítségével élével csavarodik fölfelé a levegőben, azután újból lapjára csavarodik, mielőtt lecsapna. A levegőben való evezés tehát meglehetősen bonyolódott működés s ennek mintegy diagrammja az a lapos, keskeny nyolczas, melyet a szárny csúcsa leir.

Valamint a denevérek, úgy a madarak csoportjában is rövid és széles s hosszú és keskeny szárnyalakot különböztetünk meg; ez a két alak azonban a sorozat végén áll s nagyon sok átmenettel van összekapcsolva. A karcsú- és hegyesszárnyú madarak kitünő repülők (fecske, sirály, viharmadár), ellenben a kerek-, rövidszárnyú alakok (pl. a tyúkok) nehézkesen, esetlenül repülnek. Mennél jobb repülő valamely madár, annál szélesebb és annál teljesebben megcsontosodott szegycsontjának a teste s annál erőteljesebb a szegytaraja, a mi könnyen érthető, mert

hiszen ide tapad a repülés legnehezebb munkáját, a szárny lecsapását végző nagy mellizom, a melynek mennél kisebb tapadási helye van, annál gyöngébb marad s annál rosszabb röpülő az állat.

Ugyancsak az elülső végtag alkalmazkodása révén fejlődött ki a *repülő halak szárnya*. Egész sereg halat ismerünk, mely a vízből ki tud emelkedni s a levegőben hosszabb ideig fenn tudja magát tartani. Az Atlanti s a Földközi tengerben élő *tengeri fecskék* (*Trigla*-félék) ugyan még csak kipattannak a vízből s mindjárt vissza is hullnak, de az ugyanott s az Indiai óczeánban élő *szárnyasujjú halak* (*Dactylopterus*-félék) már egy ideig a víz fölött lebegnek, a trópusi tengerekben lakó *repülő halak* (*Exocoetus*-félék; 15. kép) pedig már jelentékeny magas-



15. kép. A repülő hal (*Exocoetus volitans* L.). Kuhnert rajza.

ságra (1—5 m-nyire) emelkednek ki a vízből s 50—100, sőt 130 m-nyi hosszú, egyenes vonalban repülnek a víz fölött. A tengerjáró hajók fedélzetére olykor nagy mennyiségben hullnak le ilyen repülő halak, de mindig csak a szél irányából, annak jeléül, hogy e halak szárnya egyúttal vitorlául szolgál, melybe a szél hátulról belekapaszkodik.

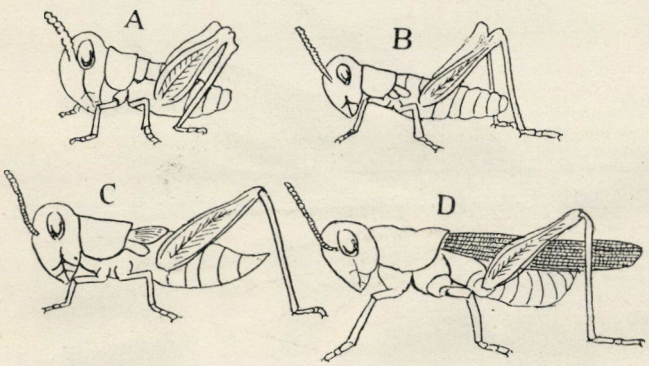
A halak szárnya nem egyéb, mint a *mellúszó,* melynek sugarai rendkívül meghosszabbodtak s kötőhártyával egybefűzve széles szállóernyőt formálnak; a szárny felülete azonban még nem áll szerencsés arányban a test súlyával s hajtó ereje sem elég a huzamosabb repülés megbirásához. Annyi kétségtelen, hogy az említett halak ellenségeik üldöztetésétől menekülve szokták meg a vízből való kiemelkedést.

Áttérve a *gerinctelen állatok,* nevezetesen a *rovarok* repülésére,

mindenekelőtt hangsúlyoznunk kell, hogy talán nincs még két oly állatcsoport, melynek szervezete közt oly szembetünő ellentét volna, mint a gerinczes állaté és a rovaré közt s ha a rovarok seregében is a gerinczesekéhez teljesen hasonló repülőszervet találunk, úgy ez a legszebb bizonyítéka a külső hatás, a környezet formáló erejének, mely oly különböző eredetű és szervezetű lényeken puszta konvergenczia, vagyis csupán csak az életmód azonossága révén oly feltünően egyező műszereket és működéseket eredményezett.

A rovarszárny már nem módosult végtag, hanem a létért való küzdelemben megszerzett külön szerv.

Van a szervesvilág életében egy sarkalatos törvény, mely azt mondja, hogy az egyén fejlődése az egész törzs fejlődésének a tükre és ismétlődése; ez a biogenetikai törvény. Ha ennek előrebocsátása után figyelem-



16. rajz. A sáska *(Melanoplus femur-rubrum)* szárnyának fejlődése. Packard rajza.

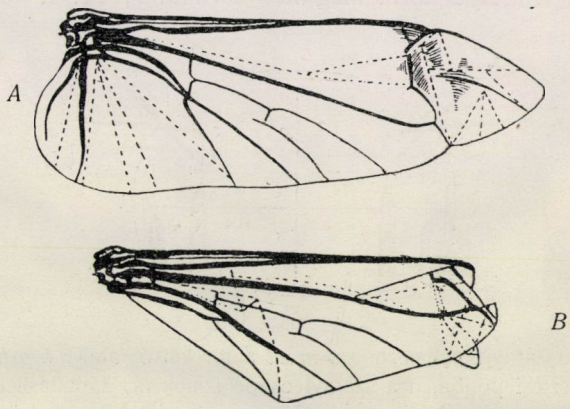
mel kisérjük a közönséges szöcskének vagy a sáskának a szárnyfejlődését, azt tapasztaljuk, hogy a petéből kikelt fiatal állatnak még nincs szárnya, torának három gyűrűje teljesen sima, azonban a tor középső és hátulsó gyűrűjének két oldalán csakhamar táskaszerű kitűrődések keletkeznek, melyek minden következő vedlés után nagyobbak lesznek és egyre élesebben válnak el a törzstől s végül két pár, egy felső keményebb s egy alsó lágyabb, hártyás szárnynyá fejlődnek ki (16. rajz, *A—D*).

Valamint a sáska csak idővel, növekedése előhaladtával kapja meg szárnyait, úgy kezdetben valamennyi rovar szárnyatlan volt s csak lassanként, a létért való küzdelem folyamán szerzett szárnyakat. Az a körülmény, hogy a teljesen átalakuló rovarok szárnya másképp fejlődik, hogy pl. a hernyó akárhányszor vedlik és még sem kap szárnyat, s azután a legutolsó vedléskor, a bábban, egyszerre nagy szárnyakat fejleszt, mitsem változtat a dolgon, mert a különbség mindössze is

annyi, hogy a bábban felhalmozott bőséges építőanyag aránylag rövidebb idő alatt hozza létre ugyanazt, a mit a szöcske csak apránként érhet el.

A rovaroknak ugyan általában négy szárnyuk van, azonban félreismerhetetlen az az elv, hogy valamint a gerinczes állatnak, úgy a rovarnak is teljesen elegendő a repülésre egy pár szárny. A legyek második szárnypárja már teljesen elsatnyult, a bogarak és sáskák első párja nagyon megkeményedett s csupán a második, vagyis repülő szárnypár védelméül szolgál, a két egyforma, hártyás szárnypárral felruházott rovaroknál (lepkék, darazsak) pedig a két pár horgokkal, vagy másképp kapcsolódik egy egységes felületté, tehát úgy működik, mintha csak egy pár volna.

Némely rovarok s a gerinczesek szárnya között rendkívül érdekes konvergenczia nyilvánul. Így a bogárszárny feltünően hasonlít a denevér



17. rajz. A hősczinczér (*Cerambyx cerdo* L.) szárnya kifeszítve *(A)* és összehajtva, a hogy a szárnyfedők alatt fekszik *(B)*. A pontozott vonalak a hajlások helyét és a behajtott részek határát jelzik. Kolbe rajza.

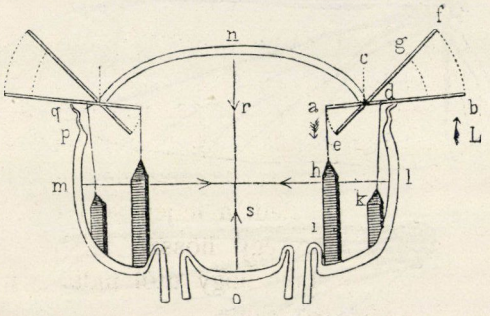
szárnyához; az elülső szegélyér kettős gyökere (17. rajz, *A*) a denevérvitorlát támasztó karnak, öt főere pedig a denevérszárnyat feszítő öt ujjnak felel meg a működés értelmében. S a ki egybeveti a nyugalomban összehajtogatott bogár- és denevérszárnyat, elámul, mennyire egyformán van mind a kettő összeredőzve (17. rajz, *B*). Avagy nem épp oly meglepő hasonlatosság van a pikkelyekkel borított lepkeszárny és a tollas madárszárny között?

A rovar szintén csak a fentebb jelzett élettani föltételek teljesítése mellett repülhet. Szárnyai a legtöbb esetben csakugyan nagy terjedelmüek (lepkék, sáskák, szitakötők), ha pedig aránylag nem elég nagyok, abban az esetben a szárnycsapás gyorsasága pótolja a felület hiányosságát (szunyogok). A test könnyűségéről az egész testet sűrű szövedék gyanánt átjáró s még a szárnyerekbe is benyomuló *légcsőrendszer* gondos-

kodik; a gépezet hajtó erejét pedig a rendkívül kifejlett repülő izomzat szolgáltatja.

A rovarszárny olyan kétkarú emeltyű, mely rövidebb karjával a torpánczél belsejébe nyomul, egy ponton szabadon fel van függesztve és külső, hosszabb karja szabadon kiáll (18. rajz). A rövidebb kar (az erőkar) végére tapadnak a szárnyemelő, a felfüggesztés pontjához közel a hosszabb karra pedig a lecsapó izmok; ezenkívül a torban függőleges izmok vannak, melyek a tor lelapítására valók és vízszintesek, melyek a tort két oldalról nyomják (húzzák) össze, az előbbiek a szárny emelésére, az utóbbiak a lecsapására alkalmasak.

Minthogy a szárny mindig keskeny élével emelkedik fel és széles lapjával csap rá a levegőre, egy-egy befejezett mozdulat végén a szárnynak hosszanti tengelye körül meg kell fordulnia; ezt a fordítást külön



18. rajz. A rovarszárny mechanizmusa. *m n l* a tor külső fala, *a b* szárny, *c* a szárny szabad felfüggesztési pontja, *d* a szárnylecsapó izmok *(k)* tapadáshelye, *a* a szárnyemelő izmok *(h i)* tapadáshelye, *r s* a tort összelapító és *m l* a tort összehúzó izmok, *p q* a tor rugalmas hártyás része, *n* hátoldal, *o* hasoldal. Graber rajza.

forgató izmok teljesítik. Ennek a folyománya, hogy a szárny hegye csupa lapos nyolczasidomot ir le, melyek a repülés folyamán hurkolt vonallá egyesülnek, vagy ha a repülés nagyon gyors, úgy hogy a nyolczasok mintegy pontokká olvadnak össze, akkor a szárny egyszerű hullámvonalban mozog.

A repülés folyamán a szárny, a mozgató izomerőtől függetlenül, mótorként működik. A lecsapáskor a test bizonyos hajtóerőt kap, mely a levegő ellenállása gyanánt áll elébe az emelkedő szárnynak, úgy hogy a szárny mind az emeléskor, mind a lecsapáskor előmozdítja a repülést; emelkedésekor inkább előhaladólag, mint emelőleg, lecsapásakor inkább emelőleg, mint előhaladólag hat. A hajtóerőt még inkább fokozza az, hogy az emelkedő szárny légáramot vonszol maga után, melyet a lecsapáskor ismét megcsap, a szárny tehát maga hozza létre az áramot, melyen emelkedik és tovahalad.

A repülő rovarok lábaikat rendszerint szorosan a testükhöz vonják s ebben a fészeklakó madarakhoz hasonlítanak, a méhek és darazsak azonban mereven hátrafeszítik, mint a gémek. Csápjaikat mindig előrenyújtják, hogy a kormánylapát szerepét játszó potroh nehézségét ellensúlyozzák.

A fölrepülés módja nagyon sokféle. Némelyek előbb a magasba ugranak s csak a levegőben terjesztik ki szárnyaikat. Legkönnyebben azok a rovarok szállnak el, melyeknek szárnyai mindig ki vannak feszítve, ezeknél a szárny első mozdulata egyúttal az első szárnycsapás. A bogarak sok előkészület és nehéz vajudás után emelkednek a levegőbe. A cserebogár előbb kinyújtogatja csápjait s egyéb tagjait és mikor mindent rendbehozott, valamilyen magasabb helyet keres fel s potrohát élénken emelgetve levegőt hajt a torba, míg végre nekibátorkodik a légi utazásnak.

A rovarok röptének módja nagyon különféle; a bogarak búgva, a rabló legyek csapva, a *Syrphus*-félék lebegve, a szitakötők keringve, a nappali lepkék mintegy ácsongva repülnek.

A repülés sebessége, mint számos jellemző példából ismeretes, semmiképp sem marad a madaraké mögött. A lóbagócs a leggyorsabban vágtató lovat nemcsak hogy utóléri, de még eléje is kerül. Megfigyelték, hogy egy dongóméh versenyt haladt a teljes gőzerővel robogó vonattal. Leuwenhoek fecskéje pedig egy hosszú folyosón egy álló óráig üldözte a kis szitakötőt, a nélkül, hogy utól tudta volna érni; a rovar mindig legalább egy ölnyire járt előtte.

Az előrebocsátottakból kiderül, hogy a létért való örökös küzdelem az állatvilág nagyon számos csoportjában felköltötte a repülésre való törekvést és sok állatnak többé-kevésbbé sikerült is megoldania a repülés problémáját, ámde nem mindegyik volt oly szerencsés, a helyváltoztatás eme legtökéletesebb nemének az élettani föltételeit megszerezhetni.

A röghöz tapadt emberi nem Icarus és Daedalus óta mesterséges eszközökkel törekszik pótolni, a mit a természet megtagadott tőle, ámde az ember sohasem fog repülni, mert bármilyen tökéletes gépezettel hasítja is majd egykoron a levegőég hullámait, mindig csak a gép fog repülni s nem ő maga. Az a két hatalmas tényező, a melyre bevezető soraimban rámutattam, jelesül a fejlődés megszabott iránya s a környezet átalakító hatása, megformálta az embert, végleg és megmásíthatatlanul, — szárnyat pedig nem adott neki, *mert nem volt rá szüksége.* De ha szárnyat nem is kaphatott, részesült ennél sokkal becsesebb adományban s ez a *teremtő elme* az ő nagy találékonyságával, a mely a legnehezebb életviszonyok közt is rávezeti az embert a boldogulás útjára és eszközeire.

Dr. Méhely Lajos.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Rendes léghajójáratok Franciaországban. Már több izben érkeztek hirek Németországból részvénytársaságok alakulásáról, a melyek rendes léghajóközlekedések berendezésére vállalkoznának. Most a „Nature"-ból megtudjuk, hogy Franciaországban már néhány hónap mulva meg is indítják az első léghajójáratokat. A forgalmat egyelőre öt léghajó fogja lebonyolítani, a melyeknek űrtartalma 3500 és 7000 köbméter között változik, és a melyek a legénységen kívül húsz utas szállítására alkalmasak. A vonal állomásain hatalmas csarnokokat (úgynevezett („hangar"-okat) építenek a léghajók számára, a melyek közül a párizsi az Issy-les-Moulineux melletti katonai gyakorlótéren már majdnem teljesen elkészült. Ez a gyakorlótér nagy nevezetességre tett szert már eddig is a levegőben való közlekedésben, mert ott végezték Santos-Dumont, Farman, Blériot repülőgépeikkel első „szárnypróbálgatásaikat" és e gyakorlótér fölött érték el első figyelemreméltó sikereiket is.

Az új párizsi léghajócsarnok két léghajó befogadására való: onnan fog kiindulni az első keleti vonal Meaux-on és Reims-en át Nancy-ba. A meauxi és a nancyi csarnokok már készen állanak, a reimsi két hónapon belül elkészül.

Egy második délkeleti vonal Párizst Lyonnal fogja összekötni, ennek első két állomása Invisy és Fontainebleau ugyancsak épülőfélben van. A harmadik (délnyugati) vonal Párizst Orléans-on, Tours-on és Bordeaux-n át Pau-val fogja összekötni, a hol ugyancsak épül a végállomás csarnoka. Végre egy negyedik (nyugati) vonal Párizst Sartrouville-on át Rouennal fogja összekötni; Sartrouville-ban a léghajócsarnok már készen áll. E merész vállalkozás kezdeményezője Deutsch de la Meurthe Henry, a levegőben való közlekedésnek kiváló meczénása.

A mostani tervek szerint naponként minden vonalon egy-egy léghajót indítanának útnak a léghajózásra kedvező időszakban. A léghajók átlagos sebességét óránként 54 km-re tervezik, a mi csak kevéssel marad a mi gyorsvonataink átlagos sebessége mögött. Szeptember hóban indítják meg az első hajójáratokat.

A francziák természetesen az eredeti közlekedési eszközt nagy lelkesedéssel üdvözlik és teljes bizalommal vannak léghajóik iránt, a melyeket már is „le dirigeable" (a kormányozható) büszke névvel tisztelnek meg. Kívánjuk, hogy reményeikben ne csalatkozzanak. *Dr. Zemplén Győző.*

Rádiumgyár Kreuznachban. A kreuznachi városi sófőzők igazgatósága az elmult évben rádiumgyárat alapított, melyben az ottani sósforrások üledékét dolgozzák fel. Egyelőre nem az a czéljuk, hogy a rádiumkészítmény teljesen tiszta legyen, hanem csupán arra a töménységre törekednek, hogy erősen aktinikus fürdők előállításához alkalmas legyen. A gyógyítást a rádiumfürdőkkel az őszszel kezdték meg és ettől olyan hatásokat várnak, mint minőket Gasteinban értek el. Ezenkívül előállítottak rádiumbromidot és más vegyüle-

teket olyan tisztaságban is, hogy az intenzív sugárzás a világító ernyőn megfigyelhető volt.

Ez az első eset, hogy rádiumot más nyersanyagból állitottak elő, mint joachimsthali, vagy más helyen található ásványokból.

Bizonyára lesz Magyarországon is több olyan telep, forrásüledék, a mely rádioaktiv anyagokban sokkal gazdagabb, mint a kreuznachi sósforrások üledéke. *Dr. K. S.*

Hangosan beszélő telefon. Már igen sokan foglalkoztak hangosan beszélő telefon összeállításával és mindenesetre egyike a legérdekesebb megoldásoknak az, a mely az úgynevezett „beszélő ívlámpát" használja fel erre a czélra. Philips B. Londonban most egy újabb hangosan beszélő telefont állitott össze, a mely egyszerűségénél fogva megérdemli, hogy megemlékezzünk róla. Ezen eszközben a felfogó, tulajdonképpen két egymással szembe állitott telefon, melyeknek hártyái egymáshoz igen közel feküsznek és karimájukon légmentesen egymáshoz forrasztva lapos edénykét alkotnak, a mely kis csövön keresztül közlekedik a hallótölcsérrel. A mint a feladó állomásból kiinduló, a beszédet hiven követő elektromos áramingadozások a fölvevő elektromágneseibe érkeznek, a hártyafalú edény oldalait ellenkező irányú rezgésbe hozzák szakaszosan sűritve és ritkitva a benne lévő levegőt; a hallótölcsérbe vezető csatornában a levegő tehát ide-oda fog áramlani az eredeti beszédnek megfelelően és a hallótölcséren át sokkal erősebb hangot hallunk, mintha egyetlen hártya rezegne, mint a közönséges telefonban. *Dr. Z. Gy.*

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(33.) **Magyarország időjárása 1909. május havában.** Azok a nagy hőcsökkenések, a melyek tavaszi időjárásunk rendes menetét gyakran megzavarják, az idén is jelenkeztek, de nem a fagyos szentek idején, hanem már korábban. 7-ikén, 8-ikán és 9-ikén országszerte fagy állott be, mely a vetésekben, szőlőben és gyümölcsben számottevő kárt okozott. A hónap első harmada egyáltalában nagyon hűvös volt, különösen 6-ika után, midőn a hegyvidéken sok helyütt havazott és itt-ott még az Alföldön is mutatkoztak hópelyhek; 10-ikén azonban az idő enyhült és 16-ikán a hőmérséklet már megszokott értéke fölé emelkedett, mire a végén a meleg kissé mérséklődött. Végeredményben a hőmérséklet havi közepe nem tér el lényegesen az átlagtól, mindazonáltal többnyire mégis néhány tizedfoknyi hőhiány mutatkozik, a mi inkább a hűvösség túlsúlya mellett tanuskodik. Erre nézve néhány adat szolgáljon tájékoztatásul:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	10·1	11·3	— 1·2
Selmeczbánya	12·3	12·6	— 0·3
Ógyalla	14·4	15·1	— 0·7
Herény	13·8	14·5	— 0·7
Belovár	14·9	15·4	— 0·5
Szeged	16·2	16·9	— 0·7
Budapest	15·2	15·4	— 0·2
Turkeve	16·1	15·9	+ 0·2
Aknaszlatina	14·6	14·5	+ 0·1
Kolozsvár	14·4	14·4	0·0

A hőmérséklet meglehetősen nagy határok között ingadozott, mert felfelé és lefelé egyaránt elhagyta változásának rendes medrét. Az Alföldön 30° és 0° között ingadozott. Legmagasabbra emelkedett 17-ikén (elvétve 24-ikén), legalacsonyabbra sülyedt 8-ika körül. A két

szélsőség beálltáról és nagyságáról a következő terminusadatok tájékoztatnak:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	24·2	27	— 1·0	9
Selmeczbánya	25·2	17	0·8	8
Ógyalla	28·1	24	2·7	8
Herény	27·8	17	3·8	3, 7
Belovár	29·2	25	4·8	3
Szeged	31·2	17	4·3	8
Budapest	28·3	24	2·4	8
Turkeve	31·0	17	1·6	8
Aknaszlatina	28·0	17	1·7	8
Kolozsvár	27·8	17	1·1	8

Csapadék dolgában nincs meg az egyöntetűség az egész országban. Jóllehet a legtöbb vidéken a csapadék mennyisége az átlagon alul maradt, a hiány még sem volt oly feltünő, hogy a hónapot szárazaznak minősíthetnők. Az Alföldön az esőmennyiség majdnem normális, úgyszintén Erdélyben is, a délnyugoti határon a kellőnél kevesebb esett (Csáktornyán, Zalaegerszegen 45 mm), de egyes tájakon, jelesen a Tátra és a Fátra környékén nagyon bőséges volt az eső (Iglón 163, Körmöczbányán 152 mm). A mi az időbeli lefolyást illeti, úgy tapasztaltuk, hogy az eső 15-ike után körülbelül 11 napig szünetelt, ellenben az első, harmadik és utolsó pentádban az esős jelleg domborodott ki. Egyes napokon tetemes mennyiségű eső zuhogott le, különösen 3-ikán délkeleten (Gyulafehérvárott, Verseczen, Nagyenyeden 35—40 mm), továbbá 4-ikén az ország több helyén (Siófokon, Árvaváralján, Debreczenben 30—50 mm), 13-ikán az északnyugati Felföldön és 30-ikán délen (Kalocsán, Pécsett, Szentesen 50—60 mm). A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma (a havasoké rekeszjelben) néhánó helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	143	+ 49	13 (0)
Selmeczbánya	71	— 30	12 (2)
Ógyalla	105	+ 35	15 (0)
Keszthely	70	— 4	12 (0)
Belovár	113	+ 27	14 (0)
Fiume	75	— 50	10 (0)
Szeged	106	+ 36	12 (1)
Budapest	60	— 14	13 (0)
Turkeve	42	— 29	10 (0)
Ungvár	90	+ 13	16 (0)
Nagyszeben	82	— 14	14 (3)

Az eső jórészt zivataros jellegű volt; az Alföldön 5—6 napon észleltek zivatart. Az ég kissé felhősebb volt a kellőnél. A barométer középállása 1·5 mm-rel magasabb az átlagnál, a mely Budapesten a tengerszín magasságában 760·8 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 21-ikén reggel 772 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 28-ikán reggel 753 mm-rel (mindkét adat a tengerszín magasságára vonatkozik). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 16·0, 13·6, 11·1, 8·0 C°. Az átlagos napfénytartam 6·9 óra, a legnagyobb 13·5 óra 21-ikén. Az átlagos elpárolgás 1·8 mm.

Az időjárás lefolyását különös tekintettel a légnyomás eloszlására a következőkben vázoljuk. A hónap elején változékony, csapadékos, hűvös idő uralkodott, a szelek erősek voltak és vidékenként zivatarok támadtak. Az esőt déli depresszió okozta, mely hazánkat is elborította és minthogy egy időben a magas légnyomás északon tartózkodott és a nyomáskülönbségek is tetemesek voltak, erős északi áramlatok létesültek, melyek a levegőt lehütötték. 6-ikán a lecsapódások megcsappantak és inkább Erdélyre szorítkoztak, minthogy a depresszió is délkeletre elvonult. Minthogy azonban a légnyomás maximuma még mindig északon tartózkodott, a hideg áramlatok egyre tartottak, sőt 8-ikán, 9-ikén, midőn a nyomási gradiens elgyengült és az idő kiderült, az éjjeli lehűlés még fokozódott és a dér meg fagy általánossá vált.

10—15-ike között az idő jóval enyhébb lett, eső is volt, de nem oly általános jellegű mint az első napokon, hanem inkább csak tájanként jelenkezett. Az enyhülés arra vezetendő vissza, hogy a magas nyomás keleten helyezkedett el, az eső pedig részben zivataros volt (egyöntetű légnyomás mellett), részben pedig 13-ikán, 14-ikén északi, illetőleg déli depresszió következménye.

Erre azután 16—26-ika között hosszabb meleg, száraz időszak következett, melyet főképp anticziklónos hajlamú helyzet jellemez. A helyzet ugyan már 24-ikén bonyolódott és azzal egyidejűleg zivata-

rok is keletkeztek, de az igazi fordulat csak 27-ikén állott be, midőn hazánk táján depresszió fejlődött, mely általános zivataros esőt, majd langyos országos esőt idézett elő. A vetésekre ezen kiadós eső a hosszabb szárazság után meg becsülhetetlen haszonnal járt. A depresszió a hónap végén délebbre húzódott és az esős jelleg is megmaradt. *Dr. Róna Zsigmond.*

(34.) **A természettudomány veszteségei.**

Aigner Lajos (irói néven Abafi Lajos), entomológus, a Magyar Nemzeti Múzeum állattani osztályának tisztviselője, a Rovartani Lapok szerkesztője. Mint könyvkiadó és iró a régi magyar irók műveinek kiadásával és ismertetésével, továbbá pályanyertes irodalmi tanulmányaival tiszteletre méltó helyet biztosított magának irodalmunk történetében. A mióta visszavonult a könyvkiadói tevékenységtől, minden erejét az entomológia művelésének szentelte. Nagyszámú dolgozatai részben a hazai, részben a külföldi folyóiratokban jelentek meg, jelesen a Rovartani Lapok-ban, a Természetrajzi Füzetek-ben, az Állattani Közlemények-ben, és az Illustr. Zeitschrift für Entomologieban. Entomológiai dolgozatai egytől-egyig a lepkékkel foglalkoznak. Önálló nagyobb művei: A lepkészet története Magyarországon és Magyarország lepkéi czímen Társulatunk kiadásában jelentek meg. Született 1840. február 11-ikén, meghalt 1909. junius 19-ikén.

Brezina, Aristides, mineralógus, a bécsi Hofmuseum igazgatója, elhúnyt 1909. május 26-ikán, 61 éves korában.

Engelmann, Theodor, fiziológus, a berlini egyetem volt tanára, meghalt 1909. május 21-ikén Lipcsében. Az elhúnyt 1843. november 14-ikén született Lipcsében; tanulmányait a jenai, heidelbergi, göttingeni és lipcsei egyetemeken végezte. 30 évig az utrechti egyetemnek volt dísze; 1897-ben mint Du Bois Reymond utóda a berlini egyetem élettani tanszékét foglalta et, melyet nyugalomba vonulásáig, 1908-ig, töltött be. Nagyszámú dolgozatai közül legismertebbek azok, a melyek a sejtek életjelenségeire, a csilló-mozgásra, az izmok működésének morfológiai és élettani viszonyaira és a szívidegek működésére vonatkoznak. Sokat foglalatoskodott a fényt termelő baktériumokkal és a fénynek a növényekre gyakorolt hatásával.

Gothard Jenő, csillagász, a herényi Asztrofizikai Intézet megalapítója és tulajdonosa, a Magyar Tud. Akadémia lev. tagja. Született 1857. május 31-ikén Herényben. A gimnáziumot Szombathelyen, felsőbb tanulmányait a bécsi műegyetemen végezte. 1881-ben külföldi utazásain és Ógyallán szerzett tapasztalai alapján Herényben csillagászati obszervatóriumot épített s azóta a csillagok, főleg az üstökösök szpektroszkópiai vizsgálatával és tudományos fotografiával foglalkozott. Fotografiai úton egy 14. nagyságú csillagot fedezett föl a Lyra ködgyűrűjében. Tekintélyes számú dolgozatai a Magyar Tud. Akadémia kiadványaiban, a Természettudományi Közlönyben, az Astronomische Nachrichten, Jahrbuch der Photographie, Zeitschrift für Instrumentenkunde és a Photogr. Corresp. cz. folyóiratokban láttak napvilágot. Népszerű munkái: Az újabb csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai és A fotografia gyakorlata és alkalmazása tudományos czélokra; mindkettő Társulatunk kiadványait gazdagította. Meghalt 1909. május 29-ikén.

v. Neumayer, Georg, geofizikus és meteorológus, a hamburgi Deutsche Seewarte volt igazgatója, elhunyt 1909. május 25-ikén, 86 éves korában. Született 1826. junius 21-ikén Kirchheimbolandenben; egyetemi tanulmányait Münchenben elvégezvén, a hamburgi tengerészeti iskolához nevezték ki tanárnak. 1852—56-ban mint tengerész nagyobb utazásokat tett, többek között Ausztráliába, a hol az angol kormány őt a melbourne-i Flagstaff Observatory megalapításával és vezetésével bizta meg. 1864-ben tért vissza Európába és az észak- és délsarki expedíciók szervezésével nagy érdemeket szerzett. 1876-ban a hamburgi Seewarte igazgatójának nevezték ki, ezt az állását 1903-ig töltötte be, a mikor nyugalomba vonult. Nagy irodalmi és főleg szervezői munkásságot fejtett ki. Nem volt egyetlen olyan német földrajzi expedicziő, melynek szervezésében neki része ne lett volna; a hamburgi Seewarte is az ő munkásságának köszönheti világhirét. Munkái közül legismertebb: Anleitung

zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen című két kötetes műve (1888).

Pinner, Adolf, chemikus, a berlini állatorvosi főiskola rendes és az egyetem rendkívüli tanára. Született 1842. augusztus 31-ikén, meghalt 1909. május 21-ikén. Értékes vizsgálati eredményeket tett közzé az imidoaetherekről, továbbá az alkaloidokról, főleg a nikotinról és a pilokarpinról.

Reade Mellard Thomas, geológus, a liverpooli Geological Society volt elnöke, elhúnyt 1909. május 27-ikén, 77 éves korában. Különösen a jégkorszak geológiai viszonyainak tüzetes tanulmányai révén vált híressé. A 200-at meghaladó dolgozatai a londoni és liverpooli geológiai társulat közleményeiben, továbbá a Geological and Philosophical Magazines és a Nature cz. folyóiratban jelentek meg. Önálló, nagyobb művei közül csupán az 1903-ban „The Evolution of Earth Structure, with a Theory of Geomorphic Changes" czímen megjelent könyvét említjük, melyben geológiai munkásságának legfőbb eredményeit foglalta össze.

Dr. G. S.

KÉRDÉSEK.

(48.) Milyen növény az *Oculus Christi*?
Dr. K. V.

(49.) Hogyan készíthetnék fehérneműk jelzésére alkalmas, kimoshatatlan tintát. *M. A.*

(50.) Hogyan és miből készül a palapapiros? *Sch. J.*

(51.) Van-e olyan chemiai szer, melynek segítségével a sóban eltelt zöld bab puhára főzhető? *Dr. H. M.-né.*

FELELETEK.

(48.) **Oculus Christi** néven a gyógyszerkincsben azelőtt több növény szerepelt, így a franczia forrásmunkák a csillag gerepcsint (*Aster Amellus* L.) említik, a melynek gyökere és levelei *Radix* és *Herba Boubonii* néven kerültek kereskedelembe. Ezen növény Magyarországon sziklás, bokros helyeken mindenütt található. Az újabban sokat emlegetett „*Oculus Christi*" az *Inula Oculus Christi* L. nevű növénytől származik, melynek gyökereit és leveleit néha szintén *Radix* vagy *Herba Boubonii* néven használták. Ezen növény nálunk különösen a Dunántúl, száraz füves helyeken fordul elő és julius-augusztus hónapokban virágzik. Sem belföldi, sem külföldi droguisták árjegyzékei jelenleg az említett növények egyikét sem említik, és mivel jelenleg nem keresik, nem valószínű, hogy a valódi árút kereskedelemben kaphatni lehetne, legfeljebb kívánságra gyüjtik. A gyüjtésre legalkalmasabb a kora tavasz (márczius eleje), vagy a késő ősz (november). Azonban ügyelni kell arra, hogy mást ne gyüjtsenek helyette, mivel olyankor a növényt csak leveleiről lehet fölismerni.

Dr. Augusztin Béla.

(49.) **Kimoshatatlan jelzőtinta.** Fehérneműjelző tintának a nemes fémeknek, nevezetesen az aranynak, platinának és az ezüstnek sóit használják. Minthogy az első kettő drága, csak az ezüstsóval készült jelzőtinta terjedt el általánosan. Ezeken kívül használatos még anilinfeketével készített jelzőtinta is. A jelzőtinta alkotórészei:

9·16	súlyrész	salétromsavas ezüst,
18·33	„	szalmiákszesz,
28·33	„	szóda,
41·66	„	gummi arabikum,
1·66	„	orseille-festék,
10·83	„	desztillált víz.

Az anthraczéntintával jelzett fehérnemű már az első mosás után rozsdabarnaszínű lesz, minek oka az, hogy az anthraczéntinta is csak csersavas vastinta és mosás alkalmával a vas vasoxidhidráttá alakul át. Az anthraczén név csak reklámnév. *Dr. Ferentzy József.*

(50.) **A palapapiros** úgynevezett papirmaséból készül. A felületét pedig rendesen anilinfeketével festik fekete színűre.

Dr. Ferentzy József.

(51.) **A sóban eltett zöldbab puhítása.** A sóban eltett zöldbabot élvezetre alkalmassá tehetjük, ha megfőzése előtt 4—5-ször friss vízben jól kiáztatjuk. Puhára pedig csak akkor főzhető, ha a víz nem nagyon kemény.

Dr. Ferentzy József.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. JULIUS 15. 486. FÜZET.

A természetes ásványos vizekről.

A természetes ásványos vizek közegészségügyi és gazdasági fontosságát fölösleges nyomatékosabban hangsúlyozni, mert alig van valaki, a ki ezeket a vizeket gyakorlatból ne ismerné. Elegendőnek tartom megemlíteni, hogy e vizek közegészségügyi jelentősége kivált két nézőpontból nagyobb fokú, gazdasági jelentőségük pedig nemcsak az egyesek, hanem az egész ország érdekeivel szoros kapcsolatban van.

Az orvostudomány az ásványos vizeket első sorban főként gyógyító hatásuk miatt alkalmazza, másodsorban ásványos vízzel pótoltatja a közegészségi tekintetben kifogásolható ivóvizeket is. Ez a szerepük néha óvó is, minthogy a rossz ivóvíz által terjeszteni szokott betegségek kitörését meggátolhatják.

Közegészségi, gazdasági tekintetben tehát a természetes ásványos vizek nagyobb figyelmet érdemelnek meg, mint a minőben valóban részesülnek. Az ásványos vizek gazdasági jelentőségét mérlegelve, nem mulaszthatom el az alkalmat, hogy rá ne mutassak arra a helytelen állapotra, a mely nálunk ezen a téren uralkodik. A közönség szívesen fogyasztaná ivó- és üdítővíznek is hazai ásványos vizeinket, de első és általános panasza az, hogy ezek a vizek rendkívül drágák, második panasza pedig az, hogy ugyanazok a vizek nem mindég egyenlő minőségűek.

Az első panaszra megemlíthetem a következő példát: egyik jelesebb ásványos vizünket kétliteres üvegekben, üveg nélkül, a víz bérlője a forrásnál 8 fillérért árusítja; az üveget eladási áron visszaveszi. Ugyanannak a víznek fél literjét Budapesten a vendéglőkben 40 fillérért árúsítják; két liter tehát 1·60 K-ba, vagyis az első kereskedelmi árnak húszszorosába kerül. A víz bérlője már nyer az első 8 filléres áron is, és ha a dugasz, sztanniol, czímke, vasúti és tengelyfuvar költsége tetemes is, 100%-nál nem több, tehát a többi 1·44 K összeg csakis a közvetítőket boldogítja.

Budapest egyik legnagyobb és leglátogatottabb szálló-vendéglőjének bérlője ellenben nyiltan panaszolta, hogy addig, míg egyik ásványos vizünk árjegyzékében nem volt feltüntetve, elég nagy keresletnek

örvendett, a mióta azonban árjegyzékébe, a többinél tetemesen alacsonyabb árakkal vette fel, senkisem fogyasztja, mert az étkező közönség csak a drágább vizeket rendeli, valószínűleg úgy okoskodván, hogy a feltünően olcsó savanyúvíz nem is lehet jó. Baj, hogy ma sok helyen csak nyáron értékesíthetik a forrás összes vízmennyiségét, míg télen kisebb lévén a kereslet, csakis raktárra töltenek; minthogy pedig a raktáron tartott víz a forrásfoglalások és az üvegtöltések kezdetleges módja következtében változik, nem csoda, ha azt a fogyasztó közönség nem fogadja el. Különösen tapasztalható ez a vastartalmú vizeknél, melyekben rendszerint sárgásbarna csapadék szokott az üvegek fenekére ülepedni. Kellemetlen továbbá néha a jodoformra és a záptojás szagára emlékeztető bűz is, mely akárhányszor csupán csak az üvegek fogyatékos töltéséről tanuskodik és azt okozza, hogy a forgalom kicsiny, az önköltség pedig nagyobb legyen.

Ennek fontosságát azonnal megérthetjük, mihelyest megemlítem, hogy a külföldi ásványos vizek nagy elterjedésöket első sorban nem chemiai összetételöknek, hanem a helyes forrásfoglalásnak és palaczkozásnak köszönhetik, és hogy hazai ásványos vizeink közül is nagy világforgalmat nem a természetes, hanem a mesterséges szénsavas vizek értek el. A kereskedelmi sikert tévedés volna kizárólag a reklámnak és üzleti ügyességnek tulajdonítani. A közönség nagy része nem orvosságként fogyasztja az ásványos vizet, hanem ivóvízként; nem sokat törődik azzal, hogy milyen talajsók mekkora mértékben vannak benne feloldva, de megkívánja, hogy egészséges, kristálytiszta vizet kapjon; már pedig, ha őszinték akarunk lenni, be kell vallanunk, hogy hazánk tömérdek hírneves ásványos vizei közül alig van néhány szabályszerűen foglalva és csak kevés víz töltése állja ki a birálatot. De viszont ugyancsak fényesen bizonyítja fentieket az a növekedő kivitel, melyet a helyesen foglalt és kezelt vizeknél tapasztalunk, úgy hogy némelyik hazai vizünk évi fogyasztása több millió üvegre rug.

A nagyközönség ízlésére pedig eléggé jellemző, hogy a parádi vízben teljesen ugyanaz a hidrogénszulfid örvend erős keresletnek, a mit a többi vizekben kifogásolnak, s hogy az utóbbi időben éppen az úgynevezett gyenge savanyúvizeket keresik leginkább, minthogy azok egyrészt rendes fogyasztásra alkalmasabbak a különleges hatású erős vizeknél, másrészt azokból konyhasó, vagy keserűsó hozzáelegyítésével, hatásosabb víz házilag is készíthető.

A következőkben néhány ásványos vizünk befoglalásáról és palaczkba töltéséről óhajtok szólani, de néhány szóval a források keletkezéséről is megemlékezem, mert e nélkül a helyes foglalás módját megtalálni alig lehet.

A legáltalánosabban elterjedt szénsavas víz a helytelenül szikvíznek nevezett ital, mely tulajdonképpen véve mesterséges széndioxiddal telített ivóvíz A nagy nyomás alatt levő széndioxid nyomást gyakorol az alatta levő vízre, s azt a szelep nyitásakor, a palaczk fenekéig érő csövön kiszorítja. Nemrégiben, mielőtt az önszifon gyártása általános lett volna, sok, kivált vidéki háztartásban szerepelt a házi szénsavas vizet gyártó készülék, melyet Közlönyünk már megismertetett.

Legújabban a költséges palaczkok és szifonok mellőzésével magába az édesforrás- vagy artézi vízbe nyomják be a széndioxidot (artézi-savanyúvizek, kristályvíz). Az így előállított pezsgővizek, mesterséges szénsavtartalmú vizek, melyek többé-kevésbbé tökéletlenül utánozzák a természet munkásságát. Egészségügyi alkalmazhatóságuk* első sorban a gyártáshoz használt víztől és széndioxidtól függ, egészségügyi tekintetben tehát lehetnek kifogástalanok is, közgazdasági tekintetben azonban a természetes szénsavas vizeknek kétségtelenül káros versenytársai.

A nagy természet maga nem létesíti egyidejűleg és ugyanazon helyen a szénsavas ásványos vizet. Általánosságban úgy tapasztaljuk, hogy a széndioxidgázkiömlések mélyebb és régibb rétegekből erednek, s feltörő útjuk alatt találkoznak a talajvizekkel. Már egyedül a csapadékvíz (esővíz) is alkalmas arra, hogy a talaj sóit kioldja s az útjában talált széndioxidot elnyelje, s még nagyobb mértékben történik ez nagyobb nyomás alatt, melyet mind maga a vízoszlop, mind a föld nyomása fejthet ki. A széndioxid keletkezésére nézve mindeddig eltérnek a vélemények s úgy hiszem, a chemiának az a tanítása helyes, hogy a természetes széndioxid mind szervetlen, mind szerves anyagokból keletkezhet, de hogy valamely helyen honnan származik, azt csak geológus-mérnök mondhatja meg, rétegfeltárás segítségével.

Nem tekintve a légkör széndioxidját, a két leggyakoribb keletkezésmód a következő: 1. szerves anyagok széntartalma lassan oxidálódhatik; 2. szervetlen ásványokra: karbonátokra savak hatnak. Sőt, minthogy a legtöbb mélyebb talajvíz kovasavat tartalmaz, elegendő, ha forró víz kalczium-, magnézium- vagy ferrokarbonáttal találkozik; az pedig szintén ismeretes, hogy némely vulkános helyeken és dolomitkőzetekben már néhány méternyire a talajszín alatt forró víz és gőz található (Herkulesfürdő), de csaknem bizonyos, hogy nagyobb mélységben (3300—3500 m) az odáig leszivárgó víz a természetes hőmérséklet következtében eléri a forráspontot.

Hogy a bomló szerves anyagokból széndioxid keletkezik, azt a barnaszén, tőzeg- és láprétegek mutatják, s az erdei humuszon átszürem-

V. ö. Természettud. Közlöny, 1909. évf., 418—420. lap.

lett víz igazolja. Szakemberek mérései szerint a jól trágyázott humusz levegője 250-szer több széndioxidot tartalmaz, mint a légköri levegő. Ahhoz azonban, hogy a humuszon, tőzegen átszűrődött víz nagyobb mennyiségű széndioxidot nyelhessen el, leggyakrabban hiányzik a kellő nyomás és bár tőzeges területek közelében is találunk szénsavas forrásokat, a föltétlen összefüggés, illetőleg eredet bebizonyítottnak nem mondható. Ellenben csaknem mindenütt, hol növényi- és állati eredetű szerves anyagok lassú bomlásnak indulnak, mutatkozik a mocsárgáz, melyet nagyobbrészt és tekintélyesebb mennyiségben mély fúrások segítségével találunk meg és pedig a diluviális rétegek hordalékrétegeiben eltemetett tőzeg- és barnaszéntől kezdve a palaeozoi rétegek bitumen- és naftatartalmú termékeiig minden geológiai korszakból.

Ezzel szemben a szénsavas források túlnyomó részének geológiai alakulata a triasz, jura és kréta kalcziumkarbonátját mutatja, s mint fentebb említettem, a szénsav gyakorlatilag is legkönnyebben sav és karbonát egymásra való hatásából állítható elő. Ide tartoznak hazánkban Erdély krétakori rétegei: Borszék, Málnás, Előpatak stb., a Szepesség, Sáros egy része: Czigelka, Szinye-Lipócz (Szalvátor), Baldócz, utóbbi helyen Szepesváralja és Baldócz között még a hosszan elterülő völgy alapmészkövét is csupán néhány czentiméternyi humusz fedi, Hont-Szántó környéke, a budai mészhegyek, Székesfehérvár vidéke (mohai Ágnes), Zircz, míg a borszéki Kossuth-forrás, a buziási, szliácsi s a beregmegyei savanyúvizek vaskovand (FeS_2) nagyobb mértékű jelenlétét sejtetik.

A szénsavas vizek legnagyobb része hegyoldalból, a hegyek lábainál, vagy tört völgyekben fakad, jellemző példájuk geológiai szempontból a háromszéki Súgás és Előpatak forrásai.

Előpatak balpartján, Dr. Papp Károly-lyal a helyszínén történt vizsgálataink szerint, alsó krétakorú, sötét kárpáti homokkő az uralkodó, palás rétegekkel keverve, melyek bőven tartalmaznak piritet. Kissé magasabban szintén durva homokkőpadok találhatók. A keleti magaslatok lejtőin márgák és Caprotinás mészkövek vannak, s ugyanezek a kőzetek a Mezőtető-oldalon is folytatódnak délkeleti dülésben. Maga a völgy tekintélyes törmelékkel van kitöltve s azért a fenti rétegzés az előpataki forrásoknál nem követhető.

A völgy tehát törésvölgynek tekinthető, melynek két oldalán a rétegek települése nem azonos, minthogy a légbeliek és rohanó vizek részint romboltak azokon, részint új törmelékeket raktak le. Az előpataki források és a Súgás nevű széndioxidos barlang a völgy törésvonalába esnek; utóbbi kárpáti homokkőben van, tehát föltehető, hogy a fürdő forrásai is ebből a geológiai korszakból kapják széndioxidjukat, melynek föl-



1. kép. Az „Erzsébet“ sprudel fúrása Előpatakon.

keresése czéljából a völgy diluviális hordalékát átfúrták (1. és 2. kép). A források nem pontosan egyenes vonalban fakadnak, hanem attól néhány méternyire nyugatra és keletre eltérnek, miből következtetjük, hogy a kárpáti homokkő repedése a fürdő diluviuma alatt törtvonalú, minthogy e völgyfenéktől jobbra és balra szénsavas víznek nyoma sem található, hanem a Gidófalvi- és Székelyház felett csekély mennyiségű édesvíz fakad. Az azonos eredetet igazolja a források egyező chemiai összetétele is, s hogy a források túlnyomórészt a felső talajvizekből táplálkoznak, mutatja hőmérsékletük (11 C°).

A szántói savanyúvíz a Búr patak jobb partján, márgás mészalakulatból ered. A hegyoldalból helyenként a mésztufák és padok a felszínre bukkannak s a község alatti tömb geológiai szempontból párját ritkítja. A régi forrást bizonyos mértékig a felső talajvíz is táplálta, jóllehet maga a forrás alsó fakadású; az új forrás márga- és mészkőtörmelékből, 17 m mély fúrásból és aknából áll; a víz nyomása és szabad szénsavtartalma a régiét jóval felülmulja.

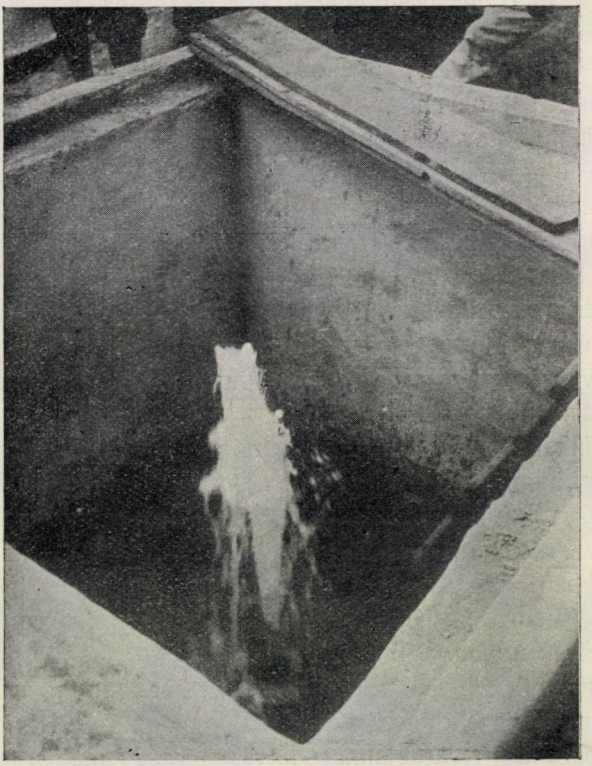
A fúrás alkalmával szerves anyagnak nyomát sem találtuk; mindazáltal erősebb légnyomáscsökkenés alkalmával, bár kisebb mértékben, érezhető a hidrogénszulfid szaga; a mi egyébként könnyen megmagyarázható a Búr völgyében található piritekkel, melyeknek valószínűleg az ottani kénsavas vizek keletkezésében is szerepük van. Ellenben a szabad szénsav az eddigi megfigyelések szerint a légnyomástól függetlenül jön a vízzel.

A parádi Sasvár környékének legrégibb üledékes kőzete az oligoczén agyag és agyagpala, mely Dr. Papp Károly vizsgálatai szerint tele van finoman elosztott pirittel. Az alapkőzetet karbonkorú palák alkotják, helyenként homokkövekkel megszakítva, melyeket a karbonkorbeli vulkános kitörések áttörtek. Ezt a vulkános diabázt (zöldkő) az osztrák geológusok már a mult század közepén említik (Szarvaskő zöld-sziklái). Az agyagpalára homokkő- és kvarczkonglomerát települt (alsó mioczén); előbbi tartalmazza Salgótarján környékén a barnaszéntelepeket, melyet végre a legújabb lerakodás borít. A sasvári Széchenyi-hegy riolitbreccia-képződmény, tehát vulkános kiemelkedés. A barnaszéntelepeket Parád mellett csupán lignit képviseli, de petroleumnyomok is mutatkoznak. Ez a geológiai alakulás azt mutatja, hogy itt a legnagyobb valószínűség szerint posztvulkános széndioxiddal van dolgunk.

Érdekes Baldócz környékének geológiai alakulata is, és pedig azért, mert a mészkövet a források közvetlen környékén hatalmas tőzegréteg fedi, a mit alig takar humusz. Az itt végzett próbafúrás azonban szintén azt igazolta, hogy a tőzeg a széndioxid létesítésében vajmi csekély szerepet visz, a mit egyébként az az analóg következtetés

is bizonyít, hogy ez elmélet elfogadása esetén az Ecsedi-láp turfáin okvetlen kellene széndioxidkeletkezést tapasztalnunk. Ilyen forrás létezéséről azonban eddig semmit sem tudunk. A tőzegréteg itt éppen úgy, mint Szinnye-Lipóczon, hihetőleg inkább a lithiumtartalomra van hatással.

Kétségtelenül kimutatható még a mészkő mint létesítő ok, a többi erdélyi szénsavas forrásnál (Siculia, Borszék stb.), a mohai Ágnes-forrásnál, az ungi, beregi, szliácsi, stb. vizeknél, ellenben a buziási gáz-



2. kép. Az „Erzsébet"-forrás a megfúrás után (időszakos szénsavas sprudel).

kiömlés eredete eddig nincs kiderítve, mert az itteni legmélyebb fúrás, a 102 m mély „Szent Antal csodakút" (hideg gejzir) szénsavas, sós vizét (naftanyomokkal) a mediterrán rétegekből kapja (3. kép).

A szénsavas vizekben oldott állapotban lévő vegyületek közül legfontosabbak a vas- és nátriumvegyületek.

Vastartalma nemcsak a legtöbb szénsavas víznek van, hanem a homok- vagy kavicsrétegekből (diluvium) származó vizek túlnyomó része

is kisebb-nagyobb mértékben tartalmaz vasat, tehát például a markazit jelenlétére való következtetés csak oly vizeknél jogosult, a melyeknek, mint a buziásinak és a szliácsinak, szokatlanul nagy vastartalma van. Egyébként pedig a vasat a víz, szénsav nélkül is, magából a talajból oldhatja ki, a mire nálunk a Kisbér, Győr, Tokaj, Marosvásárhely, Szatmárnémeti stb. vízvezetékei czéljaira készült fúrások, Németországban Berlin, Braunschweig, Hannover, Lipcse stb. vízvezetékei kiváló példák. A szénsavas vizek vastartalma különös fontosságú az ásványos vizek forgalma tekintetében, mert helytelen eljárás következtében a vízből vastartalmú csapadék válik ki, mely a víz kereskedelmi értékét csökkenti.

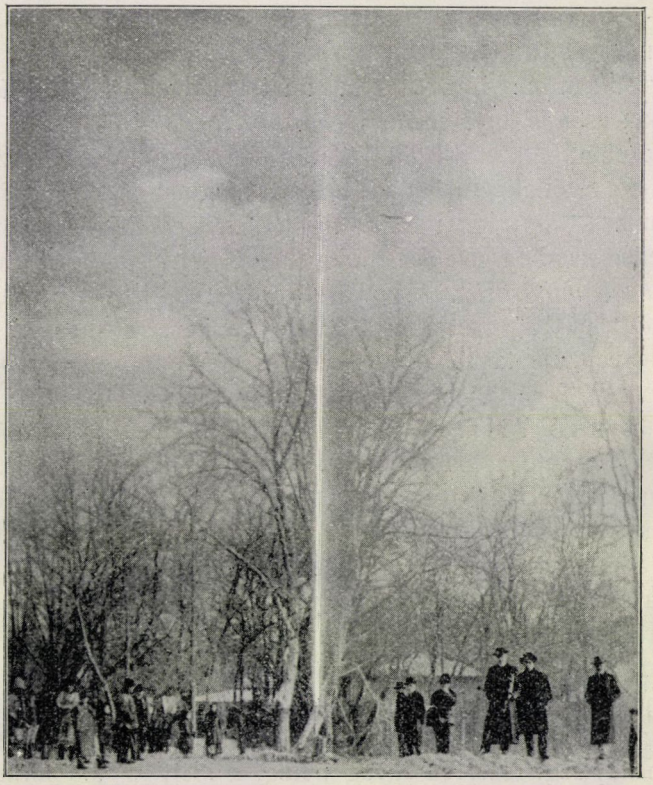
Orvosi tekintetben fontos az ásványos vizek sótartalma. Meg kell különböztetni a geológiailag régibb harmadkori rétegek sóit az úgynevezett felső humusz- vagy talajsóktól. Ásványos vizekben leggyakrabban a nátrium-, magnézium-, lithiumsókkal találkozunk, melyek közül utóbbit humusz-sónak tartják, míg az előbbiek régibb lerakodásokból keletkeznek. A nátriumtartalmú ásványos vizek közül legjellemzőbb hazánkban a málnási Szikulia, a buziási Szent Antal artézi kutak és a luhi Margitvíz, a keserűsótartalmúak közül a világhírű budai és igmándi források.

Jellemző a már említett hidrogénszulfidtartalom is, melynek származására vonatkozólag megjegyzem, hogy megfigyeléseim éppen nem igazolják azt az általánosságban elterjedt nézetet, mintha a hidrogénszulfid leginkább, mint másodlagos bomlástermék, szerves anyagokból keletkeznék, hanem ellenkezőleg, az eruptiv kőzetek túlnyomó része (trachit, dolomit) nagy mennyiségű ként tartalmaz s ezt a szervetlen ként oldja ki a csapadékvíz mind a szénsavas, mind az általánosan ismert kénes artézi vizekben. Kén és vas kötött állapotban csaknem minden talajvízben van s jellemző az általános felfogásra, hogy a ként általában hajlandók szerves anyagokból származtatni, holott a pirit-hegységeinknek és a legfiatalabb diluviumnak nagy részét kén alkotja.

Miként a víz, a diluviális rétegek homokjain és kavicsain keresztül haladva, az oldott vastartalmat felveszi vagy megtartja, azonképpen közreműködhet a hidrogénszulfid létesítésében is, és ha összehasonlítjuk csak hazánk meglévő több ezer fúrását, látjuk, hogy a bomló szerves anyagok (tőzeg, barnaszén, bithumen) mindenütt mocsárgázt fejlesztenek, a hidrogénszulfid azonban ott is érezhető, a hol szerves anyagoknak nyoma se mutatkozott. Jó példák erre egyrészről a budai dolomitok, Herkulesfürdő szabadon kifolyó meleg forrásai, a Margitsziget és városliget artézi kútja, hol a hidrogénszulfid származását a kőzet szemmel láthatólag igazolja, s nézetem szerint semmi okunk sincs arra, hogy az ugyanolyan chemiai összetételű aradi, mezőhegyesi, nagyatádi, lábodi stb. artézi kutak hidrogénszulfidtartalmát annak a szerves, bomló növényi lerakó-

dásnak tulajdonítsuk, a mely ezekben a kutakban állandóan mocsárgázt fejleszt.

Maga a szénsav sem mindenütt vadozus, s a természettudósok épp úgy megkülönböztetik a juvenilis szénsavat a vadozustól, mint a kétféle eredetű vízgőzt a Föld belsejében. Tény az, hogy a Föld kérge nem végezte el végleges kialakulását, s a metamorf kőzetek alakulására a vulkános exhalációk: vízgőz, széndioxid, hidrogénchlorid, hidrogén-



3. kép. A „Szent Antal" csodakút Buziásfürdőn.

szulfid nagy hatással vannak. Ha tehát föltehető, hogy az ősanyag annak idején nagymennyiségű széndioxidot nyelt el, s az anyag- és nyomás megváltozásával karöltve e szénsav magának arra tör útat, a hol az ellenállás csekélyebb, akkor valószínű az az elmélet, mely a szénsav nagy részét az ősanyagból származtatja az úgynevezett fumarolák és gejzirekhez hasonlóan (Mofetta).

Számos megfigyelés alkalmával észlelték (Vezuv, Etna stb.), hogy

a vulkánok exhalációi a hőmérséklet szerint változók, így az első fázis hidrogénchloridot és vízgőzt tartalmaz (1000 C°), a hőmérséklet csökkenésével ezek mennyisége is csökken s megjelenik a széndioxid, végre az utolsó fázisban az exhalációk túlnyomórészt széndioxidtartalmúak. A széndioxid eredetének ezt az elméletét megerősíti az a tapasztalat, hogy sok helyen az úgynevezett kristályos őskőzetek (gránit) közűl is széndioxid tör elő. A giesshübli savanyúvíz főforrása például a Buchberg lejtőjén, gránitszikla repedéséből tör elő, a parádi víz szénsava pedig Dr. Papp Károly kutatásai szerint valószínűleg posztvulkános mofetta, hidrogénszulfidja pedig piritből keletkezik.

Megemlítem még röviden a kalczium-, mangán-, kálium- és lithiumvegyületeket és a jódnyomokat.

A vasoldaton kívül legtöbb kárt a jódnyomok okoznak az ásványos vizek tulajdonosainak. Miként a hidrogénszulfidnál említettem, itt is hangsúlyoznom kell, *hogy pusztán a chemiai vizsgálat,* vagy különösen a szag egyetlen esetben *sem lehet döntő arra nézve, hogy az ilyen vizeket ártalmasaknak minősítsük.* A fogyasztó közönség ízléséről már előbb a „megszokott" parádi cseviczénél tettem említést, s most is arra kell figyelmeztetnem, ne tartsa magát senki higiénikus szempontból csalhatatlan birónak.

Dr. Hankó Vilmos a jodoformszag keletkezését több kisérlettel döntötte el. Szerinte a jodoformképződésnek múlhatatlan föltételei, hogy a víz szénsavhidrátot, jódvegyületet, nitritet (vagy oxigént), hidrokarbonátokat és szerves anyagokat tartalmazzon. Ha ezek közűl valamelyik hiányzik, a vizen jodoformszagot észlelni nem lehet. Minthogy azonban elég, ha a szerves anyagnak csak nyoma van jelen (dugasz), ez a jódvegyület révén jodoformot keletkeztet, mely a vizen érezhető a nélkül, hogy jelenlétét chemiai úton ki lehetne mutatni.

E jodoformszag Hankó Vilmos szerint sem érinti a víz használhatóságát, élvezhetőségét és nem csökkenti élettani hatását. Az a csekély mennyiségű szerves anyag pedig, a mely a jodoform előidézésében szerepel, sokszor még hasznos is lehet: így a már oldhatatlan vascsapadékot redukálhatja, mi zárt üvegben széndioxid hatására ismét feloldódhatik, miként ezt több alkalommal tapasztaltam. Leggyakrabban jelenkezik a jodoformszag aknaforrásoknál, de érezhető néha mélyfúrással foglalt, vastalanított és szűrt ásványos vizek töltése után, tehát a legmodernebb kezelés esetében is.

Mielőtt az ásványos források foglalását tárgyalnám, megemlítem még azt az összefüggést, mely a légköri nyomás és az ásványos vizek széndioxidtartalma között tapasztalható. *Ha alacsony a barométerállás, a víz oldó- és gázelnyelő képessége csökken, ha nagy a légnyomás, a víz*

oldó- és gázelnyelő képessége növekedik. Ez az egyszerű törvény rendkívül fontos a vizek foglalásánál és töltésénél, és merem állítani, hogy, a tisztasági és általános közegészségügyi szabályokat nem tekintve, ezen a természeti törvényen fordul meg a szénsavas ásványos vizek helyes kezelése.

Az oldó- és elnyelő képesség csökkenésével ugyanis a víz jó tulajdonságait veszti, kellemetlen tulajdonságai pedig növekednek. Veszti először is szénsavtartalmát, melynek félig-kötött mennyisége a légnyomás függvénye, s minthogy a szénsavtartalom csökkenésével a víz oldóképessége is csökken, aránylagosan veszti az oldott vasat és egyéb oldott hatóanyagot, illetőleg utóbbiakat oldhatatlan csapadék alakjában lerakja. De ugyancsak a légnyomás csökkenésével könnyebben szabadul fel hidrogénszulfid, a mi, ha nem egészségtelen is, mindazonáltal a közönség előtt, egyes különleges vizeket kivéve, ellenszenves. A helyesen foglalt és töltött szénsavas víz, ha túlnagy mennyiségű oldott vasat nem tartalmaz, hosszú időn át teljesen tiszta marad s belőle oldhatatlan csapadék nem válik ki.

Teljesen igazat kell tehát adnunk Hankó Vilmos-nak, a ki azt mondja, hogy *a rosszul foglalt és töltött víz többé nem felel meg a czímkén közölt chemiai elemzésnek, a fogyasztó közönség nem azt a forrásvizet kapja, a mit a forrástulajdonos hirdet, hanem lényegileg átalakult, esetleg hatástalan, szénsavban szegény vizet, a mi nem egyéb, mint a közönség jóhiszeműségével való visszaélés.* Ugyanilyen elbirálás alá esik azoknak a forrásoknak vize is, a melyek a felső talajvízből is táplálkoznak s a melyeket nagyobb eső nagyon is érezhetően fel szokott hígítani. Úgy hiszem, mindkét esetben jogos a fogyasztó közönség panasza.

Azt, hogy a légnyomás változása mily nagy jelentőségű, jellemzi a parádi víz kezelőjének nyilatkozata: a kezelőtisztnek nem kell barométer, ha tudni akarja a másnapi időjárást, csak a hajdúnak szól; ez iszik egy kortyot a cseviczéből és azonnal megmondja, milyen idő lesz: ha a víz vág, szép, derült idő várható (nagyobb szénsavtartalom, nagyobb légnyomás), ellenkező esetben, ha t. i. a víz puha, eső várható.*

Ebből következik, hogy a forrástulajdonos, hacsak a víz jó hírnevét koczkáztatni nem akarja, kénytelen a töltést időközönként, magas légnyomás mellett végeztetni, alacsony nyomás mellett pedig szüneteltetni, a mi természetesen tetemes kárt jelent. De ugyancsak szünetelnie kell a töltésnek esős idők után is mindaddig, míg a talajvíz a normálisra nem apadt le. Dr. Hankó Vilmos megvizsgálta a borszéki, úgynevezett főkút vizét különböző időszakokban s úgy találta, hogy a télen,

* Dr. Papp Károly, A parádi csevicze forrásairól.

derült időben, fagy mellett töltött víz tisztább, töményebb, szabad széndioxidban gazdagabb, mint minden egyéb vizsgálat alá került borszéki savanyúvíz.

Fontos végre a foglalás a szerves anyagtartalom tekintetében is. Oly forrásoknál, melyek túlnyomó részt a felső, nem szigetelt talajvízből táplálkoznak, könnyen megtörténhetik, hogy a talajvízzel káros baktériumok is kerülhetnek a forrásba. Egy ilyen forrásnak április havában töltött vizében 0·2 g szerves anyag volt kimutatható. Az ásványos vizek baktériumtartalmával nálunk Dr. Frank Ödön, külföldön Dr. Siedler P.,* Dr. Pouchet G.** foglalkoztak, kik, valamint Babes (bukaresti egyetemi tanár) több ásványos vízben életrevaló és szaporodásra termett baktériumokat találtak. Ha nincs is bebizonyítva, hogy ezek a baktériumok magából a forrásvízből erednek, lehetséges, hogy az üvegek és töltőkészülékek kezelésében kereshető az ok, az azonban igazoltnak látszik, hogy némely baktérium életrevalóságát a szénsavas vizekben sem veszti el, s ha ez igaz, akkor a szénsavas források foglalásának szigorú ellenőrzése legalább is annyira indokolt, mint a közszükséglet kielégítésére hivatott községi vízvezetékek forrásainak ellenőrzése.

Valamennyi ok arra utal tehát, hogy a szénsavas forrásokat lehetőleg függetleníteni kell a felső, nem szigetelt talajvizektől, s így egyúttal bizonyos mértékig a légköri nyomásváltozástól, a csapadékmennyiségtől is. Köztudomású ugyanis, hogy a szigetelt rétegek alatt levő, vizet adó hordalékrétegek vize nemcsak minőségileg megbizhatóbb, mert a közvetlen beszivárgás útján való szennyezés ki van zárva, hanem mennyiségileg is állandóbb. S ha még hozzávesszük, hogy a szénsavexhalációk túlnyomó részt a mélyebb rétegekből törnek fel, könnyen megérthető az eddig előadottakból, hogy a foglalás leghelyesebb módja mindenütt, a hol a víz nem közvetlenül az alapkőzetből fakad, *a mélyfúrás*, épp úgy, mint a diluviális és aluviális területeken ez a leghelyesebb módja a kifogástalan minőségű és állandó nagyobb mennyiségű ivóvíz beszerzésének is.

A mélyfúrással beszerzett szénsavas vizeknek kiváló tulajdonságai tehát: hogy mennyiségük, szénsavtartalmuk, összetételük állandó, egyenletes, közvetlen szennyezésnek kitéve nincsenek, szabad széndioxidban rendszerint gazdagabbak, mennyiségük és kivált emelkedő képességük csaknem minden esetben nagyobb, mint a felső talajvizekkel táplált, vagy ezekkel közvetlen közlekedésben levő forrásoké. Ez utóbbi jó tulajdonság a töltésnél érvényesül, mert a nagyobb emelkedő képességű víz

* Ueber den Keimgehalt der Mineralwässer.

** Embouteillage et conservation des eaux minérales naturelles.

rendszerint saját nyomásával levezetve, kiömlés révén tölthető üvegekbe, s elesik a szivattyú alkalmazásának szüksége. A befektetés többlete tehát az üzemnél megtakarítható. Kivételt csak az anyakőzetekből (kristályos kőzetek, trachit, granit, dolomit, mészkő stb.) közvetlenül fakadó vizeknél ehet tenni, de a foglalásnál itt is gondoskodni kell feltétlenül a csapadékvíz szigeteléséről, a mi fúrással szintén könnyebben és biztosabban érhető el, mint bármiféle más módszerrel.

A fúrással létesitett szénsavas vizek legszebb példái hazánkban a málnási „Siculia", a buziási fúrások, a baldóczi „borvíz", a hontszántói szénsavas víz, az előpataki „Erzsébet"-forrás, a kálnói víz stb., míg ellenben nem egy oly forrást ismerek, mely vizét ugyanabból a diluviális kavicsos homokból, mélyebb ponton, kapja, a melybe néhány méternyi távolságban az összes falazatlan pöczegödrök vannak épitve.

Meg kell azonban jegyeznem, hogy az eredeti forrás vize chemiai összetételében a fúrás következtében megváltozhat, sőt avatatlan munkavezetés mellett a mélyfúrás következtében a forrás értékéből sokat veszíthet. Az első tüneménynek oka rendszerint az szokott lenni, hogy a mélyebb talajvizek nem oldják ki a felső réteg sóit, vezető rétegük pedig ilyent nem tartalmaz. Nagyobb baj következhetik be azonban azáltal, hogy a fúrás következtében a felső vizek útja irányt változtat, esetleg túlságosan meghígul s ebben az esetben a nagyobb mennyiségű híg víz nem kárpótolja az elvesztett kisebb mennyiségűt, mely töményebb volt.

Első sorban fontos tehát a hely megválasztása, a mihez nagy hidrogeológiai tapasztalat szükséges. Csak a geológiai alakulás, rétegzés, talajvíz mozgása stb. szabhatja meg az irányt s adhat útmutatást a szénsav kiömlésének felkutatására. A fúrást magát czélszerű minél nagyobb átmérővel, szárazon végeztetni, öblítő fúrás csakis abban az esetben ajánlható, ha a fölszerelés megfúrásra be van rendezve. A fúrás ugyanis első sorban a talajrétegek fekvésének és mineműségének megállapítására szolgál, ez pedig annál pontosabban történhetik, mennél nagyobb mintákat bir a fúró felhozni. Másodsorban megfigyelendő állandóan a vízállás, a melyből egyedül is fontos következtetések vonhatók le, ezért czélszerűbb a szárazon fúrás. Végre, kedvező eredmény esetén a fúrott lyuk lehetőleg oly anyaggal bélelendő, a mely a szénsavas víz hatásának ellenáll, ez az anyag pedig ez idő szerint a vörösfenyő, ha pedig a fúrást elegendő átmérőjű (150—200 mm) vörösfenyő-csővel akarjuk véglegesen bélelni, tekintettel e csövek falvastagságára (25—35 milliméter), az ideiglenes vascsöveket is ebben az arányban kell választanunk, hogy utóbbiakba a vörösfenyő-csöveket még könnyen le lehessen bocsátani.

A rétegzés pontos megállapítása rendkívül fontos; megbizható rétegminták gyüjtése esetén úgyszólván minden biztosítékunk megvan rá, hogy a természetnek ez az adománya rendelkezésre bocsátható legyen; következtetni lehet ezekből az elérendő mélységre, a már átfúrt rétegek viszonyaira, szóval mindazokra a dolgokra, a mik az ily források foglalásánál fontosak.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, mily nagy horderejű volna gazdasági tekintetben, ha a málnási „Siculia", Előpatak és Buziás stb. példája követésre találna. A tudomány mai állása szerint ezt a gyakorlat is igazolja, a széndioxid többnyire az anyakőzetekből száll fel, s így az kellő mély fúrással, víz nélkül is, teljesen tisztán kapható, sűrítve árúsítható, miként ez Málnáson valóban meg is történik. Az anyaföld gáznemű termékei közül a széndioxid és a metán oly kiválóan fontosak, hogy kétségtelenül több figyelmet érdemelnek, mint a milyenben ma részesítik őket. Volt alkalmam kimutatni, hogy hazánk területe mindkettőben nagy mértékben bővelkedik s eléggé sajnálatos, hogy értékesítésük még a kezdetnek is csak a legelejéig, újabban pedig a kartell terére jutott.

Visszatérve a források foglalására, meg kell jegyeznem, hogy egyedül a fúrással a foglalás befejezettnek nem tekinthető, gondoskodni kell arról is, hogy a víz, a nélkül, hogy minőségében káros változások állnának be, a töltőházba vezettessék.

Ha csak lehetséges, igyekezni kell ezt szabad eséssel elérni, még akkor is, ha a rendelkezésre álló csekélyebb esés miatt a töltő helyiség a terepszín alá sülyesztendő is volna, és pedig főleg azért, hogy a szivattyúzás kikerülhető legyen. A fúrás legfelső, néhány (2—3) méternyi szakaszát ellenőrző aknával béleljük, melyben a víztükör fölött szabad széndioxidréteg települ. Az akna anyagát nehéz megválasztani. Fém erre nem alkalmas, fa szintén nem, mert állandó vízszínt bajos az aknában tartani, s a vízszínváltozás korhadást idéz elő. Gyakran használják a czementbetont, bár ez ellen is jogos kifogás tehető, mert a czement a szénsavval szemben nem változatlan. Leginkább ajánlható a kevés kötőanyagot tartalmazó terméskő, bár illesztéseknél a felső talajvizek kirekesztése miatt, a czement használata elkerülhetetlen.

Minthogy felette fontos, hogy a szénsavas víz a levegővel egyáltalában ne érintkezzék, az aknanyilást gummitömítéssel, üveg- vagy csiszolt kőlappal léghíjjasan záróan kell elzárni, s csak az időszakos tisztítás, ellenőrzés alkalmával szabad felnyitni.

A hol a felső talajvíz magasan áll, s elszigetelése elé akadályok gördülnek, leghelyesebb az egész forráskörnyéket talajcsövekkel vízteleníteni s így az ásványos vízforrást legalább a csapadékvíz közvetlen beszivárgásától megóvni.

Az ásványos víz elvezetésére többféle anyagú csöveket használnak. Ezek közül legjobban bevált a mázas kőagyagcső és az ónozott vörösrézcső. Mindkettőnek van rossz tulajdonsága is: a kőagyagcső, hacsak nagyobb mélységben nincs fektetve, hamar eldugul, mert a talajban húzódó finom gyökérszálak a legjobb czement és aszfalttömítésen is útat találnak, rohamosan nőnek és a kőagyagcsővezetékeket helyenként kilométernyi hosszakban is teljesen eltömik. A kőagyag emellett rideg, törékeny és a legcsekélyebb talajelváltozásra (csúszás, sülyedés) eltörik, s így gyakori pótlásra szorul. Nagyobb mélységben (3 m), ha anyaga jó, a követelményeket kielégíti.

Az ónozott vörösrézcső teljesen alkalmas, ha az ónozás tökéletes és szabad forrasztási helyek, csavarmenetek nincsenek rajta. Az alapanyag kiválóan tartós ily czélra, az ónréteg pedig a chemiai hatás ellen védi. Ha azonban az ónozás nem tökéletes, sértett helyen az oxidálás, alkalmasint elektrolizistől elősegítve, rohamosan indul meg, s ha nem is pusztítja el a csövet, kártékonyan hat a víz minőségére. Gondoskodni kell továbbá túlfolyásról, melyet, ha a forrás elegendő vizet ad, lehetőleg a töltő cső fölött közvetlenül kell az aknába szerelni; ebben az esetben a vízgyűjtés szüksége nem forog fenn, s a töltőházba mindig teljesen friss víz kerül. Ha az akna egyúttal gyüjtésre is szolgál, akkor természetesen a túlfolyó cső oly magasra jut, hogy még csekély állandó túlfolyás biztosítva legyen s a víz ne időzhessen az aknában. Az ily gyüjtés azonban minden esetben a víz minőségének rovására történik, mert mihelyt az aknában a víz felülete növekedik, szabad széndioxidját elveszti.

Ebből is látható, hogy a szabad lefolyással készített források vize állandóan friss lehet s a víz úgyszólván közvetlenül a forrásbajutástól, a legrövidebb úton, levegővel nem érintkezve, vezethető a töltőházba, a mi az üzemen kívül is tetemes előny a veszteglő forrásokkal szemben, melyeknek vizét szivattyúval kell emelni s melyeknek állandó önműködő túlfolyása nincs. Az ilyen források fenekén hamar leülepedik a vasiszap, a szivattyúzás megindításakor a víz megzavarodik, s az üvegekbe már gyakran a töltéskor oldhatlan csapadék kerül. Az ilyen ásványos vizeknél az akna tisztántartására és a helyes töltésre még nagyobb gondot kell fordítani.

A forrásfoglalás egyéb teendői általában megegyeznek azokkal, a melyeket édesvízforrások foglalásánál megszabtak; mélyebb víztükrű forrásaknákat czélszerű alul nagyobb átmérővel, közvetlenül a víztükör fölött gömbboltozattal szűkítve készíteni, hogy a víznek minél kisebb szabad felülete legyen.

A hol a víz nem vezethető szabad lefolyással a töltőhelyiségbe,

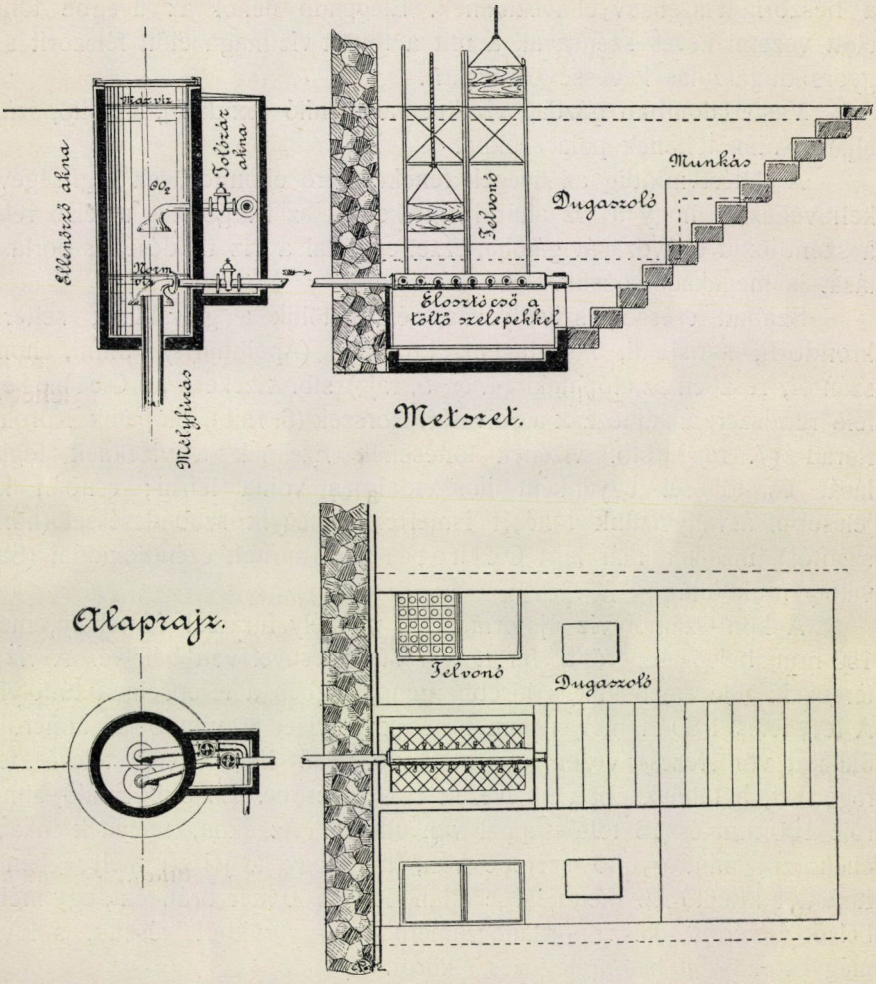
ott szivattyúzásra van szükség. Itt már nemcsak az anyag, hanem a rendszer megválasztása is fontos, mert könnyen megérthető, hogy a szivattyú fenékszelepe, dugattyúja, szívó-nyomó csöve a vízre hatással van, a lökés, hullámzás stb. mind hozzájárulnak a széndioxid eltávozásához. Éppen ezért igyekeztek kiküszöbölni a dugattyús szivattyúkat s a víz emelésére sűrített levegőt, esetleg széndioxidot alkalmaztak. A legtökéletesebb ily készüléket Oelhofer H. G. a szinnyelipóczi „Salvator"-forrás technikai vezetője szerkesztette Walser János gépészmérnökkel, s ugyancsak ők szerelték föl ezzel a Salvator-forrást. E készülék nevezetesebb alkotórészei: egy szelepes zárt üvegedény, melyet a forrásba, annak feneke fölé szerelnek, s mely a szelep felnyilásakor megtelik az ásványos vízzel. A forrásaknában a víztükör fölött összegyült fölösleges szabad széndioxidot egy szívó-nyomó légszivattyú felszívja, összesűríti, s ezzel a sűrített széndioxiddal nyomják fel az edénybe gyült ásványos vizet egy magasabb helyre szerelt, szintén üvegből készült kisebb tartányba, onnan pedig a töltőcsapokhoz. Ezzel tehát nemcsak a dugattyús vízszivattyúk káros hatásait küszöbölték ki, hanem lehetővé tették, hogy a víz állandóan, a külső levegőnél nagyobb nyomású széndioxiddal érintkezik. Ugyancsak Oelhofer szerkesztett olyan töltőszelepcsapot, melynél a csavarok a vízzel nem érintkezhetnek, s a többi alkotórész oly anyagból készíthető, melyet a szénsavas víz nem támad meg.

A Salvator forrásaknája mindig kristálytiszta, ellenben sok oly ásványos víz aknát láttam, melyben a lerakódott sárga vasiszap vastagsága több méterre rugott. A maga nemében egyedülálló az előpataki *„Erzsébet"*-forrás vizének elvezetése. E forrás a mélyfúrás befejezte után három órás időszakokban saját szénsav-nyomásával dobta ki a vizet, s minden ily kitörés után vízszíne a terep alá sűlyedt. Megfelelő berendezéssel elértem azt, hogy az időszakos jelleg megszünt, s azt a vízmennyiséget, a melyet a széndioxid azelőtt 3 óránként egyszerre dobott ki, most három óra alatt, egyenletesen elosztva, tehát állandóan nyomja a töltő csővezetékbe. A megoldás lényegében a közismert „Héron-labda" gyakorlati alkalmazása.

A helyesen foglalt forrás vize csak akkor elégíti ki a kívánalmakat, ha azt az üvegekbe is helyesen töltik. A legtöbb figyelmetlenség, gondatlanság itt tapasztalható, s ha hazai ásványos vízforrásaink egy része kielégítően van is foglalva, a töltés a legtöbb helyen kezdetleges. Pedig csupán egyetlen fontos szabályt kell szemmel tartani, jelesen gondot kell fordítani arra, hogy a széndioxidtartalmú ásványos víz a töltés alatt se érintkezzék a levegővel, vagy legalább is kevés levegő érje, ütődés, frecscsenés következtében mechanikailag, változó nyomás

következtében pedig chemiailag ne veszítsen tartalmából, továbbá a vízben levő vasnak a palaczkban se legyen alkalma oxidálódni, a széndioxidnak megfogyatkozni, hogy ennek következtében a víz kereskedelmi értéke csökkenjen.

Ha az ásványos víz széndioxiddal túltelített, megtöltött üvegben



4. és 5. rajz. A hont-szántói savanyúvíz foglalása és töltése.

a víz és dugasz között csekély széndioxidréteg foglal helyet, s ha a dugó jól zár, bizonyos, hogy az ilyen vizek összetétele nem fog változni. Gyöngébb vizeknél, vagy olyanoknál, a melyek szabad széndioxidjukat könnyen elbocsátják, a víz felett levő széndioxidrétegről, illetőleg a nyomásról mesterségesen kell gondoskodni, a mi vagy nyomó szivaty-

tyúval, vagy sűrített széndioxiddal történik. Czélszerű eljárás Kotny szabadalmazott módszere, ennél a dugaszolás alkalmával a dugasz és az üvegszáj fala közé egy lapos, görbített nikkelcsövecskét helyeznek, melyen át a dugasz és a vízfelület közé szénsavat nyomnak. A dugasz rugalmassága következtében a csövecske kihúzható anélkül, hogy a beszorított szénsav eltávozhatnék. Elegendő néhol az üvegbe töltés előtt vezetni kevés szénsavat, a mit a töltött víz maga előtt felszorít s a gyors dugaszolás kevéssé összesűrít.

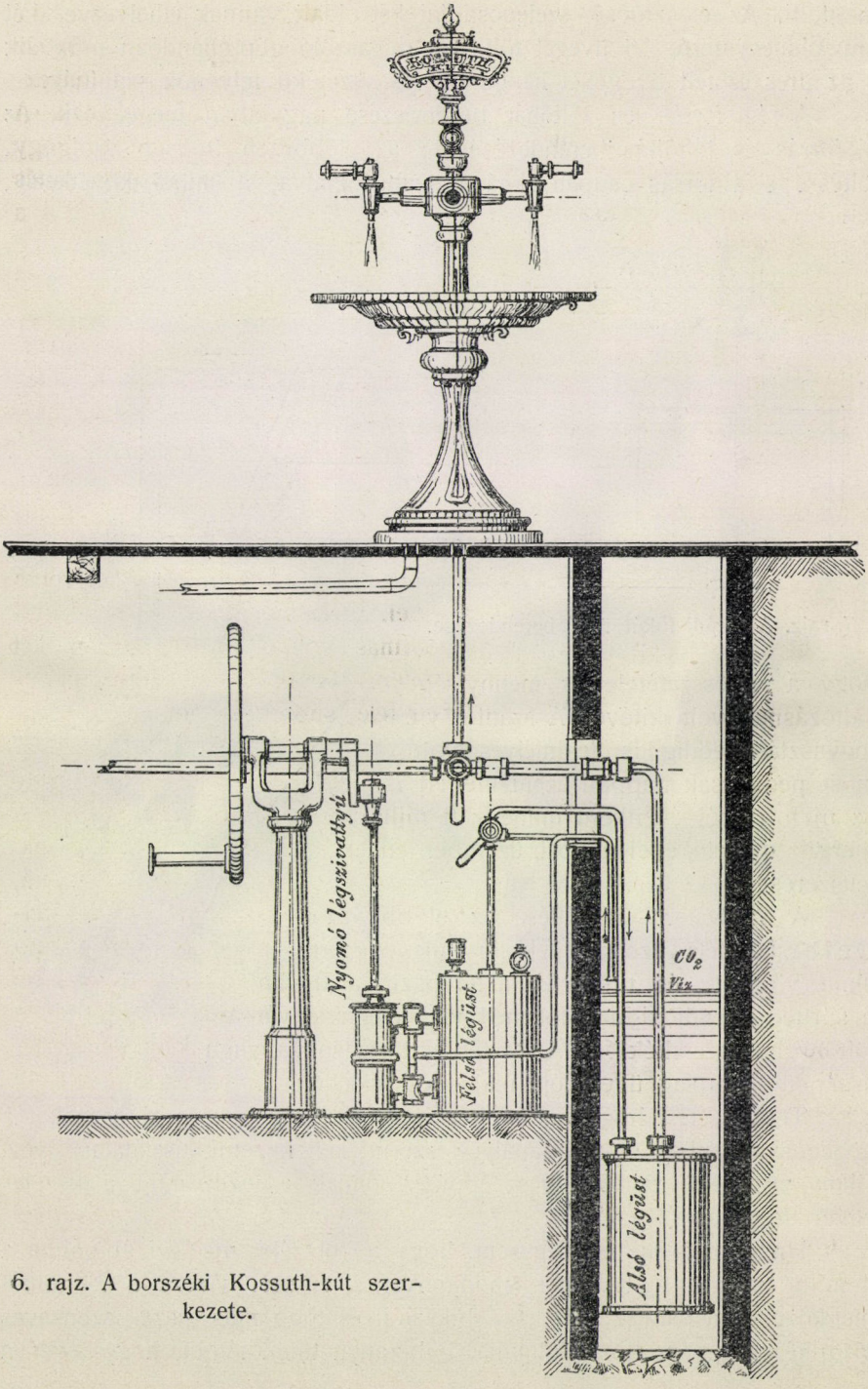
Vastartalomban gazdag vizeket vastalanító (oxidáló), üllepítő, szűrő eljárás után töltenek palaczkokba.

A töltést mindig az üvegek fenekéig érő ebonitcsövek segítségével kell végezni, hogy a víz alulról emelkedjék az üvegben s a felső réteg a széndioxid eltávozását gátolja, ezzel egyúttal a víz ütődését és porlasztását is megakadályozzuk.

Szabad eséssel, szivattyúzás nélkül töltik a giesshübli, seltersi, krondorfi, karlsbadi, faschingeni, kronthali (Apollinaris), bilini, hontszántói, részben az előpataki (4. és 5. rajz) stb. vizeket; az Oelhofer-féle rendszert alkalmazzák a Salvator, Borszék (6. rajz), Előpatak, Korond, Parád (7. rajz) stb. vizének töltésénél. Ezeknek a vizeknek foglalását és töltését egyenként hosszadalmas volna leirni; csupán két jelesebb ásványvizünk töltését ismertetem: egyik szabadeséssel (hontszántói), másik a már leirt Oelhofer-féle, sűrített széndioxiddal (Salvator) működik.

A hont-szántói víz új forrását 17 m mély fúrással foglaltam, mely 150 mm belső átmérőjű, fúrott vörösfenyőcsővel van bélelve. A víz a terepszín fölé emelkedik, s kisebb mennyiségben a terepszínen túlfolyik. A levezetés 1·80 m mélységben történik. A vizet 80 mm belső átmérőjű, ónozott vörösrézcső vezeti, a vörösfenyő felső élére szerelt tölcsér felfogón át, a töltőaknában elhelyezett elosztó csőbe. Ez ónból való, átmérője 100 mm és 16 töltőcsappal van ellátva. Az akna, melynek inkább ellenőrző, mint gyűjtő szerepe van, minthogy a jelzett mélységben a fúrásból kiömlő víz mennyisége állandóan 1200 liter óránként, egy méter belső átmérőjű, kész portlandczementbeton-gyűrűkből készült, s kivül még csömöszölt betonréteg veszi körül.

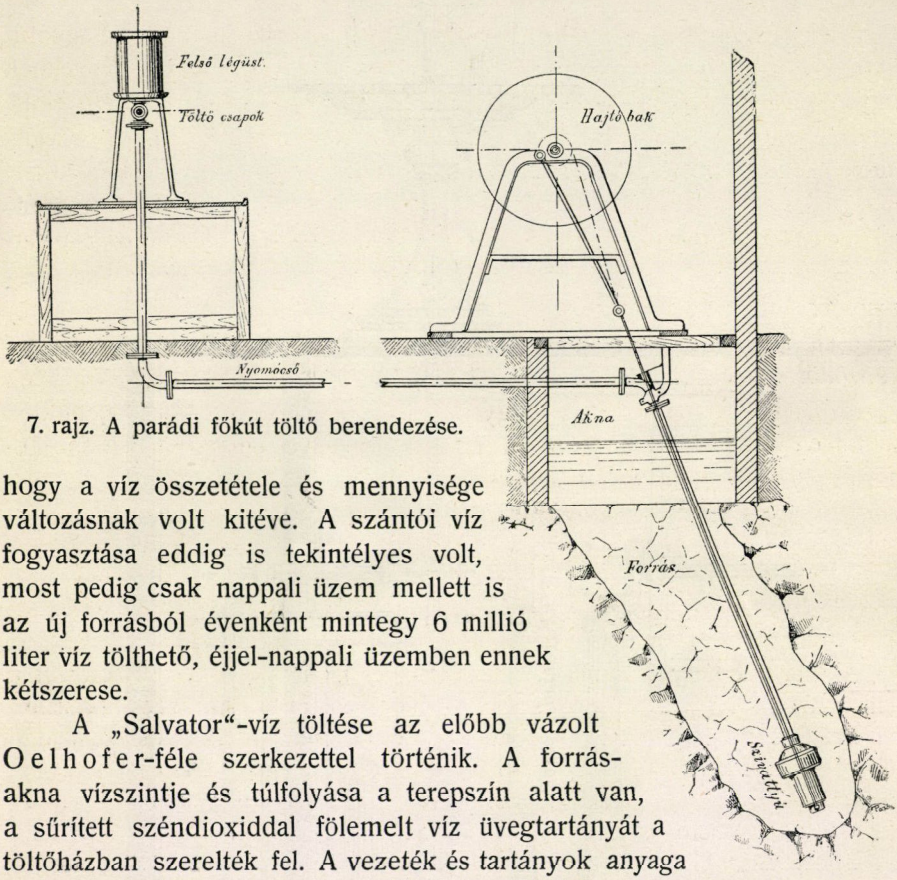
A szintén tölcsérrel fölszerelt, ónozott vörösrézből való túlfolyó cső, a fölösleges vizet egyelőre a régi forrásaknába vezeti, azonban rendes töltéskor szénsav gyüjtésére is felhasználható. Az aknát gummigyűrűvel tömített, öntött üveglap zárja el, melyet a falakhoz csavarok szorítanak. A szabad széndioxid mennyisége oly nagy, hogy a töltő szintáj vízállásakor a vörösfenyőcsőből feltörő vizet számtalan gyöngyöző szökőkúttal domború felületre emeli s az aknát néhány percz alatt teljesen



6. rajz. A borszéki Kossuth-kút szerkezete.

megtölti. Az elosztócső szelepcsapjai két oldalt vannak elhelyezve, két munkás egyszerre 16 üveget tölt, két dugaszoló gép állandóan működik s az üres és telt üvegeket hengerelt vas vezetékű felvonók szállítják.

A régi forrás és töltőház berendezése nagyjában megegyezik az új forrás és töltőház berendezésével; az előbbiben 9 csap szolgál a töltésre s a forrás csupán aknával van foglalva, a miből következik,



7. rajz. A parádi főkút töltő berendezése.

hogy a víz összetétele és mennyisége változásnak volt kitéve. A szántói víz fogyasztása eddig is tekintélyes volt, most pedig csak nappali üzem mellett is az új forrásból évenként mintegy 6 millió liter víz tölthető, éjjel-nappali üzemben ennek kétszerese.

A „Salvator"-víz töltése az előbb vázolt Oelhofer-féle szerkezettel történik. A forrásakna vízszintje és túlfolyása a terepszín alatt van, a sűrített széndioxiddal fölemelt víz üvegtartányát a töltőházban szerelték fel. A vezeték és tartányok anyaga csaknem kizárólag üveg, ón, nikkel és nikkelón.

Természetes, hogy a töltéshez használt üvegeket és dugaszokat a közegészségtanilag előírt szabályok szerint kell kezelni, tisztátalan üveg, silány minőségű, porló dugasz éppúgy rontják a vizet, mint a kezelés egyéb fogyatékosságai.

Ha befejezésül megjegyzem, hogy a borszéki víz évi forgalma a 4 millió üveget, a Salvator, mohai Ágnes, szántói vizeké a 2 milliót megközelíti, a parádi, előpataki, bikszádi és több más hazai szénsavas vizünké az egy milliót felülmulja, bebizonyítottnak látom, hogy ezek a

vizek gazdasági szempontból is nagy figyelmet érdemelnek. A keserű- és kénes-lúgos vizek leszámításával ma legalább 18 millió üveg rendes évi forgalmáról van szó, s ha üvegjét átlag csak 30 fillérjével számítjuk is, ez már *5.400,000* koronát jelent, s ismervén hazánk felette sok, jelenleg kihasználatlan forrását, a forgalom még ennek többszörösére is könnyen emelhető. De ez a mostani összeg is több mint 100 millió korona értékű nemzeti vagyon évi hozadéka.

A természetes ásványos vizek forgalma tekintetében a legnagyobb kárt kétségkívül a mesterséges szénsavas vizek okozzák, melyeknek ügye közegészségügyi szempontból is rendezésre szorul. Előbb említettem, hogy a széndioxid nem föltétlenül fertőtlenít, minthogy a vizsgálatok szerint, széndioxid tartalmú vízben életrevaló, szaporodásra alkalmas baktériumok találhatók. Ezen az alapon már kifogásolható a mesterséges ásványosvizek forgalomba hozatala, hacsak az ahhoz használt víz és széndioxid kifogástalan volta kétségtelenül nincs igazolva. Még nagyobb bajt okozhatnak az ólom-ónötvözetből készült szifonos, úgynevezett szikvizek, melyekben hiányos ónozás következtében ólomoxid képződik. Balló Mátyás például gyakran talált a szódavízben kénsavat, arzént és ólmot, úgy hogy igazuk van azoknak, kik megboldogult Fodor József egyetemi tanár véleményét elfogadva azt tartják, hogy *többre becsülendő a leggyengébb természetes savanyúvíz is a leggondosabban készült szódavíznél.*

Pazár István.

A személyazonosítás újabb módja.

A régi, egyszerű, erkölcsös élet hanyatlásával kapcsolatosan az emberek nagy részében fokozatosan megingott a társadalom fennállását biztosító törvények iránti tisztelet. Az ezt nyomon kisérő erkölcsi züllés, a nap-nap után fölmerülő bűncselekményeknek legváltozatosabb lánczolata, a lopás, rablás, sikkasztás, csalás, okirat- és pénzhamisítás, gyilkolás és gyujtogatás mindmegannyi körülmények és okok, melyek a közbiztonság megszilárdítása érdekében szükségessé tették a személyazonosság megállapítását czélzó módszerek kikutatását és tanulmányozását.

Azon, szinte nevetségesnek látszó személyleirások helyébe, a melyeket a rendőrség gyermekkorában használt, idők folyamán a bűnösök többoldali fotografiai fölvétele lépett. Ám ez sem vált be, s ma még mindig megbizhatóbb és maradandóbb adatok után kutatunk, hogy a személyazonosság megállapítására újabb s egyúttal tökéletesebb és biztosabb módszerek juthassanak birtokunkba. E törekvésnek eredménye Bertillon Alfonz, híres franczia anthropológusnak mérési módszere („Bertillonage"), mely a régente használt közönséges ismertető jelekhez mérési adatokat csatol (fejhosszúság és szélesség, bal alkar, kisújj, középújj, fül- és lábnagyság stb.) s

ezekből következtet a kérdéses egyén személyazonosságára, továbbá ennek a törekvésnek újabb eredménye a Galton-féle daktiloszkópia,* mely az ujjak hegyén észlelhető bőrfodrok sajátos rajzából s ezeknek szabályszerű elrendezéséből állapítja meg a bűnös egyén személyazonosságát.

A bűnügyi nyilvántartás számára merőben új irányt jelez Tamassia Arrigo, páduai egyetemi tanár személyazonosító módszere.

Tamassia Arrigo ugyanis egészen új s eddig még ki nem kutatott testi jellemvonásra hívja fel a figyelmet, a mikor azt mondja: „voglio dire: la individualità assoluta di configurazione della così detta arcata venosa del dorso delle mani", vagyis a mikor a kézfej felső oldalán, mondjuk hátán végighúzódó gyüjtőérfonatok helyzetéből és alakulatából következtet a személyazonosságra.**

A kézfejen végighúzódó gyüjtőérhálózatok első pillanatra azt a gondolatot keltik a szemlélőben, hogy minden egyes emberen hasonlók, vagy hogy legalább a vérrokonokon megegyezők. Lusanna és főleg Capon G. az *„Alcune osservazioni sulla disposizione delle vene della mano"*** című dolgozatában, valóban határozottan állítja is, hogy a gyermek szüleitől örökli az gyüjtőerek elágazásának sajátszerűségeit.

Tamassia ezekkel az állításokkal szemben több ezer megfigyelése alapján az ellenkező eredményre jutott. Szerinte ugyanis „a kézfejen észlelhető gyüjtőérhálózat alakulata nemcsak nem örökölhető, hanem annyira egyéni, hogy minden egyes személyre nézve jellegzetes". Állításának igazolására magának Capon-nak megfigyeléseit hozza fel. Capon a 72 kéz erezetének alakulata közül csak 12-n észlelt hasonlatosságot, s ez a hasonlatosság is oly csekély, hogy még a felületes megfigyelésnél is szembetünőbbek a közöttük levő eltérések, mint a megegyezések. Tekintsük csak meg például közelebbről Caponnak azt az első megfigyelését, melyet az 1—6. rajzon mutatunk be. A gyermek bal kezén látható erek hasonlítanak ugyan az anya bal keze erezetének alakulatához, de már teljesen elütnek az apáétól, a mely egyrészt sokkal kigyózóbb, másrészt meg az elágazása is több irányú. A bal kéz érhálózatának e véletlen kis hasonlatossága mellett az anya, apa és gyermek jobb kezének erei egészen különböző lefutásúak.

Ugyanezekből a rajzokból egyúttal világosan láthatjuk azt is, hogy az érkanyarulatok már egyazon személy jobb és bal kezén is feltünően különböznek egymástól s hogy e különbség két különböző egyén kezein még sokkal szembeötlőbb.

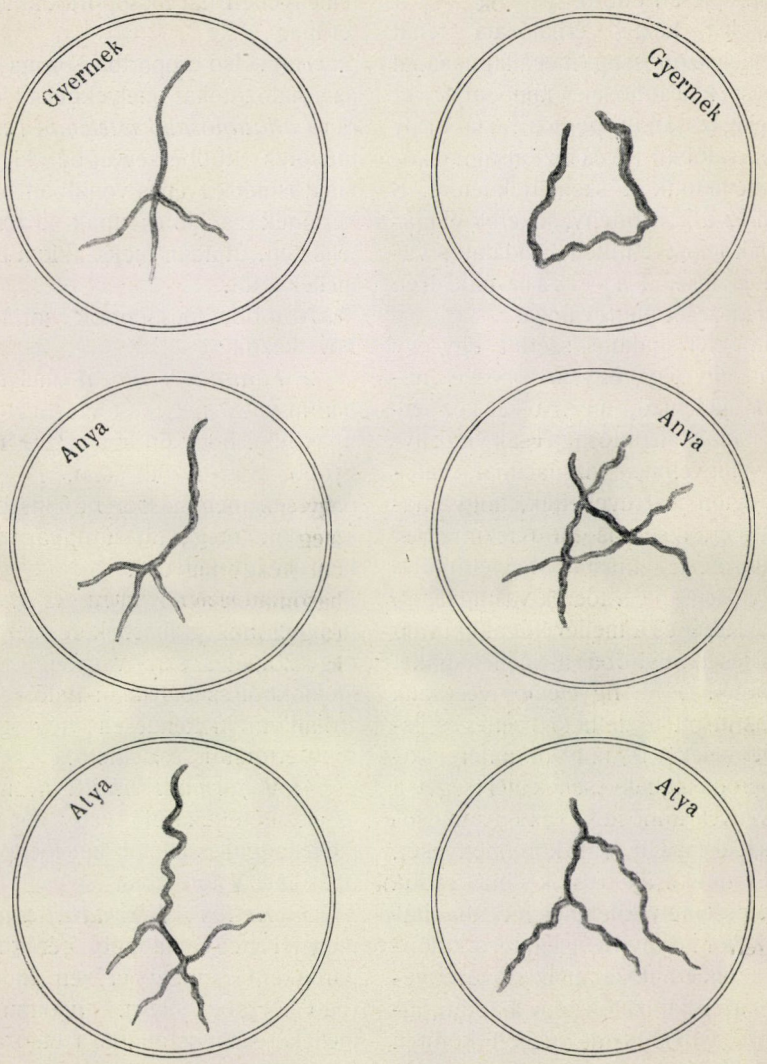
Közbevethetné azonban valaki, hogy egyazon személy két kezén, sőt sokszor két különböző egyén egyazon oldalú kezén észlelhető érhálózatok között van bizonyos megegyezés is, Tamassia személyazonosító módszerének alkalmazásánál tehát elkerülhetetlen volna a félreismerés s ennek kapcsán az igazságtalan itélet és büntetés. Csakugyan lehetséges, hogy egyazon egyén két kezének érhálózatában van némi hasonlóság, de bi-

* Természettud. Közlöny, 1909, évf., XLI. köt., 405—418. lap.

** Archives d'anthropologie criminale de médizine légale et de psychologie normale et pathologique. Lyon, 15. déc. 1908, Nr. 180.

*** Giornale della Accademia di medicina di Torino, Fasc. 8, Agosto 1884.

zonyos, mint ezt Tamassia és a magam számos megfigyelése is igazolta, hogy az egyik kézen mindig találhatunk legalább egy olyan érágat, melynek útiránya szembetünően eltér a másik kézen levő, ugyanazon érág irányától; sőt a legtöbbször az egyik kézen olyan érágat is észlelhetünk, a



Bal kéz Jobb kéz

1—6. rajz.

minőt a másik kézen egyáltalán nem láthatunk. Két különböző egyénnél pedig előfordulhat, hogy az egyik személy jobb keze erezetének alakulata megközelítőleg megegyezik a másik egyén szintén jobb kezének érhálózatával, de itt is bizonyos, hogy ebben az esetben a másik két kéz érhálózatá-

ban tetemes különbséget fogunk tapasztalhatni. Hasonlóképpen arra is el lehetünk készülve, hogy ha a bal kezek érhálózata megegyezik, a jobb kezek erezete teljesen eltérő.

A két kézfej érhálózata tehát a személyazonosság megállapításánál egymást kölcsönösen támogatja. Az erek elágazásának pontos rajzából ily módon valóban teljes biztonsággal következtethetünk a személy kilétére. S éppen ez a körülmény, az erek elágazásának most említett csodálatos variációja teszi Tamassia-nak ezen új fölfedezését életrevalóvá.

Az ő vizsgálatai szerint egy-egy kézpár egy-egy egyénre nézve feltétlenül jellemző, mert a két kéz érhálózatának hasonlósága csak viszonylagos. Figyelmes vizsgálatnál valóban rögtön észrevehetjük, hogy maguk a főértörzsek is több tekintetben különböznek egymástól. Még feltünőbb a különbség, ha a főerek vastagságát, keresztezését és a mellékérágakkal való egyesülését, továbbá a mellékágakat vizsgáljuk. S ha figyelembe veszszük még az itt-ott észlelhető esetleges ismertető jeleket is, mint pl. az erek kidomborodását, fekvésének mélységét, a tekervények minőségét, az ércsomósodásokat és más hasonló körülményeket, melyek mind csak erősítik s biztosabbá teszik a személy kilétének megállapítását: akkor könnyű eligazodni a különböző kezek érhálózatainak szövevényében és az érhálózatok képe alapján, alkalmas nyilvántartás mellett könnyű a személyek kilétét is megállapítani.

A mondottak szerint minden egyes emberen tehát más és más a kézfő érhálózatának rajza. Ha azonban jobban megvizsgáljuk az érhálózatokat, s főképpen, ha a főértörzseket vizsgálgatjuk, csakhamar észreveszszük, hogy mégis vannak bizonyos meghatározott jellegzetes típusok, a melyek alapján az érhálózatokat osztályozhatjuk.

Tamassia előbb említett közleményében hat főcsoportot különböztet meg:

1. Az első csoportba sorolja azokat az érhálózatokat, melyeknél a főértörzs rajza *általánosabb értelemben íves.* A főértörzs többé-kevésbbé kigyózva, majd ismét egyenes vonalban halad a kézfőnek csukló és ujjak között levő felületén, útjában megszakítva egy-két mellékágtól.

A többi főcsoportok sorjában a következők:

2. *Faalakú érhálózat*, melynél két, három vagy négy értörzs húzódik az ujjak felé, hogy ott egy vagy több nagyobb ágat alkothasson. Folyásukat rendesen még másodrendű kisebb erek szakítják meg; futásuk gyakran hullámzó vagy kigyózó.

3. *Hálószerű vagy reczés érhálózat*, melynél az egymást keresztező erek négyszögletes, szív- vagy ellipsis alakú idomokból szabálytalan hálószerű rajzot alkotnak. Rendesen még egy erősebb értörzs is észlelhető.

4. **V** *formájú érhálózat*, melynél az elszigetelten futó, vagy néha több mellékággal is ellátott két főértörzs az ujjak felé **V** formában egyesül.

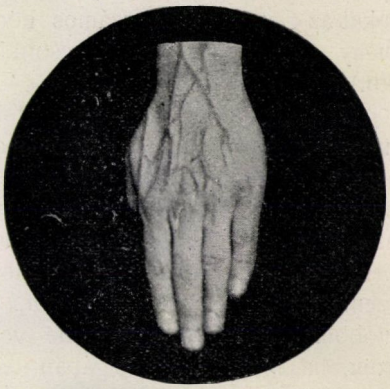
5. *Kettős* **Y** *formájú érhálózat,* melynél négy különböző érág látható páronként egy-egy erősen kidomborodó törzsbe folyva. Gyakran több mellékerecske is átjárja a hálózatot.

6. Ebbe a csoportba, mely a leggyakrabban fordul elő, Tamassia mindazokat az érhálózatokat sorozza, melyeknél az előző csoportok részletei olykor nagyon bonyolódott módon kombinálódnak egymással s ezért az említett csoportok egyikébe sem oszthatók be.

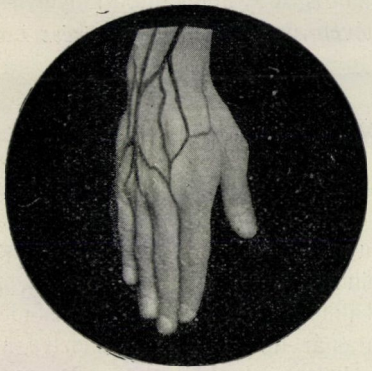
A személyazonosságnak ily módon való megállapításánál fontos szerepe van a pontos rajzoknak és a fotografiáknak. Hogy az érhálózatoknak eléggé éles képét kaphassuk, az illető embereknek karjukat néhány perczig leeresztve s kissé meghajlítva kell tartaniok. Ha ezután kezöket a csukló táján még gummiszalaggal is átkötjük s ily módon a kézfő ereiben vértorlódást létesítünk, az erek meg dagadása után a fotografozás igen könnyű. Ilyen módon készült fotografiának mása a 7—10. képünk. A fotografiai fölvételt megkönnyíthetjük az által, hogy az átkötött kéz kidomborodó ereit, a felvétel előtt, sötétebb színnel ügyesen befestjük (9. és 10. kép). Jó lencse azonban ezt is fölöslegessé teszi.



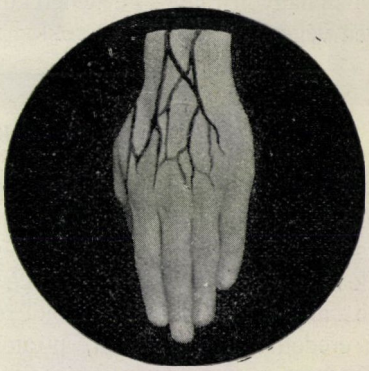
Jobb kéz



Bal kéz



Jobb kéz



Bal kéz

7—10. kép.

Tamassia személyazonosító módszere egyáltalában nem okoz nagyobb nehézséget. Mindössze a kar ügyes átkötése s egyetlen élesre beállított fotografiai képfelvétel szükséges hozzá. Éppen kivitelének ez az egyszerűsége egyik lényeges előnye a Tamassia-féle módszernek.

A Bertillon-féle módszer egyrészt nagy pontosságot, másrészt a mérések elvégzéséhez kellő gyakor-

lottságot és még nagyobb türelmet igényel, szóval gyakorlati megvalósítása elég sok nehézséggel jár. A daktiloszkópia pedig a maga bonyodalmas képcsoportozatával és szeszélyes görbületeinek leolvasásával még több óvatosságot követel. Ehhez járul még, hogy az ujjakon látható bőrfodrokat az élet folyamán számos körülmény (ledörzsölés, sebek, csonkítás stb.) módosíthatja.

Tagadhatatlan, hogy e két utóbbi tudományos személyazonosító módszernek megvan a maga gyakorlati haszna is. De tagadhatatlan egyúttal az is, hogy e két módszerrel mindenben egyenrangú a most ismertetett személyazonosító módszer, sőt, ha utóbbinak előnyeit figyelembe vesszük, használhatóság dolgában talán még felülmulja a régibb módszereket. Tamassia módszere ugyanis első sorban nagyon világos s e mellett könnyen végezhető, azonkívül sokkal nagyobb felületen végzi vizsgálódásait, mint a daktiloszkópia, eredményei tehát sokkal világosabbak és tisztábbak lehetnek, mint azéi.

Azok a jellemvonások, melyekből a most ismertetett módszer alapján következtetünk, csak egy meghatározott egyént jellemeznek; a kor az érhálózatok alakját, mineműségét s az erek vastagságát nem módosítja. Úgyszintén az érhálózatok rajzán betegség, sérülés vagy más ilynemű körülmény sem módosíthat. Sőt az érhálózat erőszakkal sem torzítható el.

* * *

Záradékul e helyről is köszönetet mondok Tamassia Arrigo, páduai egyetemi tanár úrnak, ki szíves előzékenységével ezen ismertetés megirását lehetővé tette, továbbá köszönettel adózom még Dr. Kiss Albin úrnak is, a ki munkámban nyelvismeretével támogatott. *Grész Leó.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az autochrom-lemezek előidézése, bizonytalan megvilágítás után. Ismeretes, hogy a színes fotografiák előállítására való Lumière-féle autochrom-lemezek előidézése, az eredeti előirás szerint, pontosan 2·5 perczig tart. Az előidézés időtartamának ilyenféle előre megszabása megköveteli, hogy a megvilágítás tartama helyes legyen, mi más szóval azt jelenti, hogy ha a megvilágítás helytelen, a kép nem lesz kifogástalan. A lemez utólagos erősítése, vagy gyengítése nem mindig jár kivánt eredménynyel.

A feltalálók újabban jól beváló előidéző módszert dolgoztak ki arra az esetre, ha az autochrom-lemezeknek megvilágítása bizonytalan, kétes. A Lumière-féle czég tömény metochinon-előidézőt hoz forgalomba, mely alkalmasan hígítva és az előidézés tartamát helyesen megválasztva mindig helyes képet létesít.

A sötét kamarát, melyben dolgozunk, viridinpapirossal bevont (lásd az eredeti előirást) lámpával világítjuk meg és a következőképpen járunk el:

A. 13×18 nagyságú lemez részére a lámpához közel két beosztott kiöntő üveget tartunk kéznél; az egyikben 15 cm^3, a másikban 45 cm^3, tömény előidéző van.

B. Az előidéző tálba 80 cm^3 vizet és 5 cm^3 tömény előidézőt öntünk.

A lemezt *B.* előidézőbe merítjük és azonnal számlálni kezdjük a másodperczeket, míg a kép körvonalai (az eget nem tekintve) kezdenek megjelenni. Mihelyt ezt látjuk, a 15 cm^3-nyi, vagy pedig a 45 cm^3-nyi tömény előidézőt öntjük még a tálba és az előidézést a következő táblázat adatai szerint folytatjuk:

A kép körvonalainak megjelenéséhez szükséges időtartam. (Az eget nem tekintve.)	A kép körvonalainak megjelenése után az előidéző oldatból be kell önteni	Az előidézés összes időtartama, beleértve a kép megjelenéséhez szükséges időt	
Másodperczek	cm^3	Percz	Mp.
12-től 14-ig	15	1	15
15-től 17-ig	15	1	45
18-tól 21-ig	15	2	15
22-től 27-ig	15	3	—
28-tól 33-ig	15	3	30
34-től 39-ig	15	8	30
Erős alexpozicziótól 40-től 47-ig	45	3	—
Erős alexpozicziótól 47-en felül	45	4	—

Az autochrom-lemezekkel való eljárást különben az új előírás nagyon egyszerűsíti és hozzá mindössze két oldat szükséges, jelesen metochinon-előidéző és savanyú (kénsavas) nátrium-permanganátoldat. Az előidézés befejeztével az utóbbi oldatban történő képkioldás után, a már előzőleg használt előidézőbe kerül a lemez második előidézésre, melyből kivévén a lemezt, a kép kész.

Örvendetes az is, hogy a Lumière-féle czég az autochrom-lemezek árát 40%-kal leszállította, mi a színes fotografozással foglalkozóknak bizonyára örömöt okoz, s a mi hihetőleg előidézi, hogy a szép eljárás nagyobb körben terjedjen el. ***Rosinger Arthur.***

Az utak porának megkötése. Az Egyesült-Államok különböző államaiban az 1907. év nyarán az utak porzásának meggátlására kisérleteket végeztek. E kisérletek eredményéről most számol be az Egyesült-Államok földmívelésügyi miniszteriumának az a hivatala, melynek ügykörébe tartozik a nyilvános utak gondozása.* Ezeken az eredményeken kívül azokat a megfigyeléseket is közli, a melyeket a tenessee-i Jackson utain még 1905-ben gyüjtöttek.

Wayland-ban kevert porfir és gránit makadamon, mely tiz évvel azelőtt készült, kisebb részleteket olajemulzióval, vízgázkátránynyal, kőszénkátránynyal, továbbá e kettő elegyével, valámint különleges kátránykészítményekkel és keverékekkel öntöztek. Az összes költségek négyzetölenként (91 cm^2), a mi pénzegységünkre (1 dollár = 4 korona 45 fillér) átszámítva a következők voltak: Olajemulziónál 6·67—57·4 fillér, vízgázkátrányt használva 39—57·4 fillér, ugyanennyibe került a kőszénkátrány alkalmazása is; a kátránykeverékek és különleges készítmények 27·6—140·6 fillér költséget okoztak. Majdnem az összes útrészletekről 3 hónap multán azt jelentették, hogy jó állapotban vannak.

A vízgázkátrányt kielégítő porlekötőnek és porzástgátlónak találták, ha jó állapotban levő utakon mérsékelt mennyiségekben alkalmazták.

1·053—1·060 fajsúlyú kalcziumchloridoldatot alkalmaztak Washington kocsiútain; ötszörös alkalmazásának költsége négyzetölenként $10^1/_2$ fillérbe került. Másodszori alkalmazásakor az út felszíne, mely lazának látszott, össze-

* Experiment Station Record Washington, 19. kötet, 12. füzet, 1189. lap.

állott és az út egyenetlenségeit kitöltve egynemű és tömör lett.

A Bowling-greeni kőaszfaltnál abban az irányban vizsgálták a kalcziumchloridoldatot, vajjon alkalmas-e kötőanyagul a makadamszerkezetnél, alkalmazásának összes költsége négyzetölenként 212 fillérre rúgott. 4 hónap után az út külseje meghatározható változást nem mutatott.

Kavicsos és makadam utakon a porképződés meggátlása czéljából nyers olajat és különleges olajkészítményeket alkalmaztak, látszólag kielégítő eredménynyel; a költségek négyzetölenként (91 cm^2) 5 fillértől 13 fillérig terjedtek.

Jackson-ban az összes utak kátrányos kezelését nagyon kielégítőnek találták. Meg nem határozható eredményekre vezetett a nyers- és kenőolaj, ellenben látszólag jó eredményeket figyeltek meg akkor, a midőn az utakat maradék olajakkal öntözték, a mennyiben az ezekkel nedvesített utakat, illetve útrészleteket, gyakorlati szempontból portalanoknak lehetett minősiteni s egyes részek kimosatása sem következett be.

Dr. Windisch Rikárd.

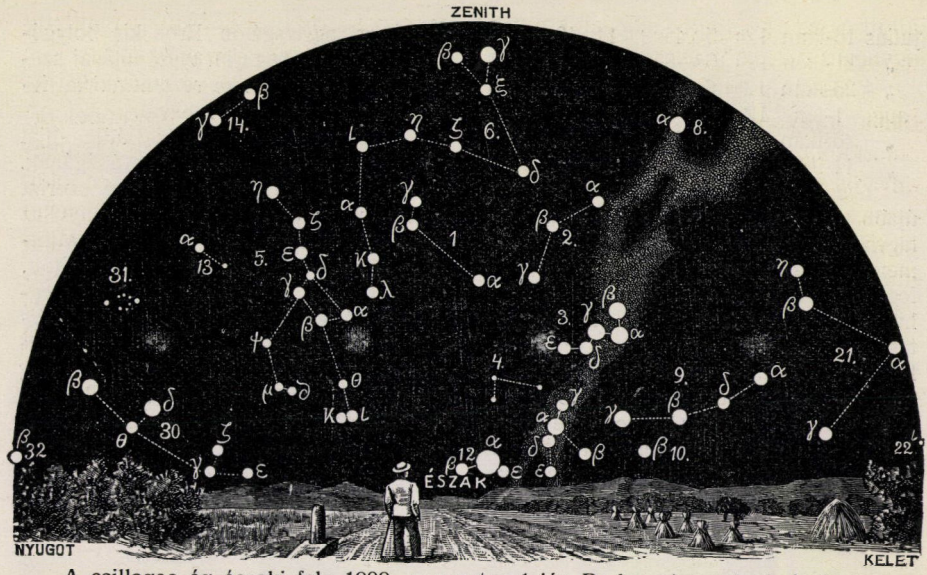
A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* juliusban még hajnalcsillag. Augusztus 4-ikén felső együttállásban van a Nappal, ekkor nem látható, azután alkonycsillag. A hónapi köz alatt η Geminorumtól a Regulusig vonul. — A *Vénus* alkonycsillag és átlag este $8^{3}/_{4}$ óra körül nyugszik. A Regulus szomszédságában tartózkodik, a hol augusztus 12-ikén a Jupiterrel találkozik. — A *Mars* átlag este 10 órakor kel, augusztus 5-ikén elfödi a Hold. Majdnem mozdulatlanul az α Andromedae — γ Pegasi vonalban áll. — A *Jupiter* a Regulus és a Spica között áll, a δ Leonistól délre; átlag este 9 órakor nyugszik. — A *Saturnus* közepütt áll az Aldebaran és a Fomalhaut között. Julius 16-ikán negyedfényben van a Nappal, augusztus 5-ikétől retrograd. Átlag este $10^{1}/_{4}$ óra körül kel. — Az *Uranus* majdnem pontosan a β Capricorni és a σ Sagittarii felezőjében áll és reggel 3 óra körül lenyugszik.

Tünemények: Julius 15-ikén este 10^{h}-kor a Merkur együttállásban a Holddal. — 16-ikán reggel 3^{h}-kor a Saturnus negyedfényben a Nappal. Ugyanaznap este 7^{h} 54^{m} 17^{s}-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 19-ikén reggel 7^{h}-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 21-ikén reggel 7^{h}-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 23-ikán délután 1^{h} 51^{m}-kor a Nap az Oroszlán jegyébe lép. — 26-ikán este 7^{h} 40^{m} 28^{s}-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 27-ikén este 7^{h}-kor a Vénus együttállása az α Leonissal; a Vénus 1^{0} 9'-czel északra marad. — Augusztus 3-ikán este 7^{h} 36^{m} 13^{s}-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 4-ikén délután 1^{h}-kor a Merkur felső együttállásban a Nappal. — 5-ikén délután 5^{h}-kor a Mars együttállása a Holddal, födéssel. — 6-ikán délelőtt 11^{h}-kor a Saturnus megállapodik és nyugat felé tart. Félnappal később a Saturnus együttállásban a Holddal. — 7-ikén reggel 2^{h} 11^{m}-kor a ν Piscium 4·5-ödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 12-ikén reggel 8^{h}-kor a Vénus együttállásban a Jupiterrel; a Vénus 0^{0} 12'-czel északra marad. Ugyanaznap este 10^{h}-kor a Merkur együttállása az α Leonissal; a Merkur 1^{0} 18'-czel északra marad.

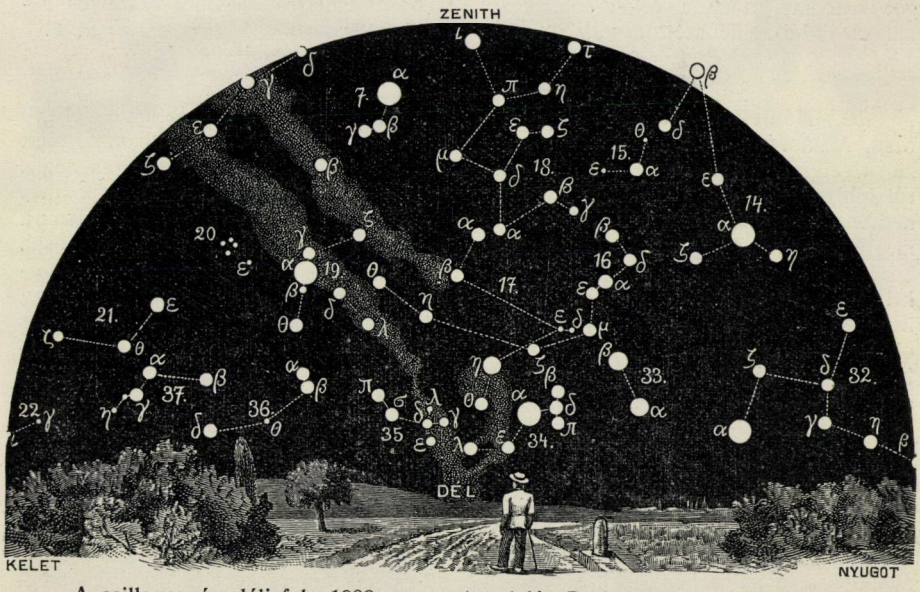
Julius 28-ikán és augusztus 10-ikén hullócsillagok észlelhetők. Az előbbiek körülbelül 3 napig láthatók és a δ Aquarii szomszédságából sugároznak ki; az utóbbiak 35 napon át esnek és a γ Persei szomszédságából látszanak eredni; ezek a Perseidák.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:



A csillagos ég északi fele 1909. augusztus 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.



A csillagos ég déli fele 1909. augusztus 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

julius 16-ikán $12^h\ 5^m\ 45^s{\cdot}3$ $11^h\ 49^m\ 29^s{\cdot}9$
„ 21-ikén $12^h\ 6^m\ 8^s{\cdot}8$ $11^h\ 49^m\ 53^s{\cdot}4$
„ 26-ikán $12^h\ 6^m\ 18^s{\cdot}0$ $11^h\ 50^m\ 2^s{\cdot}6$
aug. 1-jén $12^h\ 6^m\ 9^s{\cdot}0$ $11^h\ 49^m\ 53^s{\cdot}6$
„ 6-ikán $12^h\ 5^m\ 44^s{\cdot}9$ $11^h\ 49^m\ 29^s{\cdot}5$
„ 11-ikén $12^h\ 5^m\ 6^s{\cdot}3$ $11^h\ 48^m\ 50^s{\cdot}9$

Újdonságok: A Nap-parallaxis legújabb meghatározása a jóreményfoki csillagvizsgálón 8″.800-et ad; ez az eredmény teljesen megegyezik a jelenleg elfogadott értékkel. A fenti szám valószínű hibája csak hat ezredmásodpercz. Levezetésére az Aldebaran, Betelgeuze, Prokyon, Pollux, Arkturus, α Centauri és Antares spektroszkópikus megfigyelése szolgált, a mennyiben a Fraunhofer-féle vonalak eltolódásából levezethető a Földnek a Nap körüli sebessége. Azok a fotografiák ellenben, a melyeket 1900. folyamán a Lick-csillagvizsgálón Eros kis bolygóról vettek fel, Perrine számításai szerint 8″.807 eredményre vezetnek, 1/400 ívmásodpercz valószínű hibával.

Az égbolt nappali fénye állja útját a csillagok nappal való láthatóságának. De ezen fény sarkított és Corna szerint a sarkított fény tiszta levegő mellett az egész 80 százalékát is teheti ki. Minthogy a csillagok fénye nem sarkított, azért Salet franczia csillagász megjegyzése értelmében a fényes háttér sarkító nikolprizma felhasználásával gyengíthető, úgy hogy kedvező esetben a csillag fényének viszonya a háttéréhez képest, ötszörösére emelkedik. E segédeszközzel tehát már kisnyilású távcsövekkel is kényelmesebben észlelhetők a csillagok nappal is. *Dr. Kövesligethy Radó.*

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(52.) Igaz-e, hogy az ásványi trágyaszerek közül némelyik oly mérges anyagot tartalmaz, hogy a velök foglalkozó munkások lábbelijét szétroncsolja? Igaz-e továbbá, hogy az ilyen anyaggal trágyázott földterületen sertéseket legeltetni nem tanácsos, mert a trágyától veszélyes betegséget kapnak? *R. L.*

FELELETEK.

(52.) **Némely műtrágyák maró hatása.** Az ásványi eredetű trágyafélék közül a szuperfoszfátról és a csilisalétromról többször tapasztaltam, hogy raktáron nedvességet vettek fel és a zsákszövetet megrágták. Ha tehát a trágyával foglalkozó munkás lábbelije ilyen trágyafélékkel érintkezik, a trágyák roncsoló-hatása bekövetkezik. Ez a hatás azonban nem olyan gyors, hogy például a trágyának kézzel kiszórásakor esetleg a lábbelire szoródott trágya kárt okozna, ha munka után a lábbelit letöröljük. A szuperfoszfátban a kevés szabad kénsav, a csilisalétromban maga a salétromsavas nátrium, a nedvességet a levegőből is felveszik és a tömény oldatok a fonálszöveteket megtámadják. De már olyan higított állapotban, a milyenben ezek a talajban előfordulnak, ez a hatás megsemmisül.

A sertéseknek e trágyafélék legfeljebb frissen trágyázott talajon árthatnak, mert a sertés a talajt is feltúrja és esetleg a trágyából nagyobb csomókat eszik meg. Ilyenkor természetesen maró hatásuk a sertés belső szervezetére is érvényesül. Ha azonban a szuperfoszfát már egy termelési évadig feküdt a talajban, akkor a talaj és talajnedvesség közömbösítő és oldó hatása a kénsavnak, vagy az esetleg előforduló szabad foszforsavnak káros hatását megsemmisíti. A csilisalétrom pedig oly könnyen oldódik, hogy a mit a növény az első évben fel nem vett, azt a nedvesség a talajba oly mélyen bemossa, hogy a sertés ehhez hozzá nem juthat.

Közvetlenül mérges hatású anyagokat e trágyák sem tartalmaznak, maró hatásuk pedig helyes kezelés esetében megsemmisül. *Dr. 'Sigmond Elek.*

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. JUNIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	752·5	752·1	751·7	752·1	17·0	23·7	19·8	20·2	25·2	14·1	11·5	11·6	12·3	11·8	80	53	71	68
2	52·6	51·8	51·3	51·9	17·6	24·9	20·9	21·1	27·2	15·4	12·0	10·7	11·7	11·5	80	46	65	64
3	50·6	49·1	48·2	49·3	18·2	26·5	22·3	22·3	27·8	15·8	12·2	12·1	13·4	12·6	78	47	67	64
4	48·4	47·7	47·3	47·8	20·2	27·0	22·8	23·3	29·0	17·8	13·1	13·4	14·7	13·7	74	51	71	65
5	46·6	46·4	45·1	46·0	21·8	26·0	19·2	22·3	27·5	18·8	11·8	11·4	14·0	12·4	61	46	85	64
6	43·5	43·4	45·8	44·2	18·0	23·4	17·0	19·5	24·0	16·9	12·3	11·1	11·2	11·5	80	52	78	70
7	47·0	47·6	48·5	47·7	16·2	22·3	18·0	18·8	23·6	14·6	10·3	9·4	9·8	9·8	75	47	63	62
8	49·5	49·1	49·8	49·5	17·6	21·1	18·3	19·0	23·4	15·9	9·4	10·7	10·1	10·1	63	58	64	62
9	51·2	50·0	50·2	50·5	17·6	23·7	19·9	20·4	26·5	14·3	9·2	9·7	8·5	9·1	61	45	49	52
10	50·8	49·3	48·8	49·6	18·8	25·3	20·2	21·4	26·8	15·5	10·4	10·9	11·7	11·0	64	46	66	59
11	48·3	46·5	45·9	46·9	16·2	19·1	17·0	17·4	20·7	15·8	12·5	13·4	13·2	13·0	91	82	92	88
12	47·0	46·4	46·4	46·6	16·3	22·2	19·7	19·4	24·5	13·6	11·1	11·4	11·9	11·5	80	57	70	69
13	46·5	45·9	47·3	46·6	18·2	22·2	14·6	18·3	22·7	14·6	11·9	9·0	10·7	10·5	76	46	87	70
14	48·4	50·3	52·1	50·3	14·0	18·2	15·0	15·7	18·5	13·2	9·2	9·6	9·9	9·6	78	62	78	73
15	53·1	52·7	53·8	53·2	14·2	19·6	14·8	16·2	21·9	13·5	10·0	8·8	10·6	9·8	84	52	85	74
16	52·6	49·1	47·3	49·7	15·0	21·0	17·2	17·7	23·0	12·0	8·5	7·8	6·5	7·6	67	42	45	51
17	46·8	46·7	48·2	47·2	12·4	17·2	14·4	14·7	20·2	11·8	6·1	7·3	8·7	7·4	57	50	72	60
18	49·1	50·1	52·6	50·6	16·0	23·4	19·7	19·7	25·2	12·8	9·1	9·6	9·9	9·5	66	45	57	56
19	54·9	55·3	56·4	55·5	18·6	24·5	19·8	21·0	26·0	16·4	10·2	10·8	11·8	10·9	64	48	69	60
20	56·9	56·0	55·0	56·0	17·8	24·9	20·5	21·1	26·5	15·0	11·0	10·4	11·4	10·9	72	45	63	60
21	54·1	51·5	49·9	51·8	17·8	27·8	22·2	22·6	28·1	15·5	11·1	10·8	12·4	11·4	73	39	63	58
22	48·3	46·3	46·0	46·9	19·2	28·0	23·0	23·4	30·0	17·0	11·5	9·9	10·8	10·7	69	35	52	52
23	46·1	45·6	48·5	46·7	19·6	28·2	16·1	21·3	29·0	16·1	10·8	11·0	10·6	10·8	63	39	78	60
24	49·3	48·7	49·2	49·1	16·6	17·4	15·8	16·6	20·1	13·4	10·1	11·6	10·3	10·7	71	79	77	76
25	51·0	50·6	50·4	50·7	16·8	22·1	18·8	19·2	24·0	12·8	9·5	10·1	10·7	10·1	67	51	66	61
26	50·4	50·5	50·1	50·3	17·0	16·5	18·6	17·4	23·1	14·7	11·1	11·1	11·3	11·2	77	79	71	76
27	48·8	48·8	49·7	49·1	17·6	20·3	16·1	18·0	21·0	15·4	12·0	10·8	11·2	11·3	80	61	82	74
28	50·2	50·0	50·2	50·1	16·2	21·7	18·6	18·8	24·4	14·8	11·1	10·6	10·8	10·8	81	55	68	68
29	50·0	47·6	45·8	47·8	19·0	25·3	21·3	21·9	27·9	14·9	10·5	9·3	11·0	10·3	64	39	59	54
30	44·3	42·2	42·7	43·1	18·0	24·3	16·8	19·7	24·7	15·5	11·2	10·6	13·2	11·7	73	47	93	71
Közép	749·6	748·9	749·1	749·2	17·3	22·9	18·6	19·6	24·8	14·9	10·7	10·5	11·1	10·8	72	52	70	65

5-ikén délután 1/2 8—1/2 10 között ⚟ ●; 1/2 12-kor még esett. — 8-ikán délután 1/2 3-kor dörgött, SE-ben esőnyom. — 11-ikén reggel 4-től délelőtt 1/2 12-ig, délután 1 körül és 2 után ●. — 12-ikén reggel 5—6h-kor ●. — 13-ikán este 6—9-ig ●. — 14-ikén este 10h ●. — 23-ikán délután 1/2 5—5-ig ● ⚟. — 24-ikén délelőtt 10—1/2 1-ig ●, délután 1/2 5-kor és 6 1/2—7h között ●, 5h körül néhány dörgés. — 25-ikén délután 4h körül gyenge ●. — 26-ikán délben 12—2 között ● ⚟. — 30-ikán délután 3h-kor egy dörgés és kevés ●, 1/2 8—8-ig sűrű ●, 9 utánig gyenge ●.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. JUNIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklinázió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	0	4	0	1·3	—0	SW1	—0		6°38·0	6°50·8	6°44·3	2·1087	2·1097	2·1094
2	0	1	0	0·3	SE1	S3	—0		40·8	51·6	44·6	083	104	099
3	0	2	7	3·0	SE1	—0	—0		39·0	50·0	45·1	089	098	104
4	4	3	8	5·0	NE1	SE1	SE1		39·1	49·9	45·7	092	092	106
5	5	9	10 ● ⌐⌐	8·0	NE1	NW1	NW1	23·2 ● ⌐⌐	39·9	48·7	44·9	101	091	108
6	5	6	4	5·0	SE1	S2	—0		41·1	49·1	45·3	099	106	109
7	4	6	7	5·7	NW2	NW2	NW1		41·3	50·2	44·8	104	099	118
8	7	5	6 ≤	6·0	NE1	N1	NW1	ny. ● ⌐⌐	42·0	49·8	44·6	110	098	109
9	2	4	1	2·3	NE1	W1	W1		41·2	48·6	44·6	111	108	115
10	0	5	4 ≤	3·0	NE1	SE1	S1	5·4 ●	41·4	49·7	44·0	114	106	113
11	10 ●	10	4 ≤	8·0	NE1	SE2	—0	4·3 ●	42·3	49·7	44·0	115	104	099
12	0	8	4	4·0	SE1	SE2	SW1	0·1 ●	40·6	47·5	44·2	097	108	108
13	7	8	10 ●	8·3	NE1	NE1	NW3	1·0 ●	40·9	47·0	44·4	101	101	124
14	8	7	10	8·3	N2	NW3	NE4	ny. ●	40·4	50·8	44·8	108	111	113
15	10	9	5	8·0	N3	N3	—0		39·9	51·3	44·6	104	091	118
16	3	1	4	2·7	N1	NW3	NW2		40·3	50·0	44·1	104	109	111
17	10	9	8	9·0	N1	NW2	N1		39·9	48·1	44·2	095	101	114
18	7	6	5	6·0	NW1	NW2	NW1		41·9	49·0	42·3	102	099	099
19	7	4	6	5·7	NW1	NW2	NE1		39·5	50·4	43·6	094	101	096
20	5	6	4	5·0	S1	NW1	—0		—	49·8	43·7	—	109	102
21	3	4	1	2·7	—0	SE1	SE1		39·0	—	—	108	—	—
22	0	1	0	0·3	SE1	S4	W2		—	48·5	42·6	—	090	084
23	3	7	0	3·3	SE1	S2	NW2	0·8 ● ⌐⌐	40·1	47·9	—	088	084	—
24	8	9	3	6·7	SE1	SE1	W1	3·5 ● ⌐⌐	—	48·1	42·9	—	098	107
25	1	7	3	3·7	NW1	W1	—0	0·1 ●	39·2	45·7	42·9	101	101	111
26	5	9 ●	9	7·7	—0	—0	NW1	0·9 ● ⌐⌐	39·2	—	43·2	098	—	108
27	4	9	9	7·3	—0	NW1	NW2		39·2	46·3	43·4	103	115	116
28	9	2	3	4·7	NW3	N3	NW1		39·1	47·1	43·9	111	099	122
29	2	1	6	3·0	NW1	NW1	—0		41·6	—	—	107	—	—
30	3	9	10 ●	7·3	—0	SE2	—0	7·1 ● ⌐⌐	—	48·2	42·2	—	112	108
Közép	4·4	5·7	5·0	5·0	1·0	1·7	1·0	46·4	40·2	49·1	44·1	2·1101	2·1101	2·1108

A csapadékos napok száma 10, hóval 0, zivatarral 6, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
8	10	0	16	6	2	5	26	17

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐⌐, villogás ≤, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←■ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. AUGUSZTUS 1. 487. FÜZET.

A mezőgazdasági chemia mai jelentősége és jövője.

A mezőgazdasági chemia az a tudomány, a mely földerítette, hogy a növény teste miféle alkotórészekből áll, a növény miféle vegyületekből táplálkozik, gazdasági növényeink táplálkozásában mi a talaj hivatása, és a különféle trágyák termést növelő hatását miféle ható anyagoknak köszönhetjük. A gazdasági állatok takarmányozásának is első tudományos alapját a mezőgazdasági chemia vetette meg. Földerítette, hogy az állat testét miféle vegyületek alkotják, az állatnak miféle vegyületekre van szüksége, hogy növekedjék, húst, zsírt, tejet és gyapjút termeljen. A rothadás, korhadás és erjedés jelenségeit is első sorban chemiai alapon tanulmányozták. De bármily nagy horderejűek voltak a mezőgazdasági chemia úttörő fölfedezései, ma sokan a mezőgazdasági chemia jelentőségét és jövőjét nem ismerik, félreismerik, vagy kétségbe vonják.

Annak, a ki valóban ismeri a mezőgazdasági chemiai kutatások mai czélját és eredményeit, be kell látnia, hogy e kutatások jelentősége ma sem kisebb, mint volt a mezőgazdasági chemia aranykorában. A különbség a mult és a jelen közt csak az, hogy a mezőgazdasági chemia kezdetben azokat a legszembeszökőbb természeti jelenségeket fejtette meg, a melyeket minden gazda jól ismert, de helyesen megmagyarázni nem tudott. Ezeknek természettudományi alapon való megismerése egyszerre világosságot gyujtott a régi tapasztalatok rendezetlen, sokszor homályos és ellenmondó ismerettárában és megalkotta a mezőgazdaság tudományos alapját. Ma a mezőgazdasági chemia feladatai sokkal aprólékosabbak és szövevényesebbek. Ma is a mezőgazdasággal kapcsolatos természeti jelenségeket kutatjuk, de e jelenségek sokszor annyira elrejtettek, hogy rendesen csak az ismeri, a ki e kutatásokkal tüzetesen foglalkozik. A mezőgazdasági chemia első művelői megalkották e tudomány vázát és gerinczét, a test kiépítése, a részleteknek tökéletes kidolgozása a jelen és jövő feladata. A mi munkánk több időt és fáradságot követel, de kevesebb a látható eredmény. Nem dicsekedhetünk annyi nagyjelentőségű fölfedezéssel, miként úttörőink, mert sok apróbb részletkérdést kell megoldanunk, míg olyan eredményhez juthatunk, a melynek gyakor-

lati jelentősége szembeszökő. Nem csoda tehát, ha a mezőgazdasági chemia terén ma ritkábban hallunk korszakotalkotó fölfedezésekről; az sem meglepő, hogy ha azok, kik kutatásaink szerény munkakörébe beavatva nincsenek, nem is vesznek tudomást a végzett munkákról és a mezőgazdasági chemia mai jelentőségét csak a gyakorlatilag közvetetlenül értékesíthető eredmények és fölfedezések alapján értékelik. Ezért talán nem végzek fölösleges munkát, ha a következőkben a mezőgazdasági chemiai kutatások mai állásáról és néhány fontosabb feladatáról tájékoztatom a természettudományok iránt érdeklődő közönséget.

A talajvizsgálatok mai állását és jelentőségét talán legkevésbbé ismerik, ezért ezzel kezdem ismertetésemet és ezzel fogok legbővebben foglalkozni. A tájékozatlanságot e téren legjobban az jellemzi, hogy a gazdák sokszor olyan kérdést intéznek a chemikusokhoz, mely a lelkiismeretes chemikust nagyon kényes helyzetbe sodorja. Nem ritka eset, hogy egy maroknyi földmintát beküldve, azt kivánják, hogy a chemikus mondja meg, mekkora a talaj termőképessége, vagy hogy miért ad a talaj sovány terméseket, és mit tegyen, hogy bővebb terméseket arasson stb. A helyzet körülbelül olyan, mint mikor hajdan a csillagászat tudományos művelőit csillagjóslásokra kényszerítették. A szakavatott csillagász jól tudta, hogy a csillagokból jósolni nem lehet, de ezt nem vallhatta be, mert vagy kenyerét, vagy a csillagászat hitelét féltette. Sokszor jut hasonló helyzetbe a talajt elemző chemikus is. Ha röviden azt válaszolja, hogy a kérdésre nem lehet megfelelni, mert a talaj chemiai vizsgálata erre nem alkalmas, könnyen kimondják az itéletet, hogy a talajvizsgálat semmit sem ér. Mégis nagyobb baj származik abból, ha akadnak olyan chemikusok, kik a dolog való állását nem ismerik, vagy beismerni nem akarják, de a talajt úgy a hogy megelemzik, és az elemzési adatokhoz olyan következtetéseket fűznek, a melyek a gazdát megtévesztik. Az ilyen avatatlan, vagy lelkiismeretlen eljárás nemcsak a gazdának okoz anyagi kárt, de a talajchemia valódi jelentőségét és tudományos értékét megingatja, és e tudomány szakavatott művelőinek komoly hitelét eltékozolja.

Ezért szükséges, hogy a gazda és a természettudományok iránt érdeklődők is a talajchemiai kutatásokról, az ezekből leszűrt ismeretekről és feladatokról tájékozódjanak. Ne követeljenek többet, mint a mit a chemia a talaj sajátságairól ma valóban nyujthat, de ezt azután vegyék is igénybe és hasznosítsák.

A talaj termőképességét semmiféle chemiai elemzéssel nem határozhatjuk meg, és a mennyire ma megitélhetjük, *a talajelemzésnek jövőben sem lehet feladata, hogy a talaj termőképességét megállapítsa.* Ez a dolog természetéből önként következik. Mert a termés nagysága sok olyan

tényezőtől függ, a melyek a talaj chemiai vizsgálatához nem tartoznak. Minden gazda tudja, hogy az időjárás mily hathatós tényező, vagy hogy a talaj mívelésével sokszor mennyire növelhetjük a talaj termőképességét. Már pedig a talaj elemzéséből e tényezőkre nem következtethetünk. A talajbakteriológiai kutatások földerítették, hogy a talajbaktériumok a talaj termőképességét különböző irányban szintén módosítják. E tekintetben is a chemiai talajvizsgálat legjobb esetben csak azt derítheti fel, hogy a talaj chemiai összetétele miféle baktériumoknak kedvez, vagy hogy a talajbaktériumok egyes fajtái a talajban miféle chemiai változásokat létesítenek. Így például, ha a talaj nem tartalmaz mérhető mennyiségű kalcziumkarbonátot (szénsavas meszet), akkor jogosan föltételezhetjük, hogy a talajhumusz bomlása és a szerves nitrogénnek ú. n. nitrifikációja lassú. A nitrifikációt magát meg is mérhetjük, ha kevés talajjal alkalmas összetételű táplálóanyagot keverünk és chemiai vizsgálattal meghatározzuk, hogy bizonyos idő alatt mennyi salétromsav képződött. E téren azonban még sok a tenni való, hogy gyakorlatilag értékesíthető módszerekhez juthassunk.

A trágyázási kisérletekkel kapcsolatos talajchemiai vizsgálatok földerítették azt, hogy a chemiai elemzéssel határozottan csak a talajnak *nyers táplálóanyagokban való gazdagságát* határozhatjuk meg, a mi a *talaj gazdagságának gyakorlati fogalmával nem egyezik meg.*

A talajnak nyers táplálóanyag-készlete a növényi táplálóanyagok összes mennyiségét, vagyis azokat a legnagyobb értékeket foglalja magában, a melyeket valaha a növény értékesíthet, de nem ad felvilágosítást arra nézve, hogy mikor és mennyire válik értékesíthetővé. Így pl. erős ásványi savakkal kioldjuk az összes foszforsavat, a szerves anyag feltárásával az összes nitrogént, a szilikátok feltárásával az összes káliumot, kalcziumot, magnéziumot stb. Az ilyen vizsgálatnak bizonyos esetekben gyakorlati jelentősége is van. Így ha pl. szűz talajok abszolut gazdagságát akarjuk megitélni. Tudományos szempontból pedig a teljes talajelemzésnek van jelentősége. Mert a talaj ásványi összetételét és chemiai jellemvonását csak a részletes és teljes talajelemzés alapján itélhetjük meg. Már pedig a talajtípusok meghatározása, a talajképződési körülmények megismerése, esetleg egyes talajjavítási eljárások megbirálása tekintetében a talajok ásványchemiai összetételét meg kell ismernünk. Ilyen teljes talajelemzések alapján sikerült pl. hazai szikes talajaink különböző típusait fölismernem, eredetükre következtetnem, miből e különféle talajok megjavítására nézve véleményt alkothatunk.*

* Bővebbet: Magyar Chemiai Folyóirat, XII. kötet, 1—2. füzet; XIII. kötet, 11. és 12. füzet.

A gazda azt a talajt nevezi gazdagnak, mely a maga bő termését minden évben meghozza és kevés trágyát követel. A talajnak ez a gazdagsága attól függ, hogy mennyi az *átsajátítható táplálékkészlet* a talajban, mily *gyorsan alakulnak át* a nyers táplálóanyagok kész táplálóanyagokká, és hogy az egyes, fölvételre kész táplálóanyagok mennyisége között megvan-e az a *helyes arány,* melyet a termelendő növények sajátos igényei éppen megkövetelnek. A talaj állandóan chemiai, fizikai és biológiai változások színhelye. Ennek eredménye azután az, hogy a talaj azokat a táplálóanyagokat, a melyeket a növények fölvettek, bizonyos mértékben pótolhatja, mert az át nem sajátítható vegyületekből, az úgynevezett *nyers táplálóanyagokból,* évenként bizonyos rész átsajátíthatóvá alakul. Ezeket gyakorlatilag *kész táplálóanyagoknak* nevezzük, és ezeknek összessége alkotja *a talaj évi táplálóanyagkészletét.*

A növény nemcsak egy, de az összes szükséges növényi táplálóanyagból táplálkozik és a *viszonylagos minimum törvénye* értelmében a termés nagyságát az a táplálóanyag szabja meg, mely a sajátos szükséglethez mérten a legkevesebb. Így például a nálunk dívó gabonagazdálkodás főképpen a talaj foszforsav- és nitrogénkészletét veszi igénybe. Ezért van az, hogy nálunk különösen a foszforsav- és nitrogéntrágyák pótlásáról kell gondoskodni. *A talaj chemiai vizsgálatának egyik gyakorlati feladata, hogy olyan módszereket fedezzen föl, a melyek szerint a talaj foszforsav-, illetőleg nitrogén-, esetleg káliumtrágyaszükségletét rövid idő alatt és biztosan meghatározhassuk.* Eddig ebből a czélból növényekkel edényekben kisérleteztek. De az ilyen kisérleteknek az a rossz tulajdonságuk, hogy *sok időt, munkát és költséget emésztenek fel és nem mindig megbizhatók.* A foszforsavra nézve nekem sikerült olyan eljárást kidolgoznom, a melylyel legalább oly biztonsággal következtethetek a *talaj foszforsavszükségletére,* mint a kisérletekből. Ennek az eljárásnak az az értéke, *hogy gyorsabban és biztosabban dolgozunk vele, mint növénykisérletekkel.* E chemiai vizsgálatnak gyakorlati haszna pedig az, hogy *előre megitélhetjük,* van-e a talajnak foszforsavra szüksége, vagy nincs? Kisérlettel is csak ezt határozzuk meg, de a növénykisérlethez legalább egy termelési évad szükséges, míg a chemiai vizsgálat pár nap alatt végrehajtható és minden balesettől független. Ha a chemiai vizsgálatból azt következtetjük, hogy a talaj átsajátítható foszforsavkészlete elég nagy, akkor a foszforsavtrágyákkal egyáltalán nem is próbálkozunk és csak azt kell eldöntenünk, hogy a nitrogén- vagy a káliumtrágyáknak van-e hatásuk? Ha pedig a foszforsavkészlet olyan kevés, hogy a foszforsavtrágya hatása valószínű, akkor a gazdaságban trágyázási kisérlettel most már csak azt határoz-

zuk meg, mennyi foszforsavtrágyára van szükség, hogy a legnagyobb tiszta hasznot arathassuk.*

A nitrogén- és káliumszükséglet meghatározására nézve még nincs alkalmas és gyors chemiai eljárás. A nitrogénszükségletre az edényekben végzett növénykisérletek sem adnak megbizható felvilágosítást. Mert a talaj szerves nitrogénje az edényekben nem érvényesül olyan mértékben, mint a szabad földben. Ebben az esetben tehát előbb szántóföldi trágyázási kisérletekkel kell meggyőződnünk arról, hogy a talaj nitrogénkészlete mennyire elégíti ki a gazdasági növények igényeit.

Az előzetes kisérletezés nagyon költséges és sokszor éveken át is sikertelen, mert ha az időjárás rendellenes, vagy a növényzetet rovarok vagy gombák pusztítják, akkor az évi kisérlet eredménye hasznavehetetlen. Ezért *a chemiának egyik sürgősen megoldandó feladata az, hogy mielőbb a nitrogénszükséglet meghatározására is legalább olyan megbizható eljárást találjon ki, mint a milyen a foszforsav vizsgálata.* A helyzet azonban itt még nehezebb. Mert ebben az esetben a talajbaktériumok közreműködése sokkal nagyobb, mint a többi táplálóanyagok esetében. Ezért ezt a feladatot csakis bakteriológiai eljárással kapcsolatos chemiai vizsgálat oldhatja meg. Az eddig szerzett tapasztalatok alapján tudjuk, hogy a humuszban foglalt nitrogén az a készlet, melyből a talajban ammónium-, illetve salétromsavsók keletkeznek, melyeket a növények átsajátíthatnak. Ezt a humusznitrogént ma már chemiai pontossággal megmérhetjük. Az ammoniát, illetve salétromsavat termelő baktériumok mennyiségét is az újabb talajbakteriológiai eljárásokkal megbecsülhetjük. A jövőben megoldandó feladat tehát az, hogy a humusznitrogén és az említett baktériumcsoportok mennyiségét a gyakorlati jelenségekkel szerves kapcsolatba fűzve, a chemiai-bakteriológiai vizsgálatokból a talaj nitrogénszükségletét előre megitélhessük.

A káliumszükséglet meghatározása sokkal egyszerűbb, de még nem tanulmányozták kellőleg. Ebben a tekintetben sokszor a talaj fizikai alkotása is tájékoztat, mert rendesen a homoktalajok kevés, a vályog- és agyagos talajok sok átsajátítható káliumot tartalmaznak. Újabb kisérletek mégis azt bizonyítják, hogy a valóságban ezzel ellenkező jelenségek is előfordulnak. Ezért szükséges, hogy a jövőben ezt a kérdést is tüzetesen tanulmányozzuk.

Újabban még a kalczium és magnézium arányos mennyisége, a vas- és kalcziumvegyületeknek egymásra való hatása, és a mangánvegyü-

* Bővebben Dr. 'Sigmond Elek „A könnyen átsajátítható foszforsav jelentősége stb." című munkájában (Mathematikai és Természettudományi Közlemények, XXIX. kötet, 1. füzet).

letek jelentősége nyomult homloktérbe. De ezek a kérdések még nem forrottak ki annyira, hogy velök itt bővebben foglalkozhatnám.

A talaj chemiai vizsgálatának másik nagy jelentőségű működési tere az úgynevezett beteg talajok tanulmányozása. Ilyenek többek közt a sós talajok, minők a mi szikeseink és a sós források meg a sóbányák környékén előforduló sós mezők. *Az ártalmas sók minőségét és mennyiségét csak a chemiai vizsgálat és a vele kapcsolatos fizikai vizsgálat állapíthatja meg.* Ilyen fizikai módszer például a sók elektromos vezetőképességén alapszik. E módszerrel a vízben oldható sók összes mennyiségét gyorsan meghatározhatjuk. De nemcsak az összes só mennyisége, de a sók minősége is sokszor döntő szerepet visz. Leggyakrabban nátriumchlorid (konyhasó), nátriumszulfát (glaubersó) és nátriumkarbonát (szóda vagy sziksó), ritkábban a magnéziumnak, káliumnak és kalciumnak hasonló sói vannak a talajban. A sók minőségének jelentőségét legjobban a következő példán világíthatom meg:

A mult század utolsó éveiben Hilgard amerikai szaktudós azt tapasztalta, hogy ha szódát tartalmazó szikes talajokat elegendő mennyiségű gipszszel keverünk, a szóda a talajból eltávolítható. E tapasztalat alapján nálunk is gipszezési kisérleteket hajtottak végre, de a talaj szódatartalmát nem határozták meg. Újabban megejtett chemiai vizsgálataimból azt kell következtetnem, hogy olyan talajokat is gipszeztek, melyek semmi szódát sem tartalmaztak, más esetekben pedig a szódát tartalmazó talajokra kevés gipszet alkalmaztak. Így érthető, hogy a gipszezési kisérletek sikertelennek bizonyultak. Különben további vizsgálataim arról győztek meg, hogy a kötött szikes talajokon a gipszezéstől még az esetben sem várhatunk tartós eredményt, ha a szódatartalomhoz szabjuk a gipsz mennyiségét. Mert e kötött szikes talajok vizáteresztő képessége már magában véve is nagyon gyenge, a mit a szódatartalom még inkább csökkent. A mióta a szikes rétek öntözése nálunk is sikerre vezetett, a gipszezéssel való javítás egészen háttérbe szorult. De az öntözéssel való javítás tanulmányozása sem nélkülözheti a chemiai vizsgálatot. Így például a békéscsabai rét 20. tábláján a luczerna az öntözés első éveiben jól díszlett, de azután egyre rohamosabban ritkult és pusztult. E jelenségből azt következtették, hogy az öntözés az altalajból sókat hozott fel. Megvizsgáltam a kopaszszá vált foltok talaját. Ez mindjárt más képet tárt elémbe. A felső 30 cm mélységű réteg nagyon kevés sót tartalmazott. Ebben a fiatal luczerna szépen fejlődhetett. De egyre mélyebbre törekvő gyökérzete a 60—90 cm mélységű rétegben már annyi káros sóra bukkant, hogy ez fejlődését megakasztotta és lassan a növény pusztulását idézte elő. A talajvizsgálat azt is bebizonyította, hogy az öntözés itt

sem volt eredménytelen, csakhogy az alsó talajréteg sóit még nem apasztotta meg annyira, hogy a luczerna gyökérzete ebben fejlődhessék. Ugyanezen táblán azután füvet vetettek, mely tudvalevőleg gyökereit nem bocsátja le olyan mélyen, mint a luczerna. A fű szépen díszlett, mert a felső talajréteg sótartalma nem volt oly nagy, hogy a fűnek ártalmas hatott volna. A chemiai vizsgálat tehát ilyen esetben a téves következtetéseket hárítja el.

A sómeghatározásnak gyakorlati jelentősége is nagy a szikes talajok megjavításában. A sótartalom alapján a *szikes talajokat előre osztályozhatjuk*. Az első osztályba azokat sorozzuk, a melyek az öntözés első évében már jó fű- és luczernaterméseket eredményezhetnek, mert sótartalmuk oly kevés, hogy e növényeknek nem árt. A második osztályba sorozott talajok sótartalma annyi, hogy 1—2 évi öntözés szükséges, míg megjavulnak. A harmadik osztályba sorozott talajok sótartalma és a sók minősége még kedvezőtlenebb. Itt 3—4 évi öntözéssel sem sikerül még a talajt annyira kilúgozni, hogy a talaj az első osztályba juthasson. A negyedik osztályba sorozott talajok a legtöbb sót tartalmazzák és rendesen egészen kopaszok, vagy csak szikes talajra jellemző sós flórát növelnek. Az osztályozásnak gyakorlati haszna az, hogy mivel az öntözési berendezés költséges, *lehetőleg csak az első és másodosztályú szikes területeket rendezzük be öntözésre.* A többit czélszerűbb vagy halastavakká átalakítani, vagy parlagon hevertetni.

A sómeghatározásokkal az öntözés eredményét is ellenőrizhetjük, és meghatározhatjuk azt, hogy a különféle gazdaságilag értékesíthető növények a különböző talajsók iránt mennyire érzékenyek. Az eddig szerzett tapasztalatok alapján pl. a szarvas kerep *(Lotus corniculatus)* a talajsók iránt nem annyira érzékeny, mint a luczerna.*

A mezőgazdasági tudományok többi ágazatában a mezőgazdasági chemia működése sokkal közvetetlenebb. Így pl. a növénytermeléssel kapcsolatosan a növények chemiai vizsgálata ma főképpen arra irányul, hogy a különböző termelési tényezőknek a termés nagyságára és *minőségére* gyakorolt hatását megismerjük. Így pl. tanulmányozzák azt, hogy a különböző árpaféleségeknek, talajnak, trágyázásnak, éghajlatnak stb. minő hatása van a termelt sörárpa minőségére és chemiai összetételére. Hasonló kisérletek és vizsgálatok a czukorrépa, búza, zab, kukoricza, szőlő, gyümölcsfák stb. terén is lázasan folynak. Hasonló okokból a chemiai vizsgálat a *gazdasági növények nemesítésének* is tudományos segédeszköze. Példaképpen csak a czukorrépa nemesítését említem. Az

* Bővebbet a szikes talajokról: Kisérletügyi Közlemények, V. kötet, 1. füzet; VI. kötet. 2. füzet; VIII. kötet, 3. füzet; IX. kötet, 2. füzet.

anyarépák czukortartalmának meghatározása a czukorrépa-megnemesítésének nélkülözhetetlen vizsgálati módszere.

A mesterségesen előállított trágyák száma napról-napra szaporodik. Legújabban *a levegő nitrogénjének elektromos úton való megkötése* kétféle módon is sikerült. Az egyik a kalcziumcziánamid vagy mésznitrogén, a másik a mészsalétrom. Az új trágyafélék megismerése és tanulmányozása a mezőgazdasági chemiának felette hálás területe. A trágyák megismerése terén is azonban eljutottunk az apróbb részletkérdések tanulmányozásához. Az itt elért eredmények nem oly kézzel foghatók, mint az új trágyafélék megismerése terén szerzett tapasztalatok, de gyakorlatilag nem kevésbbé fontosak. Ilyen pl. *a trágyafélék fiziológiai kémhatásának tanulmányozása.* Ha pl. gyengén *savanyú* hatású talajon kénsavas ammoniummal trágyázunk, a legtöbb gazdasági növény ezt megsinyli. Ennek oka az, hogy a növény a kénsavas ammoniumból több ammoniumot vesz föl, mint kénsavmaradékot. E maradék a talajban szabad kénsavvá alakul és minthogy ebben az esetben a talaj maga is savanyú, a felszabadult sav a növény gyökérzetét megtámadja. Ha a talaj *nem savanyú*, de elég szénsavas kalcziumot tartalmaz, akkor a felszabaduló kénsav mindjárt gipszé alakul és ezért a meszes talajon a kénsavas ammonium nem lesz káros hatású.

A takarmányozástanban az utolsó években nagy változás állott be. Számos tudományos kisérlettel és gyakorlati példával bebizonyították, hogy a takarmány értékét nem egyedül annak chemiai összetétele határozza meg. Látszólag itt megint a mezőgazdasági chemia jelentősége veszített. Milyen egyszerű volt a takarmány elemzési adataiból és Wolff takarmányszabványaiból a napi takarmánymennyiséget kiszámítani. Igen ám, de a gyakorlatban a számítás nem mindig vezetett jó eredményre.

Az új elmélet értelmében a zsírt, húst, tejet, vagy fizikai munkát termelő különféle állatfajok takarmányozását különböző alapon kell megbirálni. Ennek egyik kimagasló vívmánya az a fölfedezés, hogy a *zsírtermelés tekintetében a fehérjék semmivel sem becsesebbek, mint a keményítő, czukor és más szénhidrátok.* A hízó állatnak csak annyi fehérjére van szüksége, a mennyi a napi fehérjeelhasználást fedezi, a zsírtermelést pedig ettől függetlenül szénhidrátokkal, vagy más szerves anyaggal növelhetjük. A különböző takarmányok és a bennök foglalt táplálóanyagok emészthetőségét és zsírttermelő-képességét *kisérletekkel* határozták meg. E kisérletek *elengedhetetlen segédeszköze ismét a chemiai vizsgálat.* Sok száz takarmány-, bélsár-, vizelet-, gáz- és levegőelemzés volt szükséges, hogy az új elmélet alapköveit lerakhassák, és a további kutatásokban is nélkülözhetetlen a chemiai vizsgálat.

A takarmányelemzés gyakorlati jelentősége is a valóságban semmit

sem veszített előbbi értékéből, csak az elemzési adatokat a takarmány értékének, vagy a takarmányadag nagyságának kiszámítására ma másként használjuk fel. Az új takarmányozási szabványokban ugyanis az *emészthető fehérje* és a *takarmány keményítőértéke* szerepel. Mindkét értéket ugyan pontosan csak állatkisérlettel állapíthatjuk meg. De ha már kisérletek alapján tudjuk, hogy a tengeriben foglalt fehérjéből menynyit emészt meg átlagosan a felnőtt ökör, és a tengeri többi szerves vegyületének emészthetőségét is ismerjük: akkor adott esetben a tengeri chemiai elemzéséből az emészthető fehérjét és egyéb tápláló anyagokat, ezekből pedig a keményítőértéket, vagy más szóval a tengeri zsírtermelő képességét kiszámíthatjuk. A valóságban azután a gyakorlati takarmányozási kisérlet fogja megállapíthatni, hogy a takarmányozott állat menynyire értékesíti a takarmányban foglalt táplálóanyagokat. De ez éppen olyan, mint a trágyafélék esetében, hol a trágyázási kisérletből tudjuk csak megállapítani, hogy mekkora valamely trágyaféleség valódi hatása, és csak ebből számíthatjuk ki az eljárás jövedelmezőségét. Az új takarmányozási irányelvek fölismerése a jövő számára még sok érdekes részlet megoldását tűzte ki. Különösen érdekes például annak eldöntése, hogy azoknak a nitrogéntartalmú szerves vegyületeknek, a melyek nem fehérjék, az állat táplálása szempontjából minő szerep jut. Ilyen vegyületek különösen a takarmányrépában nagy mennyiségben fordulnak elő. Ezek nagyrészt amidok és ezeknek eddig nem tulajdonítottak semmiféle tápláló értéket. A dán tudósok kisérleteiből azonban úgy látszik, hogy legalább a tejtermelés tekintetében e vegyületek nem értéktelenek.

Ha az itt röviden ismertetett kutatásokat és feladatokat összefoglaljuk, beláthatjuk, hogy a mezőgazdasági chemiai kutatások jelentősége a jelenkorban nem csökkent, csak a munka, a megoldásra váró feladat szaporodott. Így van ez a természettudományok minden ágazatában. Minden új fölfedezés, az előbb nem ismert jelenségek új birodalmát tárja fel, mely a megoldásra váró új feladatok egész sorozatát állítja fel. De minden új fölfedezés, és minden kis részlet megfejtése egy lépéssel közelebb visz a valóság megismeréséhez. Hajdan a mezőgazdasági chemia volt az *első* és *egyedüli* természettudományi alapon nyugvó mezőgazdasági tudomány. Később a növény- és állatfiziológia, geológia, talajfizika, meteorológia és talajbakteriológia a mezőgazdasági chemia munkatársaiul szegődtek. A szakszerűen megosztott kölcsönös munka teremtette meg a mai gyakorlati mezőgazdasági tudományokat. Ezek: a talajismeret, növénytermelés, trágyázástan és takarmányozástan, melyeknek mindenike ma a gazdasági szakoktatás egy-egy külön szaktárgya, a melyekre ma minden képzett gazdának szüksége van. De kevesen tudják és méltányolják azt, hogy e gyakorlati tudományok meg-

teremtésében, fejlődésében és haladásában az említett természettudományoknak és köztük a mezőgazdasági chemiának milyen nevezetes szerep jutott. E fejtegetésemben a mezőgazdasági chemia mai kutatásainak csak legkiválóbb feladatait ismertettem. Az emlitett gyakorlati gazdasági tudományok mindenikében azonban a mezőgazdasági chemiának még annyi kisebb részletkérdés megoldása jut, hogy ezeket ily szűk keretben meg sem említhetem. Röviden csak azt mondhatom, hogy a szoros kapcsolatból kifolyólag, mely e gyakorlati tudományok és a mezőgazdasági chemia közt fennáll, a gazda nemcsak akkor élvezi a mezőgazdasági chemia jótékony hatását, mikor közvetlenül a chemikustól kap felvilágosítást és tanácsot, hanem a talajismereti, növénytermelési, trágyázási és takarmányozási szakvélemények és ismeretek is kisebb-nagyobb mértékben a mezőgazdasági chemia tudományos vívmányain épültek fel. A mezőgazdasági chemia jelentősége tehát ma úgy fejezhető ki, hogy *a gyakorlati gazdasági tudományok egyik nélkülözhetetlen természettudományi alapja*, és mint ilyen, a növény- és állatfiziológiával, agrogeológiával és meteorológiával karöltve működik. ***Dr. 'Sigmond Elek.***

Betegségeket terjesztő rovarok irtása.

I. A házi legyek.

Az idők és a kultura haladtával változnak az emberiség ideáljai is. A mi hajdan az emberi élet és tevékenység legfőbb czélja volt, az ma, mint vezető csillag, lassanként elveszti jelentőségét, és más vezető csillagok kelnek föl a szellemi élet láthatárán. Azután már nem is csak egy-két vezéreszménk van, mert számuk évről-évre növekedik. E sok vezércsillag lassanként hajnallá változtatja az eddigi sötétséget és innen-onnan, bár egész társadalmi rétegek nagy erőfeszítéssel igyekeznek a sötétséget föntartani — mégis beköszönt majd az emberiesség hajnala.

Ezt a szót kell használnom: emberiesség. Mert ez más, mint az emberiség. Az emberiség megvan, mióta az ember, mint faj, kivált azon állatfajok közül, melyek ősei voltak. De azért az ember, mint faj, hosszú ideig tisztán csak állati életet élt, mert nem voltak más czéljai, mint az állatoknak. Ilyen, teljesen szubjektiv életet folytat az emberiség nyolcz vagy kilencz tizedrésze ma is.

De napjainkban, és pedig majdnem kizárólag a tudományok felvirágzása következtében, magasabb nézőpontra kezd emelkedni fajunk egy része. Kifejlődik az objektivitás, mely már nem elégszik meg a bőséges evéssel, ivással, meleg ruhával, a szaporodás folyamataival, a biztos lakással, hanem olyan gondolattárgyak felé is fordul, a melyek már túlesnek a puszta állatias életműködések keretén. Kezdjük érezni, hogy vannak eszményi czéljaink; és a testi életet kezdjük úgy felfogni, mint nélkülözhetetlen alapját a szellemi életnek, mely létezésünk valódi czélja. Ennyire semmiféle állat-

faj sem jutott, sőt az emberek nagy része sem. De az objektiv idegműködések megkezdése kezdetét jelentette egy új szerves ország keletkezésének is: a növényi és állati formák mellé, illetőleg föléjük, kezd emelkedni egy egészen új életforma: az emberiességé, mely kiválik a még tisztán állati határok közt mozgó emberiség nagy tömegéből.

Ennek az új életformának kifejlődése nem ugrásszerűen történik, hanem fokozatosan, az agyvelő működő képességének tökéletesedésével karöltve. Nem minden ember emelkedik fel arra a magaslatra, még a kultura középpontjaiban sem. És a kik fölemelkednek is, nagyrészt csak rövid ideig foglalnak helyet a magaslaton, csak addig, míg agyvelejük kifejlődésének úgyszólván „delelő“ évein vannak: az ifjúság és esetleg a férfikor kezdetének éveiben. Azután megindul náluk az idegrendszer középponti szervének visszafejlődése, minek következtében elvesztik érdeklődésüket az általános, a filozofikus gondolattárgyak iránt és visszaesnek a korlátolt, csak a maga szűkebb egyéni érdekeivel törődő, önző, állatias életkörbe. Aránylag kevés azoknak az embereknek száma, a kik az általános ismeretekért még idős korukban is lelkesedni tudnak és készek áldozatokat hozni olyan célokért is, a melyek nem az ő személyük, nem is családjuk, de sőt nem is kizárólagosan az ő nemzetük, hanem az egész emberiség javát, tökéletesedését, boldogságát vannak hivatva megteremteni.

A mit az imént mondottam, ez tulajdonképpen meghatározása az „emberiesség“ fogalmának. Mert ez kizárja azt, hogy egyes embercsoportok mások rovására éljenek. Kizárja a rosszakaratot a nemzetközi viszonyokban is; ez utóbbi természetesen kizárni kívánja az alantas, de közkeletű értelemben vett politikát is. Mert hiszen a politika ma nagyrészt nem egyéb, mint mesterségesen, a háttérben rejtőző mótoroktól mozgatott és szított veszekedés, abból a czélból, hogy a népek soha egyetértésre jutni ne tudjanak. A sajtó nagy része az egész földkerekségen ezt a czélt szolgálja; kisebb érdekcsoportok anyagi hasznáért, megrendelésre, izgat és szórja a konkolyt. Az irodalomnak csak kisebb része az, mely magasabb, általánosabb czélokat: az emberiesség jövőjének czéljait szolgálja.

Hogy az efféle cselszövényeken és becsapásokon keresztülláthassunk, hogy felsőbb szellemi régiókba emelkedhessünk és ott életkorunk nagy részén át meg is maradhassunk, szóval: hogy az objektiv világnézet részesei lehessünk, az agyvelő kitünő jó működésére van szükségünk. Ámde éppen az agyvelő szervezetünk legkövetelőbb része. Mihelyt testünk bármely részében baj van, azt az agyvelő azonnal megérzi és csökkenti, megváltoztatja működését, mindenesetre pedig lejebb szállítja szellemi életünk szintáját. A ki megfigyeli lelki életét, észreveheti, hogy minden betegség, egyszerű nátha is, kislelkübbé, önzőbbé korlátolt elméjűvé tesz bennünket; és csak akkor tudunk ismét nagyobb szabású szellemi tevékenységet kifejteni, mikor ismét meggyógyulunk.

Ez főoka annak a jelenségnek is, hogy a mostani földkorszakban a trópusokon és szubtropikus földöveken valami tevékenyebb szellemi élet aligalig mutatkozik. Csak a mérsékelt éghajlat alatt fekvő tájakon virágzik jobban a tudományos, magasabb kultura. Pedig nem mindig volt így. Ősrégi

időkben tevékeny szellemi élet uralkodott a forró tájakon is; sőt tulajdonképpen csakis ott. Bizonyos tehát, hogy ott a természeti viszonyoknak nagyon meg kellett változniok. Kell ott valaminek lenni, a mi az agyvelőre bénítólag hat és az emberek életét alsóbbrangú fokokra szorítja le.

De vajjon mi az a gyászos ok, mely ilyen rettentő módon uralkodik a teremtés koronáján? Nem is nehéz azt az okot megtalálni. Csak azt kell megfigyelnünk, mi történik azzal az európaival, vagy északamerikaival, a ki a melegebb földövi tájakra költözködik. Eleinte nagyon jól érzi magát. Szervezete úgyszólván élvezetekben úszik, idegrendszerének tevékenysége fokozódik. Hetek multán azonban alaposan megváltozik mindez. Bágyadtság, lehangoltság áll be, az izom- és idegrendszer elgyengül és a szervezet testi és szellemi munkára többékevésbbé képtelenné válik. Különösen szellemi munkára válik alkalmatlanná, míg járni, szabadban dolgozni inkább tud. Gyomor- és májbajok gyakran jelenkeznek, még ha lázak nem mutatkoznak is. De a lázak is sűrűn szoktak mutatkozni. Mindehhez hozzájárul a nagyfokú idegesség, mely majdnem megfosztja józan gondolkozásától az enrópaiak egy részét. Ezt az izgatottságot a németek „Tropenkoller"-nek nevezik.

A különféle trópusi beteges állapotokat hosszú ideig a forróságnak tulajdonították. Ma azonban már egészen megváltoztak e tekintetben a nézetek. Most már a szakértők nagy része meg van arról győződve, hogy a forró éghajlati tájakat éppen olyan egészségessé lehet tenni, mint a minők a mérsékelt földövek jobb vidékei. És ez nem csupán remény vagy föltevés, hanem bebizonyított valóság. Majd később közlök idevágó meglepő, majdnem hihetetlen történeteket.

Eddig úgy fogták fel a dolgot, hogy mennél melegebb valamely földöv, annál egészségtelenebb, különösen a melegebb évszakokban. Még hazánkban is ez a nézet járja sokfelé, kivált az Alföldön, honnan a jobbmódúak, ha tehetik, szívesen menekülnek a hegyekbe. Olasz- és Spanyolország, még Görögország is, nyáron tele van lázas betegségekkel. Télen és tavaszszal azonban a turisták bátran utazgatnak benne.

De miért éppen nyáron uralkodnak délen azok a rossz higiénikus viszonyok? Hiszen vannak évek, mikor északibb országokban is trópikus hőség uralkodik a kánikulában, a nélkül, hogy az emberek tömegesen betegednének meg.

Ma már meg van fejtve a titok. A meleg tájakon uralkodó járványokat és tájbetegségeket jórészt a rovarok, még pedig különösen a szunyogok és legyek viszik be az emberi szervezetbe. Mennél melegebb az időjárás, annál több a rovar és annál több a betegség is.

A hűvösebb tájakon az ősz hidegebb napjaival megszünik a rovarélet és azok a bajok, a melyek nyáron szerepelnek. A tél folyamán lassanként kiküszöbölődnek az ember szervezetéből a betegségcsirák, úgy hogy tavaszszal éppen azokból a betegségcsirákból (pl. a maláriából), melyeket a rovarok szoktak terjeszteni, aránylag kevés van; és mielőtt számuk nagyon felszaporodhatnék, már megint beáll az őszi hideg. E miatt a hűvösebb tájakon a nyár az év egészségesebb része és télen szokott a legtöbb betegség uralkodni, kivált a hurutos természetű bajok; mert a napsugarak hiánya, illetve gyenge energiája következtében, vala-

mint azért is, mert télen az emberek többet vannak zárt helyiségekben, a hurutok iránt fogékonyabbak.

Ha tehát a rovarok szerepét a betegségek terjesztésében megszüntethetnők, nagyot fordulna a világ képe. Akkor a trópikus és szubtrópikus tájak egészségesebbek lennének, mint ma a mérsékelt földövi vidékek; a meleg évszak bajainak kútforrása el volna zárva, téli bajok pedig nem volnának, mert ott hideg évszak nincsen.

Többféle rovar terjeszti a betegségeket. Először a *házi legyet (Musca domestica)* vesszük elő.

Eddig a házi legyet csak kellemetlen lakótársnak tartották és a legtöbb ember nálunk még ma is csak ilyen szereplését ismeri. Pedig sokkal veszedelmesebb dolgok vannak a rovásán! Minden olyan betegség, a mely ivóvízzel, étellel vagy érintkezéssel átvihető egyik emberből a másikba, a házi légyben buzgó póstásra talál. Ez az oka annak, hogy a kolera télen meg szokott szünni. Akkor terjed leggyorsabban, mikor a legyek legtömegesebben röpködnek. Télen is lehet ugyan kolerajárvány (a legutóbbi budapesti járvány behúzódott a téli időszakba), de csak olyan helyeken, a hol az ivóvíz, nagy városokban a vízvezeték vize, van koleracsirákkal fertőzve. Ma azonban ezt az egészségügyi hatóságok már könnyen fölismerik és fertőtlenítő eljárással megszüntethetik a bajnak ilyen kútforrásait.

A házi légy szerepét a betegségek terjesztésében legbehatóbban az Egyesült-Államokban figyelték meg. Különösen a hagymázos betegségek terjesztése tekintetében végezték sok tanulmányt. De már korábban a kolera feltünő terjedési viszonyai vezettek az efféle tények felismerésére. Dr. Nicholas G. E. már 1849-ben azt irta az akkor uralkodó maltai koleráról, hogy a legyek okvetetlenül nagy mértékben terjesztik, mert szemeláttára ellepték a kolerabetegek ürülékét és utána nyomban rászálltak különféle élelmiszerekre. 1850-ben a Superb hadihajón, mikor a kikötőből elindult, nagy számban voltak házi legyek. Mikor a szabad tengeren haladt a hajó, a legyek száma fokozatosan csökkent, végre egészen eltüntek. Ezzel tartott lépést a kolera is. A kikötőben időzéskor, valamint induláskor, a hajó személyzetében a kolerafertőzés nagyfokú volt; a mint a nyilt tengeren fogytak a legyek, csökkent a kolera is. Mikor később megint a maltai kikötőhöz érkezett a hajó, nem érintkezett a parttal, mindamellett nagy mennyiségben lepték el a legyek. Erre a kolera is újból kiütött a hajón. Azután ismét a nyilt tengerre mentek, hol a legyek lassanként eltüntek és velük együtt a járvány is.

Tudvalevő, hogy a járványok háborúkban különösen nagy hatalomra jutnak. Sőt az újabban gyüjtött hiteles adatok arról tanuskodnak, hogy több ember pusztúl el betegségtől, mint az ellenség fegyverétől.

Nemcsak háborúban, hanem hosszabb hadgyakorlatok idején is beállanak efféle esetek. 1898-ban az Egyesült-Államok összpontosított hadseregében valamennyi ezredben kiütött a hagymáz, még pedig a bevonulástól számított nyolcz héten belül. Az egészségügyi szolgálat megfigyelése szerint a járvány főterjesztői a legyek voltak. A hevenyészett árnyékszékgödröket ugyanis a legyek azonnal ellepték. És mivel az a szokásuk, hogy folyvást nyugtalanul ide-oda röpködnek, az ürülékről a legrövidebb idő alatt átrepültek a tá-

bori főzőhelyekre és rászálltak az ételekre. Hogy ezt minden kétségen kívül helyezzék, az orvosok abból a mészből, melylyel időnként a tábori árnyékszékek tartalmát hintették be, finomabb port szórtak az ott levő legyekre. Azután átmentek a tábori konyhákba és ott az ételeken hemzsegő legyek közt számos olyan példányt találtak, melyek még egészen mészporosak voltak. Ugyanakkor a katonatiszti sátorok bejáratai szunyoghálóval voltak védve a legyek ellen, a közemberek sátrai ellenben nem. Ennek megfelelően a katonatisztek közt a hagymázos betegségek százalékszáma tetemesen csekélyebb volt, mint a közemberek és altisztek körében.

Arra nézve, hogy miképpen jut a behivott katonaság közé a járvány, útmutatóul szolgál az a tény, hogy a tifuszbaczillus nem pusztul el mindjárt az olyan emberek szervezetéből, a kik hagymázból gyógyultak fel. Mikor már rendes munkájukat végzik, még mindig hónapokon át lehetnek fertőzve; sőt az irodalom olyan esetekről is szól, midőn egyes emberek a tifusz baczillusát éveken át hordták testükben.

A légy kétféle módon terjesztheti a betegséget gerjesztő mikroorganizmusokat: részint külsőleg vannak ezek teste felületéhez tapadva, részint pedig felszívja gyomrába és ürülékével adja ismét ki — életrevaló állapotban.

Arra nézve is történtek megfigyelések, hogy mennyi baktérium lehet egyetlenegy légy testén és testében egyszerre jelen. A storrsi (Connecticut államban levő) kisérleti állomás idevágó adatai szerint az egy légyen levő baktériumok száma hat milliónál nagyobb is lehet; átlag azonban csak egy millió szokott lenni kerek számmal. Természetes ez nem mind kórokozó.

Hogy minő határozott összefüggés van a tifusz és a házi legyek közt, azt a new-yorki kereskedők egyesületének (The Merchants' Association of New-York) egy e czélból kiküldött bizottsága, melynek többi közt J. Pierpont Morgan is tagja, Hatsch Edward pedig elnöke volt, hosszas és költséges megfigyelések alapján mutatták ki. Jelentésük, mely tavaly, 1908. julius havában jelent meg térképekkel és grafikus táblázatokkal fölszerelve, nagyon tanulságos.

A megfigyelések kiterjedtek arra is, hogy naponként a kikötőnek mely pontjain, hány legyet fogott meg a felállított kelepcze. Az egyes légyfogó eszközök őrizetével és az adatok följegyzésével külön, megbízható egyének voltak megbizva. A new-yorki kikötő környékét azért szemelték ki a megfigyelések helyéül, mert éppen a kikötő parti részein lakó emberek közt pusztítanak a tifusz-bajok legerősebben, úgy hogy egyes hajóskapitányok árúikat inkább más közelfekvő városok kikötőiben rakják ki és adják át a vasutaknak, mintsem hogy a maguk, családjuk és alkalmazottaik egészségét és életét koczkáztatnák.

Hogy a kikötő partjain van a legtöbb tifusz okozta haláleset, annak tisztán látható oka van: ott torkollanak a csatornák, melyeken át a szenyvizek és ürülékek folynak be a kikötők vizébe. E csatornatorkolatok közelében van a legtöbb házi légy és a legtöbb tifusz okozta haláleset. Ez világos bizonyíték arra, hogy nem a fokozódó hőség maga okozza a járványnak nyári emelkedését; mert a hőség a belsőbb városrészekben még sokkal nagyobb, mint a kikötő partján és mégis amott sokkal kevesebb a megbetegedés. A hőségnek csak annyiban van szerepe, a

mennyiben a legyek szaporodását mód nélkül fokozza.

Nem csupán a tipikus hagymázos betegséget terjesztik a legyek, hanem általában a gyomor és bél fertőzés útján keletkező bajait, különösen a kis gyermekek hányással kapcsolatos hasmenését is.

Ide iktatok egy kis statisztikai táblázatot, melyből kitünik a bélhurutos, illetve hagymázos bajoktól származó halálesetek száma New-Yorkban, május elejétől november végéig, hetek szerint, valamint (a harmadik rovatban) az egyik brooklyni állomáson csapdába került legyek száma is.

Melyik héten?	A halálesetek száma	A csapdába került legyek száma	Melyik héten?	A halálesetek száma	A csapdába került legyek száma
Ápr. 28—máj. 4.	53	0	Jul. 28—aug. 3.	576	6224
Május 5—11.	63	0	Augusztus 4—10.	517	3926
„ 12—18.	57	1	„ 11—17.	478	1165
„ 19—25.	64	3	„ 18—24.	422	435
Máj. 25—jun. 1.	55	2	„ 25—31.	346	99
Junius 2—8.	58	8	Szeptember 1—7.	277	584
„ 9—15.	55	34	„ 8—14.	262	884
„ 16—22.	70	75	„ 15—21.	247	592
„ 23—29.	86	244	„ 22—28.	232	182
Junius 30—julius 6.	124	921	Szept. 29—okt. 5.	213	52
Julius 7—13.	219	2696	Október 6—12.	168	47
„ 14—20.	386	4165	„ 13—19.	128	51
„ 21—27.	566	5727			

Jegyzet. November 16-ikán már nem mutatkozott légy és akkor a halálesetek száma is 57-re szállott le.

A táblázatban az augusztus 25-ikétől 31-ikéig terjedő hét folyamán csak 99 légy került a csapdába; alkalmasint borus, esős, hűvös napok voltak akkor, olyankor pedig a legyek elbújnak.

Mindezekből az következik, hogy lakott partok mentén csatornákat sem tengervízbe, sem folyóvízbe torkoltatni nem szabad. Mert a fertőzött víz hullámaival felcsap a partépítményekre és ezeket is fertőzi. A hol, mint a newyorki kikötőben, apály és dagály van, ott apálykor a csatornák torkolata a vizen kivül esik és a légyraj rettenetes piszkot és tömérdek kóranyagot gyűjt magára és magába. Ugyanígy vagyunk a folyóvizekkel is, melyek szárazság idején nagyon leapadnak.

Csodálatosnak látszik talán, hogy az amerikaiak leghatalmasabb városa ezen a helyzeten még nem változtatott. Ámde az egész földön az emberi gondolkodás még mindig olyan természetű, hogy például a lovat többre becsüli, mint az embert. Azért, hogy a raktárakban levő árúczikkeket baj ne érje, nagy összegeket készek áldozni. Az emberi életért és egészségért már nem olyan áldozatkészek, ha az a koczkáztatott élet — a másé!

E miatt New-York városra az ottani fölöttes hatóság már nagy birságokat rótt ki. Ezek az összegek olyan óriásiak, hogy szinte meseszerűen festenének, ha nem volnának hivatalos aktákról lemásolva. Az

egészségügyi törvények megsértése miatt ugyanis a yankeek metropoliszára 1903-tól kezdve 1907. végéig több mint 47 millió dollárt (236 millió koronát!) róttak ki. Naponként tehát a birságösszeg — a kamatot nem tekintve — százötvenezer koronával emelkedik. Már azt, hogy ekkora összeget be fognak-e rajta hajtani, kissé bajos elhinni.

Az a kérdés tehát, vajjon lehetséges-e ez ellen a veszedelmes állat ellen védekezni? Lehet bizony! De előbb az szükséges, hogy az emberek általában kissé műveltebbekké, tanultabbakká legyenek. Különösen pedig az, hogy az iskolai tanítás alapja a természettudomány legyen. Ehhez persze minálunk egyelőre kevés a remény. De rövidebb idő alatt, mintsem a mai uralkodó irányra való tekintettel a legtöbben remélni mernék, mégis be fog következni.

Az amerikai szakkörök legújabban a „házi legyet" már nem ezen a közkeletű néven nevezik, hanem a tifuszlégy (typhoid fly) elnevezést hozták forgalomba. Ezzel már jelzik veszélyességét és figyelmeztetik a népet a védekezés, az irtás szükséges voltára.

Azt, hogy a tifuszlegyet *(= Musca domestica)* — nevezzük ezentúl mi is így — sikerrel lehet irtani, mi sem bizonyítja világosabban, mint a nagy városok középső részeiben való ritkasága, helyenként pedig teljes hiánya. Azért hiányzik, illetve azért van belőle kevés, mert a nagyvárosok rendezettebb részeiben nincsenek szaporodására alkalmas helyek.

A házi légy, illetve a tifuszlégy, petéit trágyára szokta rakni; még pedig a lótrágyának ad elsőséget. Lárvája fehér kukacz, mely a trágyában nő meg, és ha megnőtt, vörösesbarna, tonnaforma bábtokká alakul át, melyből rövid idő multával kikel a légy. Azonban nem csupán lótrágyában, ennek hiányában emberi ürülékben is megél. Sőt szükség esetén rothadó konyhai hulladékban is. Jelen voltam egyszer, mikor egy konyhának deszkapadlóját fölszedték, mert más burkolatot akartak helyette alkalmazni. Az egyik sarokban, hová a padlódeszkák közötti réseken át sok mindenféle szerves anyag hullott le, nagyszámú légybábtokot találtam. Bekötött üvegben kikeltettem őket és a kikelő legyek a tifuszlégy példányai voltak.

Annak tehát, hogy a nagyvárosok rendezetebb részeiben a tifuszlégy nem bir nagyon elszaporodni, több oka van: először is, nincsenek ott istállók, tehát nincsen trágya. Az árnyékszékek angol rendszerűek és tartalmuk a földalatti csatornarendszeren át azonnal eltávozik a város területéről. Végre a konyhák is betonnal, keramittal vagy hasonló anyaggal vannak borítva, tehát szerves anyagok a burkolat alatt nem halmozódnak össze. Legfeljebb a szemetes láda fenekén maradhat valami, a miből légykukacz megélhet, ha a cseléd lusta és tisztátalan. Az utczákon is a lovak ürülékét óráról-órára összetakarítják.

Persze a külső területeken, a hol már lóistállók is vannak, már más a helyzet. Ott hemzseg a légy! Éppen ilyen a helyzet a vidéki városokban és még inkább faluhelyen. Ez az oka annak, hogy kisvárosokban és falvakban, ha nyári időben tifuszjárvány üt ki, a baj olyan mértékűvé fejlődhetik, a minőre nagyvárosok tisztább részeiben egyáltalában nincsen példa. A lakóhelyemhez legközelebb eső faluban, Őrszentmiklóson, évekkel ezelőtt tifusz ütött ki és alig maradt család,

melyben legalább egy eset nem fordult elő. De akadt négy eset is egy családban. Csak akkor szünt meg a baj, mikor az őszi hidegek beállottak. Ennek mindenesetre a hemzsegő légyrajok az okai. Még szerencse, hogy a különben egészséges fekvés és jó levegő következtében legalább egy haláleset sem fordult elő. De a hosszú betegeskedés, annyi ember időszakos munkaképtelensége, már maga is óriási nemzetgazdasági veszteség.

Könnyen érthető, hogy a nagyvárosok tisztább részeiben is lehet szórványosan hagymáz, még pedig télen is; mert hiszen annak a betegségnek a csiráit nemcsak a legyek terjesztik, hanem terjedhet ivóvíz, tej, és az emberek személyes érintkezése révén is.

Az a tény, hogy vidéki helyeken, falvakban sokszor olyan ijesztően nagy légyrajok vannak, sok emberben azt a gondolatot kelthetné, hogy a tifuszlégy elleni irtóhadjárat lehetetlenség. De a helyzet nem olyan súlyos, mint a minőnek látszik. Sőt határozott valóság, hogy a tifuszlégy elleni irtó hadjárat könnyebb, mint a szunyogok elleni. Pedig a szunyogok ellen, még trópusokon is, már olyan sikereket értek el, a melyeket az avatatlan ember itt nálunk valóban el sem tud képzelni.

Annak, hogy a legyet könnyebb irtani, mint a szunyogot, az az oka, hogy szunyog mindenfelé van a szabadban, még a legelhagyatottabb helyeken is; a tifuszlégy ellenben jóformán csak emberi és állati lakásokban és szomszédságukban él. Mi, a kik a legyeket a szabadban is tanulmányozzuk, tudjuk, mert a magunk szemével is látjuk, hogy az emberi telepektől távolabb eső helyeken tifuszlégy *(Musca domestica)* alig fordul elő. Azok a fajok, melyek a legelőkön és általában künn a szabadban röpködnek, mindenféle más fajokból állanak. Azok is, a melyek embert és állatot keresnek föl, a *Musca corvina*, *Musca vitripennis*, *Stomoxys calcitrans*, *Lyperosia irritans*, *Hydrotaea meteorica*, *Haematopota pluvialis*, valamint a *Tabanus*- és *Chrysops*-génuszokból való fajokba tartoznak. És ezek közül emberi lakásokban csak a *Stomoxys* fordul elő, de ez sem száll le soha az élelmiszerekre, ámbár szúrni tud és szúrásával esetleg átszármaztathat kórokozó csirákat.

A légyirtásnak tehát aránylag kis területen, a lakott helyek körében kell folynia. De még más körülmények is megkönnyítik ezt a munkát. A tifuszlégynek, mint a legtöbb légynek, fölötte hatalmas természetes ellenségei vannak; nemcsak rovarok és pókok, rablók és élősködők, de járványos betegségek is pusztítják őket. Ellenségeinek annyira hatalmában van, hogy a szabadban e miatt nem tud boldogulni, csupán az emberi házak és a háziállatok istállóinak védelme alatt bir nagyobb számra vergődni. Kis számítás megmutatja, hogy aránylag minő kevés tifuszlégyivadék bir a szárnyas, kifejlődött állapotig fölvergődni.

Egy kitelelt nőstény legyet vegyünk számításunk alapjául. Egy év folyamán, tavasztól őszig, öt hónap alatt, legalább is tíz nemzedék jelenik meg egymás után, ha a petétől a teljesen kifejlődött légyig való életciklust két hétre teszszük. Ezzel a számolási alappal még valamivel a valóság alatt maradok, mert nyári nagy melegben tíz nap is elég a kifejlődéshez és kedvező esztendőkben már áprilisban indul meg a szaporodás és tart szeptember végéig, tehát hat hónapon át.

Egy-egy nőstény átlag 120 petét

rak. Szaporodás tekintetében azonban csak a nőstények szerepelnek, tehát föltehetjük, hogy a 120 pete közül 60-ból lesz nőstény, a mely megint tovább szaporodik. A második ivadék tehát 60-szor 60, vagyis 3600 nőstényből állana. Ezen a módon minden elméleti ivadékszámot ismét hatvannal szorozva, a tizedik nemzedékben már olyan óriási számhoz jutunk, melyet szinte bajos leirni: tudniillik először 6-os számjegyet kellene irnunk és utánna még tizenhét zérust. Kimondani még nehezebb volna, mert hiszen itt arról volna szó, hogy egy milliárdot hatszázmilliószor kellene venni. És ezzel még csak a nőstények mennyisége volna jegyezve; a hímekkel együtt kétszer annyi volna a légyegyének száma őszszel, a légyévad végén. Ezek olyan nagy számok, minőkkel csak a csillagászok foglalkoznak; de talán ők is kisebb mennyiségekkel elégszenek meg. Ne feledjük, hogy ez csak egyetlenegy légyanya utódainak számát jelentené, egy nyár folyamán, illetőleg csak a legutolsó nemzedéket. Hanem hát ennyi talán az egész országban sincsen egyszerre. Nincs, mert 120 petéből talán csak három egyénnek sikerül fölvergődni a repülésig, a többi 117 mind áldozatul esik az ellenségeknek.

Mi következik ebből? Az, hogy a legyeket tulajdonképpen elég volna alaposan megritkítani, a maradékkal elbánnának ellenségei.

A harmadik fontos körülmény, mely a tifuszlégy elleni harczot megkönnyíti: nagyfokú nyalánksága. Czukrozott sörrel bekent deszkára vagy papirosra például mohón telepednek le és egyszerre nagy mennyiséget lehet ott megsemmisíteni.

Az általánosan foganatba veendő irtó eljárásnak tehát már tavaszszal kell megkezdődnie, és a kitelelt legyeket, melyekből rendesen kevés van még, nagy gonddal kell megsemmisíteni.

Az irtó eljárás kettős irányban halad: 1. a *lárvák* ellen, 2. a már *kifejlődött szárnyas legyek* ellen.

A lárvákat csak úgy lehet csökkenteni, ha az állati és emberi ürüléket, különösen pedig a lótrágyát, nem hagyják az istállóban, vagy az udvarban, hanem mindjárt kiviszik a szántóföldekre és alászántják; ott annyi légyellenség szokott lenni a talajban, hogy a légypeték és a légylárvák legnagyobb része megsemmisül. Vannak, a kik azt ajánlják, hogy a trágyát chlórmészszel keverjék. Ezt azonban egyelőre költséges volta miatt nem lehet végrehajtani. A trágyát sem lehet mindig és mindenütt az istállóból azonnal a szántóföldekre kivinni.

Egyelőre legtöbb sikerrel a már repülő, kifejlődött legyek ellen lehet irtó hadjáratot indítani. Ez nem is kerülne valami nagyon sok munkába. Vannak légyfogó üvegek, enyvezett légypapirok és lépvesszők valamint légymérgek, melyekkel sokat ártalmatlanná lehet tenni. De azért ezek csak addig tehetnek jó szolgálatot, a meddig valahol sok légy van. Valamennyit alaposan kiirtani nem lehet velük. Erre csak egy eszköz van: a lepkeháló. Lepkehálóval bármelyik szobában úgy össze lehet a legyeket fogni, hogy egyetlenegy sem marad szabadon. Az összefogáshoz szükséges idő, a helyiség nagyságától, részben a légytömegtől is függ. 40—50 m^2-nyi alapterületű szobában valamennyi legyet 15—20 percz alatt összefoghatja az, kinek már némi gyakorlata van. Konyhában lassabban megy a dolog, ha már nagyon tömegesen vannak

benne; falúhelyen például egy-egy nagyobb konyhában néha 2—3000 darab is zúg. Ehhez esetleg másfél óra is szükséges. Természetes azonban, hogy ha lakásunkat légytől mentesen akarjuk tartani, jól beillő kereteket kell az ablakokba csináltatnunk és ezeket a kereteket szunyoghálóval bevonni. Ha egy nap alaposan összefogtuk valamelyik lakásban a legyeket, és ha szunyoghálók vannak az ablakokon, akkor a következő napokon már csak rövidke munkára van szükség. Egy-egy 40—50 m^2-nyi alapterületű helyiség azután már napi 6—8 percznyi munkával alaposan megtisztítható. Fontos dolog, hogy a konyhát is szunyogháló védje.

A szunyogháló egyébiránt napjainkban már elsőrangú higiénikus készítmény. Az Egyesült-Államokban, különösen a déliekben, valamint egyéb tropikus és féltropikus országokban legújabban új iparág virult fel, mely sok ezer embert foglalkoztat, t. i. azoknak az iparczikkeknek gyártása, melyekkel a lakásokat védik a legyek és a szunyogok betolakodása ellen. Maholnap a szunyogháló éppen olyan nélkülözhetetlen alkotórésze lesz a lakóháznak, mint a konyhában a tűzhely, a fedélen pedig a kémény.

Valószínű azonban, hogy valamivel később elérkezik még az az idő is, melyben már nem lesz szükség szunyoghálóra, mert nem lesz olyan légy, mely az embert és a háziállatokat keresi föl. Egyelőre azonban még mindenki maga-magán igyekszik segíteni, a mennyire lehet. Majd haladottabb, műveltebb országokban indul meg a nagyszabású egészségügyi munka és azoknak a példája lassan-lassan fölébreszti az elmaradottabb, a természettudományokban kevéssé iskolázott népeket is.

Akkor is a lepkeháló lesz a fő irtóeszköz, valamint most is az. Azért még néhány szót mondok ennek az eszköznek a használatáról. Sokan, mikor a légyfogásról szóltam nekik, el sem tudták képzelni, hogyan vállalkozhatnék valaki olyan borzasztó munkára. Persze azt hitték a jó emberek, hogy minden egyes legyet, mikor a lepkehálóval megfogták, azonnal ki kell belőle venni és megsemmisíteni. Hát ez bizony olyan babrálás volna, mint a közmondásban szereplő zabhegyezés. Sokkal gyorsabban megy a dolog. Meg sem állunk a hálóval addig, míg több szobát, esetleg valamennyit is, meg nem szabadítottuk a betolakodott szemtelenektől. Csak ha már vagy kétszáz darab zúg és rajzik a hálóban, úgy, hogy a szövete a súlyuktól lógni kezd, akkor öljük meg egyszerre valamennyit. Még pedig benzingőzzel. E végből a háló alsó felét, melyet középen összeszorítunk, hogy az összefogott raj ki ne röpülhessen, valami széles nyílású üvegbe, melynek dugója van, vagy pedig bádogszelenczébe, melynek födele van, toljuk bele. A háló felső fele kívül marad. Azután néhány csepp benzint öntünk a hálóra és az edényt a dugóval vagy fedéllel gyorsan bezárjuk. A hálószövet olyan vékony, hogy nem szokta gátolni a dugó vagy fedél alkalmazását. Pár percz mulva valamennyi légy élettelenül hever és akkor legjobb őket papirosra kiönteni és vagy a papirossal együtt elégetni, vagy tűzbe önteni. Az elégetés azért szükséges, mert így a legyekben levő kórokozó csirákat, valamint esetleg már érett petéiket is megsemmisítjük. Ezek tudniillik a benzintől nem mindjárt pusztulnak el és még kikelhetnének.

A benzin gyulékony, sőt robbanó anyag; azért nem szabad este gyertya-

vagy lámpavilágnál dolgozni vele, valamint égő szivar, pipa se legyen olyankor közel. Egy háztartásba ilyen czélra egész nyáron át 40—50 fillérnyi benzin elég. Legjobb, ha a nagyobb üveget szekrényben tartjuk és a napi használatra csak piczi kis orvosságos üvegbe öntünk belőle keveset.

Talán egyik-másik olvasó különösnek találja, hogy lepkehálóban egyszerre annyi eleven légy lehessen és hogy nem repülnek ki belőle. Erre nézve megjegyzem, hogy addig, míg a hálót a levegőben ide-oda himbáljuk, egy légy sem bír belőle kiszökni, ámbár a háló egészen nyitva van. Ha pedig kezünk megáll, akkor másik kezünkkel a hálózacskó közepét rögtön összeszorítjuk és ezzel a kijáratot elzárjuk. És mihelyt eleresztjük a szövetet, a hálót nyomban ismét mozgatjuk. Ismerőseim közt vannak olyanok, a kik a legyeket mind röptükben fogják el és folyvást lóbálják a hálót, míg a helyiség valamennyi hivatlan vendégét röptükben össze nem fogták. Ezt azért nem tartom jónak, mert a folytonos, heves hadonászással könnyen le lehet ütni valami törékeny tárgyat asztalról és szekrényről. Efélék közelébe pedig jobb hálóval nem hadonázni. Én többnyire nyugodtan tartom az eszközt egyik kezemben, mialatt a másikkal a zacskó közepét összefogom. Csak az ülő legyekre vadászok; mikor alkalmas helyen vannak, közvetlenül fölöttük suhintok el a lepkefogóval és akkor biztosan benn is maradnak. A hol sok van, ott egy suhintással huszat is lehet fogni. Könnyíthetjük a dolgot azzal, ha czukros szeszes italt kenünk fa- vagy kemény papiroslemezre. Erre a torkos népség mohón gyülekezik össze.

Jó hálószövet eltart két-három hónapig, csak arra kell vigyázni, hogy kiálló szögbe vagy egyéb ilyesmibe bele ne akadjon. Arra is ügyelni kell, hogy ne gyűljön össze bele annyi légy, a mennyitől a vége megnyúlik a súly következtében, vagy meg is nedvesedik. Ha valahol kis lyuk mutatkozik, alatta a szövetet vékony zsineggel összekötjük. Nagyobb sérülést már össze kell varrni.

Ha valamelyik helyiségben, például konyhában, vagy olyan üzletben, a hol édes szeszes italok vannak raktározva, nagy légyrajok vannak, akkor a nagy tömeggel először úgy bánunk el, hogy rovarport (zacherlint) fújtatunk a légyraj közé a levegőbe. Eféle kis rovarporfujtatók minden nagyobb üzletben kaphatók, a hol rovarport árulnak. A rovarportól a nagy légytömeg pár percz mulva lehull a padlóra. Ezeket össze kell söpörni és elégetni (mert sok csak elkábul); a maradékot azután lepkehálóval fogjuk össze.

Lakásainkban, kivált faluhelyen és vidéki városokban, a tifuszlégyen kívül másik faj is van: a *szúró légy (Stomoxys calcitrans)*. Sőt néha csakis ez van; kivált eső előtt gyülekezik össze az ablakon belül. Akkora, mint a tifuszlégy, és szürke színű. A kettőt avatatlan szem nem tudja egymástól megkülönböztetni. A szúró légynek pedig van biztos ismertető jele: az, hogy a fejéből tűfinomságú szúró szerv áll egyenesen előre. A tifuszlégynek ilyen előre álló, tűfinomságú csúcsban végződő szuronya nincs, mert nem is tud szúrni; a *Stomoxys calcitrans* azonban szúr, mert vérszopó állat. Többnyire állatokon vág eret, de nem ritkán embereken is. Nem olyan szemtelen, mint a tifuszlégy, hanem lopva száll az emberre és néha úgy szúrja

meg, hogy az ember alig veszi észre. Hogy minő betegségeket vihet át az emberre, még nincs megállapítva. De annyit már kipuhatoltak a legutóbbi években, hogy az állatokba fölötte veszedelmes, halálos kórcsirákat olt be, mert például az *ostoros ázalékállatkák (Flagellátá)* közé tartozó *Trypanosomákat* (mikroszkópikus vérparaziták) terjeszti, melyektől a lovak elgyengülnek és megbénulnak. Ha tehát lovakba olt be betegséget, föltehető, hogy az emberre sem közömbös. Egyébiránt a forró éghajlat alatt elterjedt *szurrá*-betegség, melyet a *Trypanosoma Ewansi* okoz, nemcsak négylábúakat, hanem a melegebb évszakban az embert is megtámadja és bebizonyult, hogy nemcsak pöcsökök (*Tabanus*-fajok), hanem a *Stomoxys calcitrans* is közvetíti a bajt.

Fődolog tehát mindenekelőtt, hogy az emberek megtanulják, minő módon kaphatják a betegségeket és minő okok azok, melyek az életet megrövidítik. Ha majd ezek az igazságok szétterjednek és az iskola is tanítani fogja, akkor már nem lesz olyan nehéz dolog az általános irtásra átmenni, mert akkor a nemzetek zöme fogja követelni. Egyébiránt annyi gyermek tölti idejét tétlenül, vagy éppenséggel csínytevésekkel, hogy belőlük éppen ezen a téren hatalmas egészségügyi irtó hadsereget lehetne alakítani. Némi jutalom fejében azután madárfészkek pusztítása helyett legyeket irtanának, a mi olyan könnyű munka, hogy 4—5 éves gyermekek is végezhetik.

Sajó Károly.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az élet periódusai. Ősrégi a törekvés az élet jelenségeiben rendszert találni. Már a görögök 7 esztendős periódusokat véltek találni, s az évszakoknak egyéves periodiczitásának az élő lényekre gyakorolt hatása már a tudás legkezdetén feltünhetett az észlelőknek. A legszembeszökőbb periodiczitást az emberi élet jelenségi közül a hószám (menstruatio) mutatja, mely nagy általánosságban tekintve 28 naposnak mondható. A szám meglepően egyezik a Hold keringési idejével s még kiváló tudósokat is arra birt, hogy a Holdnak az élet ezen nyilvánulásaira hatást tulajdonítsanak.

Fliess alaposan tanulmányozta a dolgot s pontos följegyzéseket tétetett a hószám beálltáról, s az így kapott adathalmazban kereste a törvényszerűséget. Kitünt, hogy a hószám csak nagyon ritkán tartja meg a pontos időszakosságot s még egészen ép, egészséges nőknél is számos nappal késik vagy siet időnként. Ha azonban hosszabb időtartamot veszünk vizsgálat alá, kitünik, hogy vagy az egyes periódusok átlaga 28 nap, vagy pedig oly rendszer szerint ismétlődött a hószám, melynek tényezői a 28 és 23 napos periódusok.

Tovább kutatva, sikerült Fliessnek kimutatnia, hogy az élet egyéb jelenségeiben, pl. időnként megjelenő betegség (migrain) periódusaiban ugyanezek a számok szerepelnek, sőt hogy az élet egyes kimagasló jelenségei, pl. első fog, első lépés, belső okból származó betegség kitörése stb. a születés napjától számítva a 28 és 23 szám egyszerű sokszorosától nem függetlenek. De tovább menve, az egész élő

természetre érvényesnek mondja állítását. Kimutathatónak véli, hogy a virágok évenkénti rügyezése, virágbontása, magérlelése, az állatélet jelenségei, a paloló féreg 28 napos periódusától kezdve a tehenek borjadzásainak időközéig mind-mind oly periódusok, melyeknek összetevői 28 és 23.

Az életnek magának volna alapvető tulajdonsága, hogy jelenségeit az említett két periódus összejátszása szabályozza.

Fliess nyomán számosan keresték az élet jelenségei és e számok rejtélyes összefüggését, s több-kevesebb eredménynyel a test és lélek minden jelenségénél igazoltnak találták Fliess fölfedezését.

A dolog kissé erőszakolt, mondhatnók játszás számokkal, hiszen nincs az a szám, mely 28 és 23 különböző szorzatainak vagy hányadosainak összefüggesztésével kifejezhető ne volna, még pedig oly sokféleképpen kifejezhető, hogy egészen egy mintájú képleteket kaphatunk a legkülönbözőbb összegek ilyetén átírásával.

Fliess a jelenségek magyarázatául azt veszi fel, hogy az élő lények legelemibb összetételükben két anyagból állnak, melyeknek egyike 28, a másik 23 napi élettartamú. Az első anyag a nő, a második a hím jellegét adja az élő lénynek, mely tehát mindenkor kevert nemű. Az élő lények bisexualitásának tana elég széles körben talált kedvező fogadtatást.

A nemek és periódusok összefüggésére a statisztikai adatok tanulmányozása vetett világot.

Már rég óta feltünt, hogy a halvaszületett gyermekeknél a nemek aránya: 128—129 fiú, 100 leány; az élveszületetteknél: 105—106 fiú, 100 leány. Feltünő, hogy $\frac{129}{106} = \frac{28}{23}$.

Ha a halvaszületések arányát nézzük, a porosz statisztika szerint 13 millió születésre esik 510,374 holt magzat, vagy 51 születésre 2 halott, vagy más szóval $\frac{2}{51} = \frac{1+1}{28+23}$.

Mondhatjuk, hogy minden 28 közül egyik halott, s minden 23 közül szintén halott az egyik. Ha igaz az, hogy a 23 a férfi, a 28 a női nemet jelenti, s a fiúmagzatok közül minden 23-ik, a leánymagzatok közül minden 28-ik született halva, a halvaszületettek nemeinek számarányából ki kell számítani tudnunk az élveszületettek nemeinek arányát. Vagyis:

$$\frac{\text{élő fiú}}{\text{élő leány}} = \frac{129}{100} \cdot \frac{22}{27} = \frac{105{\cdot}1}{100},$$

s ez az arány a statisztikai adatokkal feltétlenül egyezik.

Növényeknél, állatoknál ugyanez a törvényszerűség nyilvánul. Például az egynyári szélfű *(Mercurialis annua)* nemeinek aránya Heyer szerint gyakran 121·7 ♂ : 100 ♀ = 28 : 23. A fehér mécsvirágnál *(Melandrium album)* Strassburger szerint 4673 ♂ : 5989 ♀ = 100 : 128 = 23 (28—23) : 28 (28—23).

Fliess könyvében ezrével találhatók az ilyfajta adatok, melyek elég komolyak ahhoz, hogy ne minősítsük a dolgot középkori kaballisták műveihez, de szentirásnak sem szabad venni a számoknak gyakran csodás játékait.

A nemek és periódusok összefüggése tehát csak abban áll, hogy a nemek eloszlásával foglalkozó statisztikai adatok elemzése épp úgy a 23 és 28 számok törvényszerű előfordulását mutatja, mint az élet jelenségeinek napokban kifejezett periodiczitása.

Dr. Dalmady Zoltán.

A vasút és a villámcsapás.* A legnagyobb ritkaságszámba megy, hogy a robogó vasúti kocsikba becsapna a villám. Ebből sokan azt következtetik, hogy a vasút általában mentes a villámsújtás veszélyétől. Valójában pedig úgy áll a dolog, hogy a vasúti kocsikra valóban elég ritkán csap le a villám. Az azonban már nem igaz, hogy a vasutak mentesek a villámcsapástól. A téves hitnek az az oka, hogy az ilyen esetek ritkán jutnak tudomásunkra.

A Természettudományi Közlöny XXXVI. kötetében (1904. évf., 196. lap) 10 ilyen villámcsapásról emlékeztem meg. Közülük kettő hazánkban fordult elő, még pedig az egyik 1900. március 28-ikán Lepradinán (Verőczemegye), a hol a villám az induló vonat utolsó kocsijára sújtott, de abban kárt nem okozott, hanem egyszerűen a földben tünt el. A másik eset 1903. junius 2-ikán Ágfalva sopronmegyei községben fordult elő, a hol szintén az induló vonat fékező bódéjába sújtott és az ott foglalatoskodó fékezőt megölte.

Ha villámcsapás éri a vonatot, az utazók alig vesznek róla tudomást. Sestier például említi, hogy a Lyon és Saint-Ètienne között közlekedő vonatot Saint-Chamond állomás közelében villámcsapás érte a nélkül, hogy az utasok tudták volna. A villám először a telegráfdrótokba sújtott, innen pedig magára a vonatra csapott át és az egyik keréken keresztül, a melyet széttört, a föld felé vette útját. Jellemző, hogy az utasok csupán egy hatalmas dörgést hallottak. Hasonló villámcsapás érte 1908. julius 27-ikén a stubaithali vonatot, a mely este zivatarban haladt Mutters állomás felé. A villám a vonatra sújtott, a villámcsapásról azonban az utasoknak nem volt tudomásuk, hanem a nyomában keletkező fényhatás bennök azt a benyomást keltette, mintha az a mező, a mely mellett a vonat elrobogott, lángban állott volna. Azoknak viszont, a kik a vonatot távolból látták, ez a jelenség úgy tünt fel, mintha az egész vonat tűztengeren szágulkodott volna keresztül.

Annak, hogy a vonatot ritkán éri közvetlen villámcsapás, az az oka, hogy a vasúti vonal mentén levő sok telegráfvezeték és maguk a vasúti vágányok a kisüléseket felfogják. Nagymaroson egy zivatar alkalmával e sorok irója is látta, hogy a villám többször egymásután a vasúti vágányokra sújtott. Ha a mozgó vonatot éri a villámcsapás, a lokomotív óriási vastömege, továbbá a kocsik vasbádogtetőzete, az oldalak, az alvázak, a tengelyek és a kerekek egymás közötti szoros fémkapcsolata a villám romboló erejét a nagy megosztó felületen tetemesen meggyöngíti, oly annyira, hogy sok esetben az utasok, de még a vonatot kisérő és vezető személyzet sem szerez teljes bizonyossággal tudomást arról, vajjon a villám valóban lesújtott-e a vonatra, vagy csak lesújtani látszott.

Sokan a vonatból kiáradó füstnek védő vagy levezető képességet tulajdonítanak. Erre nézve megjegyezzük, hogy a lokomotív kéményéből kitóduló füstnek nem tulajdoníthatunk olyan hatást, mint az egy helyben álló, 50—60 méter magas gyárkéményből kitóduló füstoszlopnak, melynek meleg füstje állandóan egy pontból száll fel s igy az elektromosság lassú és állandó kisülését segítheti elő. A lokomotívból kilövelt füst mennyisége és magassága oly csekély, hogy ebben a tekintetben figyelembe sem jöhet, azonkívül

* Egyúttal felelet az 53. sz. kérdésre.

a vonatnak folytonosan változó iránya a füstöt más-más irányba tereli. Szóval mozgó vonatnál a füst a légköri kisülésekre hatástalan.

A vonat sebessége által okozott légritkított tér hatására vonatkozólag a következőket említjük: Való igaz, hogy az ilyen térben kisülések a kisebb ellenállás következtében könnyebben mennek végbe, ámde a vonat sebessége által okozott légritkított tér ilyen értelemben a villámnak kisülését csak akkor segítené elő, ha a villámszikra már amúgyis a mozgó vonat tájékára volt irányítva s így az előidézett légáramlat hatása következtében nem a vonat mellett, hanem esetleg magára a vonatra sújtana.

Számtalan példa igazolja, hogy a sebesen hajtó kocsit, vagy a mezőn futó embert a villám agyonsújtja, míg a kis távolban lassan haladó másik embernek semmi baja sem esik. Ezek az esetek azt a látszatot keltik, mintha a légmozgás a villámcsapással valóban szoros kapcsolatban volna, csakhogy nem szabad figyelmen kívül hagynunk azt a körülményt, hogy a futás vagy a mozgás által előidézett jelentéktelen légmozgás a legeslegalsóbb légrétegekben maga nem létesít villámot, mert a villám, akár van azon a helyen álló, járó vagy futó ember, akár nincsen, úgyis egy bizonyos körön belüli területen sújtott volna le.

Kétségtelen, hogyha a futó ember a levegő megmozgatása által a levegő nyugalmi állapotát éppen abban a pillanatban zavarja meg, a mikor a villám a földre sújt le, a villámnak módot nyújt kisebb ellenállású vezetőnek fölkeresésére, a melyet részben a légritkított tér, részben az ember jó vezető képességének felhasználásával a villám igénybe is vesz.

Nagyon téves tehát az a felfogás, hogy a futó ember a villám kisülését irányíthatja, illetőleg a villám keletkezését az általa előidézett légmozgással elősegíti; az igazság az, hogy az olyan ember, a ki fut, vagy kocsival sebesen hajt, esetleges villámcsapás alkalmával nagyobb veszélynek teszi magát ki, mint az olyan, a ki nem fut, nem jár, nem áll, hanem fekszik.

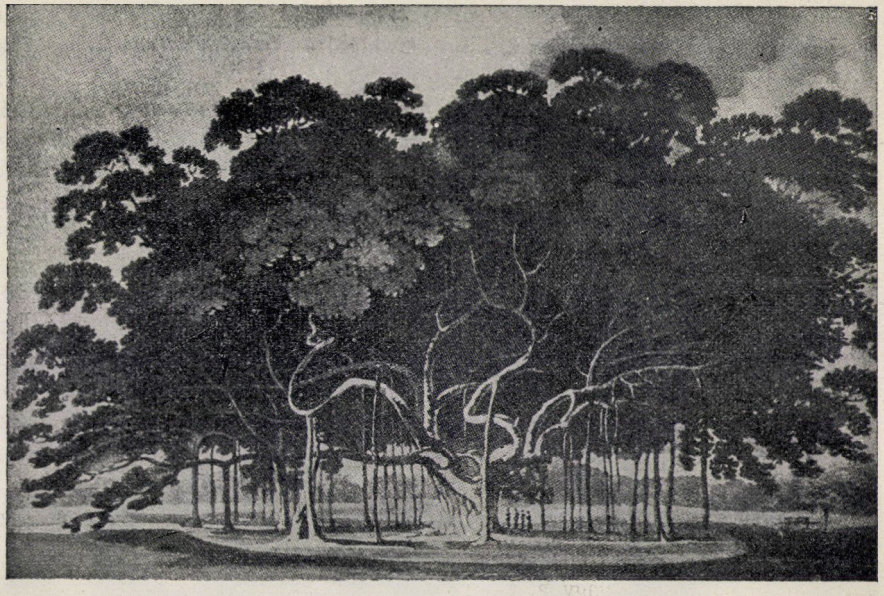
Szalay László.

Villámhárító fa. Mindeddig csak arról volt tudomásunk, hogy zivatarok alkalmával a fa nemcsak nem nyujt menedéket a villámcsapás ellen, hanem inkább növeli a veszélyt, s így azok, kik meggondolatlanul fák alá menekülnek, komoly veszedelemnek teszik ki magokat.

Van azonban olyan fa is, a mely alatt zivatarok alkalmával a tartózkodás nemcsak hogy nem veszélyes, hanem védelmet és oltalmat is nyujt az alája menekülőknek. Sajnos, hogy ez a fa nem hazánkban, hanem távoli világrész trópikus vidékein terem, mert ezáltal sok ember menekülhetne meg a biztos haláltól.*

A villámhárító fa hazája India, a hol a fát számos kiváló tulajdonságaiért, de főleg azért, mert a perzselő napsugár és a zivatar ellen védelmet nyujt, szent faként tisztelik. Az indus nép hagyományai szerint Brahma isten menekülése közben egy ilyen fa alatt keresett és talált biztos védelmet. A fa népies nevét (banyan) onnan vette, hogy az indiai lakosok, főleg azonban a kereskedők, kiket Indiában „banyan"-oknak neveznek, a fának boltívszerűen összehajló ágait lombsátorrá fűzik össze és ez alatt végzik ájtatosságaikat.

* Hazánkban évenként 140—233 a halálos villámcsapások száma.



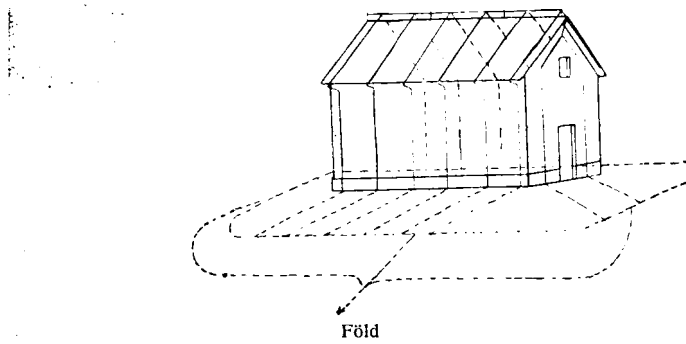
1. kép. Fiatal indiai fügefa. Cordiner James rajza.



2. kép. Vén indiai fügefa. Haeckel Ernő rajza.

Ez a különös fa, a mely India és Kelet-India szigetvilágában gyakori, a fügefa-félék közé tartozik és indiai fügefa *(Ficus indica, Ficus bengalensis)* néven ismeretes. Legjellemzőbb sajátsága, hogy nagyterjedelmű lombsátort fejleszt és ágait nemcsak fölfelé, hanem lefelé is bocsátja, akárcsak a szomorúfűz, azzal a különbséggel, hogy lelogó ágai a földig érnek és a földbe gyökeret vernek. Az egyre nagyobb számban fejlődő gyökerek a nagy kiterjedésű lombsátor támaszául szolgálnak és az egész fa környékét a meddig koronája terjed, lugas módjára behálózzák (1. és 2. kép). Ceylon szigetén a Colombo és Condy között elvonuló utat az indiai fügefák egészen árnyas lugassá teszik.

Az ókorban is ismerték már az indiai fügefákat, a melyek közül különösen említésre méltó az a Nerbuddach partján egy szigeten álló indiai fügefa, melyen 350 nagyobb és 3000 vékonyabb léggyökeres ágat számláltak össze. A monda szerint ennek a fának oly nagy volt a lombsátorja, mielőtt egy árvíz annak tekintélyes részét elmosta, hogy Nagy Sándor 7000, mások szerint 10,000 lovas ka-



3. rajz. A ma használatos villámháritórendszer vázlata. Baumgardt rajza.

tonájával alatta húzódott meg éjjeli szállásra.

Az indiai fügefának ismertetése főleg azért vált időszerűvé, mert Baumgardt rámutatott arra, hogy e fa sajátos alkotása és a Faraday-féle kalitka, valamint az újabb időben alkalmazott Findeisen-féle villámháritórendszer között milyen szoros összefüggés van. A meglepő szerkezeti hasonlóságot a mellékelt rajzok (1—3. rajz) szembetünően illusztrálják. A természet alkotta rendszer és az ember által a fizika, illetőleg az elektromosság törvényei alapján mesterségesen készített védő eszköz hasonlatosságát tagadni nem lehet.

Bár az ember régen ismerte az indiai fügefának azt a csodás sajátságát, hogy mentes a villámcsapásoktól, a mentesség okát nem kisérelte meg természetes módon megmagyarázni és utánozni. Pedig a természet ebben az élő példában útmutatást adott a legegyszerűbb villámháritóra. Az ember azonban nem tudta észrevenni és követni a természet útmutatását és csak sok áldozat árán tudta megalkotni azt, a mire az indiai fügefa már századokkal ezelőtt reávezethetett volna.

Ha az indiai fügefát közelebbről vesszük szemügyre és nagyszámú léggyökereit a Findeisen-féle villámhárító fémvezetékével hasonlítjuk össze, azt fogjuk látni, hogy az előbbinek levezető felülete sokkalta nagyobb, mint az utóbbié, sőt a földvezeték sokszorta előnyösebb, mint amazé, mert a sok lelógó és minden irányban szétterjedő ág a földben nagyon kedvező levezetőt alkot. Kétségtelen, hogy az ilyen fa azután elegendő biztosságot nyujthat zivatarok alkalmával. A fügefának e kiváló tulajdonságait az emberek túlbecsülték és természetfölötti hatalmat tulajdonítottak neki, ennek folyománya azután az is, hogy például Augusztus és Tiberius császár zivatarok alkalmával fügefalevelekből fonott koszorút tett fejére.

Szalay László.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(35.) **Magyarország időjárása 1909. junius havában.** A hónap első napjain a derült, meleg idő korai nyárnak benyomását keltette, azonban 5-ike után már a típusos juniusi időjárás következett: az idő változékony lett, időnként jobbára zivataros jellegű esők járták be az országot és ha volt is közben egy-két szép meleg nap, mégis a hűvös, gyakorta szeles időjárás a maga túlsúlyával eldöntötte az egész hónapnak meteorológiai jellemét.

A hőmérséklet havi közepe országszerte csekély hőbeli hiányt mutat fel; az alábbi adatok is tanusítják, hogy az idei havi közép néhány tizedfokkal kisebb a több évi átlagnál:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	14·2	14·8	— 0·6
Selmeczbánya	15·9	16·3	— 0·4
Ógyalla	18·1	18·7	— 0·6
Herény	18·0	18·5	— 0·5
Zágráb	19·1	19·5	— 0·4
Szeged	19·9	20·2	— 0·3
Budapest	19·2	19·1	+ 0·1
Turkeve	19·3	19·6	— 0·3
Aknaszlatina	17·0	17·5	— 0·5
Kolozsvár	17·2	17·6	— 0·4

A hőmérsékletnek menete nagyon szabálytalannak bizonyult. Mint említettük, a hónap elején aránylag nagy hőség volt, a hőmérő már 3—5-ikén közel járt a 30°-hoz (a sík vidéken), azután beállott a megszokott hőcsökkenés, és pedig 5-ike után mérsékelten, míg az igazi lehűlés (Medardus-napi) 14—17-ike között erősebb volt. Később az idő melegebb lett és 21—23-ikán átmenetileg megint hőség fejlődött, a hónap végén pedig a hőmérséklet megszokott értéke alá sülyedt. A hőmérséklet havi ingadozásáról és a szélsőségek beálltáról a következő adatok tájékoztatnak:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	26·3	3	5·8	17
Selmeczbánya	26·0	3	8·8	17
Ógyalla	28·1	22	11·2	17
Herény	29·4	3, 22	11·2	15
Belovár	29·1	21	11·4	17
Szeged	30·7	22	11·4	17
Budapest	29·0	21	12·8	17
Turkeve	28·7	3	10·0	17
Aknaszlatina	27·7	5	6·6	17
Kolozsvár	28·2	23	7·4	17

Eső általában kevesebb volt, mint máskor juniusban, ámbár e tekintetben már a záporesők természetéből kifolyólag az egyes tájak szerint nagy különbségek mutatkoztak. A Kis-Alföldön a szárazság érezhetőbben nyilvánult, mint másutt és a Nagy-Alföld déli részén is többnyire elég tekintélyes esőhiány volt tapasztalható. Az esős napok száma vidékenként 9 és 18 között változott. Az apró esők túlsúlyban voltak, jelentékeny 24 órai esőmennyiségek csupán elvétve fordultak elő. Jelesen 8-ikán a déli tájakon (Temesvár 52, Pécs 47, Aracs, Zsombolya 30 mm).

14-ikén az Északi-Kárpátokban (Késmárk 36, Ungvár 30 mm), 24-ikén és 28-ikán főképp Erdélyben (több helyütt (30—40 mm). Az eső jobbára zivataros jellegű volt. A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	79	— 13	16
Selmeczbánya	126	+ 30	12
Ógyalla	25	— 52	10
Keszthely	53	— 20	15
Csáktornya	58	— 45	10
Zágráb	78	— 25	15
Szeged	46	— 30	14
Budapest	46	— 28	10
Turkeve	78	+ 2	14
Ungvár	133	+ 31	17
Marosvásárhely	99	— 20	15

A felhőzeti viszonyok, valamint a levegő nedvessége a rendes állapotot megközelítették. Hevesebb légáramlást, helyenként vihart, 13-ikán, 14-ikén, 17-ikén, 23-ikán és 27-ikén észleltek. A barométer középállása 1·5 mm-rel alacsonyabb az átlagnál, a mely Budapesten a tengerszín magasságában 760·6 mm. Legmagasabbra emelkedett a barométer 20-ikán reggel 767 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 752 mm-rel 30-ikán délben.

Végül vázoljuk röviden az időjárás lefolyását, kapcsolatban a légnyomás geografiai eloszlásával. A hónap kezdetén a magas légnyomás Közép-, majd Délkelet-Európában tartózkodott és nálunk néhány napig derült, nagyon meleg idő uralkodott. A helyzet 5-ikén megváltozott, mert északkeletről depresszió vált el, mely 6-ikán Közép-Európát borította; ezzel az idő is megváltozott, a mennyiben zivataros eső után hősülyedés állott be. 7—10-ike között keleten volt az alacsony, nyugaton pedig a magas légnyomás, de a nyomási különbségek csekélyek voltak, és az idő nálunk enyhe, helyenként zivataros volt. 11—13-ika között Közép-Európát ismét depresszió borította, mely országos esőt (zivatarokat) idézett elő. E depresszió elvonulta után már 13-ikán éjjel lehűlés és élénk északnyugati légáramlás következett. A helyzetet most megint 14—18-ika között atlanti barométeres maximum és oroszországi minimum jellemezte, de aránylag nagy nyomási gradienssel, úgy hogy az idő hűvös, szeles és sok helyütt esős lett. 19-ikén a magas nyomás nyugatról előrenyomult, az idő fölmelegedett és szárazabbra fordult; 20—22-ike között pedig déli maximum mellett a hőmérő erősen fölszállott. 23-ikán egy északnyugatról elvált depresszió, mely Közép-Európa fölé jutott, a helyzetet megváltoztatta, a mennyiben hazánkban zivataros esőket és hősülyedést okozott. A következő napokon a depresszió a német partvidéken, majd Lengyelországban, a maximum pedig a Biszkayaöböl táján székelt, a nyomási különbségek egyébként kicsinyek voltak, úgy hogy az időjárás zivataros jellegét megtartotta. Ugyancsak a hónap végén is meglehetősen egyenletes barométeres eloszlás mellett, midőn azon fölül hazánk többé-kevésbbé depressziós területhez tartozott, megmaradt a zivataros jelleg.

Dr. Róna Zsigmond.

(36.) A természettudomány veszteségei.

Börgen, Carl Nicolai Jensen, meteorológus, 1874 óta a wilhelmshaveni meteorológiai obszervatórium vezetője, meghalt 66 éves korában. Résztvett a 2. német északsarki expediczióban, 1874-ben pedig a Vénus átvonulásának megfigyelésére expedicziót vezetett a Kerguelen-szigetekre. Nagyszámú geofizikai és meteorológiai dolgozatot tett közzé.

Bridge, T. W., zoológus, a birminghami egyetemen a zoológia tanára, meghalt 1909. junius 30-ikán, 61 éves korában. Nagybecsű vizsgálatokat végzett a vértes halak csonttanának és a csontos halak úszóhólyagjának morfológiai és élettani megismerése érdekében. A Cambridge Natural History című nagy zoológiai kézi könyvben ő irta meg a halakról szóló részt.

Cunningham, Daniel John, anatómus, az edinburghi egyetemen az anatómia tanára. Született 1850. április 8-ikán Crieff-ben, meghalt 1909. junius 23-ikán. Először a dublini Royal College of Surgeons-on az anatómia tanára volt, majd a Trinity College-en, itt 1903-ig maradt. Ekkor az edinburghi egyetemre hívták meg Turner tanár utódául. Sok éven át az irországi Royal Zoological Society titkára, később elnöke volt. Sokat

foglalatoskodott az akromegalia és a gigantizmus lényegének kiderítése érdekében. Anatómiai tan- és kézi könyvei (Practical Anatomy és Systematic Anatomy) világhírűek. Nevezetesebb művei: The Anatomy of the Cetacea (1876); Memoir on Cornelius Mc. Grath, the Irish Giant (1891); Memoir on the Surface Anatomy of the Cerebral Hemispheres (1892); Right handedness and Leftbrainedness (1902). Kiadója és szerkesztője volt a Journal of Anatomy and Physiology című becses folyóiratnak.

Deacon G. F., mérnök, meghalt 66 éves korában. Legnevezetesebb alkotása a Liverpoolt vízzel ellátó világhírű Vyrnwy Reservoir megépítése. Fiatal korában Lord Kelvin asszisztense volt és ebben a tisztében segédkezett neki az atlantióczeáni kábelek lefektetésénél. Számos új műszert szerkesztett; ezek közül ma is használatban van a folyóvizek gyorsaságát mérő eszköze, továbbá pontos meteorológiai műszerei.

Ehrenfeld, Richard, a brünni technikai főiskola magántanára, meghalt 1909. junius 14-ikén. Több analitikai és szerves chemiai tárgyú dolgozatot tett közzé. Utóbbi időben a chemia történetével foglalkozott. Ily irányú munkásságának eredménye Entwicklungsgeschichte der chemischen Atomistik (Heidelberg, 1906) című műve.

Froelich, Oscar, fizikus, a berlini technikai főiskola magántanára, meghalt 1909. julius 6-ikán, 66 éves korában. Legbecsesebbek azok a dolgozatai, melyekben azzal foglalkozik, hogy a légkör hőabszorpcziója mennyiben hat Földünk hőmérsékletére, azonkívül sokat foglalatoskodott elektromos áramok mérésével. A Pouillet-féle pyrheliometert is megjavította.

Newcomb, Simon, csillagász, a baltimore-i J. Hopkins egyetemen a matematika és asztronómia tanára, meghalt 1909. julius 11-ikén, 74 éves korában. Nagy irodalmi működést fejtett ki. Dolgozatai főleg az Astronomische Nachrichten, az Amer. Math. Soc. Bulletin, a bostoni Astronom. Journal, a chicagoi Astrophys. Journal, a londoni Astr. Monthly Not. és a washingtoni Astr. Papers című folyóiratokban jelentek meg. Megalapította és 17 éven át (1882—1899) szerkesztette a Wash. Astronom. Papers for the use of Amer. Ephemer. és Naut. Alm. című világhírű csillagászati műveket. Nagy érdemei vannak a washingtoni 26 hüvelykes óriás refraktor megszerkesztésében és felállításában. Legfontosabbak azok az elméletei, a melyeket a Hold és a nagyobb bolygók mozgásairól kidolgozott. A csillagászat népszerűsítésével is megpróbálkozott nagy sikerrel. Popular Astronomy (1878) czímen kiadott népszerű munkája számos kiadást ért el és több idegen nyelvre is lefordították.

Schmeltz, Johannes Dietrich Eduard, ethnographus, a leideni országos ethnographiai múzeum igazgatója, az Internation. Archiv f. Ethnographie kiadója, meghalt 1909. május 27-ikén, 70 éves korában. Legnevezetesebb művei: Ethnographische Beschrijving van de West-en Noordwest kust van Nederlandsch Nieuw-Guinea (1893, de Clercq-kel közösen adta ki); Ethnographische Musea in Midden Europa (1894). E két műve alapján a lipcsei egyetem Schmeltz-et, ki asztalos sorból küzdötte fel magát, 1896-ban tiszteletbeli doktorrá avatta.

Zopf, Wilhelm Friedrich, botanikus, titkos kormánytanácsos, a münsteri egyetemen a botanika tanára és az ottani botanikus kert igazgatója. Született 1846. deczember 12-ikén Rossleben-ben, meghalt 1909. junius 24-ikén. Több jeles bakteriológiai és mykológiai dolgozat szerzője. Nagyobb, összefoglaló művei: Die Spaltpilze; Die Pilze in morphologischer, physiologischer, biologischer und systematischer Beziehung (1890); Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technologischer Beziehung (1907). *Dr. G. S.*

KÉRDÉSEK.

(53.) Ezideig még hírből sem hallottam, hogy a robogó vonatba villám csapott volna; pedig a lokomotiv füstös gőze, nagy vastömege, a mozgása által támasztott légritkulás, illetőleg légvonat, mind alkalmasak arra, hogy a villám a szaladó vonatba csaphasson. Mi az oka annak, hogy a futó vonatot nem sujtja a villám? *Sz. L.*

(54.) Az elektromos hintókhoz hasz-

nált 2—3 lóerős elektromótorok üzemben tarthatók-e galvánelemekkel? 2 lóerős mótorhoz hány volt feszültségre és hány ampère erősségű áramra van szükség? *H. Gy.*

(55.) Mely munkák foglalkoznak Brassó város és Brassó-megye természetrajzával? *G. Gy.*

(56.) Melyek a legjobb színérzékeny lemezek tájképek fölvételére, különös tekintettel az állandóságra s a színszűrő nélkülözhetőségére? Melyik alkalmasabb ebben a tekintetben a Perutz-féle perorto, vagy a Perutz-féle ezüsteosin, vagy az Agfa chromo, vagy a Lumière A. sorozat? Mekkora ezen lemezek érzékenysége Scheiner-fokokban, esetleg Warnerke-fokokban? Ezen lemezeknél milyen mértékben hosszabbítják az expozicziót a színszűrők, pl. a 10. számú színszűrő, mely nem színérzékeny lemeznél megtízszerezi az expozicziót? *R. G.*

FELELETEK.

(53.) **A vasút és a villámcsapás.** Lásd a Természettudományi Közlöny, XLI. köt., 1909. évfolyam, 551. lapján. *Szerk.*

(54.) **Alkalmazhatók-e galvánelemek elektromobilok üzembentartására?** A galvánelemekkel táplált elektromobilok használhatóságának és elterjedésének föltételei:

1. hogy üzemük legalább olyan biztos legyen, mint az akkumulátoros kocsiké;

2. hogy az elemek súlya ne haladja meg az egyenlő munkabirású akkumulátorok súlyát;

3. hogy az elemek szolgáltatta munka ne kerüljön többe, mint az akkumulátoroké.

Az első föltétel kielégítése mindenesetre az elemek szerkesztőjének ügyességétől függ, s erre vonatkozólag a gyakorlat adja meg a legjobb utasításokat. A második föltétel akkor lesz kielégítve, ha valaki olyan galvánelemet fog szerkeszteni, melynek kilogrammja 3 óra alatt 30 wattóra munkát szolgáltat, a mi 10 watt kilogrammonkénti átlagos teljesítménynyel egyértékű. Más szóval, egy-egy kilogrammos elemnek 10 ampère-t kell szolgáltatnia, ha kapocsfeszültsége 1 volt. Ha azonban csak az elektromótoros ereje 1 volt, akkor tekintetbe kell venni a belső ellenállás okozta munkaveszteséget is. Ha például 0·009 ohm a belső ellenállás, akkor a kapocsfeszültség 0·9 volt lesz, és 11·12 ampère-t kell szolgáltatni; ha a belső ellenállás 0·016 ohm, akkor a kapocsfeszültségnek 0·8 volt-nak és az áram erejének 12·5 ampère-nek kell lennie. Ha ugyanis E-vel jelölöm az elem elektromótoros erejét, R-rel a belső ellenállást, i-vel az áramot, a mit szolgáltatni tud, és e-vel a kapocsfeszültséget, mely a jelen viszonyoknál értékesíthető, akkor

$$E = iR + e$$

és $ie = W$ lesz a felhasználható energia.

A fentiből következik, hogy

$$iE = i^2R + ie$$

és $$iE = i^2R + W.$$

Az előbb azt mondottam, hogy a versenyzésre alkalmas 1 kilogrammos elemnek átlag 10 wattot kell szolgáltatnia, tehát $W = 10$ és

$$Ei = i^2R + 10$$

$$i^2R - Ei + 10 = 0$$

$$i = \frac{E \pm \sqrt{E^2 - 40R}}{2R}$$

Ha $E = 1$, akkor

$$i = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 40R}}{2R}$$

„e" pedig lesz $W : i = 10 : i$.

Vagyis, ha ismerem elememnek belső ellenállását, akkor megállapíthatom, hogy milyen kapocsfeszültség mellett kapom a kivánt munkát a szükséges idő alatt.

A képletből látom azonban azt is, hogy ez a belső ellenállásnak csak bizonyos határáig lehetséges, a míg 40 R nem nagyobb az egységnél, tehát a míg R kisebb mint $^1/_{40}$ ohm; ha nagyobb, akkor „i" imaginarius, tehát lehetetlen. Az, hogy a belső ellenállás kisebb legyen $^1/_{40}$ ohmnál, nagyon súlyos föltétel, mert tudvalevő, hogy a gyakorlatban használatos Bunsen-féle elem belső ellenállása 0·2 ohm, a Leclanché-féléé 0·4 ohm, a Meidinger-féléé 3 ohm. Ilyen elemek pedig nem versenyezhetnek az akkumulátorokkal, mert pl. egy 0·2 ohmos, 1·9 voltos 2 kg-os elemtől a legkedvezőbb esetben 4·52 wattot kaphatunk, vagyis kilogrammja 2·26 wattot szolgáltat; ezt is csak úgy, hogy energiájának 50%-át a belső ellenállás emészti fel. Ha jobban

akarunk gazdálkodni, például úgy, hogy csak 10%-ot veszítsünk, akkor csak 0·817 wattot nyerünk.

Tapasztalás szerint egy tonnának egy kilométer sík pályán való tovaszállítására 80 wattóra munka szükséges; ez azt jelenti, hogy az elemek 50%-os kihasználásánál egy tonnát 25 km óránkénti sebességgel csak 885 kg súlyú elemmel lehetne tovaszállítani, míg 10%-os kihasználással egyáltalában lehetetlen volna.

Ha pedig fölvesszük, a mint azt az akkumulátoros kocsiknál szokás, hogy a telep súlya a kocsi összsúlyának negyede, akkor 50%-os kihasználásnál 7 km sebességet érhetnénk el óránként, míg a 10%-nál csak 2·55 km-t.

A harmadik föltételre vonatkozólag meg kell jegyeznem, hogy az elemek fogyasztotta anyagon kívül számításba veendők az amortizálás és a jó karbantartás költségei is, s csak az így számított eredmény hasonlítható össze a fizikai úton megállapított elektromosság árával, továbbá az akkumulátorok amortizáczió és jó karbantartási költségével. Az utóbbi esetben azonban nem a világítási czélokra használt elektromos energia árát szabad figyelembe venni, hanem az ipari czélokra használtét, a mi megeshetik, hogy csak egy tizede az előbbinek.

A használatos elektromobilok mótorai rendesen 80 volt feszültségre vannak szerkesztve, de nem okoz nehézséget más tetszőleges, a gyakorlatban használatos feszültség sem, a mit az adott viszonyok határoznak meg. A fogyasztott áram azután a szükséges teljesítményből adódik, a mire vonatkozólag már az előzőkben közöltem adatokat.

Gyújtó készülékek gerjesztésére alkalmas a galvánelem is, épp úgy mint az akkumulátor. Az utóbbinak feszültsége azonban állandóbb, s így kevésbbé adhat okot üzemzavarra. *Szandtner Gyula.*

(55.) **Brassóra vonatkozó természetrajzi munkák.** Oly munka, mely Brassó város és Brassómegye teljes természetrajzát magában foglalná, nincs. A természetrajz egyes ágaival a következő munkák foglalkoznak: Lurtz Fer. Ede, Brassó városának éghajlati viszonyai. (Adatok Brassó szab. kir. város monografiájához, Brassó, 1892. Kiadta Brassó városa.) — Meschendörfer József, Brassó város és vidékének geológiai szerkezete. (Ugyanott.) — Herbich Fer., A keresztényfalvi és rozsnyói lias-szén Brassó környékén. (Erdélyi Múzeum, 1878.) — Koch Antal, A brassói hegység földtani szerkezetéről és talajvízviszonyairól, 1 táblával. (Értekezések a természettudományok köréből. Budapest, Magyar Tud. Akadémia, 1887.) — Zaminer Ede, Brassó földtani alkotása, népességi, talaji és különösen erdőgazdasági viszonyai tekintetéből. (Brassói keresk. és iparkamara 1880—1884. évi jelentésében.) — Römer Gyula, Aus der Pflanzenwelt der Burzenländer Berge in Siebenbürgen. (Wien, 1898. Verlag von C. Craeser. Herausgegeben von der Sektion „Kronstadt" des Siebenbürgischen Karpathen-Vereines, 1—119 lap, 30 festett táblával.) — Römer Gy., A Czenk és a Kisfüggőkő növényzete. (Adatok Brassó szab. kir. város monografiájához, 1892.) — Römer Gy., Die Flora des Schulers. (Jahrbuch des Siebenbürgischen Karpathenvereins, Hermannstadt, 1905.) — Dr. Moesz Gusztáv, Brassó állóvizeinek mikroszkópikus növényzete. 8 táblával. (A brassói áll. főreáliskola XVII. értesítőjében; 1901—1902.) — Moesz G., Brassó vidékének levegőn és folyóvízben élő moszatjai. 11 táblával. (A brassói áll. főreálisk. XIX. értesítőjében; 1903—1904.) — Moesz G., Brassó környékén gyüjtött teratológiai adatok. (Növénytani Közlemények, 1905.) — Moesz G., Brassó vidékének és a rétyi Nyír Cyperaceái. (Ugyanott, 1908.) — Méhely Lajos, A Barczaság herpetológiai viszonyai. (Adatok Brassó monografiájához, 1892.) — Méhely L., Adatok a Barczaság bogárvilágának ismeretéhez. (Orvos-természettudományi Értesítő, Kolozsvár, 1889.) — Méhely L., Újabb adatok Erdély s különösen a Barczaság bogárvilágának ismeretéhez. (Ugyanott, 1890.)

Mivel e munkák különböző folyóiratokban vagy nagyobb művekben jelentek meg, azért a könyvkereskedők árjegyzékeiben nem szerepelnek. Brassó nagyobb tanintézeteinek könyvtáraiban azonban megtalálhatók.

Számos brassói vonatkozású adatra találhatunk a következő folyóiratokban: Verhandl. u. Mittheil. des siebenbürgi-

schen Vereins für Naturwissenschaften; az Erdélyi Múzeum-Egylet különféle kiadványaiban, Jahrbuch des siebenbürgischen Karpathen-Vereines, valamint a Brassóban szerkesztett magyar és német nyelvű lapok régebbi évfolyamaiban.

Dr. Moesz Gusztáv.

(56.) **Színérzékeny lemezek.** A kérdésben említett lemezek mindannyian elsőrangúak. Olyan színérzékeny lemez, a mely minden czélra egyformán jó lenne, ez idő szerint még nincs. Az egyik féleség valamely szín iránt fogékonyabb, de általános érzékenysége kisebb, a másiknak színérzékenysége kisebb, de általános érzékenysége nagyobb, úgy hogy gyors pillanatfölvételekhez használható, ismét más lemez többféle színre is érzékeny, de különböző fokban, úgy hogy csak színszűrővel (sárga üveggel) használható stb. A lemez megválasztásánál tehát tisztában kell lennünk azzal, a mire használni akarjuk.

A Perutz-féle *„zöldpecsétes perortolemez“* pl. a sárga és zöld színek iránt igen érzékeny, de a vörös és narancs iránt hatástalan. A kék színek iránti érzékenysége le van tompítva, úgy hogy a sárga és zöld színek a kékkel egyidejűleg hassanak a lemezre. Ezt a lemezt tehát tájképeknél, a hol a vörös árnyalatú színek nem jönnek számításba és a sárga és zöld szín sem túlnyomó a kékhez képest, előnyösen használhatjuk színszűrő nélkül is gyors pillanatfölvételekre. Általános érzékenységük körülbelül olyan, mint a közismert kék czímkés Lumière-lemezeké (15—16° Scheiner = 25—26° Warnerke.)

A Perutz-féle *„ezüsteozin-lemezek“* a vörös árnyalatú színek iránt is érzékenyek, de általános érzékenységük kisebb és kékérzékenységük túlnyomó. Csak alkalmas sötétebb színszűrővel használhatók. Akkor czélszerűek, ha túlnyomó a vörös szín, például festmények fotografozásánál.

Az *Agfa chromo-lemezek* igen nagy fokban érzékeny, sárga-zöld iránt érzékenyített lemezek. Általános érzékenységük 16—17° Scheiner. A minden csomaghoz mellékelt szűrővel, mely az expozicziót 6-szorosan hosszabbítja meg, az ibolya-, kék-, zöld- és sárga színek viszonyát teljesen hibátlanul adják vissza.

A Lumière „A“-sorozatú lemez kékérzékenysége olyan, mint a rendes kék-czímkés Lumière-lemezeké (15—16° Scheiner). Érzékenyek a zöld és sárga színek iránt a színkép D vonaláig. Színszűrő nélkül orthochromatikus hatásuk kevés. Helyes színértékek elérésére a kékérzékenységet alkalmas szűrővel tompítani kell. Különösen a mikrofotografiában használatosak.

A színérzékeny lemezek tartóssága nagyjában egyforma és sokkal kisebb, mint a nem színérzékeny lemezeké. 1—2 hónapnál idősebb színérzékeny lemezeket nem czélszerű használni. Fürösztéssel színérzékenyített lemezek (a melyek „Badeplatten“ néven készen is kaphatók) színérzékenysége nagyobb, de tartóssága kisebb, mint a rendes „festett emulziójú“ lemezeké. Csak teljesen megbizható czég útján szerezzük be őket, nehogy már állásban megromlott, fátyolos lemezeket kapjunk kézhez.

Azt, hogy a színszűrő mily mértékben hosszabbítja az expozicziót, minden lemezféleségre és minden színszűrőre nézve kisérletekkel külön meg kell határozni, ellenkező esetben a helyes expozicziő és az orthochromasia a véletlentől függ.

A sárga színszűrők különböző fajtái tudniillik különböző színárnyalatokat nyelnek el és azokat is különböző mértékben. A lemezek pedig különböző színárnyalatok iránt különböző fokban érzékenyek. Lehetséges, hogy egy bizonyos gyár 10-szeres színszűrője valamely színérzékeny lemezen csak 1½—2-szeresen hosszabbítja az expozicziót, más leméz ellenben 6—7-szeres expozicziót is követelhet.

Dr. Kelen Béla.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. AUGUSZTUS 15. 488. FÜZET.

A mérges kígyók és mérgük.*

A természettudósok a mérges kígyókat két nagy családba osztják, jelesen a siklófélék *(Colubridae)* és a viperafélék *(Viperidae)* családjába, melyek bizonyos anatómiai jellemvonásokban és főleg fogazatukban különböznek egymástól.

A mérges siklók nagyon hasonlítanak az ártalmatlan siklókhoz, a mi őket még veszélyesebbé teszi. Ebbe a családba tartoznak a hirhedt kobrák és pápaszemes kígyók, továbbá a *Bungarus*-nembe tartozó kígyók, a pompás színű *Elaps*-ok és az evezőfarkú tengeri kígyók *(Hydrophidae)*.

A viperafélékre jellemző háromszögletes fejük és rövid farkban végződő zömök törzsük. Legjellemzőbb képviselői az Európában közönséges viperák és a kizárólag Amerikában előforduló csörgő kígyók. Méregfogaik hosszúak, nagyon hegyesek és majdnem teljesen zárt csatorna vonul rajtok végig, mely tövén méregmirigygyel áll kapcsolatban, és a fog hegyéhez közel, annak elülső, domború oldalán hasítékalakú nyilásban végződik.

A mérges siklók méregfogai sokkal rövidebbek és egyszerű csatornás barázda vonul rajtuk végig, vagyis méregcsatornájuk egész lefutásában a fog külső, domború oldalán levő keskeny rovátka révén nyitott. Ebből azonban korántsem következik, hogy ezeknek a kígyóknak a harapása kevésbbé mérges, sőt ellenkezőleg, mert mérgük hasonlíthatatlanul hatásosabb.

A méregmirigyek a felső állkapocs mindkét oldalán a szemek mögötti izmok között nagy területet foglalnak el. A kobráknál körülbelül jól megtermett mandolanagyságúak.

Az összes mérges kígyók húsevők. Kisebb termetű emlősállatokkal (patkány, egér), madarakkal, békákkal és más csúszó-mászó állatokkal vagy halakkal táplálkoznak, melyeket úgy ejtenek zsákmányul, hogy

* Calmette A. M.-nek, a lille-i Pasteur-Intézet igazgatójának, Párizsban a Muséum d'Histoire Naturelle-ben 1909. márczius 7-ikén tartott előadása, melynek szövegét a nagynevű szerző kérésünkre a legnagyobb előzékenységgel bocsátotta rendelkezésünkre. Az előadást egész terjedelmében hű fordításban közöljük.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

méregfoguk segítségével megmérgezik. Majdnem mindig megvárják, míg prédájuk kiszenvedett, s csak azután falják fel.

Ha prédájukat el akarják ejteni, vagy ha ellenségeik felé akarnak vágni, fejüket fölegyenesitik, alsó állkapcsukat leeresztik, felső állkapcsukat fölemelik olyanformán, hogy méregfoguk előre nyúljon. Erre a kipattanó rugó hirtelenségével áldozatuk felé vágnak. Ha megsebezték, hirtelen visszarántják fejöket és újabb támadásra állnak készen. A megsebzett állat majdnem mindjárt a földre esik, oly gyors a méreg hatása. Nemsokára bénulás (paralysis) fogja el s néhány pillanat mulva kiszenved. Leggyakrabban a kigyó szájában tartja áldozatát, míg el nem pusztult, azután mindjárt lenyeléséhez lát, mi mindig lassú és látszólag kínos művelet.

Fogságban a mérges kígyók gyakran minden táplálékot megvetnek. Ha sokáig akarjuk őket életben tartani, kénytelenek vagyunk mesterséges táplálásukról gondoskodni.

Méregmirigyeik nagyon különböző mennyiségű mérget választanak el, a szerint, hogy hosszabb, vagy rövidebb ideig koplaltak. Ez a méreg, frissen összegyüjtve, szirupszerű, czitromsárga, kissé opálos szint játszó folyadék. Ha léghijas térben hirtelenül megszárítjuk, repedezett lemezekké sűrűsödik; ezek áttetszők, mint az albumin, vagy a gummi arabikum. Ilyen állapotban, a világosságtól, a levegőtől és a nedvességtől óva, nagyon sokáig eltartható. Vízben nagyon könnyen oldódik.

* * *

1843-tól kezdve Bonaparte Lucien kimutatta, hogy a vipera mérgében a legfontosabb egy fehérjenemű anyag, melyet *viperin*-nek, vagy *echidnin*-nek nevezett el és melyet az emésztő fermentumokkal hasonlított össze. Később fölismerték, hogy a mérgek, a diasztázokhoz hasonlóan, nagyon sokféle összetételüek és származásuk szerint egyenlőtlenül ellenállók a hő iránt. Így a mérges siklók mérge baj nélkül bir ki 100 fokos hőt, ellenben a viperaféléknek sokkal érzékenyebb mérge már 80 fokú hőmérsékleten elpusztul. Mérgező hatásukat nagyon sok chemiai anyag megváltoztatja vagy elnyomja. Ilyen anyagok: a káliumpermanganát, az aranychlorid, a chlórmész és a chromsav. Ezek az anyagok a mérgezett sebek gyógyitására és a méreg felszívódásának megakadályozására is felhasználhatók, ha akkor alkalmazzuk őket, a mikor a méreg még föl nem szivódott.

* * *

A mérges kígyók harapásai a maró kígyó faja, az áldozatul esett állat és a harapás helye szerint igen különböző hatásokat idéznek elő. Általánosságban azt lehet mondani, hogy ha az a méregmennyiség, a

melyet a kígyó az áldozat testébe oltott, elegendő halálos balesetek előidézésére, mi szerencsére nem mindig következik be, a méreg hatása kétféle tünetben nyilvánul, jelesen csak a harapás helyére és környékére szorítkozó *helybeli* és *általános tünetekben*, melyek a vérkeringésre és idegrendszerre gyakorolt hatásnak eredményei.

Érdekes megállapítani, hogy a helybeli tünetek milyen szembeötlők, ha a mérges kígyó a viperafélék csoportjából való, míg majdnem jelentéktelenek, ha a mérges siklófélék valamelyik képviselője a merénylő. Viszont a mérges siklófélék mérge sokkal mélyebbrehatóbb baleseteket okoz. A kobra harapása például, még ha az állat nagy is, nem nagyon fájdalmas; főleg elzsibbadás jellemzi, mely a megmart testrészről hirtelenül az egész testre átterjed s melyet nemsokára mély ájulás (synkope) követ. A megmart ember bizonyos lankadtságot és leküzdhetetlen álmosságot érez, lábai alig viszik, nehezen, rendesen csupán rekeszizma közreműködésével lélekzik. Az álmosság és a lélekzési nehézségek lassanként fokozódnak; a szerencsétlen áldozat szája összehúzódik, habzik; érverése lassul, s néhány csukló hörgés után, mit gyakran hányás kisér, vizelet és ürülék akaratlan eltávolodása után a legmélyebb kábultságba (coma) esik és meghal. A szembogarak fényre az utolsó perczig reagálnak. Az egész folyamat pár óra alatt játszódik le. Néha két, leggyakrabban hat-hét órát vesz igénybe, s nagyon ritkán tart tovább. Ellenben ha a maró kígyó a viperafélék sorából való, a harapás helye rögtön igen fájdalmas, vörös, majd szederjes lesz. Nemsokára a körülötte levő szövetek véres savóval szűrődnek be. Élénk fájdalmak gyötrik a megmart embert és a fájdalomérzéshez a végtagok töve felé sugárzó görcsök társulnak, e mellett égető szomjúság kínozza, szájában és torkában rendkívüli szárazságot érez; szemének, szájüregének és nemi szerveinek nyálkahártyáin vértolulás észlelhető. Ezek a jelenségek gyakran igen sokáig, olykor 24 óránál tovább is tartanak, s gyakran a szemen, a szájüregben, a gyomorban, a bélben, vagy a húgyhólyagban vérömlések (haemorrhagia) és többé-kevésbbé heves delirium kisérik.

Ha a felszívódott méregmennyiség elégséges a halál előidézésére, akkor a megmart áldozaton a harapás után néhány órával később kábultságot, érzéketlenséget, később mindig nehezebb lélekzéssel egybekötött álmosságot észlelhetünk, mely azzal végződik, hogy a lélekzés hörgővé válik. Az eszmélet jóval előbb teljesen megszünik, mielőtt a halálos mély kábultság (coma) jelenkezne. Végül a lélekzés szünetel és ennek következtében, bár a szív a lélekző mozgások szünetelése után is még egy negyedóráig ver, bekövetkezik az elkerülhetetlen vég.

Egyik-másik kivételes esetben a halál igen gyorsan áll be. Hirtelen, pár pillanat alatt végez az emberrel, még mielőtt a helyi tünetek kifej-

lődhettek volna. Ez azonban csak akkor következik be, ha a méreg egyenesen a vérbe, például valamelyik gyüjtőérbe kerül. Ilyenkor a vér majdnem rögtön megalvad s ez általános érbedugulást (embolia) okoz.

Ha a méreg olyan testrészbe hatol, mely vérerekben nagyon gazdag, vagy ha egyenesen valamelyik gyüjtőérbe kerül, majdnem minden esetben föltétlenül öl. Viszont, ha a bőr alig van megkarmolva, vagy ha ruha védte a testet, a felszívódás majdnem a semmivel egyenlő. A kígyó okozta mérgezés súlyosságát ugyanazok a tényezők szabják meg, mint akkor, a mikor az embert veszett állat marja meg.

Valamennyi emlősön egyformán ugyanazokat a tüneteket észlelhetjük a méreg halálos adagának beoltása után, mint az emberen. A madarakon is hasonlót láthatunk, csakhogy náluk a lélekzés szünetelésének szaka sokkal hosszabb, valószínűleg a légzacskóikban és a csontjaik belsejében összegyült tartaléklevegő miatt. Úgy tátognak, mint a galambok, melyeket fojtogatnak, csőrük hegyét a földre szegzik, gyakran hangrésgörcsben szenvednek s gégéjük görcsös összehúzódását szárnycsapások kisérik.

A békák, bőrlélekzésük miatt, nagyon lassan pusztulnak el. Láttam olyan békákat, melyek harmincz óráig éltek oly adag méreg beoltása után, mely bőr alá fecskendezve egy házinyulat tíz percz alatt megölt.

A gyíkok és kaméleonok igen gyorsan pusztulnak el.

A nem mérges siklók és kígyók súlyukhoz képest rendesen elég nagy méregadagokat birnak ki, de egyiknek sincs valóságos immunitása a méreg ellenében. Csakis a mérges kígyók érzéketlenek saját mérgük óriási adagai iránt is, mint azt már Fontana, Weir Mitchell és Viaud Grand Marais is megállapította. De egészen másfajta kígyók mérgével nagyon jól meg lehet őket mérgezni. A csörgő kígyó vagy a *Bothrops* mérgének nagy adagai megölik a kobrákat vagy a *Bungarus*-okat, s ha többféle mérges kígyót egy ketreczbe zárnak, gyakran láthatni, hogy egyik a másikat ismételt harapásokkal megöli.

A halak, melyek különösen a tengeri kígyók *(Hydrophidae)* mérge iránt érzékenyek, könnyen elpusztulnak, ha más kígyómérgeket, például kobra-mérget oltunk beléjük.

Azt a méregadagot, mely az emberre halálos, nagyon nehéz pontosan, sőt még nagyon megközelítőleg is megállapítani. A marás alkalmával behatoló méreg mennyisége, miként már mondottuk, nagyon sok tényezőtől függ és nagy szerencse, hogy ez a mennyiség nem mindig elegendő a halál előidézésére. Példa erre India, a hol a mérges kígyók a leggyakoriabbak és a legmérgesebbek. Itt minden évben 25—30,000 embert marnak meg mérges kígyók. A halálozási szám, a mennyire a hivatalos statisztikák alapján itélhetünk, mégsem haladja meg a 35%-ot.

Állatokon való kisérletezésekkel, melyeknél először kiszárított, azután

feloldott méregnek ismert adagait mindig ugyanabba a mennyiségű fiziológiai konyhasós oldatba vagy sterilizált desztillált vízbe elosztva alkalmazzuk, mindenféle méregre s minden állatfajra nézve szabatosan meg lehet állapítani az állat testsúlyának egy kilogrammjára eső legkisebb halálos adagot.

Azok az adatok, a melyeket az ilyenfajta vizsgálatokkal foglalkozó tudósok összegyüjtöttek, azt mutatják, hogy a kutya, a házinyúl s a tengeri malacz érzékenysége például még egyazon méreg iránt sem áll arányban ezeknek az állatoknak a súlyával. Ezek a fajok, még ha súlyúk egyenlő is, többé vagy kevésbbé ellenállók a mérgezéssel szemben, s ha még más állatokkal is kisérletezünk, például majommal, sertéssel, szamárral és lóval, megállapíthatjuk, hogy a majmot sokkal könnyebben lehet megmérgezni, mint a kutyát, hogy a szamár nagyon érzékeny, ellenben a ló nagyon kevéssé, s hogy a sertés a többieknél jóval ellenállóbb. Ugyanaz a súlyú száraz kobraméreg (1 g) elég 1000 kg házinyúl, 150 kg kutya, 5000 kg tengeri malacz, 1500 kg patkány és 500 kg egér megmérgezésére.

A különböző fajú állatoknak egyenlőtlen érzékenysége a kígyómérgek iránt rendkívül fontos.

Még egy másik tényt kell e helyütt megjegyeznünk, jelesen, hogy egyazon fajú kígyónak, sőt egyazon kígyó-egyednek különböző időben gyüjtött mérge hatás dolgában gyakran tetemesen különbözik. Például úgy találtam, hogy a laboratóriumomban nevelt kobrák és Bothrops-ok mérge a kiállott bőjt tartama szerint s a szerint, hogy vedlésük szakához közelebb vagy távolabb voltak, többé-kevésbbé volt hatásos, s beszárításkor nagyobb vagy kisebb mennyiségű száraz anyagot hagyott hátra. Bizonyos esetekben, jelesen mindjárt a vedlés után, vagy hosszantartó koplalás után a méreg tízszer hatásosabb volt, mint bőséges táplálkozás után, vagy vedlés előtt.

A kobra mérgéről általánosságban azt lehet mondani, hogy beszárított mérgéből legalább 0·00005 g-ra van szükségünk, hogy megöljünk egy egeret; 0·0001 g megöl egy patkányt, 0·0002 g egy tengeri malaczot; egy házinyúl vagy egy kutya elpusztításához az állat súlyához képest kilogrammonként 0·0005 g, illetőleg 0·0008 g szükséges.

Az európai viperák mérge majdnem hatszor erősebb a kobra mérgénél, úgy hogy belőle körülbelül hatszorta kisebb méregadag szükséges, hogy ugyanazokat a hatásokat idézze elő, mint a kobra mérge.

* * *

A kígyómérgek élettani hatásai merőben mások, ha nem a bőrön keresztül, hanem másféle úton-módon kerülnek a szervezetbe.

Ha kígyóméreg akár kígyómarás, akár pedig kisérletileg gyüjtőér-

beli befecskendezés révén közvetlenül a vérkeringésbe jut, mindig rögtöni halált okoz. A viperafélék mérgének hatására a vér majdnem pillanatnyilag megalvad. A mérges siklófélék mérge ellenben megakadályozza a vér megalvadását úgy, hogy a mérgezés hatásai kevésbbé gyorsak, de már néhány percz mulva szünetel a lélekzés (asphyxia) és az agónia igen rövid ideig tart.

Ha a mérges siklók mérge az emésztőszervek útján kerül a szervezetbe, legfeljebb fiatal, még szopós állatoknál okoznak halálos bajt. A felnőttek nagy mennyiségeket vehetnek be belőle baj nélkül. De nem így áll a dolog a viperafélék mérgével. A *Bothrops* mérge például kellő mennyiségben a bélcső nyálkahártyáin heves gyuladást idéz elő, s az állatok még mielőtt a mérgezés hatásai idegrendszerükön nyilvánulhattak volna, bélvérzések következtében csakhamar elpusztulnak.

Ezek a tények úgy hiszem megmagyarázzák azokat az ellenmondásokat, melyeket a különböző tudósoknak e tárgyról szóló műveiben találunk. Némelyek megerősitik azt a széltében elterjedt hitet, hogy a mérget veszély nélkül le lehet nyelni, sőt azt tanácsolják, hogy a mérges sebet a méreg felszívódásának megakadályozása czéljából ki kell szívni. Mások, kik közül Fayrer, Richards, Weir Mitchell tudósokat emlitjük, galambokat és tyúkokat öltek meg úgy, hogy kobra vagy csörgőkígyómérget nyelettek velök. Viszont Martin C. J., a ki patkányokon kisérletezett a *Pseudechis* nevü ausztráliai mérges sikló mérgével, a patkányokat egy egész hétig életben tudta tartani, jóllehet minden nap olyan nagy adag méreggel mérgezett kenyeret és tejet adott nekik, mely a bőralatti fecskendezéssel megállapitott halált okozó adagnál százszorta erősebb volt. A mérges siklók mérgének ez az ártalmatlansága felnőtt állatokra nézve azzal a ténynyel magyarázható meg, hogy a nyál és a hasnyálmirigy emésztő váladéka igen gyorsan megváltoztatja azokat a fehérjenemü anyagokat, melyektől a méreg mérgező hatása függ. Az ürülékben a méregnek már nyomát sem lehet megtalálni.

A mérges kígyóktól megmart embereknek és a csak pár óra mulva halálthozó méreg-adaggal beoltott állatoknak mirigyváladéka elég gyakran mérges. A vizeletre vonatkozólag ezt a tényt már több izben megállapitották, Francis C. és Sir James Fayrer pedig úgy tapasztalták, hogy a méreg az emlőmirigyek váladékában: a tejben is kimutatható. Ezt bizonyitja többek között a következő észlelet: 1893-ban Madrasban meghalt egy szegény mohamedán asszony, kit kobra mart meg. Halála előtt gyermekét táplálta, s pár óra mulva az is a mérgezés összes jelei közt meghalt, jóllehet anyja tejét a kígyómarás után csak egyszer szívta s ő maga nem volt megmarva.

Élettani szempontból teljesen bizonyos, hogy a kobra mérge főleg

a nyúltvelői idegközéppontokat, s különösen a tüdőt és gyomortájékot ellátó idegek gyökereit támadja meg. Meg lehet figyelni először azoknak az idegsejteknek tulajdonított működések fokozatos kimaradását, melyek összefüggésben vannak a bolygó ideggel (nervus vagus), a járulékos- (n. accessorius) és a nyelvalatti ideggel (n. hypoglossus). Később az izmokban levő idegvégződések izgathatóságának megszünését lehet megfigyelni; a méreg hatása ebben a tekintetben nagyon hasonló a kurara hatásához.

A viperafélék mérge, ha kis adagokban fecskendezték be, bénító hatással van a gerinczvelő reflexpályáinak izgathatóságára. Nem lehetetlen, hogy ez a hatás kizárólag a vérnek ama bántalmaitól származik, melyek a viperák okozta mérgezéseknél a főszerepet viszik. A kígyóméreg iránt érzékeny állat szervezetébe beoltott méreg egyébként a különböző szövetekre és nedvekre rendkívül bonyolódott hatást gyakorolhat. *Neurotoxin*-tartalmával az idegsejtekre, *haemorrhagin*-jával (Flexner és Noguchi) a vérerek hámbélésére, *haemolysin*-jével a vörösvérsejtekre, *fehérjétoldó diastase*-tartalmával a vér és az izmok fibrinjére, a fibrinfermentre magára pedig valami *thrombase*-féle anyaggal hatnak. Chatenay tapasztalatai szerint a kígyóméreg a fehérvérsejtekre is romboló hatású. Flexner és Noguchi azt tapasztalták, hogyha vérhez alkalmas üvegben kevés mennyiségű kígyómérget cseppentünk, a fehérvérsejtek elpusztulnak.

Mindezekből megérthetjük, hogy a kígyóméreg sokoldalú, bonyolódott hatásához hasonlóan, mennyire bonyolódott működésű védelmi eszközöket kell igénybe vennünk, hogy a szervezetet megvédjük a méreg hatása ellen!

A mikróbák okozta mérgezésekhez hasonlóan a kigyómarás előidézte mérgezéseknél is fő a fehérvérsejtek védelme, nemcsak azért, mert ezek a sejtek protoplazmájuk termelte emésztő nedveikkel a mérgeket meg tudják emészteni, hanem azért is, mert ők termelik az ellenmérgeket, az úgynevezett antitoxinokat, melyek a védelemnek, ha nem is egyedüli, de mindenesetre főforrásai.

* * *

Régóta ismeretes, hogy bizonyos melegvérű állatok, jelesen a maláji ihneumon (*Herpestes javanicus* E. Geoffr.), a disznó, a sündisznó, a pelikánok bizonyos fajai, a culebrero és guacabo, melyek Columbia erdeiben laknak, természettől fogva mentesek a kígyók harapásai ellen. A disznó nagyon szívesen eszi a viperákat, ezért pl. Északamerikában a Mississipi és mellékfolyói közelében levő vidékeken a disznókat fiatal csörgőkígyók és más veszedelmes mérges kígyók pusztítására tanítják ki. A disznó a kigyóméreg iránt való ellenállását annak köszönheti, hogy bőre nagyon zsíros és kevés benne a vérér, ezért azután a felszívódás is rendkívül lassú. A disznónak nincsen valódi immunitása a kígyóméreg

ellen s széruma sem tartalmaz olyasféle anyagot, mely a kígyómérget közömbösíteni tudná. Ezzel ellentétben a jávai ihneumon és a sündisznó, melyek kígyóméreg iránt szintén igen ellenállók, ellenálló tehetségüket a vérükben levő kismennyiségű ellenméregnek (antitoxin) köszönhetik. Azonban ők is elpusztulnak, ha kissé nagyobb mennyiségű mérget oltunk beléjök, immunitásuk tehát nem teljes.

A földgömb minden táján, hol emberre veszedelmes mérges csúszómászók élnek, egyes emberek azt állítják magukról, hogy minden kígyómarástól származó baleset ellen védve vannak. Ennek okául részben azt hozzák fel, hogy érzéketlenek a méreg hatásai iránt, másrészt pedig, hogy oly titok birtokosai, melynek segítségével meggyógyíthatják magukat, ha valami mérges kígyó harapta meg őket. Ezek a titkok néha jövedelmező kereskedés tárgyai, s kiknek birtokában van, nagy tekintélyre és befolyásra tesznek szert. Szívesen tulajdonítják nekik, hogy szoros összeköttetésben vannak az istenségekkel. India kiválóképpen a kígyóbűvölők hazája. Némelyikök olyan kígyóval végzi mutatványait, melynek méregfogait már jó eleve kitépte. De tagadhatatlan, hogy sok igazi kigyóbűvölő mutatványait teljesen ép, hibátlan méregfogú kobrákkal végzi. És ezek egyesegyedül a mérges kígyó szokásai és mozgásai teljes ismeretének köszönhetik, hogy harapásukat majdnem mindig elkerülik. Mindazonáltal néha őket is éri baleset s minden évben néhány kígyóbűvölő mutatványainak áldozatul esik.

Hangsulyoznunk kell azonban, hogy a hivatásos kígyóbűvölők nagy része igazán be tudja magát oltani a méreg ellen, még pedig olyatén módon, hogy időközönként fiatal kobrákkal maratja meg magát. Franciaországban is vannak viperavadászok, kik ugyanezt az eljárást követik, hogy érzéketlenítsék magukat a meghonosodott közönséges viperák marása ellen.

Sewall már 1887-ben kimutatta a csörgőkígyók mérgéről szóló nagy jelentőségű művében, hogy galambokat olyan módon lehet fokozatosan ellenállóbbá tenni a csörgőkigyók mérgének hatása iránt, ha előbb nagyon kis, súlyosabb balesetek felidézésére valóban alkalmatlan mennyiségű mérget, később pedig egyre nagyobb mennyiségű és erősebb hatású mérget fecskendezünk beléjük. Ilyen módon Sewall elérte azt, hogy ezek a nagyon érzékeny kis állatok a legkisebb halálos adag tízszeresét birták el baj nélkül.

Kaufmann kissé később ugyanazt az eredményt érte el a Franciaországban honos viperák mérgével. Azonban nem sikerült neki a megszokást a halálos adag két-háromszorosán túl fokozni.

1892-ben, a mikor a kobra mérgét tanulmányoztam, Saïgonban, arra az eredményre jutottam, hogy melegített méreggel való fokozatos

beoltásokkal az állatokat bizonyos fokig ellenállóvá lehet tenni. A melegített méreg befecskendezésével ellenállóvá tett állatok a halálos mennyiségű mérget baj nélkül tűrték el, ellenben az ugyanolyan súlyú és ugyanolyan mennyiségű méreggel beoltott ellenőrző kisérleti állatok elpusztultak.

1894-től kezdve Phisalix-nak a párizsi természetrajzi múzeumban és e sorok irójának a Pasteur-intézetben egyidejűleg végzett kisérletei sokkal pontosabb eredményekre vezettek. Egyrészt kimutatták, hogy ha tengeri malaczokba és házinyulakba bizonyos szabályok betartásával óvatosan kígyómérget oltunk be, ezek a kis állatok valósággal erős immunitásra tesznek szert, s másrészt, hogy a például kobra mérge ellen beoltott állatok baj nélkül viselik el a vipera vagy más mérges kígyó mérgének halálos adagait, s végül, hogy a beoltott állatok széruma ellenmérgeket, úgynevezett antitoxinokat foglal magában, melyek az immunitást más állatokra is átszármaztatják.

Phisalix és Bertrand szerint, kik akkor csak a kurta kígyó (*Vipera berus* L.) mérgével kisérleteztek, a tengeri malaczra nézve a legjobb beoltási mód az, hogy ezt a mérget 5 perczen át 75°-nyira fölmelegítjük s belőle először 0·004 g-nyit oltunk be, 48 óra mulva ugyanennyi mennyiségű, de fel nem melegített mérget fecskendezünk be. Ez az utóbbi méregmennyiség 6—8 óra mulva biztosan megöli az ellenőrző kisérleti tengeri malaczokat.

A sokkalta mérgezőbb hatású kobraméreg ellen sokkal biztosabb az a módszer, melyet én állapítottam meg s mely abból áll, hogy a kobraméregnek nagyon kis adagát egyenlő arányban 1%-os aranychlorid- vagy kalcziumhypochlorit-oldattal keverjük, s ezzel oltjuk be az állatot. Ezután lassanként fokozzuk a méregmennyiséget, s a beoltásokat minden 3-ik, 4-ik nap megismételjük, figyelemmel kisérve az állat súlyváltozását. Mihelyt az állat soványodni kezd, rögtön abbahagyjuk az oltásokat s csak akkor kezdjük újra, ha az állat súlya ismét normális lett. Négyszeri befecskendezés után az aranychlorid-oldattal való higítást abbahagyjuk és a legkisebb halálos méregadag felét tisztán, higítatlanul oltjuk be, majd 3—4 nap mulva a halálos adagnak $^3/_4$ részét, végül 3—4 nap mulva a teljes halálos adagot oltjuk be. Ha az állatok ezt a méregmennyiséget kibirják, ezután rövidebb időközökben végezhetjük az oltásokat és minden alkalommal fokozhatjuk a méreg mennyiségét, persze mindig figyelembe kell vennünk a szervezet ellenálló erejét és súlyváltozását. Általában 3 hónapra van szükség, hogy egy nyulat a halálos adag húszszorosa ellen beoltsunk. 6 hónap mulva elérhetjük azt, hogy a halálos adag százszorosát is könnyen kibirja. Az így kezelt nyulak szérumának már öt vagy hat halálos adag

beoltása után is vannak antitoxikus tulajdonságai, melyek lassanként épp úgy erősödnek, mint azok, melyeket a diftéria vagy tetanusz mérge ellen beoltott állatoknál figyelhetünk meg.

Ezen eredményeken felbuzdulva, tekintettel arra a lehetőségre, hogy a kígyók mérge ellen sikerül nagyon hatékony ellenmérgeket tartalmazó szérumokat létesíteni, s a mérges kígyók harapásának gyógyításában gyakorlatilag is hasznosítani, bizonyos számú nagy állat: ló, szamár beoltására vállalkoztam, hogy nagyobb mennyiségű hatékony védő- és gyógyító szérumhoz jussak. Így elértem azt, hogy a lovak egyszeri befecskendezésre 2 g száraz kobramérget, vagyis a halálos adag kétszázszorosát birták ki, amennyiben meggyőződhettem róla, hogy a kobraméregből 0·01 g elegendő volt ahhoz, hogy be nem oltott lovakat 36—48 óra alatt megöljön.

A lovakat ilyen nagy mennyiségű méreg hatása ellen immunizálni nem jár nehézségek nélkül. Sok állat pusztul el a kezelés alatt a szív belső savós hártyájának bántalma következtében, vagy heves vesegyuladásban, máskor minden méregbefecskendezés után óriási aszeptikus tályogok támadnak, melyeket meg kell nyitni és draincsövekkel ellátni. Legkevesebb 16 hónapi időköz szükséges ahhoz, hogy elegendően hatásos szérumot kapjunk.

A szérum hathatóságát (antitoxikus erejét) kényelmesen meg lehet mérni, ha meghatározzuk azt a szérumadagot, mely 0·00005 g mérget ezerszeres higításban ártalmatlanná tesz fehér egerekre nézve. Ennek a szérumadagnak legfölebb 0·05 cm^3-nek szabad lennie.

Ha valaki jobban szereti a tengeri malaczot kisérleti állat gyanánt használni, a szérum hathatóságának megállapítása czéljából azt a szérumadagot kell meghatároznia, mely üvegben 0·001 gramm kobramérget közömbösít s ennek az adagnak legfölebb 1·2 cm^3-nek szabad lennie.

A szérum hathatóságát igen gyorsan a következőképpen állapíthatjuk meg: A házinyúl jobb fülének szélső gyüjtőerébe 2 cm^3 szérumot fecskendezünk és 5 percz mulva bal fülének szélső gyüjtőerébe 1 milligramm mérget oltunk be. Ez az 1 milligrammnyi méreg az ellenőrző kisérleti nyulakat mindig megöli, még pedig, ha gyüjtőérbe juttatjuk, legkevesebb 30 percz mulva, ha pedig bőr alá fecskendezzük, 2—3 óra multán. Ha a szérum jó, akkor az utóbb beoltott 1 milligramm méreg teljesen hatástalan. Ez a gyors és egyszerű próba rendkívül megkapó és szemléltető, s előadások alkalmával legfeljebb egy óra alatt a hallgatóságnak is bemutatható. Ez a kisérlet lehetővé teszi, hogy valamely méregellenes szérum értékét rövid idő alatt meg lehessen ítélni. Ha a kisérletet meg akarjuk ismételni, okvetlenül új méregoldatot kell használni, mert a 8—15 napos oldatok, bár sterilek, mérgességüknek javarészét már elvesztették, s az a méregadag, mely úgy volt kiszámítva, hogy

kisérleti állatokat például 30 percz alatt megöljön, ebben az esetben egy óránál hosszabb idő alatt sem öli meg.

1896 óta a lillei Pasteur-intézet ily módon nagy mennyiségű, kígyóméreg ellen való szérumot készít, melyet azután a világ összes olyan országaiba szétküld, a hol mérges kigyóktól kell félni. Legújabban az angol India kormányzósága ilyenfajta szérum készítésére külön laboratóriumokat emelt Bombayben és Kasauliban. Philadelphiában Mac Farland tanár, Santosban pedig Dr. Brazil Vital létesített hasonló intézeteket.

A nagy indiai mérges siklófélék, jelesen a kobra mérgével készitett szérumok nagyon hatásosak minden neurotoxikus méreg, de főleg a *Naja-* és *Bungarus*-nembe tartozó kígyók s általában a mérges siklók *(Elapidae)* mérge ellen. Hatásosak még a viperafélék némely, gyengén neurotoxikus mérgével szemben, mint a szarvas vipera *(Cerastes)* és a kurta kígyó *(Vipera berus)*, vagy aspis kígyó (*Vipera aspis* L.) mérgével szemben. Sőt, miként Mecsnikov kisérletileg megállapította, még bizonyos skorpiók mérge ellen is hatásos. Utóbbi megállapítás nagyon fontos, mert arra utal, hogy nagyszámú állati méregben van neurotoxin vagy hozzá hasonló anyag.

A kígyóméreg ellen való szérumok használata a mérges kígyók marásának gyógyításánál nem okoz nehézséget, minthogy elegendő lehetőleg gyorsan a harapás után a has, vagy a lapoczka bőre alá elegendő mennyiségű szérumot fecskendezni. Leggyakrabban 10 cm^3-nyi adag bőségesen elég a halál meggátlására, ha legalább is két órával a marás után történhetik a befecskendezés. Ha a segitség tovább késik, vagy ha a maró kígyó kiválóan veszedelmes fajhoz tartozik, például ha a *Naja-* vagy az indiai *Bungarus*-nemből való, czélravezetőbb a sebesültnek rögtön két, sőt három adag szérumot is befecskendezni.

Olyan esetekben, mikor a súlyos mérgezés jelei már szembeszökők, s ha a lélekzés szünetelése fenyegető lett, nem szabad késni 10—20 cm^3 szérumot közvetlenül valamelyik gyüjtőérbe fecskendezni. Erre a befecskendezésre legkényelmesebben a könyökhajlásnak, vagy a csuklónak, vagy a kézhátnak egyik felületes gyüjtőerét választjuk. A szérumnak az erekbe való befecskendezése sohasem veszélyes, ha vigyázunk arra, hogy valahogy légbuborékok vagy praeczipitált fehérjerészletek ne kerüljenek a vérbe.

Nem hasznos a bőr alá vagy a gyüjtőérbe való befecskendezéseket megismételni, legfeljebb akkor, ha az általános tünetek súlyosbodni látszanak. Leggyakrabban pár perczczel a befecskendezés után a helyi fájdalom, az izgatottság, a görcsök és az émelygések csökkennek, a javulás igen gyorsan halad előre s másnapra már minden rendben van.

Számos kisérlettel megállapítottam, hogy mennél érzékenyebbek az állatok a méreg iránt, annál nagyobb adag méregellenes szérumra van szükség, hogy őket passzive immunizálhassuk, vagy hogy meggyógyitsuk őket. Ha például egy 20 g-os kis egeret 0·00001 g kobraméreg ellen, vagyis a halálos adagnak körülbelül 5-szöröse ellen akarunk megvédeni, előzetesen 1 cm^3 olyan szérumot kell beléje fecskendezni, melyből 0·03 cm^3 alkalmas üvegedényben elegendő ugyanannak a méregadagnak a teljes közömbösítésére. Még tanulságosabbak Guérin C. kutyákon végzett kisérletei: 12 kg súlyú kutya 0·009 g kobraméreggel beoltva (kisérleti állatokra 5—7 óra alatt halálos adag) teljesen meggyógyul, ha két órával a méreg befecskendezése után bőre alá 10 cm^3 szérumot fecskendezünk. Ha a befecskendezést a méreg befecskendezése után csak három óra mulva végezzük, 22 cm^3 szérumra van szükség, hogy az állat halálát meg lehessen akadályozni. Ezen az időtartamon túl a halál kikerülhetetlen.

Ezek után megérthetjük, hogy egy 60 kg-os embernek, kibe a kígyó marása alkalmával tegyük fel 0·02 g mérget olt be (ez a legkisebb mennyiség, a mit egy nagytermetű kobra egy harapásra rendesen be szokott oltani; a mérget száraz állapotában mérték meg), nem lesz többre szüksége, hogy a haláltól megmeneküljön, mint hogy azt a méregellenes szérummennyiséget fecskendezzük beléje, mely elégséges közömbösíteni azt a méregadagot, mely felülmulja azt, a mit amúgy el birna viselni baj nélkül. Ha tehát föltesszük, hogy egy 60 kg-os embert 0·014 g kobraméreg mérgez meg halálosan, akkor elegendő, ha annyi szérumot fecskendezünk be kigyómarás után, mely 0·020 − 0·014 = 0·006 g mérget tud közömbösíteni, vagyis 12 cm^3 szérumot kell befecskendeznünk. Persze a szérumnak ez a mennyisége csak akkor elegendő, ha a befecskendezést rögtön a harapás után végezzük és ha a szérum olyan erősségű, hogy annak 2 cm^3-je üvegedényben 0·001 g mérget bir közömbösíteni.

Kisérleti tényeken alapuló számokból láthatjuk, hogy csak nagyon kevés szérumra van szükségünk, hogy kellőleg megnövesszük egy középtermetű ember, vagy egy nagy állat természetes ellenállását. Ezért a legsúlyosabb mérges harapások alkalmával is leggyakrabban elegendő a megmart emberekbe 10—20 cm^3 szérumot fecskendezni, hogy majdnem teljesen biztosan meggyógyitsuk őket. Ezt a tényt igazolják azok a nagyszámú, megbizható klinikai tapasztalatok, a melyeket az utolsó nyolcz évben különböző országok tudományos folyóirataiban közzétettek.

A mérgek természetére és élettani hatására vonatkozó újonnan szerzett ismeretek lehetővé tették különleges orvoslásmódnak, az úgynevezett serotherapiá-nak kifejlődését. De a kígyómérgek tanulmányozását azért

nem kell abbahagyni. A baktériumok termelte mérgekkel való vonatkozásaik oly közeliek, tulajdonságaik oly összetettek és érdekesek, hogy a kutatónak még tágas tér kinálkozik. A jövő búvárai ezen a téren még sok fontos és a biológiai tudományok fejlődésére is termékeny fölfedezéseket tehetnek. Azok pedig, kiket hivatásuk, vagy utazásvágyuk kitesz annak a veszélynek, hogy esetleg mérges kígyók marhatják meg, boldogok lehetnek, hogy a 20. században, Bernard Claude és Pasteur után élhetnek és nem abban az időben, mikor Plinius tanítása szerint „friss, borban főtt birkaürülékkel, vagy a sebre tett kettévágott patkánynyal, friss galambhússal vagy égetett bagolylábbal" orvosolták megmart embertársainkat.

Dr. Calmette A. M.

A burgonya.

Úgy hiszem ma már fölösleges azt fejtegetni, milyen fontos szerepet visz a burgonya az emberiség életében, mert hiszen ki tudná ma az étlapot burgonya nélkül elképzelni! Pedig bizony nem is olyan nagyon régóta szoktuk meg ennyire a burgonyát. Csak a 18. század végén és a 19. században emelkedett olyan magaslatra a burgonya megbecsülése, mint a hogyan azt mi már gyermekkorunk óta megszoktuk.

A burgonya kétségkívül Amerikából került hozzánk. Hazája minden bizonynyal Délamerika, a hol azokon a vidékeken (Peruban), a hol az éghajlat miatt a kukoriczát nem termelték, ennek pótlására szolgált. A perui ősi népek ünnepeinek egy része, Cieza följegyzései szerint, a burgonyaszedéssel függött össze, szakasztottan úgy, mint a hogyan az egyiptomiaké a Nilus áradásával. A burgonya perui neve papasz. Molina szerint a burgonyának igazi hazája Chile, a hol magliának nevezik és Humboldt szerint ez lenne a termelt féleségek törzsnövénye. Mai felfogás szerint a burgonya Peruban és Chilében egyaránt őshonos növény, de ezekről a vidékekről az Andok mentén Mexikóba, sőt az Egyesült-Államok déli felébe is eljutott.

Európába többször is bekerült a burgonya, a míg végre kedvező fogadtatásra talált. Először bizonyára a spanyolok útján jutott Hispániába, a mikor Perut és Chilét meghódították, tehát 1525. és 1543. között. Az első európai följegyzés róla 1536-ból származik. A 16. század közepén Spanyolországban megkisérelték termesztését is, sőt innen 1564-ben már Itáliába is eljutott. Minden valószínűség szerint a kontinensen Itáliában becsülték meg először a burgonyát valódi értéke szerint; 1588-ban innen jutott el Wallenheim útján l'Ecluse (Clusius) kezébe is, a ki akkor a császári kertek előljárója volt Bécsben.

Ez időtájt azonban a burgonya még botanikai ritkaság volt, a melyet lerajzoltak, a ki pedig hozzájuthatott, féltett kincsként őrizte herbáriumában, mint Scholtz, Camerarius, l'Ecluse és Bauhin.

Bizonyára már Spanyolországba is egymástól függetlenül több hajó hozta

be a burgonyát. Valószínű tehát, hogy Európa más részeibe is eljuthatott a burgonya közvetlenül Amerikából, mert hiszen, mikor ez a növény még ritkaságszámba ment, ismerete lassan terjedt. Nem valószínűtlen föltevés az sem, hogy Angolországon át is került Európába burgonya, noha Angolország szerepe ezen a téren sohasem lesz eléggé bizonyos, mivel ott a burgonyát, a papaszt, összekeverték a híradásban a batátaszszal.

Eleinte sehogyan sem szokta meg Európa a burgonyát. Úgy látszik legelőször Itáliában indult meg nagyban való termelése, míg Nyugateurópát csak a 18. századvégi nagy inség tanította meg a burgonya értékének megbecsülésére.

Hazánkba a 17. század második felében jutott el, de csak a 18. században vergődött nagyobb hírre. Meghonosodásáról mende-mondák és anekdoták beszélnek; a meghonosodás történelmét senkisem jegyezte föl.

Oroszországban még 1844-ben is jutalmat igértek annak, a ki a burgonyatermesztéssel szerez hazafiúi érdemeket. Azóta azonban Európa keleti részét is meghódította.

Nagyon érdekes a burgonya megnevezésének története is. Papasz és pogni ősi amerikai nevei, a melyekből spanyol neve: patata, az angol potato és a franczia patate származnak. Itáliában a szarvasgombához való hasonlatosságáról tartufo (terrae tubura), illetőleg tartuffoli lett a neve, a melyből a német kartoffel származik. Franciaországban később pomme de terre nevet kapott, a melyet az ausztriai németek Erdapfel, Erdbirne néven forditottak le, mely később néhol Grundbirne-re változott. Ezt az utóbbi szót rontották el a szlávok krumpir, kompér, kolumpér-ra, majd hazánkban krumpli-ra, krumplicská-ra. A burgonya név, Fialovszky szerint, a Bourgogne névből módosult, a mely névvel Franciaországban egy hegyvidéket jeleznek.

A burgonya tudományos neve Bauhin-tól 1599-ből való. Ő nevezte el *Solanum tuberosum esculentum*-nak, majd Linné *Solanum tuberosum*-nak. Ez a név természetesen csak úgy születhetett meg, hogy a burgonya virágának az európai, akkoriban már ismert más ebszőlő-félékkel *(Solanaceae)* való hasonlósága már Bauhin-nak feltünt, mert a Solanum név már Plinius művében megvan és a solare (megbolondítani) szótól ered a Solanum nemzetségbe tartozó fajok mérgessége alapján.

Vegyük csak kissé közelebbről szemügyre ezt a növényt. Ez annál hasznosabb lesz, mivel szemünk a megszokott dolgokon rendesen nagyon felületesen siklik keresztül, úgy hogy ezeket éppen ezért alapjában kevésbbé ismerjük, és még ha vizsgáljuk is, kevesebb tulajdonsága tünik szemünkbe, mint a mennyi megérdemelné.

A burgonya $^1/_2$—$1^1/_2$ m magas, bokrosan növő növény, a mely földbeli részein hordja a gumókat (1. rajz). Minden növény több gumót terem; a tengely földbeli része mindjárt a fejlődés kezdetén több, földbeli szárat, úgynevezett taraczkokat *(sztólókat)* hajt, a melyek a földben a talaj szintjével párvonalasan helyezkednek el, felületüket pedig fonalszerű járulékos gyökérágak fedik. A taraczkokon képződnek a gumók, a mennyiben a taraczkok vége és oldalágai (ezek többnyire egészükben) mind erősebben megduzzadnak (2. rajz, *A*), míg végül a tenyészeti időszak befejezté-

vel az ismeretes burgonyagumó-alakot öltik magukra.

Mi hozza létre ezeket a gumókat?

Minden egyes egyén nemcsak a maga, hanem a faja fenntartásáról is gondoskodik. A magvas növények többnyire a mag útján tartják fenn fajukat, ámde ezenkívül gyakran más módon is: az ivaros szaporodás mellett sokszor megtaláljuk az ivartalant is. Utóbbi szaporodásmód sokféle: egyike a gumókkal való szaporodás. A burgonya gumói is erre valók. És miként a magban a csíra, a gumón a rügyek őrzik az életet és tartják fenn folytonosságát. Ezek a rügyek, a melyek csoportokban ülnek a gumón, színtelen, többnyire hullatag pikkelylevelek hónaljában, a gumó szemeiként ismeretesek és minthogy annak a földbeli szárrésznek a rügyei, a melyből a gumó alakult, természetesen ugyanazon sorrendben is találhatók, mint a burgonya taraczkjain. Ámde a magban többnyire nemcsak csírát, hanem raktározott táplálékokat is találunk, a melyek arra valók, hogy a csírázó növénykének erőforrásul szolgáljanak mindaddig, a mig teste annyira ki nem fejlődik, hogy saját maga is tud táplálkozni. Raktározott táplálékokat találunk a gumókban is, sőt a gumót éppen a tartaléktáplálék felraktározása hozza létre. Ha valamely burgonyagumót kettévágunk (2. rajz, *B*), rögtön feltünik benne a hatalmas bél (*m*), a melynek sejtjei tele vannak raktározott táplálékkal.

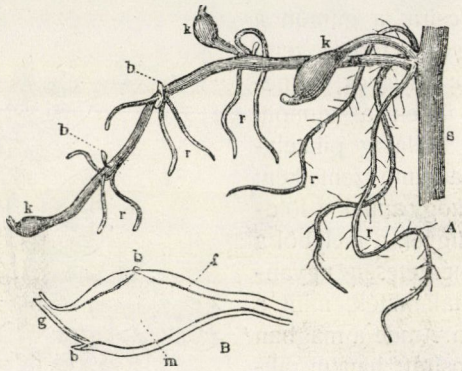
Mig a gumó a földben áthúzza a telet, a földfeletti szár a félbe-szárnyas, váltogató, 7—11 pár levélkés levelekkel együtt az ősz folyamán elpusztul, tehát csak egynyári. Ennek az egynyári szárnak a végén ül a bogernyős virágzat. A virág szerkezetét a következő képlet szemlélteti: $K_{(5)}\ C_{(5)}\ A_5\ G_{(2)}$, a mi annyit jelent, hogy a csésze 5 levélből áll, a melyek azonban összenőttek éppen úgy, mint a párta levelei: a szirmok; a porzók száma 5, termőlevél rendesen 2 van, a melyek egy termővé nőttek össze. A termés bogyó (3. rajz).



1. rajz. Egy szál burgonyanövény. Engler-Prantl szerint.

Megismerkedve a burgonyával botanikailag, most lássuk a termelés szempontjából.

A hazájában vadon termő (nálunk is a nem ápolt, elvaduló) burgonyanövény aránylag apró gumókat terem, melyek csak tenyésztés, mívelés után növekedtek meg, igaz, hogy így néha feltünő nagyságra. A burgonya tenyésztése, vagy a mint közönségesen mondják, nemesítése nehéz és nagyon fáradságos. Valóságos türelemjáték. Mert tudnunk kell, hogy a burgonyát keresztezés útján tenyésztik, ámde, mivel sok fajtának a hímpora csenevész, nem érik meg, az apanövény (a mely a virágport szolgáltatja) megválasztása maga is több kisérlet eredménye. Anyanövényül a legalkalmasabb fajta legszebb tövei szolgálnak. Úgy az apa-, mint az anyanövény megválasztásában figyelni kell a gumók nagyságára, keményítőtartalmára és általában minőségére, az érés idejére, a termés mennyiségére és arra, hogy mennyire ellen-



2. rajz. A burgonya gumóinak fejlődése. *A* a szárból *(s)* két ág ered, melyek közül az egyik rövidebb, a másik hosszabb, de mindkettő végén gumósan megduzzad *(k)*; *b* pikkelyszerű allevelek, melyek mellett rendesen két-három mellékgyökér *(r)* látható. *B* a burgonya földalatti szárának gumós megvastagodása hosszmetszetben; *b* allevelek, melyeknek hónaljában idősebb burgonyán a hónalji rügyek, az úgynevezett szemek képződnek; *g* a szár végrügye; *f* edénynyaláb; *m* bél, melynek gumós duzzadása révén keletkezik a burgonyagumó. L e u n i s rajza.

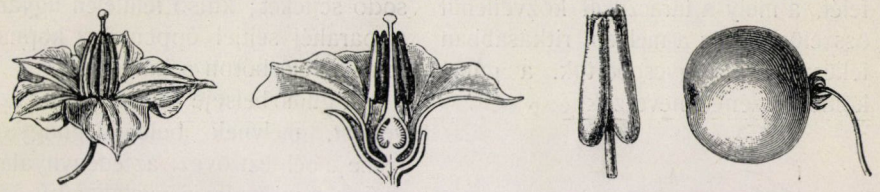
álló a burgonyabetegségekkel, különösen a burgonyavészszel szemben. Mindezt természetesen szántóföldi kisérletekkel ismerjük meg, mert vidékek szerint ezek a tulajdonságok változnak, úgy hogy a fajta tenyésztési értékét se előre, se általánosságban meghatározni nem lehet.

Ha ilyeténképpen az apa- és az anyanövényt megválasztottuk (kisérletezni kell természetesen sokszor 100 fajtával is), az anyanövény porzóit mindjárt a virág bimbókorában kivágjuk, magát a virágzatot pedig pergamentzacskóval nehány napra betakarjuk, hogy esetleges idegen beporzástól is megóvjuk. Ha az apanövény hímpora megérett, összegyüjtjük, ecsettel rákenjük az anyanövény bibéjére. Azt, hogy érett, csillogó színe és ragadóssága jelzi.

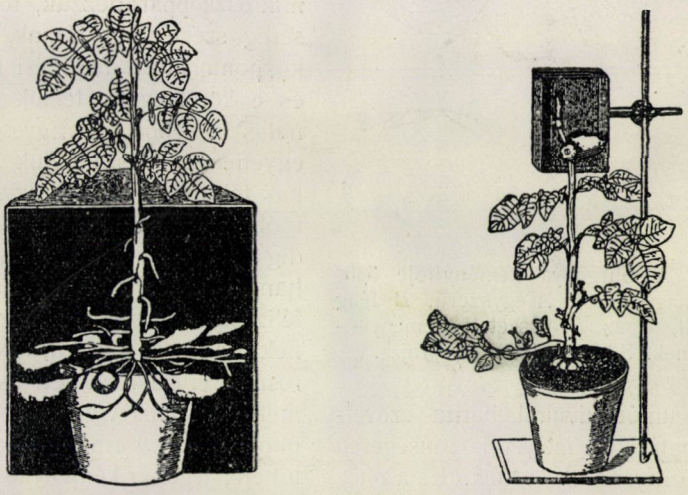
A létrejött új fajtát tenyészeti értékének megállapítása czéljából hasonló-

képpen szántóföldi kisérletekkel vizsgáljuk meg, minthogy még nem ismerjük eléggé a keresztezés energiáját, vagyis nem tudjuk, hogy mely tulajdonságok és milyen fokban fognak az új fajtán megjelenni. Csak ha ezek a kisérletek is jó eredménynyel végződnek, tekinthetjük az egész eljárást befejezettnek.

A termelés alatt kiválasztással igyekezünk a burgonya jó tulajdonságait fenntartani és fokozni.



3. rajz. A burgonya virágja, portokja és termése. *A* a burgonya virágja; *B* ugyanaz átmetszve; *C* portokja, mely megérésekor felül lyuk segítségével nyílik; *D* termése. Engler-Prantl szerint.



4. rajz. A sötétség hatása a burgonyára. A száron *(A)* és a szár hegyén *(B)* a sötétség hatására megindul a gumófejlődés.

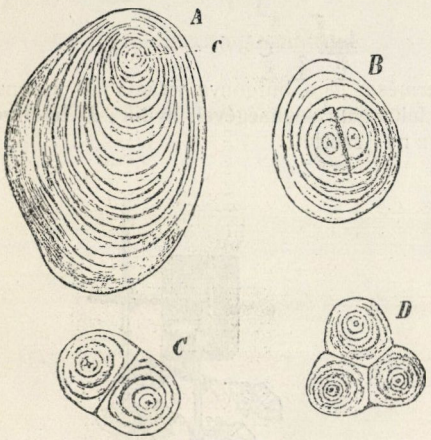
A burgonyát a gumója miatt termelik és ha burgonyáról van szó, közönségesen senki nem is gondol másra, mint a gumóra.

Ismerkedjünk meg most ezzel a fontos élelmi czikkel közelebbről.

A burgonya gumói rendesen a földbeli taraczkokon fejlődnek. Fejlődése egyenesen a sötétséggel függ össze, a mit az bizonyít, hogy sötétben a száron is fejlődnek gumók (4. rajz, *A*), sőt még a szár hegyén is (4. rajz, *B*). Ezek a gumók úgy alaktani értékükre, mint szerkezetükre nézve tel-

jesen megegyeznek a rendes taraczkgumókkal.

A gumó, mint minden szár, rügyben végződik. Ezt a végét a gumónak, a melyen természetesen a szemek sűrűbben következnek, koronának vagy csúcsrésznek, míg a szemben fekvő felét, a mely a taraczkkal közvetlenül összefüggött és a melyen ritkásabban feküsznek a rügycsoportok, a gumó köldökrészének nevezzük.



5. rajz. A burgonya keményítője 540-szeres nagyításban. *A* egyszerű, *B* félig összetett, *C* és *D* összetett keményítőszemek. Strassburger rajza.

A gumót kívülről barna szövetréteg határolja, melyet közönségesen a gumó héjának neveznek. Ez a réteg a főtt burgonyáról nagyon szépen lefejthető. A burgonya úgynevezett héja pararéteg, tudományos nevén periderma, mely teljesen olyan burkoló és védő réteg, mint a fák barna parakérge. A burgonyán is arra való, hogy a gumót a külső bántalmaktól megóvja, legfőképpen pedig arra, hogy a gumó vizének elpárolgását és így a gumó elpusztulását megakadályozza. Ebben a parahéjban a gumó könnyen átheveri a telet, héja nélkül azonban, miként arról mindenki nagyon könnyen meggyőződhetik, napok alatt összeaszik.

A parahéj alatt van a parakambium, a melynek folyton oszló sejtjei szolgáltatják a parahéjnak az elpárásodó sejteket; külső felületén ugyanis a parahéj sejtjei éppen úgy kopnak, mint az élő bőrön a hámsejtek.

A gumó belseje húsos, nedves szövettest, melynek belső legnagyobb része a bél, ezt övezi az edénynyalábgyűrű, a mi pedig a nyalábgyűrű és a héj között van, az a kéreg (alapjában véve a háncs és a kéreg).

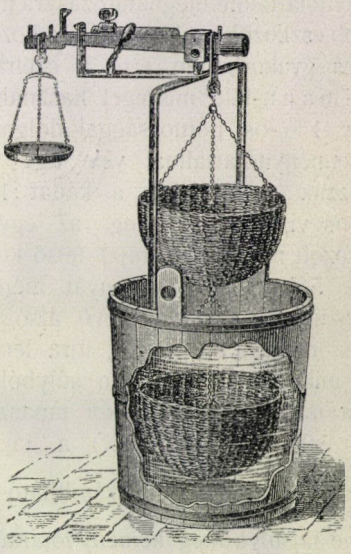
Ha a gumó beléből, vagy kérgéből vékony metszetet vágunk és ezt mikroszkóppal nézzük, rögtön egész sereg szemecskét látunk, melyeknek központonkívüli fejlődési magjok van és e körül egész testük sok párvonalas rétegből áll. Egyeseknek csak egyetlen fejlődési magjuk van, másoknak több; az előbbiek az egyszerű, az utóbbiak az összetett szemek, még pedig azok, a melyeknek nemcsak saját, hanem közös rétegeik is vannak, a félig összetett szemek, míg, a melyeknek csak saját rétegeik vannak, a szorosabb értelemben vett összetett szemek (5. rajz). A gumó azonban nem mindenütt egyformán gazdag keményítőben; legtöbb keményítőszemet találunk az edénynyalábgyűrű közvetlen szomszédságában levő bél- és kéregsejtekben, míg a bélben befelé, a kéregben pedig kifelé egyre csökken a sejtek keményítőtartalma úgyannyira, hogy néha a bél közepe egészen átlátszó, vízszínű.

Hogy kerül a burgonya gumójába ez a sok keményítő?

Ha ezt meg akarjuk tudni, a zöld színű levelekben folyó munkát kell

meglesnünk. A levelek zöld színe a levél sejtjeiben gazdagon található levélzöld-szemektől, a klorofilltól ered, a melyek bizonyos olajszerű oldatban foglalják magukban a zöld festéket. Ezek a szemek a természet legtitkosabb és leghatalmasabb chemiai laboratóriumai: itt alakít a növény a fény energiája segítségével a vízből és a levegő szén-dioxidjából, a mely finom nyilásokon kerül a levélbe és abban finom járatok mentén minden sejthez hozzájut, tehát két szervetlen vegyületből szerves vegyületeket, a melyek első látható alakjukban, mint nagyon apró keményítőszemek jelennek meg. Ezt a folyamatot asszimilációnak, első látható termékét pedig asszimilációs keményítőnek nevezzük. A keményítőnek jellemző sajátsága az, hogy ha jódot öntünk rá, megkékül. Valóban, ha a levélből finom metszetet készítünk, ezt mikroszkóppal vizsgáljuk, hogy a klorofillszemeket megláthassuk és azután a metszethez kevés jódoldatot öntünk, a levélzöld szemekben csakhamar parányi lilásbarna foltokat látunk, melyek asszimilációs keményítőszemek, a jódtól megkékülnek, de a zöld klorofillszemen át, lilásbarna színben mutatkoznak.

A növénynek természetesen egész testében szüksége van keményítőre, hogy testét felépítse és táplálkozzék, így a keményítő a klorofillszemekből, a levélből a szárba, sőt a földbeli szervekbe is elvándorol. A keményítő azonban vízben nem oldódik közönséges hőfokon (még a sejtnedv savanyú vizében sem) miért a növény testében nem vándorolhat. Arról, hogy a táplálkozás még se akadjon meg, a növényi szervezet úgy gondoskodik, hogy enzimek, vagyis olyan anyagok segítségével, a melyek más vegyületeket megváltoztatnak, maguk azonban nem változnak meg kimutathatólag, az asszimilációs keményítőt vízben jól oldodó czukorrá változtatja át. E szerint czukor alakjában, oldva vándorol a táplálék a növényi testben, melyet a növény energiafogyasztásának pótlására, részben testének növekedésére stb. fordít. Mikor azután a növény teste már a maga egészében kialakult, úgy hogy eljön az utódról való gondoskodás ideje is, akkor ez a táplálék külön szervekben raktározódik fel, hogy, miként már mondottam, a fiatal növénykének legyen kezdő tápláléka. Ez többféle anyag is lehet, de legnagyobb részben mégis csak keményítő. A raktározott keményítő (5. rajz) nagyobb szemű, mint az asszimilációs keményítő. Keletkezése a növény belsejében bőven jelenlevő apró színtelen szemecskékben, a leuko-



6. rajz. A Reimann-féle mérleg.

plasztokban megy végbe, melyek zöld festék nélküli kloroplasztok. Ezek a szemek újra enzim segítségével változtatják át a vándorló czukrot keményítővé.

A gumó keményítőtartalma első sorban fajtajelleg, de nagyon módosítja a klíma, a talaj és a mívelési mód is. A jó burgonya átlagban 16—20% keményítőt tartalmaz, de a keményítőtartalom 14%-ra is leszállhat, avagy 28·8%-ra is fölemelkedhetik. A keményítőtartalom meghatározására finomabb eszközök szükségesek; a közönséges gyakorlatban erre a czélra a Reimann-féle mérleget használják, mely 1%-os pontossággal dolgozik. A keményítőtartalmat vele úgy határozzuk meg, hogy a kádat 17·5 C°-os vízzel töltve meg, az egyensúlyozott mérleg (6. rajz) felső kosarába 5 kg tiszta burgonyát mérünk le, azután a víz alatt levő alsó kosárba rakva a burgonyát, újra leméríjük, mikor is a közvetlen súlyból (g) és a másodszori méréskor tapasztalható súlyveszteségből (v) a fajsúly $\left(s = \frac{g}{v}\right)$ könnyen kiszámítható. A gumó fajsúlya meg keményítőtartalma azonban összefüggnek egymással, úgy hogy a fajsúlyból egyenesen következtethetünk a keményítőtartalomra:

5 kg burgonya víz alatt g-okban	Fajsúly	Keményítőtartalom
325	1·070	14·36%
400	1·087	16·38 „
500	1·111	21·08 „
550	1·124	23·92 „
600	1·136	26·36 „
655	1·151	28·80 „

A mérlegen a táblázat részletekben is rajta van, úgy hogy a második mérés után róla azonnal leolvasható a burgonya keményítőtartalma.

De a gumóban nemcsak keményítő, hanem egyéb anyagok is vannak. Az elemzések a következő összetételről tanuskodnak:

	Víz	Protein	Zsír	Szénhidrát	Rost	Hamu
	68·29	1·64	0·06	14·86	0·52	0·83
	81·68	2·52	0·28	26·57	1·40	1·56
Átlag	75·61	2·17	0·15	21·23	0·72	1·12

Mindezek között legfontosabbak a fehérjeanyagok. Érdekes, hogy ezeknek eloszlása a gumóban éppen fordítottja a keményítő eloszlásának. Azok a burgonyák, a melyeket rendesen fogyasztanak, proteinben is gazdagok (aránylag!) és éppen a keményítő és a protein viszonya, nem pedig maga a keményítőtartalom határozza meg, hogy való-e valamely burgonya étkezésre vagy sem.

Hátra van még, hogy a burgonya fajtáiról és féleségeiről emlékezzünk meg.

Gazdasági szempontból étkezésre, szesz- és keményítőgyártásra, továbbá takarmányozásra való burgonyákat különböztetnek meg. Ez a beosztás azonban csak alkalmatlan, mert egyféle burgonya is használható akár mindhárom czélra is, különösen ha a gumókat osztályozzuk.

Újabban Alfeld osztályozása dívik, a ki a gumó színe* és jellemző alakja szerint csoportosítja a burgonyákat, az egyes főosztályokon belül azután az érés ideje szerint osztályozza

* Sokan állítják, hogy a gumó és a virág színe (fehér, sárga, vöröses, lilás) nagyjában megegyezik.

a féleségeket.* A főosztályok a következők: 1. kifliburgonya *(Solanum tuberosum corniforme);* 2. tobozburgonya *(S. t. oculosum);* 3. sárgahéjú burgonya *(S. t. flavum);* 4. vörös burgonya *(S. t. rubrum);* 5. kék burgonya *(S. t. violaceum);* 6. kétszínű burgonya *(S. t. bicolor).*

Természetes, hogy a czél szerint más és más burgonyaféleségeket kell termelni. Más szempont érvényesül a szeszgyártásra, más a takarmányozásra és más az étkezésre alkalmas burgonya megválasztásában. Bennünket első sorban az étkezésre való burgonyák érdekelnek. Ennek értékét tulajdonképpen keményítő- és proteintartalma szabja meg, de ezenkívül a termelőnek a gumó alakjára, nagyságára és színére is kell ügyelnie. Fontos, hogy a szemek ne üljenek az ilyen burgonyán mélyen, mert akkor a hámozáskor sok burgonyahús vesz kárba. Se az apró, se a túlnagy gumó nem jó erre a czélra. Sajnos, ezeken a kívánalmakon kívül a divat is érezteti a hatását. Így Bécsben és ezt majmolva Budapesten is csak a sárgahúsú burgonyát veszik a vásárcsarnokokban, holott a szín éppenséggel nem határozza meg a burgonya használhatóságát; a mi pedig éppen a sárga szint illeti, nagyon helytelen erre nézve a budapesti divat, mert véletlenségből az étkezésre legjobb burgonyák nem sárgák. Angolországban a fehérhúsú burgonyát kedvelik. *Dr. Rapaics Raymund.*

* Képben ezeket itt nem kell bemutatnunk, mert bármely magkereskedő árjegyzékében bőven láthatók burgonyafajta-képek.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A jobb és bal kéz használatáról. Minden cselekvésünk, szokásunk, sőt nyelvünk számos kifejezése is, egyaránt világosan igazolja, milyen jelentékeny és nevezetes különbség van a jobb és bal kéz használatában. Okát számosan kutatták,* de végérvényesen még nem tudták megállapítani, mi hozta létre, hogy a jobb kéz annyira elsőbbségben van a bal felett? Erre az érdekes, már eddig is sok elmét foglalkoztató kérdésre igyekszik Gaupp E.** freiburgi anatómus megfelelni.

Az eddigi vizsgálatok eredményeinek megrostálása után mindenekelőtt megállapítja, hogy a jobb kéz túlnyomó használata különleges emberi jellemvonás, melyet nem a véletlen szeszélyes játéka vagy a nevelés formáló ereje, hanem a szerveződésnek szigorúan megszabott törvényszerűsége hozott létre.

A jobb kéz szívesebb és ügyesebb használata az ember szervezetében gyökerezik. Közvetlen oka az agyvelő baloldali féltekéjének (hemisphaera) anatómiai és élettani túlsúlyában rejlik. Sietünk azonban megvallani, hogy ennek a túlsúlynak finomabb részleteit és az egész szervezettel való szövevényes összefüggését még közelebbről nem ismerjük. Ismereteink mai állásán csupán azt mondhatjuk, hogy az agyvelő két féltekéje közt észlelhető működésbeli különbségnek oka a nagy vérereknek az egyenes testtartás okozta

* Természettudományi Közlöny, 24. kötet, 1892. évf., 309—314. lap.

** Über die Rechtshändigkeit des Menschen, Jena, 1909.

részaránytalanságában keresendő. Az egyenes testtartással kapcsolatosan a szív eredeti, ősi helyzete megváltozott és a nagy vérerek elágazásában olyan fokú részaránytalanság fejlődött ki, hogy az agyvelő baloldali féltekéje jobban van ellátva vérerekkel, a melyeken át több vér is tódul a bal féltekébe. Minthogy pedig tudvalevőleg a test jobb oldala az agyvelő baloldalával áll összefüggésben, nem csodálkozhatunk azon, hogy az agyvelő bal féltekéjének kedvezőbb helyzete következtében az emberek legnagyobb részében születésüktől kezdve megvan a hajlam jobb kezük túlnyomó használatára.

Az agyvelő két féltekéjének veleszületett szerveződésbeli különbségét később még jobban fokozza a nevelés, a szokás és az öröklés, mely a jobb kéz ügyességét és mindenfajta munkára való rátermettségét mindinkább jobban fejleszti, a bal kéz működését pedig háttérbe szorítja. Ezzel áll összefüggésben az a régi észlelet is, hogy a jobb kéz csontjai erősebbek, nagyobbak, izmai fejlettebbek és munkabiróbbak. Ámde hangsúlyoznunk kell, hogy a jobb kéz fejlettsége csupán az agyvelő bal részének kedvezőbb anatómiai helyzete által elősegített fokozottabb működésnek és folytonos gyakorlásnak eredménye s így nem lehet igazuk azoknak, a kik az okozatot az okkal cserélik össze és ehhez képest a jobb kéz erősebb fejlettségében látják annak okát, hogy a jobb kéz valóban „jobb“ és a bal csakugyan „bal“.

Pontos anatómiai vizsgálatok kiderítették, hogy a balogság oka a vizsgált esetek legnagyobb részében kimutathatólag a fejlődés rendes menetének megváltozásával, még pedig rendszerint az agyvelő jobb oldali féltekéjének működésbeli túlsúlyával függ össze és a nagy vérerek elágazásának némi rendellenességén alapszik. Érdekes, hogy a balogok nagy részén a beszélés tehetségének idegközéppontját, mely a nem balogoknál rendesen az agyvelő bal feléhez van kötve, az agyvelő jobb oldalán találták meg. Azonkívül az is érdekes tapasztalat, hogy az olyan emberek, a kik mindkét kezüket születésüknél fogva egyformán jól tudják használni, rendesen dadognak. Ha ezt a meglepő összefüggést nagyobb számú észleletek is beigazolják, akkor a jelenséget úgy értelmezhetjük, hogy a bal és jobb kéznek egyformán tökéletes fejlettségével együttjár a beszélés mindkét oldali idegközéppontjának egyformán tökéletes működése, vagyis az ilyen embereknél az emberek zömétől eltérőleg, a kikben a beszélésnek csak a baloldali idegközéppontja van kifejlődve, mindkét oldali idegközéppont egyformán van kifejlődve, de működésük a beszéd folyamán nincs összhangzásban egymással; innen ered azután a dadogás. *Dr. Gorka Sándor.*

A rádium élettartamáról. A rádium tartósan α-sugarakat lövel ki, s e közben rádioaktiv testeket termel, a melyek chemiai elemeknek tekinthetők, s többé-kevésbbé mérhető mennyiségben keletkeznek. A rádium tehát nem állandó elem, hanem folytonosan elbomlik, s így tömege fokozatosan kevesbedik.

Rutherford végzett első ízben oly irányú kisérleteket, hogy bizonyos ismert mennyiségű rádium mennyi idő alatt tűnik el teljesen, s kisérletei igen tanulságos eredményekre vezettek. A rádiumból kilövelt α-sugarak számából kiszámította az egy gramm

rádiumban egy év alatt átalakuló atómok számát, s ebből ismét arra következtethetett, hogy a rádiumatómnak legkisebb élettartama átlagosan 1800 év, legnagyobb élettartama pedig közelitőleg 2600 év lehet.

Ramsay és Cameron ismert rádiummennyiségből keletkezett emanációnak térfogatát határozták meg, s ebből a rádiumatómnak élettartamát körülbelül 163 évre becsülik. Megfigyelésük szerint tehát a rádium aránylag rendkívül gyorsan bomlik el.

Újabban Boltwood* végzett ilyen meghatározásokat, s a rádium atóm életkorát közelitőleg 1990 és 3200 év között állónak találta.

Ha a rádium életkorát a szilárd földkéreg korával összehasonlítjuk, azt mondhatjuk, hogy a rádium aránylag gyorsan elbomlik. Kiszámították, hogy körülbelül 26,000 év mulva valamely ismert rádium-mennyiség eredeti rádioaktivitásának csak egy milliomod része marad meg.

Ámde, ha a rádium aránylag oly gyorsan bomlik el, honnan van az, hogy Földünkön ma még mindig találunk rádiumot? Ha elmellőzzük azt a kissé merész feltevést, hogy a rádium valamely régi geológiai korban, csaknem pillanatszerűen keletkezett, akkor elfogadhatjuk azt a ma már közkeletű felfogást, hogy a rádium sem eredeti elem, hanem az urániumnak bomlásterméke.

Dr. Bernard Ernő.

Az együttélés érdekes példája. A mióta a biológusok fölismerték az együttélés (symbiosis) fontosságát és nagy szerepét a megélhetésért folyó küzdelemben, az életkölcsönösségnek számos megkapó példája vált ismeretessé. A sorozat azonban még korántsem teljes, mert a biológiai kutatások számos eredménye arra vall, hogy az együttélés sokkal elterjedtebb a szerves világban, mint a hogy azt gondolnók. Hovatovább mindig világosabban és határozottabban domborodik ki az a felfogás, hogy a szerves világban nem a köznapi értelemben vett létért való küzdelem a fő mozgató erő, hanem az alkalmazkodás, mely a társulásnak, a szervezeteknek egymáshoz való simulásának egyre szövevényesebb alakjait hozza létre.

Az ilyen természetű alkalmazkodásnak tanulságos példáját figyelte meg újabban Keeble* angol zoológus. Két teljesen eltérő szervezetű lénynek: állatnak és növénynek oly benső egyesüléséről ad hírt, hogy a két szervezet élete egybeforrt s egymás nélkül nem tud megélni.

A tengerpartokon előforduló *Convoluta paradoxa* nevű örvényző féreg teste állandóan sárgásbarna sejtekkel van tele, melyekről Keeble kiderítette, hogy olyan különleges fajtájú alga-sejtek, melyek csakis ezen féreg testében tudnak megélni és szaporodni. Viszont tüzetesebb vizsgálat révén az is kiderült, hogy a *Convoluta paradoxa* sem tud alga-sejtek nélkül megélni.

A két szervezet között benső, anyagforgalmi kapcsolat fejlődött ki. Az alga-sejtek fotoszintézis útján gazdájuk bomlástermékeiből és a légkör szén-dioxidjából szerves anyagokat készítenek, melyet a védelemért, helyért és nitrogéntartalmú bomlástermékekért mintegy cserébe neki rendelkezésére bocsátanak.

Az alga-sejtek annyira gondoskodnak a velük együttélő és nekik szállást

* Physikalische Zeitschrift, 9. köt., 1908. évf., 502—510. lap.

* Journ. micr. science, 52. kötet, 431. lap.

adó örvényző féregről, hogy az akkor is megél, sőt növekedik és szaporodik is, a mikor nem jut táplálékhoz. Keeble több alga-sejtes *Convolutát* tiszta húgysavas oldatba tett s azok nagy álmélkodására nemcsak tovább éltek, hanem a rendesnél több és nagyobb számú petéket raktak.

Érdekes, hogy Keeble vizsgálatai szerint a *Convoluta paradoxa* kiválasztó szervei az együttélés következtében teljesen elcsenevésztek; az anyagforgalom folyamán keletkező nitrogéntartalmú bomlástermékeket az alga-sejtek választják ki és a Nap energiájának közreműködésével, továbbá közvetlenül a légkörből fölvett anyagok felhasználásával, belőlük újból értékesíthető szerves anyagokat készítenek. *G.*

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* mint alkonycsillag a Regulustól a Spicáig vonul; közben augusztus 25-ikén együttáll a Jupiterrel. — A *Vénus* alkonycsillag, átlag este $7^{3}/_{4}$ óra körül nyugszik. A β Virginistől a Spica felé halad és e csillaggal szeptember 10-ikén találkozik. — A *Mars* a Kos és a Halak csillagképek határán vesztegel, mert augusztus 23-ika óta retrograd. Átlag este 8 óra körül kel, szeptember 2-ikán elfödi a Hold. — A *Jupiter* átlag este $7^{1}/_{4}$ órakor nyugszik, rohamosan közeledik a Naphoz. A β Virginis mellett áll. — A *Saturnus* a Pegasus négyzetének délkelet felé mutató átlója irányában áll. Átlag este 8 órakor kel, szeptember 3-ikán elfödi a Hold. — Az *Uranus* a σ Sagittarii és a β Capricorni között van, kissé közelebb az első csillaghoz. Éjfélután 1 óra tájban nyugszik.

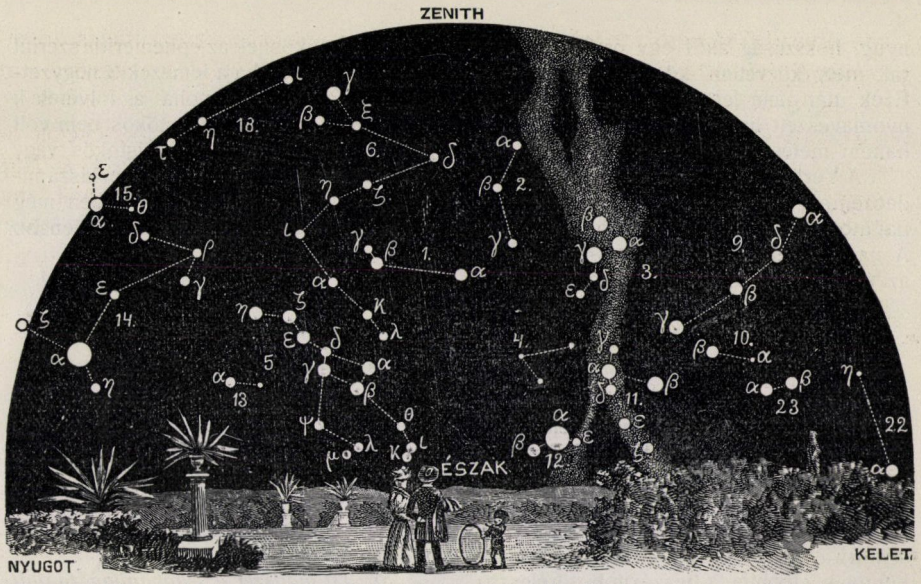
Tünemények: Augusztus 17-ikén éjfélkor a Merkur együttállásban a Holddal. — 18-ikán éjfélután 1^{h}-kor a Jupiter, majd délután 1^{h}-kor a Vénus együttállásban a Holddal. Ugyanaznap este 7^{h} 53^{m} 34^{s}-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 23-ikán délután 4^{h}-kor a Mars megállapodik és nyugat felé fordul. Ugyanaznap este 8^{h} 36^{m}-kor a Nap a Szűz jegyébe lép. — 25-ikén délután 1^{h}-kor a Merkur együttállásban a Jupiterrel; a Merkur 0^{0} 40′-czel délre áll. — Szeptember 2-ikán reggel 5^{h}-kor a Mars együttállása a Holddal, födéssel. — 3-ikán reggel 5^{h}-kor a Saturnus együttállásban a Holddal, födéssel. Ugyanaznap este 11^{h} 55^{m}-kor a ξ^{1} Ceti 4-edrendű csillag geoczentrikus együttállásban a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 10-ikén reggel 3^{h}-kor a Vénus együttállása az α Virginissel; a Vénus 2^{0} 15′-czel északra marad. — 14-ikén este 7^{h}-kor a Jupiter együttállásban a Holddal.

A Perseidák rajából egyes szállingó hullócsillagok még augusztus végéig láthatók.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

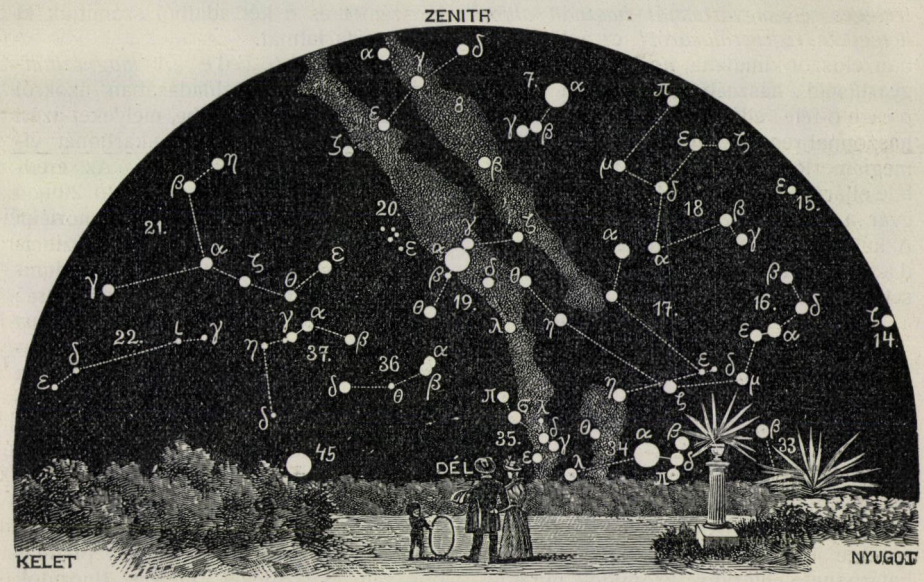
aug. 16-ikán	12^{h} 4^{m} $13^{s}\cdot9$	11^{h} 47^{m} $58^{s}\cdot5$
„ 21-ikén	12^{h} 3^{m} $8^{s}\cdot4$	11^{h} 46^{m} $53^{s}\cdot0$
„ 26-ikán	12^{h} 1^{m} $50^{s}\cdot9$	11^{h} 45^{m} $35^{s}\cdot5$
szept. 1-jén	12^{h} 0^{m} $4^{s}\cdot4$	11^{h} 43^{m} $49^{s}\cdot0$
„ 6-ikán	11^{h} 58^{m} $27^{s}\cdot2$	11^{h} 42^{m} $11^{s}\cdot8$
„ 11-ikén	11^{h} 56^{m} $45^{s}\cdot2$	11^{h} 40^{m} $29^{s}\cdot8$

Újdonságok: Hogy nagy meteorok a Földnek igen veszedelmes látogatói, azt mutatták a következő, legújabbkori példák. A London és Boston között járó „Cambrian“ teherhajó fölött 1907. augusztus 16-ikán 42^{0} 5′ ész. szélesség és 51^{0} 10′ nyug. hosszúság alatt óriási, a Napot fényével messze meghaladó tűzgolyó repült el, mely a hajó orrától 50 lépésnyire a tengerbe zuhant. Az óriási hullám alaposan elragadta a nehéz hajót, de kárt benne nem tett. — Az „Eclipse“ angol gőzös elülső részét a Csendes-óczeánon, 900 tengeri mértföldnyire a Sandwich-szigetektől, ugyancsak meteor lyukasztotta át. A hajó nem volt megmenthető és elsüllyedt, a legénység egy része, mely 15 napos csónakázás közben nem pusztult el, a Sandwich-szigetekre menekült. — A németalföldi „Oceán“ gőzös is találkozott legújabban Rotterdamból Philadelpiába menet 39^{0} 59′ ész. szélesség és 71^{0} 27



A csillagos ég északi fele 1909. szeptember 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Göncöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Göncöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.



A csillagos ég déli fele 1909. szeptember 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

nyug. hosszúság alatt egy óriási meteorral, mely közvetlen közelében lezuhant. Ezek után nem lehetetlen, hogy némely nyomaveszett hajó nem szél és hullám, hanem meteorok áldozata lett.

A Yerkes obszervatóriumon már 1908. deczember vége felé megkezdték, fotográfiai úton, a Halley-féle üstökös keresését. A nagy reflektort fotografozó kamrájával az ég azon része felé irányították, a hol ennek az üstökösnek az ephemerida szerint lennie kellene. Noha a lemezek 3 négyzetokot ölelnek fel, és noha a fölvételek 28 napon át folytak, az üstökös nem volt feltalálható. E szerint az üstökös vagy $2^1/_4{}^0$-nál jobban tér el az előre kiszámított helytől, vagy a mondott időben még 17-ed nagyságú csillagnál is fénytelenebb volt.

Dr. Kövesligethy Radó.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A **chemia-ásványtani szakosztály**nak 1909. február 23-iki ülésén

1. Ilosvay Lajos röviden ismerteti Fischer Emil és Zemplén Géza következő czímű dolgozatát: „*A czellóbióznak és oszonjának viselkedése néhány enzimmel szemben*“. Az emulzin könnyen elbontja, a beszárított sörélesztő vizes oldata nem támadja meg, valamint az *Aspergillus niger* enzimjei és a kefirlaktáz sem támadja meg. Az emulzin az oszonját is elbontja.

2. Vajdaffy Aladár „*A mesterséges selyemgyártásnál használt alkoholaether regenerálásáról*“ cz. előadásában először kimutatta, hogy a műselyemgyártásnál használt alkoholt a Delpèche-féle eljárás szerint nem lehet haszonnal regenerálni; azután részletesen megismertette a Vajdaffy-Colson-féle eljárást, melyet Sárvárott a műselyemgyár a legszebbb eredménynyel értékesít. A kétféle eljárás elve azonos, de a Vajdaffy-Colson-féle az elvet szerencsésebben alkalmazza.

Az 1909. márczius 30-iki ülésen

1. Bugarszky István és Horváth Béla következő czímű dolgozatát: „*A jodidok és a színjód mennyiségi meghatározásának új módja*“ ismertette Bugarszky István.

Az eljárás azon fordul meg, hogy a bróm a jódot, alkalmas töménységet biztosítva, jódsavvá oxidálja, melynek mennyisége jodometriás úton pontosan meghatározható chloridok, bromidok, nitrátok, nitritek jelenlétében is. E módszer jóságát gyakorlatilag fontos adatok ellenőrzésére is sikerrel értékesítették.

2. Dubovitz Hugó két dolgozatáról számolt be. *a*) „*A folyós és szilárd zsírsavak elválasztása a gyári üzemben*“ czímen közli, hogy a hidegen végzett sajtolás alkalmával talált olaj annál kevesebb sztearinsavat tartalmaz, mennél alacsonyabb hőmérsékleten történt a sajtolás. Jó eredményeket ért el 6—7°-ra való lehűtéssel.

b) „*Új módszer a szappanban foglalt zsírsav gyors és pontos meghatározása*“ czímen ismertet egy eljárást, mely szerint jó eredmények kaphatók, ha finomul szétvágott szappanból és a szappanból leválasztott zsírsavakból megállapítjuk a jódszámot és e két adatból számítjuk ki a zsírsavtartalmat.

3. László Ede „*A magnéziumkarbonátról*“ czímű előadásában azokról a kisérletekről számolt be, melyeket azért végzett, hogy a magnéziumkarbonát viselkedését vízben megismerje. Az eredmények ezek: Egy liter víz old 20°-on 0·771 g magnéziumkarbonáttal egyenértékű magnéziumvegyületeket; a magnéziumkarbonát hidrolitesen bomlik magnéziumhidrokarbonátra és magnéziumhidroxidra; sók jelenlétében a magnéziumkarbonát oldhatósága emelkedik, hidrolites bomlása csökken; forró vízben oldhatósága növekedik és hidrolites bomlása is annyira fokozódik, hogy egész tömegében magnéziumhidroxiddá változtatható.

4. Loczka József „*A fluor meghatározása a fluoritban Jamasch módszere szerint*“ czímmel ismertette az általa módosított eljárást és bemutatta platinából való készülékét, melyet fluoridok mennyiségi elemzésénél teljes megbizhatósággal lehet használni.

5. Zemplén Géza előterjesztette Fischer Emil-től és Zemplén Gézá-tól „*Az α, δ, diaminovaleriánsav*

és a prolin új szintézise" című dolgozatot. Szerzők a sav előállításához benzoilpiperidint használtak; e tanulmányaik közben állapították meg, hogy a benzoil δ aminobrómvaleriánsavból prolinhoz juthatnak.

Az 1909. május 4-iki ülésen

1. Bognár Gusztáv beszámol következő dolgozatáról: „*A bróm és a hangyasav egymásrahatásának mechanizmusáról vizes oldatban*". A hangyasav bróm hatására hidrogénbromiddá és szén-dioxiddá oxidálódik. Ez egyirányú, bimolekulás változás. A hidrogénbromid zavarja a reakció időbeli lefolyását először azért, mert tribromionok keletkeznek, másodszor azért, mert a hidrogénionok csökkentik a hangyasav disszociációját, s minthogy a bróm valószínűleg a formiátionra hat, meglassul a reakció. A reakció különben egészen a tömeghatás törvényének értelmében megy végbe, ha ezt a három, egymás mellett lefolyó chemiai változásra egyidejűleg alkalmazzuk.

2. Szalágyi Kornél „*A nitrosovasszulfát elektrolizise*" czímen megismerteti e tárgyra vonatkozó tanulmányait, bemutatja az általa szerkesztett készüléket, melylyel az oxigén teljes kizárásával végezhette az ionok meghatározását.

3. Seidl Ottó „*A wolfram és vegyületeinek elektrolites redukciója és oxidációja*" cz. dolgozatát Szeles Béla terjesztette elő. Seidl a nátrium wolframátot diafragmás készülékben elektrolizálta és az anód körül levő oldatot ismét elektrolizisnek vetette alá, midőn a wolfrámnak egy kék oxidját állította elő. Ezt a terméket kapta akkor is, ha nátriummetawolfram-oldatot közvetetlenül elektrolizált. E vegyület hidroxiltartalmú. Erélyesebb redukálásra barnaszínű termék keletkezik, mely szintén hidroxiltartalmú és bonyolultabb összetételű, mint a milyennek Seiler állította. A wolframátok fokozatos redukálására, a wolfram barna, kék, sárga oxidja keletkezett, míg megolvasztott wolframátokból wolframbronzhoz és szinwolframhoz jutott.

4. Weszelszky Gyula „*A rádioaktiv átalakulásokról*" tartott tömören és világosan előadást, megismertetvén mindazt, a mi idáig ebben a nagyon fontos ügyben történt. Röviden beszámolt a hévvízi iszapon tett és a rádioaktivitással kapcsolatos tanulmányának eredményéről. Az iszapban kétségtelenül kimutatta az ólmot, bizmutot s valószínű, hogy polonium is van benne.

Előadásához megjegyzéseket fűzött Ilosvay Lajos, a ki azt a kérdést vetette föl: nem lehetséges-e, hogy az ólom- és a bizmuttartalomnak okát valamely külső okban keressük. Lengyel Béla nem tartja valószínűnek, bár nem is lehetetlen, minthogy a mintákat a legnagyobb vigyázattal gyüjtötték.

Az 1909. május 25-iki ülésen

1. Baló Rezső „*Az elegyek fagyásjelenségeiről, telített zsírsav- és vízelegyek kapcsán*". Ez a dolgozat kiegészítő része Baló egy további dolgozatának, melyben az *elegykristályok oldhatóságával* foglalkozik. Ismerteti az elegyek fagyásjelenségeivel foglalkozó elméleteket és csoportosítja a lehető jelenségeket. Kisérleteit hangyasavval, eczetsavval, propionsavval és normális vajsavval végezte és megállapította, hogy e savak vizes oldatából elegykristály válik le, minek nagy szerepe van az abnormis fagyáspontcsökkenés bekövetkezésében.

2. Brandenburg Róbert megismertette azt az elvet, a mely szerint *a czement szabad mésztartalmát meghatározni* igyekszik. Először abszolut alkoholos közegben, szulfociánsavasammoniummal kisérlette meg a czélt elérni. A kivánt eredmény elmaradt, mert ez a só az alkohol lepárolásakor megbomlik. Czélszerűen használhatja az ammoniumbromidot, mely abszolut alkoholban jól oldódik és az alkohol lepárolásakor nem bomlik, és úgy találta, hogy míg kalcziumoxid hatására, alkoholos közegben egyenértékű ammóniát fejleszt, kalciumkarbonáttól semmit sem változik. Kisérletei még nincsenek befejezve, de az eljárás alkalmazhatósága már eddig is nyilvánvaló.

3. Brandenburg Róbert bemutatta azt a készüléket, mely a *permutit* nevű anyaggal távolítja el a vízből a keménységet okozó kalcziumot és magnéziumot. A permutit zeolitokhoz hasonló összetételű és úgy állítják elő, hogy földpátot, kaolint, bauxitot stb. kovasavval és nátriumkarbonáttal olvasztanak össze, az olvadékból a nátriumszilikátot kioldják, a maradékot pedig szitálással osztályozzák.

Az így talált szemecskés, pikkelyes anyagnak az a tulajdonsága, hogy a nátriumot kalcziummal, magnéziummal, vassal, mangánnal könnyen kicseréli és gyorsan szűr. A vizet hidegen is tökéletesen meglágyítja. Ha tisztító sajátságát elveszítette, elégséges 15%-os nátriumchloridoldattal mosni, hogy eredeti sajátságát visszakapja, mert a felvett bázistlétesítő alkotórészeket megint a nátrium cseréli ki.

A mész-szódás eljárásnál jobb, mert hidegen hat, míg a mész-szódát 70°-on kell használni s még ekkor is a keménység csak 3—4°-ra száll; ajánlatosabb azért is, mert a víz összetételével könnyebben lehet elszámolni s az ellenőrzés egyszerű.

Az eljárást Dr. Gaus R. dolgozta ki.

Az **állattani szakosztály**-nak 1909. márczius 5-iki ülésén

1. Entz Géza elnök az ülést megnyitja és örömmel jelenti, hogy a mult ülésen megválasztott küldöttség eljárt Horváth Gézá-nál, a ki a szakosztály kérésének engedve visszavonta alelnöki állásáról való lemondását. Az elnök ez alkalomból üdvözli Horváth Gézát.

2. Leidenfrost Gyula *„A Quarnero Munidái"* czímen értekezik és kimutatja, hogy a *Munida bamffica* Penn. alakköréhez tartozó rákféleségek nem tarthatók külön fajnak, hanem csak fajváltozatnak.

3. Kertész Kálmán rövid ismertetés kapcsán bemutatja a *„Catalogus Dipterorum"* czímű nagy művének most megjelent negyedik kötetét.

A szakosztályi ügyek tárgyalásának során a jegyző felolvassa a titkárság átiratát, mely szerint a választmány a szakosztály bevételi előirányzatát az 1909. évre 1600, kiadási előirányzatát pedig 3300 koronában állapította meg; a különbözetet (1700 korona) a Társulat ez évi segélyül adja a szakosztálynak.

A jegyző felolvassa továbbá a természetrajzi ritkaságok megvédése és az ország faunájának tüzetes kutatása ügyében kiküldött bizottság következő jelentését:

1. Az állattani szakosztály magáévá teszi a növénytani szakosztály indítványát bizonyos területek őstenyészete, egyes fák, fosszilis növénymaradványok vagy nevezetes termőhelyek megvédését illetőleg. Egyes állatok kipusztulásának megakadályozását a szakosztály óhajtandónak véli, de erre vonatkozólag külön intézkedéseket kivihetetlennek tart és pedig azért, mert a vadászatról szóló 1883. évi XX. t.-cz., a halászati 1888. évi XIX. t.-cz., a mezőgazdaságról és mezőrendőrségről szóló 1894. évi XII. t.-cz. és a mezőgazdaságra hasznos madarak védelméről szóló 1906. évi I. t.-cz. különben is eléggé gondoskodik bizonyos állatfajok megvédéséről, másrészt a legfontosabb területek magánosok tulajdonában vannak, úgy hogy ezek e miatt külön törvényhozási intézkedések és tekintélyes pénzáldozatok nélkül eredeti állapotukban fenn nem tarthatók. Egyes állatfajok, melyeknek megvédése a hazai fauna integritásának szempontjából esetleg kívánatos volna (pl. hiuz, medve, farkas, vidra, saskeselyű stb.) dúvadak, és mint ilyenek a vadászati törvény értelmében sem védhetők meg. Kivételnek csak a Kárpátokban tenyésző marmota tekinthető, melynek megvédése ügyében külön intézkedés foganatosítása ajánlatos volna.

2. Minthogy az ország faunájának tüzetes kutatása a Magyar Nemzeti Múzeum egyik feladata, másrészt pedig mivel a Földrajzi Társaság kebelében a Magyar Alföld természetrajzi viszonyainak tanulmányozására külön bizottság alakult, az állattani szakosztály külön intézkedést nem tart megokoltnak, de a választmánynak melegen ajánlja eme kutatások anyagi és erkölcsi támogatását.

A szakosztály Horváth Géza, Jablonowski József, id. Entz Géza és Schmidt Antal hozzászólása után a magáévá teszi a bizottság jelentését és elhatározza, hogy a választmányhoz további intézkedés végett benyujtja.

Az 1909. április 2-iki ülésen

1. Horváth Géza *„Poloska-óriás a magyar faunában"* czímű előadásában az *Amorgius niloticus* nevű vízi poloskának Magyarországon való előfordulásáról emlékezik meg. Ennek az óriás vízi poloskának két példánya került a Nemzeti Múzeum gyüjteményébe, az egyik Temesvárról, a másik Szatmár-Németiből. Előadó valószínűnek tartja, hogy ez a

faj már régóta itt él Magyarországon, csakhogy eddig elkerülte a gyüjtők figyelmét.

2. Kertész Kálmán bemutatja Verall G. H. angol entomológusnak „*British Flies*“ című jeles munkáját.

3. Szűts Andor „*Magyarország Lumbricidái*“ című dolgozatát Soós Lajos terjeszti elő. A Lumbricidák szervezetének ismertetése után megállapítja a Magyarországban előforduló fajokat. Szerinte hazánkban 25 faj és 6 varietás él. Faunánkra újak: *Eiseniella tetraëdra* var. *hercynia* Mchlsn., *Helodrilus (Allolobophora) smaragdinus* Rosa és *Lumbricus polyphenius* Fitz. nevű fajok.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(57.) A mellékelt kőzetdarabokat Halmi újonnan makadamozott utczaköveiből szedtem; a kő maga a nagyszőllősi Feketehegy déli oldalán nyitott állami kőbányából való. A szabályos alakú kristályok milyen fajta ásványtól származnak? *N. J.*

(58.) Hogyan működik a Prister-féle pöczegödör-tisztító rendszer? Jó sikerrel használható-e? *P. J.*

(59.) Hazánk mely vidékein készítenek „tarhó“-t és hogyan készül? *P. J.*

(60.) Igaz-e, hogy a méhcsípés meggyógyitja a rheumát? *Dr. H. K.*

FELELETEK.

(57.) **A trydimit előfordulása Halmiban.** A beküldött kőzetpéldány andezit, melynek üregeit táblás és köpczös kristályok bélelik. A táblás ásvány *trydimit*. Ez a kovasavnak (SiO_2) v. Rath G. által fölfedezett módosulata. Andezitekben gyakran fordul elő s nálunk is több pontról (Gutin, Rozsály, Málnás, Aranyi hegy) ismeretes. Erről a lelőhelyről még nem irták le.

A köpczös kristályok hegyi kristályok. A fekete anyag bitumenszerű, hevítéskor elillan. *Dr. Löw Márton.*

(60.) **Méhcsípés rheuma ellen.** Azt mondják, hogy a méh szúrása jó orvosság a rheuma ellen. Mondogatja bizony ezt a nép széles e hazában, de még messze azon kivül is. Alig van része a földtekének, a hol a népies szerek között ne szerepelne a méhcsípés, mint a csúzos fájdalmak orvossága. Angolország, Németország, Francziaország, Svájcz, Dél-Afrika, Eszakamerika, Ausztrália folklore-ja egyaránt ismeri.

Már ez az óriási elterjedtség is a mellett szól, hogy van a dologban valami; s a tudományos orvosi kutatás megerősítette a nép tapasztalatát.

Orvosi lapokban először 1885-ben bukkant fel a méhcsípés, mint orvosság. „El Siglo Médics“ délamerikai orvosi lap hozta a hirt La Poz, boliviai városból, hogy egy rheumában szenvedő úriasszony a nép száján élő tanácsot követve, méhcsípésekkel meggyógyította régi kínos rheumáját. Ez a hír, bár a London Medical Record referálta, nem vonta magára a figyelmet.

1879-ben Dr. Terk ausztriai orvos kezdett komolyan kisérletezni a méhek csípésének orvosi felhasználásával, s eredményei, melyekkel 1888-ban lépett a nyilvánosság elé, meglepőek. Ekkor már 173 beteget gyógyított az új eljárással, s különösen idültebb csúznál ott is ért el eredményt, hol minden más beavatkozás hatástalan maradt. Még ez a közlemény sem keltette föl az orvosok figyelmét.

Két éve egy angol orvos, Walker Ainley, oxfordi egyetemi tanár vetette fel ugyanazt a kérdést, melyet tagtárs úr is fölvetett, s az angol orvosi lapok révén ezrével kapta a válaszokat a világ minden részéről.

A beérkezett válaszokból meg lehetett állapitani, hogy a méhcsípést csúz ellen a nép világszerte használja, s hogy a hatás nagyon sok esetben bőséges kárpótlást nyujt a gyógyító beavatkozás fájdalmaiért.

Erre már a gyakorló orvosok is kezdtek a kérdéssel foglalkozni, s például Burton E. T., birminghami orvos, ki

maga is méhcsípésekkel gyógyította meg évtizedes rheumáját, kiterjedten alkalmazza orvosi gyakorlatában. A méheket arravaló csiptetőbe fogja, s így illeszti rendesen a fájdalmas tagra. A csiptető kis megszorítására a méh kiölti fullánkját, úgy hogy a szúrás ott és akkor alkalmazható, a hol s a mikor az orvos akarja.

Dr. Terk méhcsípéssel gyógyított betegeinek száma már meghaladja a 700-at, s a szerzett tapasztalatok már eléggé alaposak arra, hogy erről a gyógyító eljárásról véleményt mondjunk.

A méhcsípés mint orvosság bevált. Nem csinál csodákat, nem feltétlenül biztos az eredménye, de az bizonyos, hogy elég sokszor munkabiróvá tett olyanokat is, a kiket éveken át kínzott és megbénított a csúz. De ezzel szemben meg bizony van a hivatásos méhészek között is nem egy csúzban szenvedő, pedig a méhcsípésből ugyancsak kijut neki.

Sok esetben egyetlen egy méhcsípés is gyógyít, de legtöbbször több méhet kell alkalmazni egyszerre, sőt meg is kell ismételni a kúrát. Van beteg, ki száznál több méhet elhasznál nehány hét alatt.

A méheket rendesen a fájdalmas tagra, vagy a fájdalmas idegtörzsek vonalára szokás szorítani, de nem változtat a hatáson az sem, ha máshol alkalmazzák őket. Ebből az a fontos következtetés vonható, hogy nem a fájdalom, az erős bőrizgatás gyógyít; nem úgynevezett „elvonó“ kezeléssel van dolgunk, mint a csipős kenőcsök, vagy mustár alkalmazásánál, hanem valósággal orvosságot oltunk a szervezetbe.

Nem tudjuk biztosan, hogy mi a hatóanyag. Vagy a hangyasav, vagy a méhek mérgének az a másik, kevéssé ismert alkotórésze, mely ellen immunizálni is lehet. Az előbbi mellett szól, hogy a hangyasav különböző formákban már századok óta használatos a csúz ellen. A spiritus formicarumot már a legrégibb gyógyszerkönyvekben is említik. Voltaképpen nem más, mint borszesz, melyben jó ideig egy csomó hangya ázott. Csinálják mesterségesen is: 2 rész hangyasavból, 35 rész borszeszből és 13 rész vízből. Külsőleg használták csúz, köszvény, zsába ellen; belsőleg mint izgatószert szívgyöngeségnél. A német paraszt házilag csinálja, úgy hogy félig pálinkával telt palaczkot belefektet valami nagy hangyabolyba. Egy csomó hangya belevész, s akkor csak össze kell rázni, s állni hagyni; néhány nap mulva kész az „Ameisenbranntwein“. A hangyafürdő is közismert népies szer.

Van azonban egy körülmény, mely arra utal, hogy nem a hangyasavban, de a speczifikus méhméregben kell keresnünk a hatóanyagot. Terk ugyanis úgy tapasztalta, hogy igazi gyógyulás csak akkor áll be, mikor már a beteg immunis a méhcsípés ellen. A rheumás beteg teste kezdettől fogva másként viselkedik a méhcsípéssel szemben, mint az egészséges emberé. A csípést kevésbbé érzi fájdalmasnak, s a bőrének vizenyős duzzanata a szúrás helye körül gyengébb, elmosódottabb. A mint az ismételt méhcsípések nyomán beáll az immunitás, ez a vizenyős duzzanat egyre gyöngébben fejlődik ki, végül egyáltalán nem jelenkezik.

A hangyasavval szemben nem képződhetik immunitás, még megszokás is alig. Ha tehát a gyógyulás egybeesik a méhcsípés elleni immunitás kifejlődésével, valószínű, hogy a speczifikus méhméreg a gyógyító erő hordozója.

Ezen a téren még sok minden vár kutatásra.

Nagyon érdekes például, hogy a „Vitus-táncz“ nevű betegség, tudományos néven chorea, mely valami összefüggésben látszik lenni az izületi csúzzal, Phisalix szerint madarakon méhcsípésekkel mesterségesen előidézhető; további méhcsípésektől beálló immunitásra a chorea is meggyógyul.

Dr. Dalmady Zoltán.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. JULIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	742·3	742·9	743·6	742·9	14·0	18·7	15·6	16·1	19·2	13·0	9·2	9·5	10·4	9·7	78	59	79	72
2	42·6	43·2	43·4	43·1	13·0	14·9	15·1	14·3	15·6	12·4	9·2	11·2	11·9	10·8	83	89	93	88
3	47·1	48·2	51·2	48·8	18·4	24·0	18·6	20·3	24·5	15·2	12·1	13·1	12·8	12·7	77	60	81	73
4	52·8	52·4	52·5	52·6	18·0	23·0	19·0	20·0	25·9	16·8	10·3	9·6	9·1	9·7	67	46	56	56
5	52·6	51·8	51·6	52·0	18·8	24·4	19·8	21·0	26·5	14·9	8·7	8·9	10·3	9·3	54	39	60	51
6	51·9	50·4	47·7	50·0	18·5	21·8	21·0	20·4	25·0	15·0	10·6	12·6	12·4	11·9	67	65	67	66
7	45·0	42·6	43·9	43·8	17·6	22·8	16·8	19·1	23·5	16·7	12·1	12·1	11·6	11·9	81	59	81	74
8	42·9	43·7	46·2	44·3	14·4	18·5	16·2	16·4	19·7	13·5	11·8	11·0	10 2	11·0	97	70	74	80
9	47·5	47·2	47·4	47·4	16·4	18·9	14·1	16·5	22·5	12·5	8·8	10·6	10·5	10·0	64	65	88	72
10	46·6	46·2	45·2	46·0	15·7	17·6	15·9	16·4	19·1	13·5	9·0	10·3	10·5	9·9	67	68	78	71
11	44·1	43·0	43·5	43·5	16·0	24·8	16·9	19·2	25·0	13·5	11·2	11·2	13·1	11·8	83	48	92	74
12	43·1	43·9	46·0	44·3	14·0	21·3	15·6	17·0	22·9	14·0	11·9	9·8	10·4	10·7	100	53	79	77
13	49·2	51·4	52·2	50·9	15·6	17·5	15·9	16·3	19·4	13·7	10·2	10·3	10·7	10·4	77	69	80	75
14	53·9	54·1	55·2	54·4	15·4	21·5	17·6	18·2	23·7	15·0	10·9	9·9	10·5	10·4	84	52	70	69
15	55·2	54·1	53·7	54·3	16·6	24·0	18·8	19·8	25·6	15·0	10·9	10·9	11·5	11·1	77	50	71	66
16	53·9	53·6	52·8	53·4	17·6	22·7	20·2	20·2	26·9	14·8	11·7	12·0	13·2	12·3	78	59	75	71
17	53·5	52·9	54·7	53·7	18·0	26·7	21·7	22·1	28·0	15·7	12·6	12·6	12·2	12·5	82	48	63	64
18	56·8	56·6	56·3	56·6	19·2	25·8	20·8	21·9	27·0	17·4	12·5	12·2	12·1	12·3	75	49	67	64
19	56·0	53·7	52·2	54·0	18·2	27·0	23·3	22·8	29·7	16·6	11·9	11·6	12·9	12·1	76	44	61	60
20	51·1	51·0	52·1	51·4	20·9	24·6	20·0	21·8	27·5	17·8	13·3	11·8	9·1	11·4	73	51	53	59
21	54·0	52·5	51·3	52·6	16·2	23·2	19·2	19·5	25·8	14·0	8·5	8·6	10·1	9·1	62	40	61	54
22	51·0	49·5	49·5	50·0	17·8	26·9	22·8	22·5	29·9	14·4	9·9	10·2	12·4	10·8	65	39	60	55
23	51·3	50·7	50·3	50·8	21·0	30·4	24·6	25·3	31·7	19·3	13·2	13·4	14·9	13·8	72	42	65	60
24	49·7	47·9	48·7	48·8	21·8	31·0	25·5	26·1	31·7	19·4	12·7	14·3	13·2	13·4	66	43	55	55
25	51·8	51·2	50·4	51·1	20·0	27·5	23·8	23·8	30·1	18·4	14·8	14·0	15·4	14·7	85	52	71	69
26	49·6	48·9	48·8	49·1	22·4	32·4	25·7	26·8	33·9	20·2	14·6	17·0	16·7	16·1	72	47	68	62
27	52·6	54·1	53·6	53·4	21·4	25·6	21·8	22·9	27·7	19·5	11·6	9·8	10·6	10·7	62	41	55	53
28	51·9	48·1	44·9	48·3	19·4	27·8	23·9	23·7	30·5	17·8	10·3	13·6	15·0	13·0	61	49	68	59
29	47·3	49·9	51·6	49·6	19·5	21·9	17·4	19·6	24·1	17·4	9·7	8·9	8·2	8·9	57	46	56	53
30	52·4	51·5	50·8	51·6	15·6	24·2	19·6	19·8	26·7	13·5	8·8	10·7	11·2	10·2	66	48	66	60
31	50·3	51·9	53·8	52·0	17·6	22·0	19·4	19·7	24·8	17·2	12·4	11·4	10·9	11·6	83	58	64	68
Közép	750·0	749·7	749·8	749·8	17·7	23·7	19·6	20·3	25·6	15·8	11·1	11·4	11·7	11·4	74	53	70	66

2-ikán reggel ½10-től délután 2-ig, délután 6—9-ig és éjjel ●. — 3-ikán délután 3, 5, 6 és 9 óra körül ●; ½4 és 4-kor egy-egy dörgés. — 6-ikán délután 2 órakor ⊏, zápor ●. — 7-ikén délután 3-tól estig és éjjel ●. — 8-ikán folytatólag reggel 9-ig ●. — 9-ikén délben ½1 és 1-kor és este ½7—9 utánig ●. — 10-ikén délelőtt 11-kor és délután ½4-kor esőnyom. — 11-ikén délután 5 és 7-kor ⊏, zápor ⦿. — 12-ikén reggel 5—6h között zápor ● és 7—9 óra között ⦿. — 13-ikán éjjel ●. — 16-ikán délben ⊏, délután 2 óra után kis ●. — 25-ikén éjfél után hajnalban ⊏ ⦿, többszöri megszakítással reggelig. — 28-ikán este ½12-kor ⊏ és ←m NW-ről. — 29-ikén folytatólag éjjel 12¼—12½-ig ●, d. e. 10—11 óra között ←m NW-ről. — 31-ikén reggel 5½—5¾-ig ● és 8-tól 9½-ig ismét ●, többszöri megszakítással.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. JULIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék 24 óra alatt	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklináczió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	9	10	7	8·7	N_1	NW_1	NW_1		6°39·0	6°45·0	6°44·0	2·1104	2·1104	2·1103
2	10 ●	10 ●	10 ●	10·0	NW_4	NW_3	NW_2	4·7 ●	40·8	47·0	43·2	098	095	111
3	8	6	10	8·0	—0	NW_2	NW_2	1·0 ● ⌐	39·0	48·6	43·3	104	102	108
4	6	4	3	4·3	NW_1	N_1	—0		38·2	43·0	43·3	104	104	108
5	0	5	1	2·0	NW_1	—0	—0		38·3	47·4	43·0	102	104	106
6	4	8 ● ⌐	4	5·3	—0	—0	—0	3·3 ● ⌐	40·0	48·8	43·0	105	107	111
7	9	10	10 ●	9·7	SE_1	S_3	—0	12·4 ●	40·4	47·0	43·8	109	107	121
8	10 ●	4	8	7·3	—0	NW_1	—0	6·0 ●	39·4	46·2	41·6	115	096	111
9	0	7	10 ●	5·7	N_1	N_1	N_1	2·5 ●	37·6	46·2	43·7	100	098	105
10	6	10	0	5·3	NW_1	W_2	—0	ny. ●	39·1	48·3	43·2	102	101	107
11	2	8	10 ●	6·7	E_1	SE_1	NE_1	17·3 ● ⌐	39·6	46·9	44·7	104	109	114
12	10 ●	7	0	5·7	—0	E_1	N_1	7·3 ●	41·3	47·7	42·5	108	099	113
13	7	10	10	9·0	NW_3	NW_3	NW_1	0·3 ●	37·7	48·9	42·9	100	098	104
14	9	4	5	6·0	NW_2	N_3	N_1		32·9	46·7	41·7	099	104	106
15	4	5	0	3·0	NW_1	W_1	—0		42·7	47·9	42·2	101	103	104
16	4	7	0	3·7	—0	—0	SW_1	0·1 ● ⌐	39·1	48·7	41·9	096	107	107
17	1	8	9	6·0	—0	NW_1	NW_1		38·7	46·4	42·1	101	104	104
18	1	3	0	1·3	NW_1	NW_1	—0		37·6	46·6	42·3	094	102	105
19	0	2	0	0·7	N_1	N_1	NW_1		39·1	49·2	42·2	094	104	107
20	8	10	0	6·0	—0	NW_2	NW_1		38·9	47·7	42·9	105	107	114
21	3	0	0	1·0	NW_1	NW_1	NW_1		38·2	47·5	40·5	106	113	113
22	0	2	4	2·0	NE_1	W_1	—0		39·3	49·3	41·9	107	103	106
23	0	4	0	1·3	—0	NW_2	SE_1		38·9	46·6	43·9	112	099	105
24	0	4	5	3·0	NE_1	SE_2	NW_1	10·2 ● ⌐	42·3	47·1	42·6	103	098	104
25	9	1	0	3·3	NW_1	NE_1	—0		39·2	46·2	42·6	097	102	110
26	0	1	0	0·3	SE_1	NW_1	—0		38·9	46·3	39·9	100	102	107
27	0	0	0	0·0	NW_4	NW_2	NW_2		38·3	46·2	39·6	101	103	103
28	0	0	4	1·3	NE_1	SW_1	N_1	1·5 ● ⌐	37·3	47·2	40·5	101	107	114
29	6	4	0	3·3	NW_3	NW_4	NW_1		37·9	48·1	41·2	104	099	107
30	0	4	3	2·3	SW_1	NW_3	NE_1	0·1 ●	38·1	46·3	40·9	098	104	105
31	10	6	2	6·0	NE_1	NW_2	NW_1	0·2 ●	38·9	46·9	41·7	102	107	105
Közép	4·4	5·3	3·7	4·5	1·1	1·5	0·7	66·9	38·9	47·1	42·3	2·1102	2·1103	2·1108

A csapadékos napok száma 14, hóval 0, zivatarral 6, viharral 2.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
11	7	2	5	1	3	3	39	22

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐, villogás ↯, ónos eső ∞, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←m = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

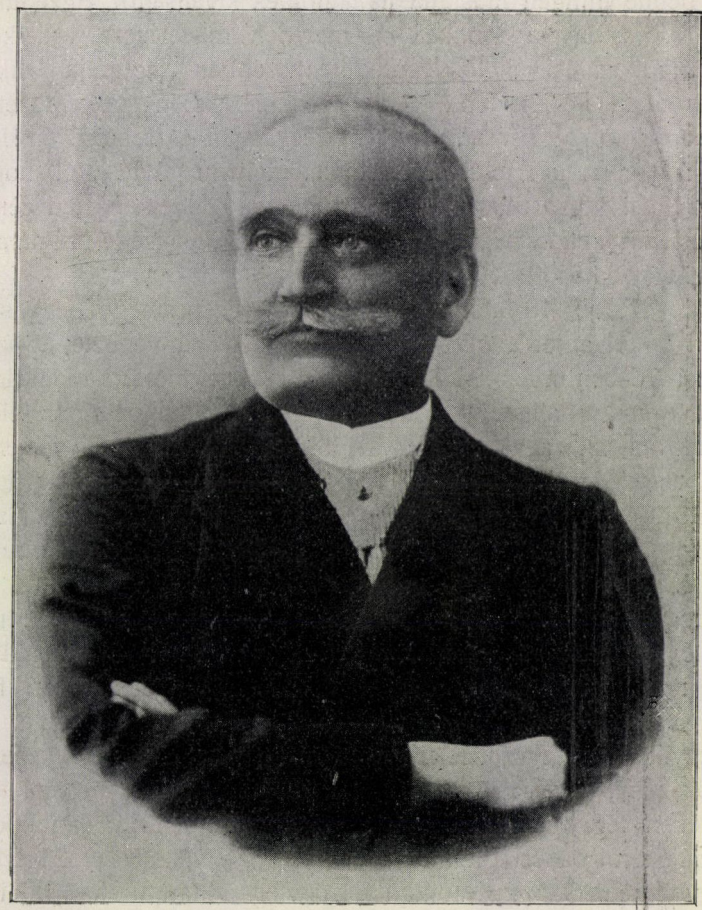
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. SZEPTEMBER 1. 489. FÜZET.



Klug Nándor.

Kartársaim, valamint tanítómestereim sorából alig emlékszem még másra, kinek érzelmi világát családi körének szeretetén felül, a tanítás és a tudományos munka akkora mértékben tudta volna lekötni, mint Klug Nándor-ét. Ő teljesen és valóban csupán választott szakmájának élt. Szinte mértéket nem ismerő tudományos becsvágya háttérbe szorított benne minden másfajta hajlamot és kívánságot. Egyedüli törekvése az volt, hogy a munkakört, melynek művelésére vállalkozott, a lehető legjobban és lehető legeredményesebben szolgálja. Sikereinek záloga azonban kétségtelenül tekintélyes mértékben gyökeredzett rendkívüli szorgalommal párosult nagy becsvágyán és tehetségén felül, az igénytelenségig menő szerénységében is, mely megóvta attól, hogy bármilyen csillogó külső hiúságos siker után való törekvés kedvéért, csak egy pillanatra is elhagyja a teret, a melyet tevékenysége számára magának kijelölt és kitűzött.

1845. október 18-ikán Kotterbach-on (Szepesmegyében) született. Az orvosi tanfolyamot a bécsi és a pesti egyetemen végezte, és az utóbbi főiskolán 1870-ben orvos-sebész-doktori és szülészmesteri oklevelet nyert. Már mint orvostanhallgató különös szeretettel foglalkozott az élettannal és e tárgyból választott munkáival több ízben sikeresen versenyzett a kitűzött pályadíjért. Ez reáterelte Jendrássik Jenő tanár figyelmét, a ki őt 1871-ben orvosi-fizikai tanársegédül maga mellé vette. Ez állásában 1873-ig maradt, mikor is ugyancsak Jendrássik oldalán a Thanhoffer Lajos távozásával megürült élettani tanársegédi állást foglalta el. Tanársegédi tevékenységével és tudományos munkásságával főnökének bizalmát és szeretetét annyira megnyerte, hogy ez már 1874-ben az orvosi fizikából magántanári képesítésre ajánlotta. 1876-ban a nyári félévben Ludwig K. lipcsei intézetében dolgozott. Ludwig-nak, a modern élettan egyik megteremtőjének páratlanul szerencsés vezető keze, rendkívül előzékeny, barátságos modora, továbbá az a nagyarányú tudományos tevékenység, a mely a lipcsei élettani intézetben a világnak jóformán minden tájékáról odasereglett tanítványok közreműködésével folyt, óriási hatással volt reá. Ő maga mondja Ludwig-ról tartott akadémiai emlékbeszédében, hogy Lipcsében vált ideáljává, intézetében majdan oly életet teremteni, a milyent Ludwig iskolájában megismerni tanult. Lipcséből visszatérve 1877-ben nyilvános rendkívüli tanár lett; ebben a minőségében azonban már nem sokáig működhetett Jendrássik J. munkatársaként, mert 1878. deczember 3-ikán a kolozsvári Ferencz József tudományegyetemre az élet- és szövettan ny. r. tanárává neveztetett ki.

Mint a kolozsvári egyetem tanára, teljesen önálló hatáskört nyert ugyan, azonban míg Budapesten az akkori viszonyokhoz mérten fényesen berendezett intézetben dolgozhatott, Kolozsvárt igen kezdetlegesen fölszerelt intézettel kellett megelégednie. A kolozsvári egyetem élettani intézete abban az időben a jezsuitáknak úgynevezett ó-kollégiumi épületében* volt elhelyezve és 20—25 hallgató befogadására alkalmas tanteremből, továbbá négy kisebb szobából, négyablakos, a laboratóriumi dolgozás czéljaira berendezett elrekesztett folyosóból és a kisérleti állatok tartására szolgáló pinczehelyiségből állott. Az intézeti helyiségek szűk voltán és az intézet fölszerelésének kezdetlegességén felül még az is sok bajt okozott, hogy az ó-kollégium helyiségei nagyon sokáig abban az állapotban maradtak, a milyenben azokat hivatali irodákként használták. Össze-vissza repedezett falaik, a beomlással fenyegető, roskadozó folyosóhelyiség, a padolatnak korhadt gerendázata stb. a kisérleti eszközöknek kényelmes és biztos őrzését és kezelését, valamint az azokkal való kisérletes vizsgálódást nagy mértékben zavarták. Mindezekhez járult, hogy az intézetnek évi átalánya (500 forint) a felette szerényen mért legszükségesebb igény kielégítésére is csak a legnagyobb takarékossággal lehetett elégséges.

Klug mindazonáltal nagy örömmel és lelkesedéssel fogott Kolozsvárt a munkához; csakhamar több tanítványt gyűjtött maga köré, és intézetében élénk tudományos életet fejlesztett. Az intézetnek jobb elhelyezése és fölszerelése érdekében tett lépései, államháztartásunknak akkori nehéz helyzetében aránylag soká meddők maradtak, és az a kivánsága is, hogy a kilátásba helyezett új intézetet teljesen külön épületben létesítsék, pénzügyi szempontból teljesíthető nem volt. 1886 tavaszán indult meg a telekrendezés a tervbe vett élet- és közegészségtani épület czéljára kiszemelt területen. Hauszmann Alajos műegyetemi tanár, mint az intézet tervezésével és építésének vezetésével megbizott műépitész, Klugnak eredeti programmtervezetét sok tekintetben módosítani, illetve egyszerűsíteni volt kénytelen. Az építés a hosszas bizottsági tárgyalás közben és a sok mindenféle nehézség miatt, mely a nem egészen kedvező talajviszonyok következtében támadt, sokáig elhúzódott, úgy hogy Klug csakis 1889. október 28-ikán kezdhette meg előadásait az új épületben. Az intézet fölszerelését is még ő indította meg; egyébként azonban aránylag rövid ideig örvendhetett új intézetének, mert 1891. augusztus havában a budapesti tud.-egyetem orvosi karán Jendrássik J. halálával megürült élettani tanszékre lépett át.

Klug az intézet sokféle hiányosságából eredő nehézségektől Buda-

* Ennek helyén ma a középponti egyetemi épület nyugati szárnya áll.

pesten sem maradt megkimélve. A hallgatóság számának, különösen az utóbbi években mind tekintélyesebbé váló meggyarapodása, és az a körülmény, hogy a közegészségtani intézetnek az élettani intézet épületében történt elhelyezése révén teremtett provizórium még ma is tart, a budapesti egyetemi élettani intézetben is a helyiségeknek átalakítását, illetőleg kibővítését tette kívánatossá. Klug nem is nyugodott, a míg ennek a kívánságának teljesülését legalább részben el nem érte.*

Budapesti tanárkodásának utolsó éveire, rajongással szeretett egyetlen fiának halálán felül, árnyékot vetett saját betegsége is, mely megszokott, szünetnélküli munkájában akadályozta és bénította. A szervezetét emésztő betegség ellen nagy kitartással és türelemmel küzdött, és megható közvetlenséggel örült állapota minden csekélyke javulásának is, mely korábbi munkabirásának visszanyerésével biztatta. Látszóan lényegesen javulva tért haza legutóbbi délvidéki üdüléséről is; már-már hitte, hogy hivatalos teendőit megint teljes mértékben végezheti. Mind e tervezésnek azonban f. évi május hó 14-ikén, hirtelen támadt szívgyengeség egyszerre véget vetett.

Klug igen termékeny iró volt. Tankönyvén felül több összefoglaló tanulmányt is irt; laboratóriumi búvárkodásáról saját maga 39 értekezésben számolt be, nagyszámú tanítványai tudományos munkájának eredményét pedig 61 dolgozat hirdeti. Tudományos munkásságának méltatásában nem szabad elfelejteni, hogy oly időben szegődött az élettan munkásai sorába, midőn az élettanban a fizikai irányú vizsgálódás volt homloktérben. Ezt az irányt képviselte és követte tanára, Jendrássik Jenő is, kinek intézetében egyébként a szövettani búvárkodásra is alkalmat és serkentést talált. Klug első dolgozataival e munkakörben maradt, azonban később, a mikor kolozsvári tanszékén önálló hatáskörhöz jutott, az élettannak más fejezeteit is művelni kezdte. Helyes érzéke vezette oly kérdések választására, a melyeknek közvetlen gyakorlati jelentőségük is volt, s a melyek tárgyuknak kevésbbé elvont voltánál fogva szélesebb körben is méltán érdeklődést kelthettek.

A legelső dolgozat, melylyel a nyilvánosság elé lépett, az emlősök fülcsigájára vonatkozó tanulmánya volt. Ezt az értekezést, a hozzá Thanhoffer L. készítette rajzokkal egyetemben, Jendrássik J. 1872. junius 17-ikén mutatta be a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának ülésén. A dolgozat a házi nyúl, a tengeri malacz, a macska, a kutya és a bárány fülcsigájából készített sorozatos készítmények alapján, főként az előpitvar-ajk vérereivel, továbbá az alaphártya méreteivel foglalkozik, de behatóan méltatja a VIII. agyvelőideg környéki ágai és a

* Az új laboratóriumi helyiség már készen van és csupán a belső berendezésre vár.

csigavezetékben levő érzéksejtek között levő kapcsolatot is. 1875-ben jelent meg a közvetett látással kapcsolatos színérzésről szóló tanulmánya, mely megerősíti, hogy a színes mezők határai nem merev, változatlan határozott egységek, hanem a színes tárgy nagyságával, valamint a színes fény erejével arányosan módosulnak, és az egyén gyakorlottságától is tetemesen függenek.

Ludwig lipcsei intézetéből származik a hőhatásnak a helyi érzésre való befolyását elemző tanulmány. Klug Kronecker-nek hőérzésmérőjével dolgozott és különösen azt vizsgálta, mily módosulást lehet a tapintáskörök átmérőjén a bőrrel érintkező tárgyak hőmérsékletének és hőmérséklet-különbségének változása szerint tapasztalni. Weber, Fick, Czermak és Rauber vizsgálódásának kiegészítéseképpen találta, hogy az érzés helyi jegyének finomsága általában nagyobb, ha a bőr és a készülék hőmérsékletének különbsége tekintélyesebb.

Lipcséből visszatérve Jendrássik Ernő (akkor orvostanhallgató) társaságában a kar helyérzésének tanulmányozásába fogott, és Weber E. H. megfigyeléseivel egyezésben tapasztalta, hogy az érzés helyi jegye a kar tövétől a kéz, illetve az ujjak felé nem finomodik egyenletesen. Ugyanabban az időben a szem fénytörő közegeinek hősugárátbocsátó képességét is tanulmányozta és igazolta, hogy a szem sokféle közege a szaruhártyához érkező vörösöninneni sugárzásnak mintegy ötödrészét átbocsátja. A szem tehát nem nyeli el a vörösöninneni sugarakat akkora mértékben, hogy az ideghártyáig eljutó sugárrészt ne láthatnók meg, ha az ideghártyának felfogó elemei e sugárfajta iránt is éppen annyira érzékenyek lennének, mint a mennyire érzékenyek a fénysugár iránt. Klug a vörösöninneni sugárzással még kolozsvári tanár korában is foglalkozott egy ízben és e sugárféleségnek a szembiborra való hatását tanulmányozva, Kühne eredményeivel teljes egybehangzásban tapasztalta, hogy a vörösöninneni sugárzás két-három órai hatás után sem bántja a kecskebéka és a borjú ideghártyájának biborfestékét.

Tanítványai közül csupán kolozsvári tanársegéde, Bikfalvi K. irt az érzékszervek élet- és szövettana köréből merített tanulmányt és maga Klug sem buvárkodott tovább e téren. Az érzékszervek élettanát azonban később is nagy kedvvel művelte; népszerű előadásainak tárgyát is szívesen választotta az élettannak ebből a fejezetéből.* Még budapesti rk. tanársága idejében tartott Társulatunk estélyein három előadást a látásról, Kolozsvárt pedig a Kolozsvári Orvos-Természettudományi Társulat népszerű természettudományi estélyein két előadásban ismertette a hallás

* Egyik tanítványa, Farkas Géza is tartott az érzékszervek élettanából választott népszerű előadást Társulatunkban 1901-ben, „A zene élettani alapjai"-ról.

élettanát.* 1896-ban Társulatunk kebelében előadás-sorozat alakjában tíz estén szólt az érzékszervek élettanának egész köréről, és a cziklus befejeztével előadásainak szövegét készen adta hallgatói kezébe.

Ugyancsak még budapesti egyetemi tanársegédeskedése idejében kezdett az erőforgalom élettanába tartozó kérdésekkel is foglalkozni. 1873-ban jelent meg a bőr hővezető képességére vonatkozó tanulmánya, melyben ismertette, hogy az ember bőrének különböző nagyságú darabjait Senormont módszerével vizsgálva, a hővezetésben a felület és a vastagság szerint tetemes eltérést lehet találni. A dobos és a nem dobos kopogtatási hangot elemezve (1874—1876) tapasztalta, hogy a dobos kopogtatási hang érzését az egyszerű hangok és a tiszta zenei csengések éppen úgy gerjeszthetik, mint a nem harmonikus felhangú csengések is. A nem dobos kopogtatási hang zörej, melyet a disszonánczia jellemez; ennek a kopogtatási hangnak tüzetes elemzése jóformán el nem érhető. Tanítványával, Bikfalvi Károly-lyal, a muszkarinnak és a kurarának a test hőmérsékletére** való hatását vizsgáltatta (1882), egyébként pedig érdeklődését főként a hangképzés élettana kötötte le. Az élettannak ebből a fejezetéből több izben választotta népszerű előadásai anyagát. A Kolozsvári Orvos-Természettudományi Társulatban 1884-ben „Hangképző szervünk boncz- és élettana" czímen tartott előadásán felül, Társulatunkban is tartott 1887 telén „Az emberi hang és a beszéd" czímmel népszerű előadást, és e tárgyról irt összefoglaló ismertetését később 1898/9-ben, a Bibliothek der ges. med. Wissenschaft-ban „Stimme und Sprache" czímen, német nyelven is közölte. Főként pedig akkor volt alkalma az élettannak ezzel a fejezetével újból behatóbban foglalkozni, a mikor budapesti intézetében helyet adott Ónodi Adolfnak, hogy a gége beidegzésének élettanára vonatkozó tanulmányait ott végezhesse.

Különösen tekintélyes helyet foglalt el Klugnak és tanítványainak munkásságában a szív és a vérkeringés élettana. Ő maga még mint tanársegéd tanulmányozta a szív saját erei megtelődésének módját, és velejében Brücke felfogásához csatlakozott, hogy tudniillik a szív erei nem a két kamara összehúzódásának idején, hanem azoknak elernyedésekor telnek meg vérrel. Ugyancsak még Jendrássik J. intézetében kezdte a különböző légnemű testeknek a szív működésére való hatását is kutatni, és ezt a tárgyat később (1883-ban) Kolozsvárt, tanítványával, Velits Dezsővel is feldolgoztatta.

* A hallás élettanának összefoglaló ismertetése német nyelven 1898-ban „Hören" czímmel megjelent a Bibliothek der ges. mediz. Wissenschaft-ban.

** Az emberi test hőmérsékletéről maga Klug is tartott népszerű előadást 1887-ben, az Erdélyi Múzeum-Egylet orv.-term. szakosztályának estélyén.

A gáznemű testeknek a szív működésén érvényesülő hatása körül nyert tapasztalataira is támaszkodva, rövid idővel kolozsvári tanszékének elfoglalása után (1879), a Kolozsvári Orvos-Természettudományi Társulat orvosi szakülésén összefoglaló fejtegetésben vázolta a békaszív beidegzésének elméletét. Majd a digitalinnak a szívre való hatását és a bolygóidegnek a szívműködést siettető befolyását kezdte vizsgálni (1880), és állást foglalt Schmiedeberg-nek, Böhm-nek és Borisowitsch-nak azzal az állításával szemben, hogy a bolygóideg izgatása a szívműködést sietteti, ha a gátló pályákat nikotinnal bénítottuk.

E tanulmányaival kapcsolatosan egyik tanítványát, Szentkirályi Gézá-t, az emlősszív idegelemeinek, különösen pedig a dúczsejtek és az idegrostok eloszlása módjának megvizsgálására késztette. Ő maga pedig még két újabb dolgozatban (1881) számolt be a békaszív beidegzését illető vizsgálódásairól, és azt következtette, hogy a középpontból jövő bolygóidegrostok a szívnek egysarkú dúczsejtjeivel nincsenek közvetlen kapcsolatban, és hogy a szívben levő dúczsejtek a szívhez mozgási impulzusokat juttatnak. Ugyancsak a szív beidegzésére vonatkozik Vas Frigyes-nek a budapesti élettani intézetből 1894-ben közölt tanulmánya, mely lényegében megerősitette Navratil Imre tapasztalását, hogy a két járulékos ideg kiszakítása az érverés számára és a vérnyomásra semmi hatással sincs.

Klug a szívlökés mechanikájával szintén több ízben foglalkozott. 1881-ben a szívlökés szakaszainak időarányát és a szívkamara összehúzódásának lefolyását vizsgálta. 1883-ban pedig „A szívlökés és a cardiogramm" című dolgozatában kifejtette, hogy a béka szívlökésének görbéje az emlős szívlökésének görbéjéhez sok tekintetben hasonlít. E tárgy tanulmányozása közben szerzett tapasztalása alapján a vérkeringés bemutatására és a szívlökés görbéjének irására használható többféle készüléket is szerkesztett. Különösen tüzetesen tárgyalta e kérdést 1903-ban megjelent dolgozatában, melynek keretében a békaszív munkájának föltételeit igen tüzetesen körülirta és saját megfigyelése nyomán is valószínűnek mondta, hogy a melegnek hatása a szívre inkább az izmon, mint az idegen érvényesülő hatáshoz hasonlít. Ez tehát a szívműködés myogén eredésének javára szól.

A szívmérgekre vonatkozó tanulmányok körébe tartozik még két tanítványának dolgozata. Hőgyes Ferencz 1882-ben vizsgálta a muszkarin-nak mint szívméregnek jelentőségét, Fenyvessy Béla pedig 1896-ban tette közzé a diftéria-toxinnak és antitoxinnak a békaszívre való hatásáról szóló tanulmányát, melyből különösen említésre méltó, hogy az antitoxin a szivet izgatja, a toxin hatását meggátolja, de a mérget nem pusztítja, illetve nem közömbösíti. A toxin és antitoxin

bizonyos arányú keverékének alkalmazása esetén a szívgörbén mindkét anyag hatása érvényesülhet.

Szinte természetes, hogy Klug a szív- és a vérkeringés élettanának számos, könnyen érthető tételét népszerű előadási anyagként is felhasználta. Ő maga a Kolozsvári Orvos-Természettud. Társulatban 1882-ben népszerű előadást tartott a szívről, tanítványa, Pekár Mihály, pedig Társulatunkban 1905 elején nyolcz estére terjedő népszerű sorozatos előadást tartott a vérről és a vérkeringésről.

Klug igazában csak Kolozsvárt kezdett életchemiai tanulmányokkal foglalkozni; az ilyes irányú buvárkodás azonban érdeklődését annyira lekötötte, hogy tolla alól később jórészt csupán ebbe a körbe tartozó tanulmányok kerültek ki. Figyelme legelőbb is a vérfesték felé fordult. Hőgyes Ferencz-czel az ember és különböző állatok véréből nyert haeminkristályok azonosságát vizsgáltatta (1880), másik tanítványát, Bikfalvi Károlyt pedig a haemin előállítása módjának tanulmányozására buzdította. Ebből a tanulmányból (1886) kitünt, hogy a hosszasabb dialízis révén chloridjaitól megfosztott vérből bromidok vagy jodidok segítségével, a Teichmann-kristályokhoz teljesen hasonló kristályok létesíthetők. Donogány Z. a budapesti élettani intézetben (1892), a haemoglobin- és haemochromogén-kristályok előállításának módszereit vizsgálva, többfajta eljárást ismertetett, melyek szerint e két vegyületet aránylag nagyon rövidesen, tekintélyes nagyságú kristályok alakjában lehet előállítani. Pekár Mihály, az élettani tanszék jelenlegi adjunktusa pedig 1903-ban módszert közölt, melynek révén a vér vastartalmát, a Winkler Lajos-tól eredő vasmeghatározó módszer alkalmazásával, 2—4 csepp vérben is pontosan meg lehet határozni.

Vella módszere, mely lehetővé teszi, hogy az állat vékonybelének elválasztó tevékenységét, valamint az elválasztott bélnedv összetételét és élettani hatását kényelmesen tanulmányozhassuk, arra késztette Klug-ot, hogy lényegében hasonló eljárással a vastagbél mirigykészülékének chemiai tevékenységét tanulmányozza. Tanitványával Koreck József-fel együtt végzett vizsgálódásából kitünt, hogy a vastagbél nedvének semmiféle emésztő hatása sincs, tehát Vella véleménye, hogy a vastagbél nedve is emészt, csakis akként értelmezhető, hogy Vella túlsoká nyujtotta az emésztési próbákat, mi különböző rothasztó hatású mikróbák megtelepedésére, és ezek emésztő tevékenységének megindulására nyujtott alkalmat.

Klug igen tüzetesen tanulmányozta az enyvet és ennek emésztődését. Akadémiai első székfoglaló értekezésében (lev. tag, 1890) az enyvnek általános reakczióit, a pepszinsósav emésztődése rendén keletkező termékeket és azt a szerepet méltatta, melyet az anyagforgalomban

az enyvnek tulajdoníthatunk. Hosszas kisérleteinek sorozatából azt a következtetést vonta le, hogy a fehérvérsejtek az enyvnek emésztési termékeivel megrakodva, ezeket változatlanul, vagy enyvvé, illetve enyvadó állománynyá átalakítva, a kötőszövetbe viszik. A kötőszövet tehát épp oly raktárhelye az enyvnek, illetve az enyvadó állománynak, mint a hogy a zsírszövet a zsír, a máj pedig a szénhidrátok tartalékkészletének befogadására szolgál.

Ugyancsak még Kolozsvárt kezdődött a madarak emésztésének és a pepszintermelésnek tanulmányozása, melyből kiderült, hogy a libák előgyomra nedvet választ el, a mely pepszint, sósavat, oltót és enyverjesztőt tartalmaz; ez állatok hasnyála ellenben nem alvasztja meg a tejet és zsírt sem bont. A tömött libák gyomrának nyálkahártyájáról a hám lefoszlik, minthogy ezt a szervet a tömés közben sokfajta mechanikai hatás éri. A madarak előgyomrának mirigysejtjei az alak szempontjából teljesen a fedősejtekhez hasonlók, pepszint és sósavat is termelnek. Ebből következik, hogy a többi állat gyomornyálkahártyájának fedősejtjei is ugyancsak pepszint és sósavat termelnek.

Klug e tanulmány folytatásaképpen módszert keresett, melynek segítségével a fehérjét és ennek bizonyos emésztési termékeit könnyű szerrel meghatározhassa. 1893-ban tette közzé munkáját, melyben a biuret-reakczió tanulmányozásáról számolt be. Vizsgálódása alapján a biuret-reakczionak spektrofotometriás elemzését a fehérje mennyiségének meghatározására alkalmasnak tekintette, és e módszer segitségével megismerni igyekezett, mily szerepe van a piloruszmirigyeknek a gyomoremésztésben. Végeredményben azt következtette, hogy a piloruszmirigyek pepszint termelnek. Akadémiai második székfoglaló értekezésében (rendes tag 1894-ben) pedig a pepszinemésztés föltételeinek kisérletes tanulmányozásáról szólva, a különféle állatok pepszinjének hatásossága között levő különbségekre utalt, és a sósavoldat töménységének a pepszinemésztésre való befolyását is tüzetesen elemezte. A pilorusz-nyálkahártya enzimjeinek kérdésére egyébként még később is visszatért egyik tanulmányában, melynek eredményeképpen Glässner pszeudopepszinjének létezését a leghatározottabban visszautasította (1902).

A gyomoremésztésen felül a hasnyálemésztéssel is több ízben foglalkozott. E tárgyat illető első tanulmányában (1898), a hasnyálmirigy önemésztődése során, valamint a mesterséges hasnyálemésztés rendén tapasztalható széndioxid-termelést vizsgálva igazolta, hogy ez a gáz a hasnyálmirigyben levő zsírból ered és pedig nem oxidáczió, hanem egyszerűen bomlás révén. Három évvel később (1901) számolt be kisérleteiről, melyeknek keretében a hasnyálmirigy önemésztődése során keletkező sajátos festékes anyagnak, a proteinokrómnak előállítási módjáról

és összetételéről közölt adatokat. 1902-ben közzétett dolgozatában pedig a tripszin reakcióiról és emésztő hatásának föltételeiről értekezett. Már súlyos betegen fogott hozzá a gyomor és a bél önemésztődésének gátlását biztosító viszonyok tanulmányozásához* és vizsgálódásából arra a következtetésre jutott, hogy a gátló anyag nem antifermentum (Weinland), hanem hogy a gyomrot és a belet az önemésztődés ellenében a nyálka védi meg.

Az emésztés tanulmányozásával tanítványai közül is többen foglalkoztak. Bikfalvi K. 1883-ben tette közzé a gyomoremésztésre, mint sejtelkülönítő módszerre, továbbá a szöveteknek hasnyálemésztésére vonatkozó tanulmányát, melynek alapján azt a véleményét nyilvánította, hogy a gyomor főként az enyvadó anyagokat oldja. Ugyancsak Bikfalvi K. 1884-ben számos kisérletet végzett annak megismerése érdekében, hogy a gyomor emésztő hatása különféle táplálóanyagokon miként érvényesül. Egy évvel később (1885) pedig az alkoholnak, a sörnek, a bornak, a borszéki víznek, a fekete kávénak, a dohánynak, a konyhasónak és a timsónak az emésztésre való hatását illető vizsgálódásról számolt be. Bikfalvi a gyomormirigyek finomabb szerkezetét is tanulmányozta és 1887-ben közzétett dolgozatában azt jelentette ki, hogy a fedősejtek és a fősejtek ugyanegy sejtfajtának fejlődési szakaszai, és hogy a piloruszmirigyek nem termelnek pepszint, hanem a nyálka képzésére szolgálnak.

Genersich Gusztáv 1886-ban a hasnyálemésztés összehasonlító élettanából választott tárgyról irt. 1895-ben pedig Klug még azt az örömet is megérte, hogy saját fia, ifj. Klug Nándor, a gyomoremésztés élettanának körébe vágó dolgozattal léphetett a nyilvánosság elé.

A madarak emésztéséről szerzett tapasztalása arra késztette Klug-ot, hogy tanítványát, Scholtz János-t, 1896-ban annak a magatartásnak részletesebb tanulmányozásával bízza meg, a melyet a gyomornak és a bélnek hámja mechanikai hatásokkal szemben tanusít. Ez a kisérletes vizsgálódás igazolta, hogy a mechanikai hatásra elpusztult hám az állatnak rendes táplálkozása során teljesen megújul.

Hirschler Ágoston és Terray Pál szintén az emésztés élettanának körébe vágó dolgozattal kezdte meg vizsgálódását Klug intézetében, és 1896-ban epesipolyos kutyán a bélrothadás és a zsírfelszívódás viszonyait tanulmányozta. Ligeti Ármin (1899) pedig az epe elválasztását illető vizsgálódását kiegészítette azzal, hogy az epének az anyagforgalomra való hatását is kutatta. Tezner Ernő (1905) a nyál összetételének élettani változásait vizsgálta és különösen annak igazolására törekedett, hogy a nyállal kiválasztott rhodanvegyület termelése

* Klugnak ez a dolgozata egyúttal legutolsó irodalmi közlése is volt.

és az enzim termelése között kapcsolat van. Ugyancsak 1905-ben jelent meg Klug intézetéből Kovács Ödön-nek a gyomoroltóról szóló tanulmánya. Ebbe a csoportba sorozhatjuk még Kőrösy Kornél-nak néhány héttel ezelőtt, tehát már Klug halála után megjelent értekezését, melyben azt a kérdést fejtegeti, vajjon a fehérjék aminosavak alakjában szívódnak-e fel.

Az emésztés élettanán felül, a kiválasztás és az anyagforgalom élettana is tekintélyes részt képvisel Klugnak és tanítványainak laboratóriumi kutatásaiban. Klug még Kolozsvárt tanulmányozta a bőrnek a szénsavkiválasztásban való szerepét (1884), és igazolta, hogy a béka bőre a téli hónapokban egyedül is el tudja látni az állat lélekzését, noha kétségtelen, hogy az állat tüdőlélekzése a nyári hónapokban élénk, mert a béka ebben az időben gyakran brekeg és ezáltal a levegőt tüdejében sokszorosan felfrissíti. Az izommunkának és a szellemi munkának a foszforsavkiválasztásra való hatásával, tanítványán Preysz K.-n felül, a ki e tárgyról 1891-ben három dolgozatot irt, maga Klug is foglalkozott, Olsavszky V.-ral együtt végzett vizsgálódásában (1891). A megerőltető izommunkának a szervezetre való hatásáról azonban különösen tanulságos képet nyujtott az a széles alapra fektetett vizsgálódás, melyet 1894-ben, a VIII. nemzetközi közegészségi és demográfiai kongresszus távevező versenyén résztvett négy evezősön, Klug, és az ő felszólítására Donogány Z., Fodor G., Jendrássik E., Korányi S., Kuthy D., Ligeti Á., Tauszk F. és Tibáld M. végzett.

Szabó József 1896-ban számolt be a nyugalomban levő és a működő tejmirigyet illető, Klug vezetésével végzett vizsgálódásáról, mely igazolta, hogy a teljes nyugalomban levő sejteket a viszonylagos nyugalomban levőktől pontosan meg lehet különböztetni, és hogy e mirigy sejtjei élettani feladatuk teljesítése közben nem mennek tönkre, tehát bármely sejt a szoptatásnak egész idejében is fejthet ki elválasztó tevékenységet.

Ligeti Á. már emlitett tanulmányán felül, még a vízelvonásnak az anyagforgalomra való hatását is vizsgálta (1894), és e munkálkodása közben szerzett tapasztalatai alapján az anyagcserevizsgálatokról általános, összefoglaló tanulmányt irt (1896), mely egyben magántanári próbaelőadásának tárgyaként is szerepelt. Donogány Z. és Tibáld M. azt tanulmányozta, hogy miként hat az alkohol a fehérjének a szervezetben végbemenő szétesésére (1894), Beck S. és Benedict H. pedig vizsgálta (1892), hogy milyen hatással van az izommunka a kénvegyületek kiválasztására. Terray P. (1897) a levegő oxigéntartalmának az anyagcserére való hatását vizsgálva igazolta, hogy a szervezet anyagforgalma a belélekzett levegő összetételétől aránylag igen széles határokon belül független. A levegőnek az oxigénből 10·5%-nál kevesebbet,

vagy pedig 87%-nál többet kell tartalmaznia, hogy az anyagcserén számbavehető változás érvényesüljön. Gebhardt F. (1897) a táplálék egyszeri és többszöri fölvételének az anyagcserére való hatását kutatva, tapasztalta, hogy a szervezet a frakcionált táplálékfölvétel esetén több nitrogént tud visszatartani, tehát hogy általában véve czélszerűbb, ha a napi táplálékszükséglet több része elosztva, és nem egyszerre jut fogyasztásra. Ide sorakozik még Hirschler Á. és Terray P. tanulmánya a szervetlen sók anyagforgalmi jelentőségéről (1905), Irsai A. dolgozata a pajzsmirigy szerepéről (1896), Schwarz H. és Szily S. jelentése a petefészekkel végzett vizsgálódásról (1898).

Némiképpen elvontabb tárgyat dolgozott fel Roth-Schulz V. és Kőrösy K. (1904) a hártyadiffuzióról és a felszívódásról szóló közös tanulmányában, igazolva, hogy a diffuzióra váró oldatokban az ionok vegyértékűsége is fontos, mert a két vegyértékű ionú só aránylag kevésbbé késve diffundál a vér felé, mint az egy vegyértékű ionú só. Kőrösy K. egyébként Lobmayer G. (1904) társaságában a hasüregben történő felszívódást is vizsgálta és bizonyította, hogy a diffuzió a hasüregben főként fizikai-chemiai tényezőkből ered. Ugyancsak Kőrösy K. legújabb dolgozatában (1909) a fehérje felszivódásának föltételeivel foglalkozik és oly felszívódási kisérleteket ismertet, melyekben a vérkört a bélcsatornára, a hasnyálmirigyre, a tüdőkre, a szívre és a bordák közeinek ereire korlátozta.

Az anyagforgalom élettanában végzett saját vizsgálódásai és tanítványainak ugyanilyen irányú tanulmányai során gyüjtött, sokfajta tapasztalását Klug két ízben tette közzé összefoglaló munka alakjában. Az első német nyelven jelent meg 1896-ban, a második pedig az 1904-ben tartott Markusovszky jubiláris előadássorozat tárgya volt és igen élénk érdeklődéssel találkozott. Ez utóbbi előadások külön könyv alakjában is megjelentek, melynek kiadása már is teljesen elfogyott.

Klug tanítványainak életchemiai vizsgálódása körébe tartozik még Schenk Á. tanulmánya (1897) a czukor mennyiségi meghatározásának új módjáról, Ligeti Á. dolgozata (1900) a szerves anyagok széntartalmának meghatározásáról, továbbá Tezner E. és Roska J. értékes tanulmánya (1907/8) az elegyek és a szuszpenziók jégpontjának sülyedéséről. Itt említhető, hogy Klug 1902-ben a Budapesti Kir. Orvos-egyesületben az enzimekről összefoglaló előadást tartott; ez az előadás igen élénk vitát keltett, melyben Hőgyes E., Liebermann L., Tangl F., Orbán R. és Kétly K. vett részt.

A beidegzés élettanába tartozó kérdéssel foglalkozott Klug-nak a szív beidegzését tárgyaló, továbbá Ónodi-nak a gége beidegzéséről szóló és már említett munkáján felül még Ligeti Á. értekezése (1892)

az izmok érző és vérérmozgató idegeiről, valamint Ráthonyi Reusz F. tanulmánya (1905) a galamb kisagyvelejének boncztanáról és élettanáról. Különösen az utóbbi dolgozat rendkívül nagyszámu megfigyelést tartalmaz, és sok érdekes adattal járul a kisagyvelő mint felsőbbrendű koordinációs középpont szerepének ismeretéhez.

Klug hosszú laboratóriumi és tanítói működése folyamán többszörösen alkalmat talált, hogy a tanításhoz vagy a kisérletezéshez szükséges új eszközt is tervezzen. Eddig felsorolt dolgozataiban is sok efféle készüléket ismertetett. Ezen felül pedig Társulatunknak 1897. február 23-ikán tartott élettani értekezletén külön is számos új eszközt mutatott be. Tanítványai sorából Szili S. (1893) elektromos áramkezelőt szerkesztett, melylyel az élettanban szükséges áramváltoztatások véghezvihetők. Ligeti Á. pedig a középponti idegrendszerről mintát készített (1896), mely az 1900. évi párizsi nemzetközi kiállításon ki volt állítva, és nemcsak az élettani intézetben vált gyakorta használt taneszközzé, hanem Mihálkovics G. és Thanhoffer L. intézetében is helyet talált. Ugyancsak Ligeti Á.-tól ered továbbá (1897) egy, a csillómozgás feltüntetésére szolgáló készülék és egy kettős kommutátor.

Tekintettel arra, hogy Klug a szövettannak elméleti és gyakorlati tanításával nem csupán Jendrássik J. intézetében, hanem kolozsvári tanárkodása idejében is foglalkozott, érthető, hogy saját magának és tanítványainak dolgozataiban szövettani és fejlődéstani kérdésekre is kiterjeszkedett. Intézetéből egyébként néhány tisztán szövettani, illetve fejlődéstani tárgyú dolgozat is kikerült. Ilyen Bikfalvi K. tanulmánya (1883) az üvegporczogó alapállományáról és nedvútjairól, a velős hüvelyű idegrostok szarúhüvelyéről (1884), és a tüdő fejlődéséről (1887), továbbá Rudas G. dolgozata a fogzománcz szerkezetéről (1890) és Ligeti Á. tanulmánya a vesehám szerkezetéről (1895).

Klugnak czélszerű és szerencsés munkabeosztására vall, hogy sok egyeben felül még arra is időt talált, hogy intézetének segédszemélyzetével a tudomány haladását időről-időre megbeszélje. Ez ú. n. házi kolloquium alakjában történt, melyen ki-ki a neki kiosztott újabbkeletű dolgozatról, tanulmányról stb. referált. E kolloquiumokkal természetesen nemcsak tanítványaiban kivánt a tudomány fejlődése iránt érdeklődést ébreszteni, hanem saját magának is megkönnyítette azt az évről-évre nehezebbé váló feladatot, hogy a rohamosan bővülő mederbe jutó tudományos termelés felől áttekintéssel birhasson. Jelentékeny haszonnal volt ez reá nézve különösen tankönyvének, és számos népszerű ismertető czikkének irása közben.*

* Klug tollából ered egyebek között a Pallas Nagy Lexikona élettani vonatkozású czikkeinek legnagyobb része is.

Klug előadása keresetlen, minden hatásvadászattól és külsőségtől ment volt; előadásain azonban mindig érezhető volt, hogy kidolgozásukra nagy gondot és figyelmet fordított. Nagy ügyet vetett az előadást élénkítő és annak értékét tekintélyesen emelő bemutatásokra és kisérletekre; ezeknek berendezése és változatossá tétele érdekében fáradságot egyáltalában nem kimélt. Tárgyának anyagát mindig teljesen igyekezett előadni; nem részesítette sohasem az élettannak valamelyik fejezetét elsőségben akként, hogy ez valamilyen másik, vagy több más fejezet rovására történjék. Egységes képet kivánt nyujtani az élettannak hatalmas anyagáról, mert meg volt győződve, hogy első sorban gyakorlati életbe kilépő orvosokat és nem szaktudósokat kell nevelnie.

Hallgatóságának a tárgy megtanulásában minden tekintetben kezére járt. Hallgatóságának érdeke lebegett szeme előtt akkor is, midőn még kolozsvári tanárkodása idejében (1888) arra vállalkozott, hogy „Az ember élettana" című két kötetes tankönyvét, a Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat támogatásával kiadta. Erre a tankönyvre akkortájt annál is inkább égető szükség volt, mert Jendrássik J. nem adott hallgatói kezébe tankönyvet, Balogh K. élettana pedig 1862-ben jelenvén meg, időközben teljesen elévült, és ugyanez volt mondható Ranke élettanáról is, melynek magyarnyelvű fordítása 1875-ben jelent meg könyvpiaczunkon. Klug tankönyvének megirásával különösen azon a bajon akart segíteni, hogy hallgatói ne legyenek kénytelenek ismereteiket pusztán többé-kevésbbé tökéletlen jegyzeteikből meríteni; tankönyvét azonban akként igyekezett megszerkeszteni, hogy azt az életbe kilépett orvos is haszonnal forgathassa. Jórészt éppen az utóbbi czélból tankönyvébe aránylag sokat vett föl azokból a megfigyelési és kisérleti eljárásokból, melyeket az élettani búvárkodásban alkalmaznak. A szervezetet alkotó szervrendszerek szövettani viszonyaira is bőven kiterjeszkedett, és a könyv bevezetőjében főbb vonásaiban az élettan történetéről is megemlékezett.

Hogy ez a tankönyv rendeltetésének mennyire megfelelt, semmi sem igazolja jobban, mint hogy alig négy évvel az I. kiadás megjelenése után már a II., egészen függetlenül rendezett kiadás is kikerült a sajtó alól. Tekintettel könyvpiaczunknak aránylag szűkre szabott forgalmára és arra a körülményre, hogy a két hazai egyetem orvosi kara hallgatóságának száma abban az időben jóval csekélyebb volt, mint ma, Klug tankönyve II. kiadásának szükségessége közvetlenül tanusítja, hogy a mű nemcsak a hallgatóság, hanem a szakközönség körében is általában elterjedt. Klug tankönyvében saját búvárkodásáról, valamint a vezetésével készült dolgozatokról is részletesen megemlékezett és ezen az úton intézetének beléletéről és működéséről is képet nyujtott. Annál inkább sajnálnunk kell, hogy tankönyve 1892 óta újabb kiadásban már nem jelent meg.

Az orvostanhallgatókra kötelező új szigorlati szabályzat az élettani gyakorlatokat is a kötelező tárgyak közé sorolta. Noha a hallgatóság addig is jóformán kivétel nélkül részt vett a gyakorlatokban, az élettani gyakorlatok jelentősége természetesen azoknak hivatalos előírásával tetemesen nagyobbodott; egyszersmind azonban az előadó tanárnak fokozottabb mértékben vált kötelességévé, hogy az élettani gyakorlati oktatás előkészítésére, vezetésére és a hallgatóság haladásának biztosítására minden lehetőt megtegyen. Nyilván ez a körülmény birta Klug-ot arra, hogy hallgatói kezébe az intézetben folyó gyakorlatok és demonstrációk könnyebb megértetése érdekében észlelő könyvet adjon. Ez az észlelő könyv első megjelenése (1905) óta, immár a harmadik kiadást is megérte, s hogy a gyakorlatban ennyire bevált, ezt nemcsak a benne tárgyalt reakciók és kisérletek világos és könnyen áttekinthető leirásának, hanem igen czélszerű beosztásának is köszöni.

Klug az élettan történetével is nagy kedvteléssel foglalkozott. Ama körülmény révén, hogy mint a kolozsvári egyetem orvosi karának dékánja és ennek az egyetemnek rektora, továbbá mint a budapesti egyetem orvosi karának dékánja, egyetemi ünnepélyek alkalmával hivatalos szerepénél fogva ünnepi beszédet kellett tartania, módot talált, hogy az élettan történetének közérdekű vonatkozásait nagyobb számú közönségnek is magyarázza. 1882-ben a kolozsvári egyetem évzáró ünnepén, mint az orvosi kar dékánja, tüzetesen fejtegette, milyen jelentőségű volt az élettan haladásában az energia megmaradásáról szóló törvény és a szervezetek azonos eredetének elve; ezzel kapcsolatosan a kevéssel azelőtt (1882. április 19-ikén) elhalt Darwin K. működését is lelkesen és kegyelettel ecsetelte. Ugyancsak az élettan haladásának áttekintéséről szólt 1893-ban, egyetemi előadásait megnyitó beszédében. Az élettan történetének fejtegetésére egyébként még azok az emlékbeszédek és megemlékezések is előnyös alkalmul kinálkoztak, a melyeket Klug elhúnyt kartársak munkájának méltatása czéljából tartott és irt. Természetes, hogy ez emlékbeszédek keretében a legtöbb meleghangú, személyi vonatkozást abban a két emlékbeszédben találjuk, a melylyel Klug 1892-ben Jendrássik Jenő, 1897-ben pedig Ludwig Károly Frigyes Vilmos emlékének áldozott a Magyar Tud. Akadémiának összesülésén. Nem kevésbbé tanulságos azonban az a megemlékezés, melyet du Bois Reymond Emil-ről tartott a Budapesti Kir. Orvosegyesületnek 1898. évi nagygyülésén, valamint az is, melyet Hőgyes André-ről irt az Orvosi Hetilap 1906. évfolyamának hasábjain.

Történeti vonatkozásokat találunk egyébként a Budapesti Egyetemi Élettani Intézetnek az ő tollából eredő leirásában (1896 és 1909), valamint azokban a jelentésekben is, a melyeket mint az Erdélyi Múzeum-Egylet orvos-

természettud. szakosztályának titkára és később elnöke, ennek a szakosztálynak közgyülései elé terjesztett. Orvostörténelmi vonatkozású végre az a czikk is, melyet az Orvosi Hetilap 50. évfolyamának jubiláris számába irt.*

Klug ezekben a tanulmányaiban az orvosi szakoktatásnak és különösen hazai egyetemi oktatásunknak igényeire és követelményeire is többszörösen kitért. Két izben azonban, úgy mint a bolognai egyetem 800 éves fennállásának ünnepe alkalmából Olaszországba tett útjáról szóló megemlékezésében, és a kolozsvári egyetem 1889/90. tanévi megnyitó ünnepén tartott rektori beszédében különösen részletesen foglalkozott ezzel a kérdéssel. Mind a két értekezésében nyomatékosan hangsúlyozta, hogy a tanár tanító tevékenységének igazi érvényesüléséről nem lehet szó, mihelyt a gyakorlati oktatásban igen nagyszámú hallgatóságot kell részesítenie és nincs elégséges és kellően képzett segédszemélyzete. Ezzel kapcsolatosan az akkor nálunk még életbe nem léptetett adjunktusi intézmény létesítéseért is síkra szállt. Nem hagyta érintetlenül a hazai főiskolák tanévbeosztásának czélszerűtlen voltát sem, valamint azt sem, hogy a természettudományi tárgyak középiskolai tanításának nagyobb intenzitásából nemcsak a természettudományi pályára készülő, hanem a más pályák felé törekvő ifjúság kiképzésében is joggal sokféle előnyt várhatunk.

Klug a közművelődés és a tudományosság ügyét még akképpen is szolgálni igyekezett, hogy tudományos testületek és egyesületek tevékenységében is élénken vett részt. A Budapesti Kir. Orvosegyesületnek 1872 óta rendes, majd Kolozsvárra költözése után, 1879 óta levelező tagja volt. Budapestre visszatérve, 1893-ban az egyesületnek alapító tagjai közé lépett, 1894 óta pedig mint a választmánynak és az egyesület többféle bizottságának tagja, illetve elnöke, két éven keresztül pedig mint üléselnök is, nagy buzgalommal működött. A Magy. Orvosi Könyvkiadó-Társulatnak már kolozsvári tanárkodása idejében vidéki igazgatótanácsi tagja volt. Ugyancsak Kolozsvárt nagyon élénken vett részt a Kolozsvári Orvos-Természettudományi Társulatnak és ennek az Erdélyi Múzeum-Egylettel történt egyesülése után, a Múzeum-Egylet orvos-természettudományi szakosztályának működésében. A Kolozsvári Orvos-Természettudományi Társulat orvosi szakosztályának 1880-ban választmányi tagja, 1882-ben szakjegyzője, 1883-ban pedig szakelnöke lett, és ugyancsak 1883-tól 1887-ig az Orvos-Természettudományi Értesítő szerkesztő bizottságának tagjaként is működött. Midőn 1884-ben az Orvos-Természettudományi Társulatnak az Erdélyi Múzeum-Egylettel való egyesülése véglegesen megtörtént, az újonnan alakult orvos-természettudo-

* Ebben a czikkben különösen tüzetesen méltatta azt a működést, melyet Czermak N. János pesti tanárkodása idejében (1858—1860) kifejtett.

mányi szakosztály első titkárának őt választotta, 1886-ban pedig ugyancsak két évi megbizással a szakosztály elnökségét ruházta rá.

A budapesti élettani tanszékre történt átlépése után az Országos Közegészségi Egyesületben is lelkesen működött; ez egyesületnek alapító és választmányi tagja, pénztárosa, majd évek hosszú során keresztül orvosi osztályának elnöke volt. Különösen rendkívül melegen érdeklődött azonban Társulatunk ügyei iránt. Társulatunknak 38 évig volt tagja, 1892 óta pedig a választmány munkájában is nagy buzgalommal közreműködött. Társulatunk czélját egyébként is teljes erejéből támogatta az által, hogy e Közlönybe számos közleményt irt és tanítványaival is sokat iratott, hogy népszerű előadások tartására vállalkozott, és ilyenek tartására tanítványait is serkentette. Különösen pedig az által szerzett magának Társulatunk történetében soha nem hervadó elismerést, hogy 1891. november 27-ikén az élettani szakosztályt megalakította. Ebben a szakosztályban az ő elnöklésével eleven pezsgő élet indult. Klug az értekezletek előadóinak toborzásában fáradhatatlan volt és az értekezleteken mindaddig, a míg csak abban betegsége nem korlátozta, változatlan lelkesedéssel részt vett. A szakosztály iránta érzett ragaszkodását és háláját akként igyekezett kifejezésre juttatni, hogy őt 1898. február 1-jén örökös tiszteletbeli elnökévé választotta.

Klug e sokoldalú tudományos tevékenységén felül, az egyetemi adminisztrácziónak gyakran izgalmas és fárasztó munkájából is derekasan részt kért magának. Kartársainak bizalmából Kolozsvárt három izben volt az orvosi karnak dékánja, két izben prodékánja; az 1889/90-ik tanévben az egyetemnek rektora, a reá következő tanévben pedig prorektora volt. Budapesten ugyancsak két évig volt az orvosi karnak dékánja és két évig prodékánja.

Fáradhatatlan működésével nemcsak tanítványainak és tanártársainak szeretetét és ragaszkodását biztosította magának, de más téren is elismerést szerzett. A Magy. Tud. Akadémia 1890-ben levelező, 1894-ben pedig rendes tagjává választotta. Külföldi tudományos társulatok és testületek közül, a lipcsei élettani társaságnak és a firenzei Accademia Medico-Fisica Fiorentina-nak levelező, az Association Internationale de l'Institut Marey-nak pedig választott tagja volt. Ő Felsége a király 1904-ben tamásfalvi előnévvel magyar nemeseinek sorába fogadta, 1909-ben pedig az udvari tanácsosi czímmel tüntette ki.

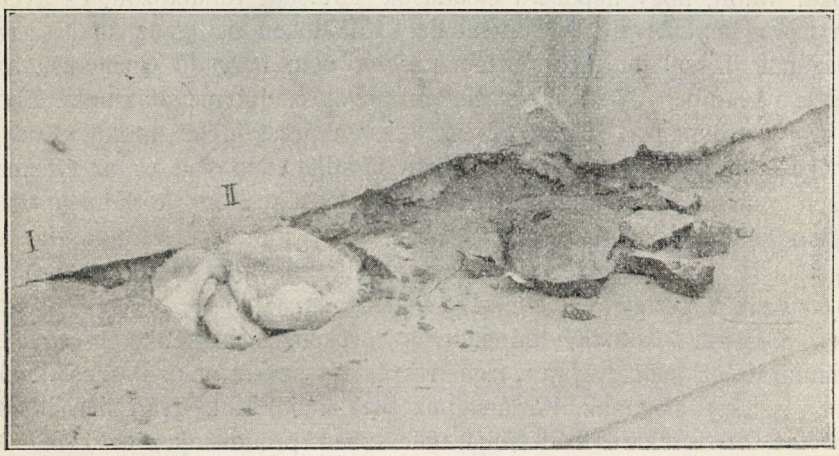
Az a lankadatlan tevékenység, a melyet Klug Nándor erejének fogytáig, változatlan szorgalommal és lelkiismeretességgel kifejtett, és önzetlen, hazafias lelkesedéstől, tudományos buzgóságtól vezetett munkája, minden téren, a melyen működött, mélyreható nyomot hagy maga után.

Áldás emlékére! *Udránszky László.*

A kalapos gombák erejéről.

Valóságos fizikai értelemben vett erőkifejtésről akarok itt röviden szólani. Az erre alkalmat szolgáltató eset a következő:

Déván 1907. május közepén a „Vigadó" épület utcza felöli tövében, az aszfaltjáró szélén, néhány „aszfalthólyag" tünt fel a járókelőknek. Az egyik hólyag május 19-ikén fel is pattant, s ezzel nyilvánvalóvá lett, hogy a felhólyagzást csiperkegomba (*Psalliota campestris* L.) okozta. Az első felpattant hólyagot, illetve a benne rejtőző gombát a sétálók pálczáikkal tönkre



1. kép. Az aszfalt alatt fejlődött óriás csiperke. (Az I. számú kupacz még ép.)

piszkálták. Ezen okulva az újabban fejlődő hólyagok közül kettőt őriztettem.

Május 21-ikén ezen a két helyen 10·5 cm-nyi magasságra dudorodott fel az aszfalt s így elérve azt a magasságot, melynél az előbbi hólyag felpattant, vésővel fölvágtam, s lefotografoztam (1. kép). A képen I-gyel jelzett aszfalthólyagot egyetlen csiperke okozta, míg a II-vel jelzett alatt két példány rejtőzött. Mind a három feltünően megtermett példány.* Méreteikről a következő adatok tájékoztatnak:

Aszfalt-kupacz	Gomba-példány	A tönk hossza cm	A kalap átmérője cm	Súlya gramm
I.	*A*	9	18·5	305
II.	*B*	18	22·0	465
	C	18	14·0	275
A *Psalliota campestris* átlagos méretei		6—8	6—15	30—40

Ez a kis táblázat sok mindent elmond. Szembeötlő, hogy a magánosan fejlődött *A* példány méretek dolgában

* 4%-os formaldehid-oldatban máig is őrzöm.

egyáltalán nem mulja fölül, sőt részben el sem éri a *B* és *C* példányokat, ezek pedig ketten nőttek körülbelül ugyanakkora területen. Megfontolásra int azonban a tönk feltünő rövidsége, a mely az *A* példányon éppen fele a másik kettőének. Ez a körülmény is a mellett bizonyíthat, hogy a magános példány fiatalabb a másik kettőnél, s így kalapja nem fejlődött ki egészen. Ezt különben teljességgel beigazolta a kalap visszáján levő lemezek halvány rózsaszíne is, míg a *B* és *C* példányokéi világos csokoládészínt öltöttek már.

Mindkét aszfalthólyag körülbelül egyforma magasságot (10·5 cm) ért el. S minthogy a már előbb felpattantak is ugyanekkorák voltak, alig valószínű, hogy az I. sz. hólyag, ámbár az alatta rejtőző gomba tönkje talán még 9 cm-nyit növekedhetett volna, magasabbra emelkedett volna. De hiszen csak egy pillantást kell vetnünk a 2. rajzban bemutatott *C* példány tönkjére, fogalmat szerezhetünk az erőlködés erejéről. Valószínű tehát, hogy az *A* tönkjének további növekedése már nem emelhette volna az aszfaltot, s a tönk, mely idáig egyenes maradt, szintén oly módon hajlott volna meg, mint a *B* és *C* példányoké.

Tanulságos továbbá az aszfalt alatt termett példányoknak a szabadban termett csiperkével való összehasonlítása.* A legnagyobb különbségek a tönk méreteiben és a példányok súlyában mutatkoznak; hiszen ez utóbbi tekintetben több mint tízszeresen haladja meg a *B* példány az átlagos csiperke nagyságát. Mindjárt itt azonban azt is meg kell jegyeznem, hogy itt-ott a szabadban is teremnek valóságos csiperke-óriások. Istvánffi is megjegyzi, hogy „a Hortobágyon kalapnagyságú csiperkegombát is lehet szedni szekérszámra. A pásztorok nem szedik.“ Dr. Hollós László úr szives értesítése szerint pedig a tőle szabadban gyűjtött legnagyobb példány kalapja 31·5 cm átmérőjű volt. Kár, hogy ennek súlyát nem ismerem. A mennyire ugyanis módomban volt az idevonatkozó irodalmat áttekinteni,



2. rajz. Az aszfalt alatt fejlődött csiperke egyik példánya *(C)* összehasadozott tönkkel.

sehol sem említenek 465 g súlyú csiperkegombát. Egy megjegyzés szerint mesterséges tenyésztéssel „állítólagos 0·5 kg súlyú“ csiperkét is fejlesztettek.* Valóban érdekes lenne közelebbi okait kutatni annak, hogy mi volt oly

* A szabadban termő csiperkére vonatkozó adatok Istvánffi Gyula, Magyar ehető és mérges gombák könyve (Budapest, 1899) című művéből (236—242. lap) valók.

* Br. Thürnen receptje szerint kizárólag porrá tört kénsavasmész-kupaczba, melyet egészen keményre kell verni, helyezendők a salétrommal kevert csiperke-spórák; ilyen módon 600 g-os példányokat is termelhetünk. Ez az előírás azonban, bár többen próbálták, egyáltalán nem vált be.

rendkívül kedvező hatással az aszfalt alatt termett csiperke fejlődésére? Esetleg hasznát láthatná a kertészet. Általánosságban tudjuk ugyan, hogy a hipertrófiás (óriás) fejlődés kizárólag a bőséges táplálkozáson és egyes mellékkörülményein alapul, de az egyes különös eseteket tekintve, mégis hiányosak ismereteink.

A dévai óriás csiperke növekedésének gyorsasága nem feltünő; még abban az esetben sem lenne az, ha fölteszszük, hogy nem 7, hanem 3—4 nap alatt érte el magasságát. Ebben a tekintetben Közlönyünk őriz. néhány érdekes adatot más gombákról.*

Így pl. az *Agaricus cyathiformis* egy esetben reggel 9 órától délután 3 óráig 15 cm-nyit nőtt; 10 perczenként tehát 4·2 mm-t, a mi óránként 25 mm-t tesz ki. Még gyorsabban fejlődött egy *Phallus impudicus* L. termőteste, mely 3 óra alatt 30 cm-t nőtt, így tehát óránként 100 mm-rel lett magasabb. S ámbár jóformán erre is rámondhatnók, hogy szemlátomást nőtt, Brefeld még ennél is gyorsabb növekedést figyelt meg a *Coprinus stercorarius* nevű gombán,** jelesen perczenként 225 mm-t. Ebben az esetben azonban bizonyosra kell vennünk, hogy a növekedésnek ez a menete nem tartott sokáig, mert hiszen így 1 óra alatt egy 12 éves gyermek magasságát érte volna el a rendesen alig arasznyi kalapos gomba.

A mi pedig már most azt a feltünő erőkifejtést illeti, a mit a dévai csiperke növekedése közben az aszfaltjáró fölrepesztésével bizonyított, be kell vallanom, hogy esetünk nem áll magában. A Hollós László tanár megfigyelte kecskeméti esetekről Istvánffi is megemlékezik, a midőn idézett művében így ir: „A Psalliota campestris növekedése közben hihetetlen erőt képes kifejteni. Így a kecskeméti városháza folyosóján az aszfaltot nagy darabon fölrepesztette. Egy házban egy téglát s a fölötte álló $^1/_2$ métermázsa szénnel telt ládát részint fölemelte. Utczákon a téglát sok helyen feltolja."

E sorok irója Kolozsvárról (1902), Tolnamegyében Görbőről (1895) és Vajdahunyadról (1904) gyüjtött adatokat. Görbőn koczkaburkolatot, Vajdahunyadon pedig aszfaltot tolt föl.

A csiperke növekedés közben kifejtett erejének mérése, könnyen belátható, kissé körülményes dolog, úgy hogy az eddigi megfigyelésekből még megközelítő adatot is alig nyerhetünk.

A kolozsvári esetről csak annyit tudok, hogy több csiperke-példány az utcza burkolatának gránitkoczkáit fölemelte, még pedig körülbelül 1 m^2 területen. Alig tudok többet a görbői esetről, azzal a hozzáadással, hogy itt egy-egy 10 cm vastag trachitkőlap alatt több, kicsiny kalapú, eltorzult alakú kemény gomba volt. Nyilvánvaló pedig, hogy a gomba erejének mérése oly esetekben, midőn követ emel föl, több eredménynyel kecsegtet, mint hogy ha az aszfaltot fölrepesztő erőhatást akarnók megmérni. Úgy hiszem, számítás útján ez alig kivihető. Mert nem elég azt tudnom, hogy az *A* példány 7 nap alatt tolta föl a 15 mm vastag aszfaltot 10·5 cm magas kupaczczá, melynek felülete 140 cm^2 volt, továbbá hogy a gomba kalapja

* Természettudományi Közlöny, 1896. évf., 28. köt., 110. lap.

** Magyarul ganéjgombának, vagy egyszerűen bolondgombának hívják. Egyik faja: a *Coprinus atramentarius*, melynek nedvéből igen jó fekete tintát lehet készíteni.

pedig 18 cm^2 területen érintkezett az aszfalthólyag belső felületével, s végül hogy a dévai aszfalt fajsúlya 2·02. Ha számításainkat ezekre az adatokra alapítjuk, az eredményt teljesen látszólagossá teszik azok a további körülmények, hogy az aszfalt nem egészen merev test, de valóban rugalmasnak sem mondható. A hőmérséklet pedig nagyban módosítja nyújthatóságát. Tekintetbe veendő végül, hogy a képződött hólyag nagyobb, összefüggő aszfaltlapnak egy része. Véleményem szerint tehát csak kisérlet útján állapítható meg az erőnek az a nagysága, a mely hasonló körülmények közt azonos hatást idézne elő. Ez a kisérlet pedig nem is lenne tisztán elméleti értékű; eredményei révén fogalmat szerezhetnénk a növényi szöveteknek a nagy nyomáshoz való alkalmazkodó tehetségéről.

Mikroszkópi vizsgálatokkal meggyőződtem arról, hogy a dévai óriáscsiperkék kalapjának abban a részében, a mely közvetlenül érintkezett az aszfalttal, jóval tömöttebb álszövet* látható, mint a kalap egyéb részében, s hasonló a tönk álszövetéhez, melynek sejtjei kisebbek is.**

Némi kezdetleges kisérletet végeztem arra nézve is, hogy a nagy nyomás a virágos növények valódi szöveteiben előidézhet-e feltünő változást? Úgy találtam, hogy 5 darab, a földből egymás közelében kibúvó paszulycsíra együttesen 5 dg-nyi súlylyal terhelve, az első napokban naponként 10 mm-t nőtt, míg más, egyenként 2 dg-nyi súlylyal terhelt 5 darabnak napi növekedése átlag 20 mm volt; megterhelés nélkül növekvő példányok pedig szintén átlag 20 mm-t nőttek az első napokban (szobában, cserépben). Ily nagy fokú megterhelést természetesen csak addig bír el a fiatal paszuly, a míg hajtásának sziklevél alatti része, az ú. n. *hypocotyl*, meg van görbülve, s így a rügyecske a föld felé néz. Mert hiszen a fejlődő növény rügyecskéjének tenyésző kúpjára alig helyezhető századrésznyi súly is a nélkül, hogy annak fejlődését meg ne akadályoznók.

Az 5 dg nyomásnak kitett példányok szövete, mikroszkóppal nézve, tömöttebbnek látszott, sejtjei pedig kisebbek voltak.

*

Végezetül — bár csak futólag — fölemlítem, hogy kalapos gombáink legnagyobb részénél gyakran láthatjuk a növekedés közben kifejtett erő hatását. Így a száraz legelők pöfetegei *(Bovista, Lycoperdon)* sokszor nagy ellenállást kénytelenek legyőzni, a míg felszínre jutnak. Az erdők porhanyóbb és nyirkosabb talajában tenyésző úri gomba- *(Boletus-)* és tejelő gomba- *(Lactarius-)* fajok kedvezőbb körülmények közt élnek, de nem ritka eset, hogy egy-egy kő-, vagy tuskódarabot ők is feltolnak. Legfeltünőbb azonban a romokon élő, úgynevezett bolondgombák *(Coprinus, Hypholoma)* ereje, mert ezek sűrű csoportban bújnak ki, s így gyakran 2—3 dm^2 területen tolják fel a földet, s ezzel együtt néha tekintélyes súlyú törmeléket emelnek föl.

Dr. Gaál István.

* A gombák testét fölépítő sejtek ugyanis még nem különültek el más-más életmüködést végző, s más formájú csoportokká, azaz szövetekké, hanem az egész gombatestet egyforma és egymással lazán összefüggő sejtek alkotják.

** Már ebből is kétségtelen tehát, hogy a gomba valóságos mechanikus erőkifejtéssel tolta fel az aszfaltot, s ennek felpúposodását nem gázok (!?) idézték elő, mint ezt a véleményt Déván hangoztatni hallottam.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A tej pasteurizálása.* A tej pasteurizálása az a művelet, melylyel a tejet meghatározott időre, legalább is 60 C⁰-nyi, de mindenesetre 100 C⁰-nál alacsonyabb hőmérséklet hatásának teszszük ki. Az eljárásnak az a czélja, hogy a tejben esetleg foglalt ártalmas baktériumok, valamint az egészségre nem ártalmas szervezetek legnagyobbrészt, a hevítés következtében elpusztuljanak, vagyis hogy a tej fertőzést ne okozhasson és eltarthatóbb is legyen, a nélkül azonban, hogy élettani tulajdonságai megváltoznának, vagy legalább is lényegesebb változást szenvednének.

A leggondosabb pasteurizálás sem pusztítja el a tejbe került összes baktériumokat, közegészségügyi szempontból azonban igen fontos, hogy az összes betegséget okozó baktériumok, melyek a tej útján lehetséges fertőzések tekintetében számba jönnek, pontosan végrehajtott, gondos pasteurizálással ártalmatlanokká tehetők. Ezzel ellenkezően a nem betegséget okozó baktériumok némely alakjai, nevezetesen a nagyon ellenálló spórás baktériumok spórái a pasteurizálás ellenére is megőrzik életrevalóságukat, s később továbbszaporodhatnak a tejben, mert ezek csak 100 C⁰-on, vagy még nagyobb hőmérsékletnek tartósabb (pl. 110—130⁰-nak ¼ órai, vagy csak sokkal hosszabb idei) hatására pusztulnak el. Erélyes beavatkozással, melyet már *sterilizálás*-nak mondunk, teljesen csíramentessé és levegőtől elzártan hosszú időre eltarthatóvá tehetjük a tejet, ámde a teljesen sterilizált tej chemiai szempontból már különbözik a nyers tejtől, amennyiben a tejczukor részben karamellé változik; az albumin megalvad; változást szenved a zsír is (a zsírgolyócskák vajcseppekké olvasztódnak ki); az oldható mészsók oldhatatlanokká válnak (a vízben oldható kalcziumbiczitrát czitromsavat veszítvén, vízben oldhatatlan kálcziumtriczitráttá alakul); a leczitin szétbomlik; szerves foszforvegyületek szervetlenekké változnak; az enzimek elpusztulnak. Az így „agyon sterilizált" tej megbarnul, némileg kellemetlen ízű, tápláló értéke csekélyebb és némelyek állítása szerint az ilyen tejnek kizárólagos élvezete a gyermekek fejlődésére nem kedvező. Ezzel szemben a pasteurizált tej inkább megőrzi a nyers tej élettani tulajdonságait, még pedig annál inkább, mennél alacsonyabb hőmérséklettel pasteurizálunk. A baktériumok elpusztítása természetesen annál tökéletesebb, mennél magasabb hőt, mennél hosszabb ideig alkalmazunk.

A tej pasteurizálásának *hőfokára* és *időtartamára* nézve a szakemberek még nem jutottak egységes megállapodásra. Tekintettel arra, hogy a gümőkór baczillusa a tej útján terjedhető fertőző betegségek baktériumai között a legellenállóbb a hővel szemben, a pasteurizálásnak föltétlenül olyannak kell lennie, hogy a gümőkór baczillusát megölje. Csakhogy erre nézve sincsenek még véglegesen lezárva a kisérletek. Némely kisérletező elegendőnek találta a tejben foglalt gümőbaczillus megsemmisítésére, ha a tejet folytonos keverés közben, 20—30 perczig, 60⁰-on tar-

* Egyúttal felelet a 62. sz. kérdésre.

totta; így Yersin, Hesse, Bang, Rosenau. Mások — mint Rubinstein, Svensson, Herr és Tjaden — föltétlenül 80—85°-ot kivánnak, sőt Basenau és van der Sluis az 1909. évi junius havában Budapesten tartott IV. nemzetközi tejgazdasági kongresszuson előterjesztett, legújabb keletű tanulmányukban arra a kisérleti tapasztalatukra hivták fel a figyelmet, hogy „a tej gümőbaczillusai ugyanazon technikai viszonyok mellett, mint a gyakorlatban, 80 C°-on csak *egy óra mulva*, körülbelül fél órai előmelegítés után, pusztulnak el egészen biztosan".

A különböző búvároknak e különböző eredményei, nem számítva a kisérleti berendezések különbözőségeit, kétségtelenül leginkább onnan származnak, hogy a gümőbaczillustörzsek sem mind egyenlően erősek és nem mind egyformán ellenállók. Ezzel tehát számolnunk kell, s azért inkább erősebben pasteurizáljunk, jelesen 85°-on, fél óráig. A hol föltétlenül egészséges állatokból való és teljesen megbizhatóan kezelt tejjel van dolgunk, ott a pasteurizálás nem irányul betegséget okozó baktériumok elpusztítására, hanem csak a tej eltarthatóbb voltára, s ilyenkor — de csakis ilyenkor — elegendő, ha a tejet, miként Kolle ajánlotta, jól elzárt edényben 10—15 perczig 60°-on pasteurizáljuk s azután azonnal hűvös, körülbelül 10—12 C°-os helyre, pl. jégszekrénybe, vagy hideg pinczébe stb. állítjuk

A tejgazdaságok a tej pasteurizálására számos, különböző szerkezetű gépet használnak, melylyel egyszerre nagy mennyiségű tejet pasteurizálhatnak. Magánházakban, a hol csak kis tejmennyiségekről van szó, e nagy gépeket többé-kevésbbé bonyolult szerkezetük s drágaságuk miatt sem használják. Kis tejmennyiségek pasteurizálására Freudenreich a következő eljárást ajánlja: A tejet tartalmazó üvegeket a Soxhlet-féléhez hasonló állványba, ezt pedig vízzel bizonyos határig megtöltött bádogedénybe helyezzük. A vizet 70°-ra melegítjük s azután az edényt levesszük a tűzhelyről, a tejes üvegek azonban még fél óráig az edényben maradnak (miközben a bennök levő tej lassanként 69°-ra melegedik föl) s csak azután állítjuk hűvös helyre.

Weichardt hasonló czélra oly bádogedényt ajánl, melynek kettős fala van; ebbe az edénybe, miután megfelelő jelig forró vizet töltöttünk beléje, az előbb említett módon helyezzük el a tejesüvegeket és jól záró fedővel leborítjuk. A tej hőmérséklete rövid idő mulva, 65—68°-ra emelkedik föl s ezt a hőfokot, állítólag, körülbelül 1 1/2 órán keresztül megőrzi. Ez az edény arra is alkalmas, hogy a pasteurizálás megtörténte után, a meleg vizet könnyen kiönthessük és hideg (jeges) vízzel helyettesíthessük, s így a tejet benne hűthetjük is. A fentebb említettek értelmében azonban, tekintettel Basenau és van der Sluis tapasztalataira, a pasteurizálásnak most ismertetett módjai, legalább a gümőkór baczillusára nézve föltétlenül biztosaknak nem tekinthetők, habár a legtöbb esetben így is eléggé beválnak. Az eljárás a hőfok növelésével tökéletesíthető.

Kis tejmennyiségek pasteurizálásának még egyszerűbb s egyúttal legegyszerűbb módja, ha a tejes edényt vizet tartalmazó, nagyobb edénybe állítjuk s a tűzhelyen akként melegítjük, hogy a tej 85 C°-ra fölmelegedvén, e hőfokot 10—15 perczig megtartsa. Azután hűvös helyre állítjuk.

A pasteurizált tej lehűtésének és hidegen tartásának az a czélja, hogy a pasteurizálás alatt el nem pusztult baktériumok továbbszaporodását megakadályozza. Minthogy a szaporodás később ennek ellenére is bekövetkezik, ajánlatos, kivált nyáron, a pasteurizált tejet 24 órán belül elhasználni.

Dr. Aujeszky Aladár.

A békalárvák visszaszerző erejéről. Ki ne ismerné a békák halalakú, duzzadt testű és hosszúfarkú lárváit, a melyeket a nép „ebihal"-nak nevez s a melyek kora tavasztól a nyár végéig ezerszámra népesítik be a pocsolyákat, mocsarakat és tavakat?

Ezeknek az érdekes szervezetű lényeknek visszaszerző (regeneráló) képessége már régen feltünt. Már Spallanzani tudta, hogy visszaszerző erejük igen nagy, a mennyiben elvesztett testrészeiket teljesen újrafejleszthetik.

Barfurth a gyepi békán (*Rana fusca* Rös.) vizsgálta a visszaszerzés jelenségeit. Ő úgy tapasztalta, hogy a hátulsó végtag csak addig fejlődik újra, míg a czomb és a lábszár egymással tompaszöget zár be. Később, mikor a czomb és a lábszár derék-, azután hegyes szöget alkot egymással, vagyis a mikor a békalárva végtagjai hovatovább jobban kezdenek hasonlítani a teljesen kifejlődött állat hátulsó végtagjaihoz, a megcsonkítás után többé nem újul meg a végtag, hanem az állat egész életén át nyomorék marad. Ezzel ellentétben a fark még sokkal későbbi fejlődési fokon is megújul.

Barfurth kisérleteit Kochs és Fraisse megismételték. Az előbbi a gyepi békán és a vöröshasú unkán (*Bombinator igneus* Laur.) tapasztalta a hátulsó végtag és a szemlencse újrafejlődését, az utóbbi pedig egész sorozat békán igazolta a fark újrafejlődésének jelenségét.

Ridewood azt az érdekes fölfedezést tette, hogy a bábabéka (*Alytes obstetricans* Laur.) hátulsó végtagja még az átalakulás befejezése után is újrafejlődik, ha kevéssel az átalakulás befejezése előtt megcsonkítjuk. Végre Byrnes az északamerikai *Rana virescens* Kalm. nevű békán tett kisérleteivel azt is kimutatta, hogy az elülső végtagok is újrafejlődnek, de csak addig, a míg a kopoltyúüreget fedő bőr alatt vannak.

A belső szervek közül Oehl szerint az idegeknek és Cechini szerint a lépnek is van visszaszerző képessége.

Kammerer, a bécsi Vivárium asszistense, nagyszámú, eddig ebből a szempontból még meg nem vizsgált fajokon úgy találta, hogy a visszaszerző erő a békalárvákra általában jellemző. Kisérletei során arra az érdekes fölfedezésre jutott, hogy a visszaszerző erő a különböző lárvafajokban minőségileg mindig egyformán nyilvánul, mennyiségileg azonban a különböző fajokon, különböző fokban van kifejlődve. Mert míg pl. a gyepi békán, valamint a többi *Rana*- és *Bufo*-fajon a hátulsó végtag csak addig újul meg, a míg a czomb és a lábszár egymással tompa szöget zár be, addig az ásóbékán (*Pelobates fuscus* Laur.) még akkor is újrafejlődik, ha a czomb és a lábszár derék-, illetve hegyes szöget zár be egymással. A *Discoglossidae*-család fajain, a melyek közül Ridewood a bábabékát vizsgálta, a visszaszerző erő kiterjed az átalakulás utáni időszakra is. Ha idős lárvák hátulsó lábát levágjuk és ha az állat ezt a csonka végtagot az átalakulás befejezte előtt nem birja megújítani, a visszaszerzés folyamata az átalakulás után is folytatódik.

Mindezekből a megfigyelésekből a békákra nézve érdekes törvény bontakozik ki, a melyet már korábban Nussbaum a Hydroidpolypokra, Przibram a rákokra és Fraisse a csúszó-mászókra nézve megállapított. Nevezetesen, hogy a visszaszerző erő függ attól a helyzettől, melyet az állat törzsfáján elfoglal.

Ha egy állat törzsfejlődésileg idősebb, mint például a békák közül a *Pelobates*, *Discoglossus*, *Bombinator*, *Alytes*, akkor visszaszerző ereje nagyobb fokú, mint a törzsfejlődésileg fiatalabb alakoké, például a *Rana-*, *Bufo-* és *Hyla*-nem fajai.

Ez a törvény azonban nemcsak a törzsfejlődési sorozatra nézve érvényes, hanem az egyén fejlődésének folyamán is megnyilatkozik, mert a mint a fenntiekből is láttuk, az egyéni fejlődés folyamán némely fajon korábban, másokon később szünik meg a visszaszerző erő.

Ha a békalárvák valamely oknál fogva hosszabb ideig kénytelenek a vízben tartózkodni, vagyis a lárvaállapoton vesztegelni, például a víz hidegsége, vagy sötétsége, vagy pedig mivel a part nagyon meredek, minek következtében a vizet nem birják kellő időben elhagyni: akkor keletkeznek az ú. n. érettivarú (neoteniás) lárvák, a melyekre nézve ugyanaz a szabály érvényes a visszaszerző tehetséget illetőleg, mint a teljesen kifejlődött békákra. Nevezetesen visszaszerző erejük éppen oly kicsi, mint a hasonló korú, szárazra vándorolt testvéreiké. A visszaszerző erővel kapcsolatosan olyan kisérő tünemények is mutatkoznak, a melyek a kiegyenlítődés (compensatio) törvényével állanak összefüggésben s a melyek nagy mértékben módosítják a zavartalan kifejlődést.

Kochs egy szalamandra lárvájának elülső lábait levágta. Ennek következtében a levágott végtagok újrafejlődésének idejéig a test hátulsó felében túltáplálkozás állott elő, melynek eredményeképpen a hátulsó végtagok és a fark szertelenül megnövekedtek.

Kammerer a békalárvákon hasonló kisérletet végzett. Ő egy békalárvának a bal hátulsó lábát levágta és úgy találta, hogy ezen az oldalon addig, a mig ez a végtag megújult, az elülső végtag előbb fejlődött ki, mint a másik oldalon. Ha azonban az illető végtagnak ideje volt újrafejlődni, akkor az ellenkező oldalon, jelen esetben a jobb oldalon, fejlődött ki előbb az elülső végtag.

Szerinte* ennek a látszólag bonyolult jelenségnek magyarázata egyszerűen a következő: A megcsonkított testoldalon bőségesebben áramlanak a tápláló nedvek, s így ez az oldal az ellenkező oldal rovására túltáplálkozik, minek következtében ezen az oldalon előbb fejlődik ki az elülső végtag. Ha azonban a levágott végtagnak ideje volt az elülső végtag kisarjadzása előtt újrafejlődni, akkor az eddig hiányosan táplált ellenkező testoldal felé áramlanak a tápláló nedvek, s így ott fejlődik ki először az elülső végtag.**

Bolkay István.

* Kammerer, Biologische Rundschau, Zur experimentellen Morphologie der Froschlarven; Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde, 1906, 7. szám.

** Én a Rimaszombatban gyüjtött leveli béka- (*Hyla arborea* L.) lárvákon úgy tapasztaltam, hogy a rendesen fejlődő lárván mindig a bal elülső végtag sarjadzik ki először.

A rádiumsugarak élettani hatása. Danysz és London kísérletei óta a rádiumsugarak rossz hírbe keveredtek, a mennyiben az ő kísérleteik* szerint nagyobb emlősállatokat is elpusztítanak, az ember bőrén pedig még messziről is égésszerű sebeket okoznak. Szóval a rádiumsugarak élettani hatás dolgában veszedelmesek. Pusztulás, halál jár nyomukban.

Van azonban a rádiumsugaraknak kedvező élettani hatása is. Ezt igazolják Guyot G.-nak a bolognai egyetem kórtani intézetében végzett vizsgálatai.**

Guyot meggyőző módon kimutatja, hogy a rádiumsugarak alapjában serkentőleg, izgatólag hatnak az élő szervezetekre. Az egysejtű véglények például, ha alkalmas mértékben rádiumsugarak érik testüket, gyors egymásutánban osztódnak és rövid idő alatt egész sereg nemzedéknek adnak életet. A soksejtű szervezetekre a rádiumsugarak szintén serkentőleg hatnak. Főleg a bőr hámsejtjeire vannak nagy hatással. Életműködéseiket gyorsítják, osztódásukat, vagyis szaporodásukat siettetik. S éppen ezért veszedelmesek. A gyors osztódás kimeríti a bőr hámsejtjeinek csíraállományát, vagyis felhasználja azokat a sejteket, melyek a megvénhedt, elszarúsodott hámsejtek pótlására vannak hivatva.

A rádiumsugarak tehát szakasztottan úgy hatnak a szervezetekre, mint az életműködéseket fokozó többi ingerek, például a fény, hő stb. Egy ideig gyorsabb lüktetésre ösztökélik az életet, de bizonyos idő mulva megbénítják és elpusztítják az élet csodás műhelyeit: a sejteket. A rádiumsugarak is kezdetben szertelenül fokozzák a hámsejtek élettani működéseit, de később protoplazmájuk degenerálódik, sejtmagjuk feloldódik és az egész sejt a rendesnél jóval gyorsabban elszarúsodik. Ehhez járul még az is, hogy a hámsejtek csirafészke is kimerül. A most vázolt elsődleges jelenségekhez csatlakoznak azután szükségképpen azok az elváltozások, a melyek, ha a rádiumsugarak hosszú ideig érik a szervezetet, végül kioltják a kezdetben nagyobb lánggal lobogó élet tüzét.

A rádiumsugarak hatására a vérerek rendesen tetemesen kitágulnak. Ezt a rádiumsugarak közvetetlen hatásának tudták be, pedig ez a jelenség abból a szükségből fakad, hogy a hámsejtek fokozottabb életműködéseivel és gyorsabb osztódásával kapcsolatosan a sejtek több táplálékot, vagyis több vért igényelnek.

Dr. Gorka Sándor.

A Föld legmagasabb hegye. Pontos mérések híján napjainkig eldöntetlen volt az a sokat vitatott kérdés: Földünknek melyik hegycsúcsa a legmagasabb? Némelyek a Mount Everest-et, mások meg a Gaurizankár-t mondták a Föld legkiemelkedőbb csúcsának. Burrard S. G.-nek és Hayden H.-nak utóbb megjelent műve,* mely a Himalája-hegységre vonatkozó orographiai, hydrographiai és geológiai ismereteket összegezi, ezt a kérdést is tisztázza.

Szerintük Földünk legmagasabb hegye kétségkivül a Mount Everest, melynek magassága 29,002 és 29,141

* Természettud. Közlöny, 1903. évf., XXXV. köt., 71. Pótfüzet, 144. lap.

** Centralblatt f. Pathologie, XX. köt., 1909, 6. füzet.

* A sketch of the geography and geology of the Himalaya Mts. and Tibet; Calcutta, 1907. — Mitteil. d. kais. königl. Geogr. Gesellschaft in Wien, 51. köt., 1909, 402. lap.

angol láb, azaz 8840 és 8882 méter között ingadozik. Neve Waugh Andrew-tól származik, a ki 1852-ben javasolta ezt a nevet. Később Hodgson 1853-ban a Mount Everest-et a nepaliak által Devadungha névvel jelölt hegycsúcscsal, Schlagintweit pedig 1855-ben a Gaurizankár-ral azonosította. Word kapitánynak, lord Curzon alkirály megbizásából, 1903-ban végzett vizsgálatai azonban kimutatták, hogy a Gaurizankár név a Mount Everest-nél jóval alacsonyabb (23,440 angol láb, vagyis 7144·27 méter) hegycsúcsra vonatkozik.

Bolygónk hegyóriásai sorában a második hely a Karakórum K_2 csúcsát illeti meg, a melynek magasságát 28,250 angol lábra, azaz 8610·03 méterre becsülik. Hatalmas versenytársa különben a 28,146 angol láb, vagyis 8578·62 méter magas Kinhindzsanga, melyet sokan a Föld második legmagasabb hegycsúcsának tartanak.

G.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A növénytani szakosztály-nak 1909. márczius 10-iki ülésén

1. Prodán Gy. „*Adatok a Bükk és előhegyeinek flórájához*“ czímen a Bükkhegységben gyüjtött növényeket (14 harasztfajt, 90 egyszikűt és 220 kétszikűt) ismerteti. A bemutatott fajok közül a tudományra új a *Carex Michelii* Host, f. *basigyna* Prodán. Vizsgálatai szerint a Bükk hegység flórája sok irányú vonatkozásokat és közös vonásokat mutat a Vértestől a Hegyaljáig elterülő többi hegyeinkkel is, melyeket az *Alföld északnyugati határhegyei* néven lehetne több részből álló, de azért egységes növényföldrajzi területté összefoglalni. Ugyanezt a területet Borbás V. „*Ösmátra*“ névvel jelölte, Simonkai L. felosztása szerint pedig a Bükk flórája a tátrai, középdunai, alföldi és a pannóniai flórajárások között foglal helyet.

2. Szabó Zoltán „*A Knautiák anatómiája*“ czímen a Knautiák monografikus feldolgozásának azt a fejezetét mutatja be, a mely a *Knautia orientalis, arvensis, drymeia, macedonica, baldensis, longifolia, sylvatica* fajokon végzett szövettani vizsgálatainak eredményeit foglalja magában.

Az 1909. április 14-iki ülésén

1. Fucskó M. a pillangós virágúak *(Papilionatae)* pericarpiumának anatómiáját, fejlődését és biológiáját tárgyaló tanulmányát terjeszti elő.

2. Rapaics R. „*A hazai sisakvirágok változatossága*“ czímű dolgozatát Moesz G. terjeszti elő. A sisakvirágokat méltán soroljuk ugyan a variáló növények közé, de a génusznak ez a híre nem mindenben egyezik a valósággal. A pillás és a pillátlan sisakvirágok közt való megkülönböztetés nem állja meg helyét. A megkülönböztetésben fontos szerepet visz a szőrözet. A sisakvirágok szőre kétféle, de átmeneti alakok is találhatók, miből a szerző azt következteti, hogy a két szőrtípus közös eredetű. A sisak alapján való megkülönböztetés csakis bizonyos fokig jogosult. A gumó fejlettsége, a szár hossza és erőssége, a levélzet sűrűsége, a fürt fejlettsége és a sisak nagysága a legszorosabban összefüggnek egymással, még pedig kompenzáczióban. Mindezeknek az *A. napellus* és az *A. paniculatus* tagolódásában nagy szerepe van. Mindkét alakkör egy-egy növényföldrajzi egység. Az ökológiai különbségek szerint is többféleképpen változnak a sisakvirágok. A nyiltabb helyeket kedvelő fajok szára egyenes, a cserjésekben és az erdő szélén élő fajok ellenben hajlandók a kúszásra. Utóbbiak levele is rendesen nagyobb. Hazai sisakvirágjaink sokkal jobban variálnak, mint a nyugatiak, különösen keleti Magyarország flórája nemcsak a fajok számában, hanem azok alakkörének tagozódásában is a leggazdagabb. A sisakvirág-fajoknak csak öt változata él Európa nyugati felében, míg keleti felében 25.

3. Szabó Z. *„Fejlődéstani megfigyelések a Knautia-fajokon"* című előadásában a következő főbb eredményekről számol be. A csirázás 8—10 nap alatt megy végbe. A csiranövénykék erősen pozitiv heliotróposak. A csiralevelek és a hypokotyl szár epidermise kidudorodott és lencseszerűen megvastagodott falú sejtekből áll. A radiculának diarch edénynyalábja van. A hypokotyl szárrész a sziklevelek két levélnyomnyalábját foglalja magában. Faji különbségek először az első lombleveleken jelenkeznek (alak, szőrözet). A rügy czentri-akropetális sorrendben, keresztben átellenesen elhelyezett leveleket és ágrügyeket rejt. A virágzat dudora először félgömbös, a melyen akropetális sorrendben a spirálisan elhelyezett virágdudorok fejlődnek. A virágdudoron a levéldudorok a következő sorrendben fejlődnek: involucellum, párta, csésze, porzó, termő.

4. A szakosztályi ügyek során a jegyző előterjeszti a szerkesztőbizottságnak azt az indítványát, hogy a szakosztály a pünkösdi ünnepeken kirándulást tegyen a Mátra hegységbe. Útirány: Gyöngyös—Kékeshegy—Parád. — A szakosztály az indítványt elfogadja.

Az 1909. május hó 12-iki ülésén

1. Fucskó Mihály *„A pillangós virágúak (Papilionatae) termésének fejlődése és biológiája"* czímen tart előadást. A termés felsőállású, együregű magházból fejlődik. A virág kinyilásakor a magházban a magpárna és a rostréteg még nincsen meg, legfeljebb nyomokban. A megtermékenyítés után a magház a hosszúság és a szélesség irányában gyors növekedésnek indul. A magvak növekedése csak akkor válik erősebbé, mikor a termés növekedését befejezte. A hüvely csavarodással nyílik fel és a felnyílást követő pillanatban a magvakat a kopácsok szétszórják. A csavarodás tengelye nem esik egybe a rostok irányával, mint azt eddig vélték, továbbá nem is rögzített, hanem a rostokkal folytonosan kisebbedő szöget zár be. A csavarodásnak oka: a rostréteg egymáson levő rostozatainak a vízveszteség által okozott különböző mértékű összehúzódásából származó feszültség.

2. Moesz Gusztáv ismerteti Privat-Deschanel *„Ausztrália sós területei és a salt-bush"* című czikkét. Ennek kapcsán felhívja a szakosztály figyelmét az Alföld szikeseire, melyeknek növénytakaróval való ellátása érdekében érdemes volna Ausztrália halofita növényeivel kisérletezni. Ausztrália nagyszabású juhgazdaságának egyedüli fenntartója a salt-bush növényzet. Az előadó rámutat arra, hogy Ausztrália sós területei mennyire hasonlítanak a mi szikeseinkhez. Privat-Deschanel szerint a növényevő állatok nagyon kedvelik a salt-bush növényeit s megeszik azokat szénaállapotban is. Ellenálló képességük a hőség és a szárazság iránt egyaránt igen nagy. Ennek oka a só higroszkópikus tulajdonságán alapszik. A szerző szám szerint 13 génuszba tartozó 86 fajt említ. Név szerint csak nehányat sorol fel, melyek közül legajánlatosabb a *Rhagodia parabolica* R. Br. nevű 1·5—3 m magas cserje, mely a legsósabb mocsarak partján is tenyészik.

3. A jegyző bemutatja a Botanische Verein der Provinz Brandenburg meghívóját, melyben Társulatunkat 50 éves fennállásának emlékünnepélyére meghívja. A szakosztály felkéri a Társulat Elnökségét, hogy a jubiláló botanikai egyesületet telegrammal üdvözölje.

Az 1909. junius 9-iki ülésén

1. Klein Gyula kegyeletes szavakkal emlékszik meg Fialowszky Lajos-ról, a szakosztály elhúnyt alapító tagjáról és Kunszt János-ról.

2. Mágocsy-Dietz Sándor bemutatja a *Streptocarpus Wendlandii* kétlevelű, virágzó példányát. Fejtegeti virágzatának fejlődését. Pischinger magyarázatával szemben Velenovszky magyarázatát tartja helyesnek. Vizsgálatait kimerítőbben később teszi közzé.

3. Bartal Kornél *„Adatok Szekszárd környékének flórájához"* című dolgozatát Mágocsy-Dietz Sándor terjeszti elő. Szerző növényei közül néhány érdekesebbet név szerint is felemlít.

4. Moesz Gusztáv *„Gombák a Velebit-hegységből"* czímen azokról a gombákról szól, melyeket leginkább Kümmerle J. B. gyüjtött a Velebit hegység magasabb tájain. Bemutatja ezek színes képeit is. A gyüjtött gombák közül néhány hazánk területéről ismeretlen volt, több pedig új fajnak bizonyult.

5. Sztankovits Rezső a hazai *Iris*-ek rhizomáján végzett kutatásairól tesz előzetes jelentést. Rámutat azokra az anatómiai jellegekre, melyek úgy a szekcziókra, mint az egyes fajokra jellemzők.

6. Thaisz Lajos „*Adatok Abauj-Torna vármegye flórájához*“ czímű dolgozatát Tuzson János terjeszti elő. A szerző ezúttal 306 újabb, vagy egyébként is érdekes adatot sorol elő, melyek közül legnevezetesebb a *Waldsteinia trifolia* előfordulása Kassahámorban. Kitaibel *Silene pauciflora*-ja a szerző szerint nem más, mint a *Melandryum noctiflorum* napsütötte alakja, mely a vármegyében mint vetés közti gyom terem.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(37.) **Magyarország időjárása 1909. julius havában.** A hónap első felében inkább felhős, esős és hűvös, második felében pedig derült, száraz és meleg idő uralkodott. A hűvösség túlsúlya azonban az egész hónap jellemében kétségtelen módon nyilvánult, a mint a hőmérséklet havi közepe is országszerte az átlagos értéken alul maradt. A melegség hiánya az ország nyugati felében elég érezhető volt, itt ugyanis majdnem két fokra rúgott, Erdélyben azonban ez a hiány fél fokra mérséklődött. Erről a következő adatok is nyújtanak némi tájékoztatást:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	14·6	16·5	— 1·9
Selmeczbánya	16·5	18·4	— 1·9
Ógyalla	19·1	21·1	— 2·0
Herény	18·9	20·7	— 1·8
Zágráb	20·6	21·9	— 1·3
Szeged	21·1	22·6	— 1·5
Budapest	19·6	21·3	— 1·7
Turkeve	20·7	22·1	— 1·4
Aknaszlatina	18·4	19·5	— 1·1
Kolozsvár	18·9	19·5	— 0·6

A hőmérséklet a hónap folyamán szabálytalanul változott. Az első két nap hűvös volt, azután némi enyhülés állott be, majd 7-ike után ismét hűvös napok következtek; nagyobb hőemelkedést csak 17-ike után tapasztaltunk, igazi nyári hőséget pedig csak 22-ike után, kivált 26-ikán, midőn a hőmérséklet az Alföldön általánosan 35°-ra emelkedett. A hónap végén ismét hőcsökkenés következett be. A hőmérséklet ingadozása egyébként a megszokott mederben történt. A szélsőségek nagyságát és idejét a következő adatokkal mutatjuk be:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	25·6	26	7·2	29
Selmeczbánya	28·4	23	9·0	29
Ógyalla	28·7	23, 26	11·2	29
Herény	30·3	26	10·8	1
Zágráb	34·0	26	12·4	9
Szeged	34·8	26	12·6	2
Budapest	32·4	26	13·0	2
Turkeve	35·0	26	14·5	13
Aknaszlatina	33·0	26	10·7	30
Kolozsvár	32·5	27	12·1	1

Eső dolgában az ország különböző tájai egyenlőtlenül viselkedtek. Annyi bizonyos, hogy se feltünő szárazságról, se pedig feltünő esős időről nem lehet szó. A Kis-Alföldön és a Dunántúl esőhiány mutatkozott, az ország közepén megvolt a kellő esőmennyiség, a Nagy-Alföld északi és déli szélén, valamint többnyire a keleti tájakon is a rendesnél valamivel kevesebb esett, az Északnyugati Felföldön pedig bőven esett. Az eső túlnyomó része 15-ike előtt esett, míg a hónap második felében alig volt egy-két esős nap. Különösen említésre méltók azok az erős esőzések, a melyek elsején és elvétve másodikán Erdélyben és általában keleten zuhogtak; e két napon sok helyütt 40—60 mm esőt mértek. Egyébként jelentékeny záporesők e hónap folyamán csak elszórtan fordultak elő. A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	125	+ 23	17
Selmeczbánya	85	+ 4	11
Ógyalla	42	— 12	11

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Keszthely	58	— 18	12
Csáktornya	57	— 35	15
Zágráb	71	— 7	12
Szeged	56	— 5	8
Budapest	67	+ 14	14
Turkeve	41	— 18	11
Ungvár	48	— 38	14
Marosvásárhely	72	— 19	11

A felhőzet és a légnedvesség átlagos állapota rendesnek mondható. Zivatartöbbnyire kevesebb volt, mint más esztendőkben. A barométer középállása 1 mm-rel alacsonyabb volt az átlagnál (Budapesten a tengerszín magasságában 760·8 mm). Legmagasabbra emelkedett a barométer 18-ikán reggel 767 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 1-jén reggel 752 mm-rel. Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 20·9, 17·9, 15·0, 11·8 C° (juniusban 20·0, 17·1, 14·2, 10·5 C°). Az átlagos napfénytartam 8·0 óra), a legnagyobb 13·3 óra 27-ikén (juniusban 14·1 óra 2-ikán). Az átlagos elpárolgás 2·5 mm (juniusban 2·5 mm).

Az időjárás lefolyását, tekintettel a légnyomás földrajzi eloszlására, a következőkben vázoljuk. Az első három napon a légnyomás maximuma Európa nyugati partvidékein, minimuma pedig keleten tartózkodott és a mellett jelentékeny légnyomásbeli különbségek voltak. Élénk északi szelekkel nálunk hűvös és esős idő uralkodott; nagy esők főképpen a keleti megyékben voltak. 4-ikén a nyugati maximum elvált része Közép-Európa tölé jutott, mire a hőmérséklet emelkedett és az eső jobbára a keleti tájakra szorítkozott. Lényeges helyzetváltozás 7-ikén következett be, midőn északnyugatról mély depresszió Közép-Európába jött, mely nálunk nyugat felől általános esőt és hősülyedést indított meg. E depresszió 8—13-ika között a Keleti-tenger mentén haladt, míg az Atlanti-tenger felől új maximum mutatkozott; a 11-ikén fejlődött másodlagos depresszió az esőt nálunk újból megindította, mire az idő esős és hűvös jellege megmaradt 15-ikéig. Ekkor a nyugati maximum már Közép-Európában terjeszkedett, mire az eső szünni, a hőmérséklet pedig emelkedni kezdett. Az ég is jobbára kiderült. A maximum magja ugyan 15—24-ike között az Atlanti-tengeren volt, mindamellett hatásköre hazánkra is kiterjedt és azért az elszórt zivataros esőket leszámítva, nálunk a száraz jelleg élesen kidomborodott (21—23-ikán az egész országban egy csepp eső sem esett). 25-ikén a maximum közepe hazánk fölé került, mire a hőmérséklet jelentékenyen felszállt és 26-ikán tetőpontjára emelkedett. 28-ikán éjjel az időjárásban fordulat állott be, mert egy északi depresszió nyúlványa hazánkig ereszkedett le és egyúttal a Biszkaya-öböl felől erős barométeres maximum jelenkezett. A hőmérséklet élénk északnyugati széllel lehűlt, helyenként zivataros eső (jéggel) is keletkezett. A hónap végén a légnyomás nyugaton magas, keleten meg alacsony volt és e helyzet mellett az idő hűvössé vált, számbavehető eső azonban alig volt.

Dr. Róna Zsigmond.

(38.) **Felhivás a keresztcsőrűek (*Loxia curvirostra* L.) megfigyelésére.** Hazánk egyes vidékein óriási csapatokban mutatkoznak a keresztcsőrűek. Érdekes volna megtudni, mely vidékeken jelenkeztek ebben az esztendőben. Felkérünk mindenkit, a kinek alkalma van e madarakat megfigyelni, szíveskedjék idevágó adatait: mikor mutatkoztak, milyen számban, mi volt fő táplálékuk, fészkeltek-e? a Magyar Királyi Ornithológiai Központhoz (Budapest, VIII., József-körút 65., I.) beküldeni.

Különösen felhívjuk tagtársaink figyelmét a csapatokkal esetleg együtt járó szalagos keresztcsőrűre (*Loxia bifasciata* Brhm.), melynek szárnyán két fehér sáv van.

(39.) **Ángolna a Bodrogban.** A sárospataki halászok f. év junius 25-ikén, a Bodrogban, egy 75 cm-es ángolnát fogtak, melyet a ref. főiskola természetrajzi gyüjteményében helyeztem el.

Buza János.

KÉRDÉSEK.

(61.) A nyers tejben előforduló tüdőgümőkórbaczillusok az aludttejben elvesztik-e életrevalóságukat? Ha igen, miért? *M. R.*

(62.) Mi a veleje a tej pasteurizálásának? Lehet-e ezt a műveletet házilag is kevés költséggel végrehajtani?

O. S.

(63.) Hogyan lehet a gödör-rendszerű árnyékszékeket szagtalanítani? *Dr. B. J.*

(64.) Mivel lehet a kevéssé megdohosodott bort élvezhetővé tenni? *K. L.*

FELELETEK.

(61.) **A tej megalvadásának hatása a tejben lévő gümőkór-baczillusokra.** A nyers tejben foglalt gümőkór-baczillus a tejnek aludttejjé változásakor sem veszti el életrevalóságát, hanem azt az aludttejben heteken át is megőrizheti. E baczillusnak a tejben és a tejtermékekben való szívós életéről tájékozásul a következő néhány adatot idézem: Nyers tejben 10 naptól több hétig, tejsavóban Heim kisérletei szerint két hétig maradhat életben. Vajban Heim 30 napig, Gasperini 120 napig találta élőnek. Emmenthali sajtban 33 napig, cheddarsajtban pedig Harrison vizsgálatai szerint 104 napig is elélhet. Grothan említi egy fiatal leánynak esetét, a ki a lábán sérülés következtében keletkezett sebét olyan tejfellel borogatta, a mely gümőbaczillust tartalmazó tejből származott. A borogatás helyén gümőkóros bőrbetegség fejlődött.

A gümőkóros fertőzés veszedelmének elhárítása végett újabban az aludttejet akként szokás készíteni, hogy a nyers tejet, pasteurizálás után, tejsavbaktériumokkal oltják be. Ily baktériumok színtenyészetei a budapesti állatorvosi főiskola tejhigiéniai laboratóriumában kaphatók. *Dr. Aujeszky Aladár.*

(62.) **A tej pasteurizálása.** Lásd a Természettud. Közlöny e számának 614. lapját. *Szerk.*

(63.) **A gödörrendszerű árnyékszék szagtalanítása.** A bűzt kétféleképpen szüntethetjük meg, jelesen ha a rothadást megakadályozzuk, vagyis a rothasztó baktériumok elszaporodását meggátoljuk, avagy bizonyos chemiai folyamatok felidézésével a bűzös gázokat elnyeletjük. Számos anyagot ismerünk, a mely a rothasztó baktériumok elszaporodását meggátolhatja. Leghasználtabb az említett czélra a saprol-nak és a maró mésznek az árnyékszékgödörbe való öntése. A saprol, mint krezol-oldat, a baktériumok fejlődését megakasztja és egyben a rothadási gázok számára a szagtalanítandó anyagon áthatatlan réteget alkot. A *maró* mész mint erélyes fertőtlenítő szer szintén nem engedi meg, hogy a baktériumok elszaporodjanak. A chemiai úton való szagtalanítás szempontjából kivált a *vasvitriol* érdemel említést. Ez az anyag a kénhidrogént és ammoniát, a bűznek legfőbb okozóit, vaskéneggé, illetőleg kénsavas ammoniummá alakítja át s azonfelül a rothadási baktériumok fejlődésére is gátlóan hat. Hasonló hatású a *rézgálicz* is. Czélszerűen használható továbbá a *tőzeg* is, melynek az árnyékszékgödörbe való szórása szintén alkalmas a bűz megszüntetésére. *Dr. Aujeszky Aladár.*

(64.) **A bor megdohosodásának orvoslása.** A bort a megdohosodás elől megóvni igen könnyű, de a megdohosodott bort megjavítani annál nehezebb. A bor dohos íze hanyag kezelés eredménye. Mégis gyakran előfordul, mert sokféle forrása van. Rothadt, penészes szőlőből szűrt must, penészes dohos hordók, penészes pinczében a hordók megpenészedése, vagy a palaczkborok dugóinak megpenészedése, mind a dohos íznek forrásai. Valamennyi esetben a penészgombák okozzák a dohos ízt és szagot. Egyik legelterjedtebb ilyen penészgomba az úgynevezett pinczepenész *(Rhacodium cellare)*, mely még a jó pinczékben is igen gyakran fordul elő. Ez, a míg csak a pincze falán tanyázik, nem ártalmas, sőt egyesek véleménye szerint még hasznos is lehet. Hiba azonban, ha a hordókon elszaporodik, mert a hordó fájába bocsátja miczeliumait és itt a felszívott borral érintkezve, kellemetlen zamatanyagokat hoz létre, melyek a bor dohos ízét okozzák. A lepalaczkozott bornak is árthat. Itt is, a míg a penész csak az üvegpalaczkot borítja be, nem ártalmas. De ha a dugó nincs lakkal, vagy más jól záró anyaggal a levegőtől elzárva, akkor a penész a dugón át a borba jut és kellemetlen zamatanyagokat választ ki.

A bor megdohosodásának elejét vehetjük, hogy ha a hordókat kiürítésük után azonnal tisztítjuk, kénezzük és a hordó vagy a dugó megpenészesedését megakadályozzuk. Ha már dohos a bor, akkor ezen a bajon sokkal nehezebben segíthetünk, sőt sok esetben minden kísérletezés eredménytelen. Ha a bor dohossága nem erős, rendesen ismételt átfejtés jól kénezett, tiszta hordóba elveszi a dohosságot. Az átfejtést a dohosság erősségéhez mérten sűrűbben vagy ritkábban (2—4 hetenként) ismételjük meg. Vannak esetek, hogy a bor egyszeri derítéssel is megjavul, vagy hogy a lefejtést derítéssel kapcsolják össze.

A Rajna mentén a gyengén dohos bort friss szőlő törkölyével újra áterjesztik. Ennek az eljárásnak az az előnye, hogy a bor zamatanyagait nem veszíti el és összetétele sem változik meg, de ha már a dohos íz erősebben kifejlett, erjedés után ismét érezhetővé válik.

Ha a dohos íz oly erős, hogy ezek a műveletek célhoz nem vezettek, akkor kiizzított tiszta fahamuval, vagy vérszénnel, vagy olivaolajjal keverjük a bort. Ezeknek az anyagoknak az a tulajdonságuk, hogy bizonyos esetekben a dohos zamatot megkötik. De ne feledjük, hogy a bor zamatanyagaira és festőanyagaira is hatnak, s ezért zamatos boroknál kerüljük ezt az eljárást és nagy mennyiségben se használjuk a most említett anyagokat.

Ajánlják azt is, hogy a dohos bort kénezett hordóba lefejtve, friss tejjel jól összekeverjük. A tej hivatása egyrészt, hogy a bort megderíti, másrészt a tej is megköti a zamatanyagokat. Hektoliterenként 2 liter tej elegendő. Megjegyzem még, hogy a nagyon erősen dohos bort se eczet készítésére, se borpálinkára nem használhatjuk, mert a dohos zamat e termékekre is átruházódik.

Ha a dohos hordóból a bort lefejtettük, a dohos hordót gondosan meg kell tisztítanunk, ha azt nem akarjuk, hogy a dohosodás megismétlődjék. A dohos hordókat gőzöléssel, vagy forrázással nem szabadítjuk meg a dohosságtól. Először a penészt éles surolókefével és hideg vízzel addig súroljuk, míg a kiöblített víz egészen tiszta. Ha a penészesedés nagyon erős volt, akkor a hordót szétszedjük és a dongákat külön súroljuk. Sokan hideg, 10%-os szódaoldattal hajtják végre ezt a műveletet. Azután összeállítjuk a hordót és nyitott nyílásokkal bevárjuk, míg a hordó megszárad. Ezután különféle antiszeptikus oldatokkal öljük meg a penészgombák utolsó nyomait, melyek a kefféléssel és öblítéssel el nem távolíthatók.

E czélra például savanyú kénessavas kalcziumból (kalcziumbiszulfit) sűrű oldatot készítünk és a hordó űrtartalmához mérten, a hordókba hektoliterenként 1—1½ deczilitert oldatot öntünk s addig hengergetjük a hordót, míg belső felületét teljesen megnedvesíti. Vannak, a kik 1%-os chlórmeszet használnak e czélra. De az előbbi só inkább ajánlható. Néhány napi hatás után higított kénsavat (¼ liter vízben 20—25 cm^3 kénsavat használunk minden 1 hektoliter űrtartalomra számítva) öntünk még a hordóba, ismét jól áthengergetjük és néhány napig várunk. Ezután addig mossuk hideg vízzel, míg a kiöblített víz nem savanyú ízű. Ha ezután is dohos szagú a hordó, akkor a tisztogatást megismételjük. Ha már a hordó dohos szagát elvesztette, akkor kiforrázzuk és kigőzöljük a hordót, majd bekénezve használatig félre állítjuk. Ha a penész a dongák fáját már nagyon átszőtte, akkor a dongák megtámadott részeit legyaluljuk vagy lekaparjuk, a mi természetesen a hordó meggyöngülését vonja maga után és csak szükség esetén ajánlható.

Kitünik mindezekből, hogy a dohos bor csalhatatlan óvszere: az egészséges szőlő és a tiszta pinczekezelés.

Dr. 'Sigmond Elek.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. SZEPTEMBER 15. 490. FÜZET.

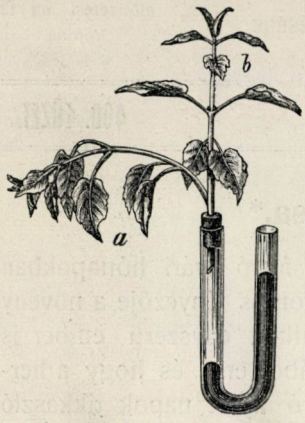
A növények párolgása.*

A növények viselkedése a tavaszi és a forró nyári hónapokban mindenkit meggyőzhet arról, hogy a párolgás fontos tényezője a növény életének. Már a természettudományokban járatlan, egyszerű ember is tudja, hogy a növények hervadása a víz hiányából ered és hogy a hervadó növény bő öntözés után újraéled. A forró nyári napok tikkasztó hőségében ellankadt növények a záporeső után felfrissülnek és fölélednek. Ezek a jelenségek mind kapcsolatosak a növények párolgásával, de egyúttal a víz fölvételével és a víz szállításával is, mert csak e folyamatoknak összeillő kapcsolata biztosítja azt a sejtek feszültségéből folyó szilárdságot, mely a növény életéhez okvetlenül szükséges, továbbá ezen a kapcsolaton alapszik a növény életének számos jelensége. A párolgás jelensége azonfelül azért is fontos, mert ismerete alapján meg lehet magyarázni, bár nem mindig teljes biztossággal, a növényeknek különböző elterjedését és különböző alakulatokban való tenyészését is Földünkön.

A párolgás a növény életére éppen olyan fontos, mint az oldott táplálék fölvétele. Kétségtelen azonban, hogy a kettőnek egymással bizonyos határozott viszonyban kell lenni, mert hiszen az ásványi anyagokat tartalmazó víz mennyiségével gyarapodik ezeknek az anyagoknak mennyisége a növényben, ámde a párolgást éppen a felvett víz mennyisége határozza meg, tehát bizonyos mértékig a víz párolgásából következtethetünk a táplálkozás mértékére is. Viszont azonban ahogy a párolgás megszabja a fölveendő víz mennyiségét, úgy a fölvehető víz mennyisége, továbbá a fölvett víz szállításának ereje is hat a párolgásra. Egyszerű kisérlettel igazolható, hogy a víz fölvételének, illetve szállításának ereje mily módon hat a növényre. Nevezetesen, ha egy hervadó növényhajtásba nagyobb erővel nyomjuk be a vizet, akkor a víz első sorban a sejtek duzzasztására szolgál és azután párolog el

* Kivonatos mutatvány Mágocsy-Dietz Sándor, budapesti egyetemi tanárnak, „*A növények táplálkozása*“ czímű művéből, melyet Könyvkiadó Vállalatunk 1908. évi illetményének nagyobbik fele fejében a jövő hónapban küldünk meg az aláíróknak.

(1. kép). A nyomás nélkül aligha tünt volna el a hervadtság. Helyreállván a duzzadtság, a párolgás is akadálytalanul megy végbe és a a növény egyéb életműködései is rendesen folynak.



1. kép. Az *Impatiens parviflora* hervadt hajtása *(a)* az U alakú csőben levő higany nyomására a hajtásba nyomuló víztől *b* helyzetbe jutott. Pfeffer szerint.

Ez a kisérlet egyúttal azt is igazolja, hogy a párolgásra közvetetlenül hat a talaj víztartalma: kevés víztartalom mellett a párolgás csökken, nagyobb víztartalom mellett a párolgás is fokozódik. De nemcsak a talaj, hanem a növényt környező levegő és a hőmérséklet is mind hatással van a növények párolgására, sőt a növény saját erejéből is tudja a párolgást szabályozni, vagyis a szükséghez képest gyarapítani vagy korlátozni.

A növények párolgásáról nagyon könnyű meggyőződni. Nem kell egyebet tenni, mint valamely növény levelét, vagy még inkább az egész növényt üvegburával befedni (2. kép). A levélből, vagy az egész növényből pára alakban eltávozó víz csakhamar az edény falára belül lecsapódik és az edény fala éppen olyan homályos lesz, mint a meleg szobába behozott, hideg vízzel telt pohár külső fala, a szoba levegőjének lecsapódó párájától. Ez a kisérlet Musschenbroeck hollandi tudóstól ered, a ki 1639—1682. között élt (2. kép).



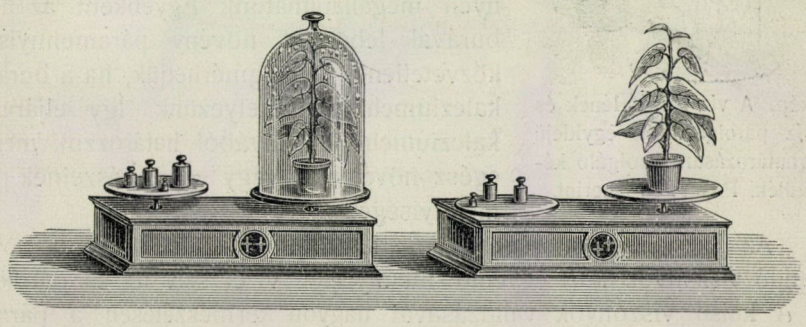
2. kép. A párolgás bizonyítása; Musschenbroeck kisérlete, a melyben az üvegburával befedett növény párolgása folytán az üvegbura falának belső oldalát harmat lepte el. Baillon szerint.

Minthogy azonban a növények párolgása a fölvett víz mennyiségével arányos, fontos az elpárolgó víz mennyiségét is meghatározni. Ezt legegyszerübben mérleggel határozhatjuk meg. A növény testéből eltávozó párát felfogjuk és megmérjük (3. kép). Egyszerübben állapíthatjuk meg az elpárolgott víz

mennyiségét, ha magát a növényt helyezzük a mérlegre, és pedig úgy, hogy a cserepet elzárható üveg- vagy bádogedénybe állítjuk, a melyből a növény szára kinyúlik, vagy pedig a cserepet és a földet guttaperchapapirosba göngyöljük (4. kép). A mérleg két serpenyőjét most egyensúlyba hozzuk oly módon, hogy a virágcserepet a növénynyel az egyik serpenyőre, a másikra pedig az egyensúlyozáshoz szükséges súlyokat helyezzük. Rövid idő mulva azt fogjuk észrevenni, hogy a súlyokkal telt serpenyő nehezebb lett és lesülyedt. Minthogy pedig a növényen más változás nem ment végbe, csak a párolgás következtében a vízgőz eltávozott a növényből, az egyensúlyi helyzet megváltozását kétségtelenül a növény párolgásának tulajdoníthatjuk. Ha már most meg akarjuk tudni, hogy adott időben mennyi víz távozott el a növényből, a virágcserép mellé annyi súlyt kell helyez-



3. kép. A fa ágából elpárolgó vízgőz felfogása. Guettard kisérlete, a melyben a felfogott vízpárát összegyüjtötte. Baillon szerint.

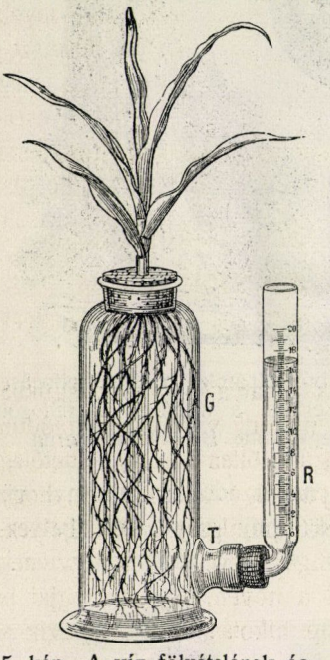


4. kép. A növényből kipárolgó víz mennyiségének meghatározása mérleggel. Mangin szerint.

nünk, a mennyi az egyensúlyt ismét helyreállítja. Ez a súlymennyiség lesz az eltávozott víz súlya. Megjegyzendő, hogy a növény súlyszaporodását és csökkenését más életfolyamatok (áthasonulás, lélekzés) is

módosítják, a miért is ez a súlymennyiség nem teljes pontossággal fejezi ki az eltávozott víz mennyiségét.

A kisérlet ellenőrizhető úgy, hogy a cserepes növényt üvegburával lefödve hagyjuk bizonyos ideig a mérlegen. Ilyenkor hosszabb idő mulva is azt fogjuk tapasztalni, hogy a mérleg két karja nem mutat változást, még pedig azért, mert a növényből eltávozó pára, a mely az előbbi kisérletben a mérleg helyzetének változását idézte elő, most a bura alatt, vagyis a mérlegen maradt (4. kép).



5. kép. A víz fölvételének és a víz párolgásának egyidejű meghatározására szolgáló készülék. Pfeffer szerint.

A párolgást vízben tenyésztett növényeken is megmérhetjük (5. kép). A kétféle módon, tudniillik vízbe és virágcserépbe elültetett növényeket két mérlegre helyezve, rövid idő multán azt fogjuk észrevenni, hogy a növények súlya kisebbedett. A súlycsökkenés pedig csak úgy jöhetett létre, hogy a növény párolgás folytán vizet veszített. Azt, hogy ebben az esetben csakugyan vízveszteségről van szó, igazolja a *potetométer*rel végzett kisérlet, a melyben a párolgás által elfogyasztott víz pótlására a csőből felszívott vízmennyiséget a beosztott csövön könnyen le is olvashatjuk (5. kép). Finomabb és pontosabb mérésekre más, bonyolódottabb szerkezetű készüléket használunk, melylyel már kis mennyiségű vízveszteséget is könnyen megállapíthatunk Egyébként az üvegburával leborított növény páramennyiségét közvetetlenül is megmérhetjük, ha a bura alá kalcziumchloridot helyezünk. Így eljárva, a kalcziumchlorid súlyából határozzuk meg az egész növénynek, vagy egyes részeinek páramennyiségét.

Az ilyen módon végzett kisérletekből kiderült, hogy a növény állandó viszonyok közt egyenlő mennyiségű vizet szív fel és párologtat el. A külső viszonyok változásával nagyon természetesen a párolgás mennyisége is változik. De kitünt az is, hogy a levelek párolgása és a vízfölvétel közt nincs meg mindig a pontos arány.

Ez a kisérletekkel megállapított tény érvényes minden növényre és nem változtat rajta az a tapasztalat sem, hogy az alámerült vízi növények nem párologtatnak el vizet. Viszont azonban eddig megdöntetlenül áll az, hogy a többi, tehát nem vízben alámerült növény nem tenyész-

hetik párolgás nélkül és e párolgás még a nagyon nedves légköri vidéken is elégséges arra, hogy a növény a szükséges mennyiségű hamúalkotórészszel ellássa magát.

A párolgást nagyon természetesen a növénynek a levegőtől körülvett része végzi. Ennélfogva ezeknek a részeknek, helyesebben a növény eme tagjainak kell úgy berendezkedniök, hogy a párolgást a növény szükségletével és a környező talaj- és légköri viszonyokkal összhangzásban végezzék, továbbá hogy az előbb említett egyensúlyt a víz felszívása és elpárologtatása közt elérjék, illetve fenntartsák. Éppen ebből az okból a növények tagjai oly módon alakulnak, hogy a növény a külső viszonyok nagy változatosságához alkalmazkodni tudjon. Ha ugyanis a külső viszonyok a növény párologtatására kevéssé kedvezők, a növénynek még ilyenkor is elegendő mennyiségű vizet kell elpárologtatnia, ellenkező esetben, ha a külső körülmények nagyon is nagy mértékű párologtatásra kedvezők, szükséges, hogy a növény képes legyen a párologtatást csökkenteni. Röviden szólva, a növénynek vannak párolgást elősegítő és párolgást csökkentő berendezései.

Foglalkozzunk első sorban azokkal a szervekkel és azokkal a berendezkedésekkel, a melyek a növények párolgását elősegítik és a melyek első sorban is a növények párologtató készülékei.

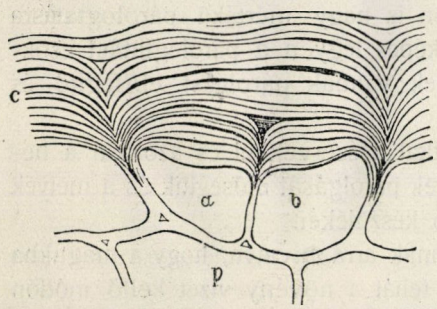
Kétségkívül a növény sejtjei vannak arra hivatva, hogy a magukba vett vizet ismét elpárologtassák. Ha tehát a növény vizét kellő módon el akarja párologtatni, olyféle alakot kell magára ölteni, hogy lehetőleg sok sejtje érintkezzék a levegővel. És csakugyan úgy tapasztaljuk, hogy azok a növények, a melyek nagyobb mértékű párolgást szükségelnek, lehetőleg nagy felületre osztják el sejtjeiket, vagyis leveleket fejlesztenek nagy számmal. A levelek mellett kétségkívül a növények más tagjai is részt vesznek a párolgásban mindaddig, a míg alkotásuk megegyezik a leveleknek a párolgást létesítő szerkezetével.

Nevezetesen a növényeknek módosult szárrészekből és levelekből álló virága, továbbá a szára, végül a gyökere is párologtat el vizet. A virágok párolgását nem kell bővebben bizonyítgatnom, mert hiszen mindenki bizonyára sajnálkozással látta a leszakított virágoknak idő előtti hervadását. A szárrészek párolgása már csekélyebb, mert a legtöbb szár alakja nem alkalmas a párolgásra. A száron különben is rendesen párolgást csökkentő berendezések vannak, melyeknek szerkezetét alább ismertetjük, azonfelül később az évelő, különösen fás növények szárain fejlődő paraszövet a legcsekélyebb mértékre szállítja alá, sőt egészen meg is szünteti a párolgást.

A földbeli szárrészek és a gyökerek is képesek vizet elpárologtatni, a mit az is bizonyit, hogy a kiásott gyökértörzsek, gyökerek a száraz

levegővel érintkezve, meglehetősen hamar elszáradnak. Erről különösen a növények átültetésekor győződhetünk meg. Ilyenkor ugyanis azt tapasztaljuk, hogy az idősebb gyökerek éppen úgy elszáradnak, mint a fiatalok, mert bár paraszövetük kifejlődik, a párolgást akadályozó berendezéseik nem olyan mértékűek, hogy a teljes párolgást megakadályozhatnák. Ilyen teljes mértékű berendezésre nincs is szükségük, mert rendes körülmények között a talaj vize és vízgőzzel telt levegője kellőképpen korlátozza a párolgást.

Növények átültetésekor azért felette szükséges a kiásott növény gyökerét a kiszáradástól megóvni, a mi megtörténhetik az által is, hogy a növény átültetésével sietünk és nem hagyjuk sokáig a talajon kívül, ha pedig ezt nem valósíthatjuk meg, akkor a növény gyökereit nedves mohába göngyöljük, vagy pedig a talajból a talajrészlettel (a kertészek „földgumójával") együtt emeljük ki, a melyet azután akár öntözéssel is nedvesen tartunk.



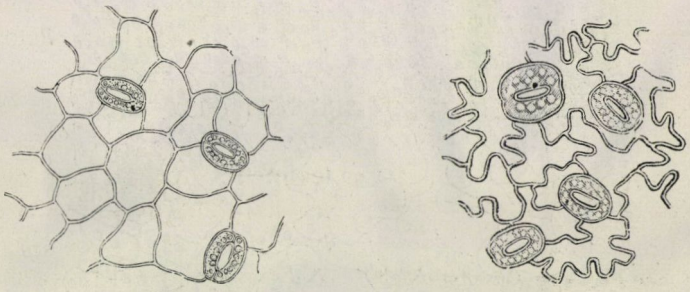
6. kép. A fehér fagyöngy *(Viscum album)* kilencz éves ága keresztmetszetének részlete. *c* kutikula; *a—b* utólagosan osztódott epidermisz-sejtek, egymásba olvadt kutikula-rétegekkel; *p* parenchimasejtek. Nobbe szerint.

A gyökérnek, szárnak párolgása mindamellett nagyon csekély, ezért tekintettel arra a nagy felületre, a melyet a növények levelei alkotnak, kétségkívül első sorban a leveleket kell a párologtatás szervéül tekintenünk. A levelek ezerféle alakja és elhelyezkedése járul még hozzá ahhoz, hogy a párolgás a növényre a legkedvezőbb legyen. Kivált a levelek nagysága nagyobbodik vagy kisebbedik a párolgás mértéke arányában. Az árnyas erdők patakmenti részében a levegő párateltebb, ezért a szükséges mértékű párolgás biztosítása czéljából az ilyen helyeken a növény nagy leveleket fejleszt. Az erdeinkben, patakok mentén tenyésző acsalapú *(Petasites)* például hatalmas, egész napernyő nagyságot elérő leveleket fejleszt, ellenben az erdők sűrűjétől távolabb, verőfényes helyeken levelei jóval kisebbek.

A levelek felületén levő sejtek mindaddig, míg sejtjeik falán a vízgőz áthatolhat, a vizet egész külső felületükkel párologtatják el. Ez azonban csak a fiatal leveleken, vagy csak kivételesen van meg egyes növényeken (pl. faharasztokon), mert a sejteknek szabad levegővel érintkező, külső felülete a sejtek védelméül már nagyon korán megvastagodik és külső részében megváltozik, még pedig oly módon, hogy az elváltozott sejtfalon alig, vagy egyáltalában nem hatolhat át se a víz, se

pedig a pára. A sejteknek ezt az elváltozott falrétegét kutikulának (6. kép) és a rajta végbemenő esetleges kis mennyiségű párolgást kutikuláris párolgásnak nevezik. Ha a növény testének egész felületén alakulna ilyen erősebb kutikula, akkor a párolgás egészen megszünnék.

A növény a párolgás biztosítása végett segít magán és vagy egész felületén, vagy felületének csak egy részén sajátságos sejteket fejleszt, a melyek egymás közt sejtközti nyílást zárnak körül. A két sejt alkotta készülék a levegőnyílás vagy szájnyílás, a mely a növény testét alkotó sejtek közti üregbe vezet és innen azután a növény testének sejtjei között lévő sejtközötti járatokba (7. és 8. kép). A járatok pedig ott fejlődnek ki és ott szélesednek ki, a hol különösen vékonyfalú, vizet tartalmazó sejtekkel érintkeznek, úgy, hogy az ezekből elpárolgó vízgőzt felfogják, a levegőnyílásokhoz vezetik, a melyeken át azután a vízgőz a növény testéből kijut. Legjobban tünik ez ki egy levél keresztmetszeté-



A *B*

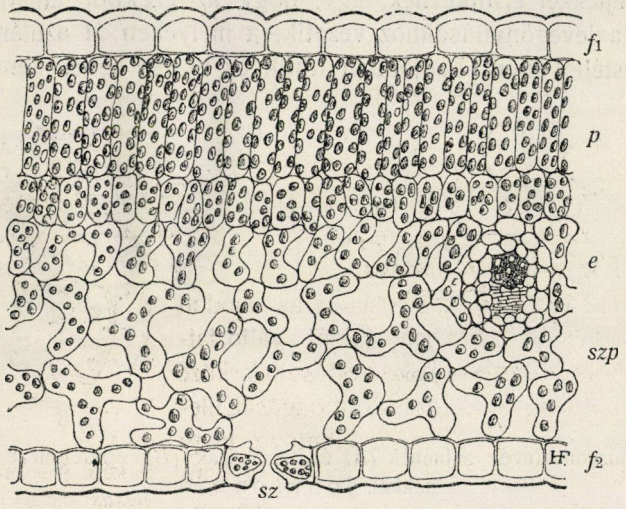
7. kép. A burgonyalevél színének *(A)* és fonákának *(B)* epidermisze a levegőnyílásokkal. Johnson szerint.

ből (8. kép), a melyben a levél szivacsos szövetének járatai jól kifejlődnek és közvetlenül a levegőnyílás alatti üregbe nyilnak. A levegőnyílások tehát annál több vizet fognak elpárologtatni, mennél nagyobb mértékben fejlődtek ki a növény testében a sejtközti járatokat közrefogó vékonyfalú sejtek.

Sok növényen a szivacsos szövet nagyobb mértékben ott fejlődik ki, a hol több levegőnyilás van elhelyezve. A szivacsos szövetnek ilyen helyenként való csoportos elhelyezkedését már szabad szemmel is észrevehetjük, mert az ilyen helyek a levél zöld színétől elütnek és mint fehérlő foltok tünnek fel, például a kúnrépa *(Cyclamen)*, a sárga árvacsalán és a tüdőfű levelein. Ezeket a foltokat azonban nem szabad összetéveszteni a fehér sávos, úgynevezett *panachée (foliis variegatis)* levelekkel, a melyeknek feltünőbb fehér színe inkább beteges alakulás és a párolgással nincs összefüggésben.

A levegőnyílásokat tehát egyenesen úgy tekinthetjük, mint a növény testének belsejében lévő üregek nyílásait, a melyeken át a gázok, tehát a levegő és a vízgőz is, ki-be járhatnak; a levegőnyílások tehát a növényeknek tulajdonképpeni párologtató szervei. A levegőnyílásokon való párolgás csak ott lehetséges, a hol levegőnyílások vannak, ellenben a *kutikuláris* párolgás az egész növényre kiterjedhet, ha ugyanis a kutikula alkotása, vagy hiánya a párolgást megengedi.

Minthogy a levegőnyílások fontos szerepet visznek a párolgásban, foglalkoznom kell a levegőnyílások alkotásával és szerkezetével is. A levegőnyilásokat, miként már említettem, a növénynek nem a rendes bőrszöveti sejtjei alkotják, hanem azoktól eltérő két, sajátságos alakú sejt,

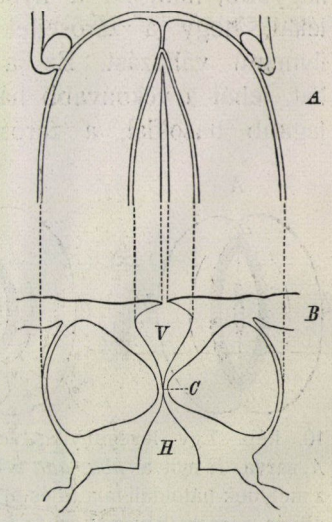


8. kép. Levélkeresztmetszet vázlatos képe. *f*1 a levél színének és *f*2 a levél fonákának epidermisze, *sz* levegőnyílás, *p* palisszádsejtek, *szp* szivacsos parenchima, *e* edénynyaláb. Klein Gyula szerint.

a melyet régebben ajaksejtnek neveztek, ma pedig *zárósejt*-nek neveznek. E sejtek fogják közre a nyílást (rést), a tulajdonképpeni sejtközi járatot. Ezen a két sejten kívül még a velük szomszédos bőrszöveti sejtek is mint melléksejtek, sőt sok esetben az alattuk lévő sejtek is közrejátszanak a levegőnyílás készülékének működésében. Ez a működés pedig nemcsak abban áll, hogy a nyílás minden esetben szabadon maradjon, hanem, és ez fokozza még a levegőnyílások nagyobb jelentőségét, abban is, hogy a gázcsere, illetve a párolgás szabályozása czéljából a zárósejtek a köztük levő nyílást (rést) a szükséghez képest hol szűkíteni, hol tágítani tudják. Ezt a czélt szolgálja sajátságos alkotásuk. Ebben a tekintetben azonban meglehetős változatosságot találunk, de

bármily nagy is a változatosság, mindegyik levegőnyílás alakulásából a nyílás (rés) kinyitásának és bezárásának módját megmagyarázhatjuk. Éppen ezért csak egy-két ilyen levegőnyílás ismertetésére fogok kiterjeszkedni.

Ismertetésemben mintául választom a levegőnyílásnak azt az alakját, a mely a legtöbb egy- és kétszíklevelű növényen fejlődik ki. A két, egymás mellett fekvő zárósejt tömlőalakú, két végén pedig vékony sejtfallal van egymástól elválasztva, míg középen szabadon hagyják egymás közt a tulajdonképpeni nyílást (9. kép, *V*). Mindegyik sejt a nyílás felé forduló oldalon (a hasoldalon) vastagabb falú, ellenben a vele szemben eső oldalon (a hátoldalon) többnyire vékonyfalú. A hasoldalon a vastagodáson kívül a sejt alsó és felső határán vastagodás által keletkezett léczeket találunk, a melyek keresztmetszetben kis szarvacskákhoz hasonlítanak (9. kép). A léczek két üreget alkotnak, az elő- és utóudvart, a melyeket a keskeny középső nyílás köt egybe. Mind a hármat, a mint a keresztmetszeten látható, a zárósejtek hasoldala határolja. A hátoldal többnyire ki van domborodva.



9. kép. A fehér nárczisz (*Narcissus biflorus*) levegőnyílása. *A* a felületi kép felerészben, *B* keresztmetszeti kép, *V* előudvar, *C* középső rés, *H* hátsó udvar. Haberlandt szerint.

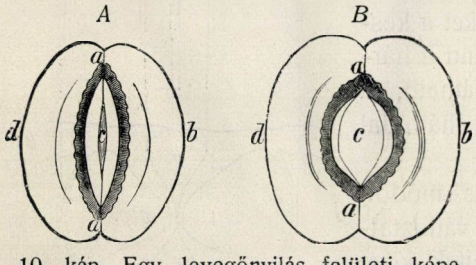
Ez a két sejt, hogy alkalmas módon működhessék és e közben alakját változtathassa, nincs a többi epidermisz-sejtek közé mereven bezárva. A zárósejtek mozgását, illetőleg alakváltozását az teszi lehetővé, hogy oldalukon, a kifelé eső részen a fal egy sávban, többé-kevésbbé vékony. E részről Schwendener kimutatta, hogy nyitáskor és záródáskor sarokpántként működik és ezért bőrizületnek nevezik. Sok esetben a zárósejtnek befelé eső falán is találunk ilyen elvékonyodást: a belső sarokpántot. Ezt a sarokpántot sok esetben a mellék-sejtek vékony fala pótolja (pl. sás- és liliom-félék).

A zárósejteknek még a tartalma is elüt a többi epidermisz-sejtek tartalmától. Az epidermisz-sejtekben nincs zöld színű szemecske *(chlorofill)*, ellenben a zárósejtekben mindig van.

Az ilyen tulajdonságokkal felruházott és alkalmas alkotású mellék-sejtekkel környezett zárósejtek végzik azt a működést, a melyről Mohl nyomán könnyen meggyőződhetünk, ha a levegőnyílásokkal ellátott levéldarabok bőrszövetét vízbe vagy czukoroldatba helyezzük. Ilyenkor azt látjuk, hogy vízben a levegőnyílások kinyilnak, ellenben czukoroldatban

bezáródnak. Ezzel a kisérlettel azonban egyúttal bizonyossá lett, hogy a zárósejtek működése jóformán csak a sejtek duzzadtságának változásán alapszik.

Ezt bizonyította be Schwendener is, amennyiben kimutatta, hogy a zárósejtek duzzadtságuk és sajátszerű vastagodásuk révén tágíthatják, vagy szűkíthetik a köztük levő nyílást. Schwendenernek erre vonatkozó kutatásaiból kitünt, hogy a levegőnyílás készüléke nyitva sokkal szélesebb, mint zárva, ellenben a hosszúsága nyitás és zárás közben nem változik. A zárósejtek térfogata, ha a nyílás nyitott, nagyobb, mint ha a nyílás zárt. Ezek a tények is annak a bizonyítékai, hogy a zárósejtek a nagyobb duzzadtság folytán szenvedtek ilynemű változást. Ez a duzzadás leginkább a vékony sejtfalakra hat, tehát a vékonyabb hátoldal jobban fog kidomborodni, mint a vastagabb hasoldal, a zárósejt pedig meggörbül, babalakú lesz, és a nyílás megnagyobbodik. Mihelyt a feszültség megszünik, a domború fal kiegyenesedik és a nyílás bezáródik (10. kép).



10. kép. Egy levegőnyilás felületi képe. *A* zárva, *B* nyitva. *aba, ada* a két zárósejt, a melynek hátoldali fala (*d* és *b*) kidomborodik és a melyek végeiken (*a, a*) egymással összefüggnek. Schwendener szerint.

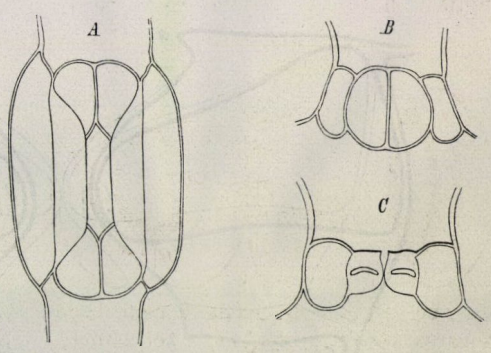
A zárósejteknek ebben a működésében az előbb említett vastag léczeknek is megvan a maguk jelentősége. Nevezetesen a két vastag léczczel való szilárdítás folytán a zárósejtek működése szabályosabb, mint azok nélkül. A két sarokpánt közötti vékonyabb hasoldali fal a záródáskor inkább kidomborodhatik, mint ha az egész hasoldali fal egyenlő vastagságú volna. A záródáskor a két lécz összeér és már ez által is a középső nyilás előtt és mögött kisebb üreg marad szabadon, a mely a zárósejtnek vékonyabb, összeérő fala által így könnyebben záródhatik el.

Azonban nem minden levegőnyilás zárósejtjein találunk ilyen berendezésű léczeket. A sok közül csak a különleges típust alkotó pázsitfűfélék levegőnyilásait mutatom be. Ezeken a zárósejtek a tornászok súlyzóihoz hasonlítanak. A zárósejtek kiszélesedett végei keskeny középső rész által függnek össze; e rész sejtfalai fölötte vastagok, úgy hogy a középen csak keskeny üreg marad. A vastag léczek a kiszélesedett rész felé fokozatosan keskenyednek. Már a zárósejtek szerkezetéből is kitünik, hogy abban az esetben, ha a melléksejtek nem működnek közre, a nyilás szabályozásánál csak a két vég működik, a mely a fokozódó duzzadtság folytán megnagyobbodik, illetőleg kiszélesedik,

ennélfogva a nyilás felé álló szögük is nagyobbodik, mert vastag léczek által függnek össze. Ennek következménye azután az, hogy a középső nyilás is nagyobb lesz és nagyobbára nem lesz hasított alakú, mint az előbbi esetben, hanem hosszúra nyúlt hatszögalakot ölt (11. kép).

A levegőnyilások most ismertetett két alakjának szélessége a nyilás nyitott állapotában nagyobb, mint akkor, a mikor a nyilás zárt. Vannak azonban levegőnyilások, a melyeknek szélessége és egyúttal a hátfal alakja a nyilásnak bizonyos mértékig való megnyilásáig változatlan marad; nagyon természetesen ezekben a nyitás és zárás az előbbeniektől eltérő módon jön létre. Így van az pl. a hunyor *(Helleborus)* levegőnyilásain is Schwendener szerint.

A 12. rajz vastagabb vonalai a nyitást, a vékonyabb vonalak a zárást mutatják. A hunyornál a zárósejtek mozgásában az a jellemző, hogy az előudvar állandó marad, a hátsó udvar pedig a középső nyilásnak kétszeresével lesz keskenyebb, mialatt a hátoldali fal erősebben domborodik ki. A zárás mozgásáról azt a benyomást nyerjük, mintha a hátoldali falak, illetve az egész sejtek alsó része az epidermisz külső falán lévő függesztési tengelyük körül fordulnának, akárcsak az ajtószárnyak a sarkok körül. Még világosabban látható a mozgás módja, ha a zárósejtek üregeinek alakját vesszük szemügyre. A nyilás bezártakor, tehát duzzadtság nélkül, a sejtek keresztmetszete egyenlőtlen oldalú háromszögalakot mutat, ellenben a duzzadás emelkedésével a sejt ürege nagyobbodik és inkább egyenlő oldalú háromszöghöz lesz hasonlóvá, mert a hasoldali falak is visszahúzódnak és a nyilást nagyobbítják.

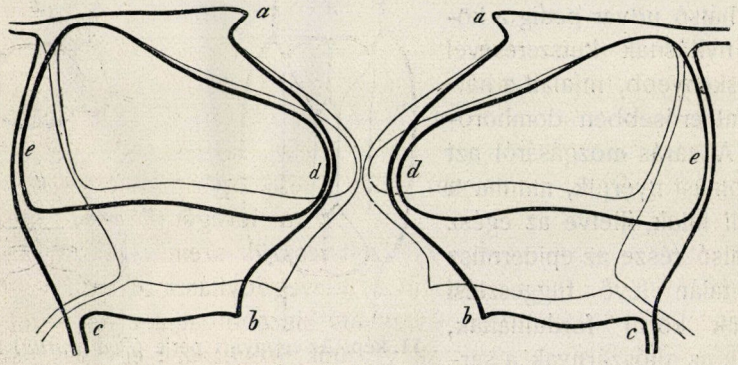


11. kép. Az egynyári perje *(Poa annua)* levegőnyílásának felületi képe (*A*) és keresztmetszete két helyen, jelesen a végén (*B*) és a középső részén (*C*). Haberlandt rajza.

A bemutatott típuson kívül vannak még nagy számmal mások is, a melyeknek nyitása és zárása másnemű berendezéssel jár. Bárminő legyen is azonban a zárósejtek alakja és az egész levegőnyilás berendezése, annyi kétségtelen, hogy a rendes zárósejtek olyan alkotásúak, hogy az epidermisz-sejtek közreműködése nélkül is a duzzadtság alábbhagyásával mindinkább kiegyenesednek, a mi által a középnyílást szűkítik, végül bezárják, emelkedő duzzadtsággal pedig falaikat kidomborítják és a nyílást megnagyobbítják. A zárósejtek alakváltozásukat tehát

legelső sorban is annak a nyomásnak köszönhetik, a melyet a sejtek duzzadóképessége hoz létre. Ez a nyomás pedig nem csekély, mert bizonyos körülmények közt végzett kisérletek szerint 5—10 légköri nyomásra rúg.

A levegőnyílások fontossága éppen a most ismertetett zárásban és nyitásban rejlik, továbbá abban, hogy ezt a zárást és nyitást a növényben lévő vízmennyiség szabályozza. A növénynek ugyanis bizonyos mennyiségű vízre okvetlenül szüksége van, különben hervadásnak indul és végül elpusztul. A növény életfenntartására tehát okvetlenül szükséges, hogy akkor, a mikor gyökereivel csak kevés, vagy éppenséggel semmi vizet sem vehet fel, a fölösleges párolgást megszüntethesse. Ez be is következik az által, hogy a csökkenő víztartalommal a sejtek duzzadtsága is csökken és a zárósejtek bezárják a nyílást, növekedő



12. rajz. A hunyor *(Helleborus)* levegőnyilása nyitva és zárva. A sötétebb vonalak a duzzadt zárósejtek határát *(a, e, c, b, d)* jelzik. Schwendener szerint.

vízfölvétel esetén pedig, a mikor a párolgás nagyobb mértéke válik szükségessé, tehát a mikor a nyílásokra szükség van, a nyílások kinyilnak azért, mert a vízmennyiség gyarapodásával karöltve járó duzzadtság a zárósejteket kidomborítja.

Hangsúlyozzuk, hogy a levegőnyílások berendezései éppen azért fontosak a növény életére, mert segítségükkel a növény víztartalma önmaga szabályozza egyszersmind a párolgást is.

A levegőnyílások általában kicsinyek; méreteik különben nagyon ingadoznak a különböző növények szerint: pl. a levegőnyílások hosszát tekintve a leghosszabb az erdei tyúktaréjé *(Gagea lutea)*: 0·084 mm, legrövidebb az *Amaranthus caudatus*-é: 0·010 mm, ellenben a legkeskenyebb a *Hakea pendula*-é: 0·006 mm, a legszélesebb az *Amaryllis formosissima*-é: 0·079 mm. Az egész levegőnyílás készülékének területe 0·0002—0·0008 mm^2 között

változik. Legkisebb területű az *Amaranthus caudatus*-é: 0·00011 mm², legterjedelmesebb az *Amaryllis formosissima*-é: 0·00459 mm².

A levegőnyílások zárósejtjei által közrefogott sejtközötti járat — tehát az előbb említett rés, nyitott állapotban — Schwendener szerint, átlagosan 0·001—0·002 mm szélességi átmérőjű. Bámulatos, hogy ily kicsiny, alig számbavehető nyílásoknak kell végezni a párologtatás munkáját. Miként lehetséges ez? Hiszen első pillanatra is látható, hogy ily kicsiny nyíláson csak rendkívül csekély mennyiségű pára távozhatik el. Itt is segít azonban magán a növény az által, hogy a nyílások számát szaporítja, tehát a kicsiny méretet pótolja a nagy számmal. És bámulatos, milyen számokkal találkozunk. Ötven szájnyílás 1 mm²-nyi felületen igen csekély szám, mert találtak már 700-at is ugyanakkora területen, tehát körülbelül az *o* betűvel egyenlő terület harmadrészén, a mi mindenesetre már tekintélyes szám.

Maguk a levegőnyílások a levél felületének 1 mm²-éből átlag 0·02—0·18 mm² terjedelmet foglalnak el. Jóval kisebb a levegőnyílások közti rés terjedelme, a mely 0·00001—0·00009 mm² között ingadozik. A nyílásoknak ez a terjedelme azonban jelentékeny mértékben növekszik, ha az 1 mm²-en levő nyílások számát vesszük tekintetbe. Például ha 1 mm²-en 700 levegőnyílás van, akkor a rés nagysága 1 mm²-en 0·007—0·063 mm². Még világosabb képünk lesz a levegőnyílások nagyságáról és számáról, ha a levél egész felületét vesszük szemügyre, egybevetve a levegőnyílások résének a nagyságával. A levegőnyílás zárósejtjei közötti rés szélességéből és hosszúságából ugyanis kiszámíthatjuk a rés területét is, a melyet közelítőleg elliptikusnak veszünk. Végezzünk egy kis számítást a napraforgó *(Helianthus annuus)* levelével. A napraforgó levelének felső oldalán, a színén, 1 mm²-en 175, az alsó oldalán, a fonákán, 1 mm²-en 325 levegőnyilás van. Vegyük a napraforgó nagy levelét közelítőleg háromszögalakúnak, melynek alapja 30 cm, magassága is 30 cm. A levél színe ilyenképpen képvisel 450 cm²-nyi területet, a fonáka szintén ennyit, tehát együttesen a levél felülete 900 cm². Ha már most a levél színén mm²-enként 175 nyílás van, akkor az egész 450 cm² levélfelületén 7,885,000 levegőnyilas foglal helyet. A levél fonákán mm²-enként 325 nyilás van, tehát az egész 450 cm² területű levél fonákán 14,625,000 levegőnyilás van. Az egész levélen összesen tehát 22,500,000 levegőnyílás található. Minden egyes levegőnyílásban a rés területe Strasburger szerint 0·0000908 mm², a mely szorozva a levél mindkét felületén levő összes levegőnyílásoknak előbb említett, körülbelül 22 és fél milliónyi számával, azt az eredményt kapjuk, hogy az egész levélen a rések felületének összessége 20·43 cm², vagyis a 900 cm²-nyi alsó és felső felület körülbelül 20 cm²-rel egyértékű nyíláson át párologtat el

vízpárát. Az egész levél felületének tehát több mint 2%-a párologtató nyílás.

Különben a levegőnyílások nincsenek az egész növényi test felületén egyenlően eloszolva. Legtöbbet találhatunk a leveleken. A káposzta levelének színén 1 mm²-nyi felületen 400, a fonákán 700, a repczekáposzta levelének fonákán 716, az olajfa levelének fonákán pedig 675 levegőnyílás van. Ha ezeket a számokat most a levélnek nagyobb felületére vonatkoztatjuk, óriási számokhoz jutunk. Hiszen ha 1 mm²-en csak 200 levegőnyílás van, akkor ez már 1 dm² területen 2 millióra rúg. Ily módon kiszámították, hogy a csertölgynek középnagyságú (50 cm²) levelén 2 milliónál több, egy középnagyságú szőlőlevelen (Müller-Thurgau szerint) 3,842,850, a káposzta levelén 11 millió, a napraforgó levelének fonákán átlagosan 13 millió, a *Nymphaea thermalis* levelének színén 144 millió és a *Victoria regia* tekintélyes terjedelmű levelén pedig 1055 millió levegőnyílás foglal helyet. Vannak azonban növények, a melyeken a levegőnyílások száma jóval kisebb, pl. a házi fülfű *(Sempervivum tectorum)* és a borsos varjúháj *(Sedum acre)* levelén, 1 mm²-en, csak 10—20 van. Nagy általánosságban úgy találták, hogy a levegőnyílások száma, 1 mm²-nyi területen, 200—300.

Alkalmas fizikai kisérletekkel bebizonyították, hogy a kis levegőnyílásoknak ez a nagy száma jóval gyorsabb párolgást tesz lehetővé, mint ha az apró nyílásokat egyetlen nagy nyílás helyettesítené. A levegőnyílásoknak ez a kicsinysége és nagy száma szintén hozzájárul a párolgás gyorsításához.

Ne vezessen azonban bennünket félre a levegőnyílások nagy száma és ne gondoljuk, hogy a nagyobb szám egyszersmind nagyobb párolgást is jelent. Tudjuk ugyanis, hogy egyrészt a levegőnyílások nagysága is változik, másrészt pedig, hogy a levegőnyílások alakulása is igen különböző, tehát minden valószínűség szerint működőképessége is különböző. Előfordulhat pl. az az eset, hogy valamely növénynek egy levegőnyílása ugyanannyi vizet párologtat el, mint más növénynek 2—3 levegőnyílása. Ebből azután arra következtethetünk, hogy a növény levegőnyílásainak mennyisége és a növény termőhelyének nedvessége között nem lehet messzemenő vonatkozást keresni. Általánosan annyit mégis mondhatunk, hogy a termőhely szárazságával egyúttal csökken a levegőnyílások száma.

Akár mekkora a levegőnyílások száma, szükséges, hogy a növény testének mindig olyan helyén forduljanak elő, a hol alattuk sejtközötti járatokban bővelkedő szövet van. Éppen ez okból a növény testén levegőnyílásokat mindig csak a levegővel érintkező testrészeken találunk. Ez az oka azután annak is, hogy háncsbordák, *kollenchima-* és edény-

nyalábok fölött alig, vagy egyáltalában nem találunk levegőnyílásokat. Éppen ezért azután a levegőnyílások elhelyezkedésében bizonyos sajátszerűségre, vagy rendszerességre bukkanunk. Így a vizen úszó levelek fonákán nem fejlődnek ki levegőnyílások, mert a víz felé nem párologtathatnak el párát. Az olyan leveleken, a melyeknek színe elüt a fonákától, többnyire csak az alsó felületen fordulnak elő, a minek czélszerűsége és hasznossága már az előbb mondottakból is kiviláglik. Ellenben az olyan leveleknek (pl. *Iris, Lactuca, Scariola*), a melyeknek két felülete között nincs nagy ellentét, mind a két felületén fejlődnek levegőnyílások. Minthogy pedig a sejtközötti járatoktól átjárt szövetek nincsenek egyenletesen eloszolva a növény testében, következik, hogy a levegőnyílások a felületen is ritkán oszlanak el egyenletesen. Az egyenletes eloszlással szemben csoportonként és hosszú sorokban helyezkedhetnek el. Ez utóbbit találjuk a füveken és a fűleveleken, továbbá a surlók zöld szárán.

Találni még levegőnyílásokat a növények nem zöld részein is, mint például a szirmokon és a porzókon.

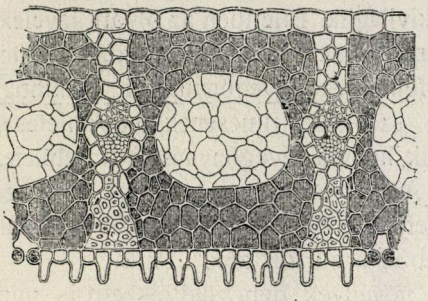
Minthogy, miként az előzőkben már kifejtettük, a levegőnyílások nagyon fontos szerepet visznek a növény életében, a növénynek kellőképpen gondoskodni kell arról, hogy a levegőnyílások működését semmi se zavarja és a nyílások mindig szabadon maradjanak. Ez utóbbinak fontosságát különösen a nagyvárosok lakói közvetetlenül is tapasztalhatják, főképpen a fenyőkön, a melyeknek kisebb számú levegőnyílásait a levegőben levő sok por, korom annyira belepi, hogy teljesen elzáródnak, minek következtében azután megcsappan a párolgás és ezzel kapcsolatosan a víz- és táplálékszállítás is szenved, úgy hogy végül a fa kipusztul.

De nemcsak a por és korom ellen kell védekezni a növénynek, hanem meg kell óvnia a levegőnyílásokat attól is, hogy esőcsepp, vagy harmatcsepp tapadjon a résre. Igaz ugyan, hogy a legtöbb növényen a levelek felső felületére hulló esőcseppek nem akadályozzák a levegőnyílások működését, mert a legtöbb növény levegőnyílása, a levelek fonákán van, azonban a harmat, a mely nem úgy hull, mint az esőcsepp, a levelek mindkét oldalára is lecsapódhatik és le is csapódik. Ha pedig egyszer lecsapódott, a levelek fonákáról sokkal később fog eltávozni, mert a nap sugarai nem hatolhatnak hozzá. Ezért azután a levél fonákán különböző szerkezetű készülékekre bukkanunk, melyeknek az a hivatásuk, hogy a levegőnyílások elzárását megakadályozzák.

Minthogy ezekkel a szabad természetben minden lépten-nyomon találkozunk, talán nem lesz érdektelen, ha néhány ilyen berendezést megemlítek.

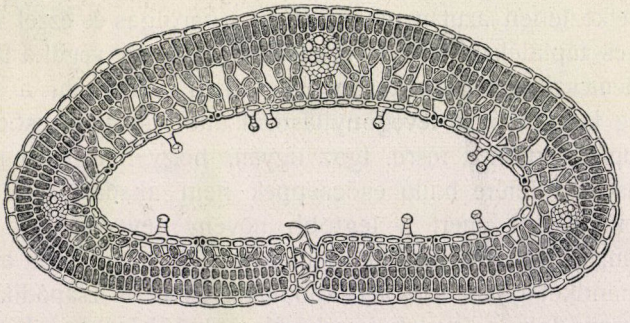
Első helyen említem a viaszbevonatot, a mely nagyon vékony rétegben borítja be a levél levegőnyílásos felületét. Ilyet találunk a ma-

gasabb hegyvidéken tenyésző lisztes kankalin *(Primula farinosa)* levelein, továbbá a vizek szélén tenyésző fűzfákon, mint például a mandulalevelű fűz (*Salix triandra* L.), csigolyafűz (*Salix purpurea* L.) leveleinek fonákán, továbbá némely káka, fű és sás szárán és levelein, végre még sok más növényen. Ha ezeknek a növényeknek leveleit vízbe mártjuk, vagy pedig eső és harmat után figyeljük meg, azt fogjuk tapasztalni, hogy szürkés, viaszos, hamvas felületük nem nedvesedett meg, az esetleg rájuk tapadt víz, kis rázás után pedig cseppekben lepereg róluk.



13. kép. A posványos sás (*Carex acutiformis* Ehrh.) levele keresztmetszetének darabja. 200-szor nagyítva. Kerner szerint.

Ugyancsak ilyen viaszbevonat alkotja azt a két fehér sávot, a melyet a jegenye- és más hozzá hasonló fenyő leveleinek fonákán, továbbá a gyalogfenyő-boróka leveleinek színén találunk és a melyeknek mentén helyezkednek el a levegőnyílások is. Általában azokat a levegőnyilásokat, a melyek a levelek felső felületén feküsznek, leginkább a viaszbevonat védi meg a bedugulástól. Különben ezekről a levelekről (pl. a borsó-, mák-, szegfű-, káposzta-levelekről stb.) a viaszbevonat miatt meg nem



14. kép. A fekete mámorka *(Empetrum nigrum)* begörbült levelének keresztmetszete. 160-szor nagyítva. Kerner szerint.

tapadó vízcseppek már a levelek helyzeténél fogva is lefutnak. Hasonló berendezést mutat sok vizen úszó növény levele is, pl. a fehér vízi tündérrózsa *(Nymphaea alba)*, a melynek levéllemeze a levélnyélnél kevéssé kimagaslik és a lemez széle kissé hullámos. A felület egyenetlenségénél fogva a vízcseppek csakhamar legurulnak a lemez felületéről.

A levegőnyílásokat megvédik még a vízcseppektől a szőrszálak is, a melyek a közzéjük szorult levegőbuborékoknál fogva a levegőnyílás működését biztosítják, különösen a mocsarak, vagy nedves helyek közelében tenyésző növényeken, például az orvosi zilizen *(Althaea officinalis)*, a melynek mindkét felülete szőrös.

A vízcseppeket ilyen levegőbuborékok alakítása által tartják távol a levegőnyílásoktól még a levelek felületén fejlődő egyenetlenségek, melyeket kidudorodó bőrszövetsejtek (például a zsombéksás, mocsári sás, fodros harmatkása levelein), vagy pedig egyes kutikulacsapok alkotnak, például ilyenek fordulnak elő a bambuszon (13. kép). De maguk a levegőnyílások is mintegy körgáttal lehetnek körülfogva, például a vadmurok, a *Hakea florida, Protea polifera* levelein. Sok növény levegőnyílása kis árkokban, mélyedésekben van elhelyezve, melyekben a legkülönbözőbb berendezést találjuk; ezek mind a levegőbuborékok alakításával tartják távol maguktól a vízcseppeket. Sőt maguk a levelek is lefelé, a levegőnyílásos felület felé görbülve, többé-kevésbbé összehajolnak és ezáltal a párolgás útjait szabadon tartják, pl. a fekete mámorka *(Empetrum nigrum*, 14. kép) és a heverő *Azalea* levelein; ez az utóbbi védekező mód, különösen a havasi tájak örökzöldlevelű növényein gyakori. E növények termőhelyének ködös levegője az évnek csak kis szakában engedi meg a párolgást és ekkor is csak megszakítva kisebb időközökben. Hogy a növény ezeket a hirtelen feltünő és hamar elmúló kedvező szakokat is felhasználhassa, szüksége van ilyen biztosítékra.

(Befejezése következik.)

Dr. Mágocsy-Dietz Sándor.

A ködrianásról.

A geofizika akusztikai tüneményekben igen szegény. Nem szólva a régen ismert visszhangról, különösen a „zengő homok", az „éneklő völgyek", „éneklő erdők", „zengő sziklák" és vízesések voltak számos vizsgálat tárgyai és ezeket többé-kevésbbé kielégítő módon meg is tudjuk már magyarázni. Míg az említett tüneményeket többnyire határozott zenei hangok, vagy azok egymásutánja jellemzi, addig a ködrianás, az úgynevezett „mistpoeffer", egy rögtönös, hirtelen dörrenés, vagy moraj.

A mistpoeffer (olvasd misztpuffer) hollandiai eredetű szó, mint mesterszó polgárjogot nyert a természettudományban. Szószerint ködrianással lehet fordítani. A francziák „rots de mer"-nek, az olaszok „brontidi"-nek, a németek „Nebelknall"-nak vagy „Luftpuff"-nak nevezik. A mistpoeffer kifejezés maga arra mutat, hogy ezek az ágyúlövésszerű dörrenések, legalább Hollandiában, többnyire ködös időben észlelhetők. Előfordulnak azonban a legszebb derült időben is. A mennydörgéssel tehát lehetetlen összetéveszteni.

A földrengést is szokta kisérni földalatti moraj vagy zúgás; de a ködrianásokat épp az különbözteti meg, hogy nem járnak együtt szeiszmikus tüneményekkel, bár több megfigyelő határozottan említi, hogy ködrianások alkalmával ablakok, sőt a padló rezgését is érezték.

A ködrianások leggyakoriabbak Belgiumban, tehát oly területen, hol történelmi idők óta földrengést nem éreztek. Épp ez a körülmény keltette föl Van Den Broek E. belga tudós figyelmét, ki Lagrange E. munkatársával együtt fáradhatatlan szorgalommal gyüjtött össze a ködrianásra vonatkozó minden adatot. Olaszországban, különösen Umbriában észlelhető a ködrianás. Ott Palazzo L., a római meteorológiai intézet igazgatója, vizsgálta e jelenséget. Épp úgy, mint Van Den Broek, kérdőiveket küldött szét az érdeklődőknek és az így összegyült becses anyagot, Alippi tanárnak adta át feldolgozás végett. Palazzo ajánlatára a Nemzetközi Szeiszmológiai Szövetség bizottságilag szándékozik a ködrianással foglalkozni. Ebben a bizottságban hazánknak is részt kell vennie. A Kir. Magy. Tud.-Egyetem földrengési obszervatóriuma kérdőlapokat* fog szétküldeni és ez úton is kér minden érdeklődőt, kinek alkalma volt hazánk területén ködrianást észlelni, küldje be erre vonatkozó megfigyeléseit. Minden adatot köszönettel veszünk.

A ködrianások földrajzi elterjedését Palazzo tanulmányozta. Belgiumon és Olaszországon kivül előfordulnak Angliában, Svájczban („Murtener Schiessen"), a Ganges deltájában („Barisal guns"), az Antillákon, Közép-Amerikában, Mexikóban. Afrikából is vannak megfigyelések.

Bulgáriában 1907-ben észleltek először ködrianást. Spas Watzof így irja le a tüneményt.* „Különösen Goleme-Monastir faluban februárius kezdete táján gyakran lehetett föld-

* A Kir. Magyar Tudomány-Egyetem földrengési obszervatóriuma által kibocsátott kérdőlapok a következő tételekre kérnek választ:

Hely .....

A dörej hallatszott 19..... hó .....n. ... órától d. e. vagy d. u. ... óráig (zónaidő). ..... percznyi vagy órai időközökben.

A dörej természete a Davison-féle skála szerint .....

Mely világtájról látszott jönni a dörej? .....

A dörej honnét látszott kiindulni: légkörből vagy a föld alól? .....

Légköri állapot.

1. Az ég (derült, felhős, ködös) .....
2. A levegő állapota (szélcsend, erős vagy gyenge szél) .....

A tünemény valószínű oka (ismeretlen, távoli zivatar, ágyúlövés, bányarobbanás) .....

Esetleges kapcsolat a dörej és szeiszmikus rengések között .....

A tüneményre vonatkozó általános megjegyzések .....

A Davison-féle skála.

I. Kocsi vagy vonat áthaladása alagúton vagy vashidon.

II. Mennydörgés: tompa, ismételt, elhaló, gyakran távoli mély hanghoz hasonló dörrenés (detonáczió).

III. Erős szél búgása, üvöltése, süvöltése; szél sivítása kéményben.

IV. Fal összeomlása, téglák leesése.

V. Nehéz testek esése (fák, gerendák, hógörgeteg, ajtócsapkodás).

VI. Dinamitpatron, rakéta vagy kazánrobbanás, távoli ágyúlövés.

VII. Lódobogás, vizesés zúgása, távoli hullámok háborgása, finom eső vagy jégeső sistergése a fák levelei közt, nagy sziklatömegek repedése, vagy leoldása és lezuhanása.

* Comptes Rendus de l'Association intern. de Sismologie, 1907, 133. lap.

alatti morajt hallani. A morajok a Monastirski bairi halmok felől, körülbelül 5 kilométernyi távolságból hangzottak és nagyon hasonlítottak távoli ágyúdörgéshez. Ezeket a dörrenéseket néha egészen jól érezhető rengés kisérte, de legtöbbnyire légköri vagy földalatti detonációk voltak minden észlelhető rengés nélkül. Február második felében, márciusban és április első felében, mikor a tünemény legnagyobb fokát érte el, ezek a rejtélyes dörrenések nagy nyugtalanságot idéztek elő a körülfekvő falvak lakosságában. A dörejek lassanként mindinkább veszítettek erősségükből és gyakoriságukból, de egész juniusig lehetett őket hallani. Nagyon figyelemre méltó, hogy a Kazanlyk-i szeiszmoszkóp (90 km-nyire Monastirski bairitől), mely azelőtt sokkal nagyobb távolságokban végbement földrengéseket jelzett, ezúttal még a legerősebb és legborzasztóbb dörrenéseket és rengéseket sem jelezte, t. i. azt a 15 detonációt, melyet március 19-ikén és 20-ikán lehetett hallani, valamint az április 7-ikit sem, mely erősség dolgában valamennyit felülmulta."

A ködrianás lényegének megmagyarázására nagyon sok föltevésünk van, azonban egyik sem teljesen kielégítő. A néphit hol a tengerbe, hol a levegőbe helyezi a tünemény okát. Így a a flamandok „zeepoeffer"-ekről beszélnek, Németországban néhol „Luftpuff"-oknak nevezik.

Megjegyzendő, hogy távoli ágyúdörgést többször tartottak ködrianásnak. Azonban kis utánjárással mindig sikerült megállapitani, hogy azon a környéken tűzérségi lövőgyakorlatokat tartottak. Hozzáteszszük, hogy erős ágyúdörej, Davison megfigyelései szerint, kedvező körülmények között 200 km-nyire is elhallatszik. Természetes, hogy ily dörej nem ködrianás.

A ködrianások tudományos magyarázatára nézve első sorban figyelemreméltó, hogy ködrianás csak bizonyos, eléggé jól határolt területeken jelenkezik s hogy vannak egész kontinensek, hol sohasem figyelték meg. Ebből az következnék, hogy a ködrianást nem lehet egyetlen közös okra visszavezetni. Némelyek, mint pl. Halley, Moulan, Agamennone, hol a tenger ár-apályát, hol a parti hullámlökést hozzák összefüggésbe a ködrianásokkal. Ezzel szemben hangsúlyozzuk, hogy ködrianások akkor is hallhatók, mikor a tenger teljesen nyugodt, és hogy kontinensek belsejében, sok száz kilométernyire a parttól is hallhatók.

Hugis elektromos légköri tünemények tartja a ködrianást; Jonkheere a légrétegeknek hosszabb időn át tartott labilis egyensúlyállapotának hirtelen megbomlását adja okul. Cobbaert és Van Overloop pedig úgy vélik, hogy a napsugarak a ködtömegekben képesek hangokat kelteni. Günther S., ki *Geographische Studien* (Stuttgart, 1907) című munkájában összeállitotta és megbirálta az összes erre vonatkozó föltevéseket és arra a végkövetkeztetésre jutott, hogy a ködrianások eredetét nem a légkörben, nem a tenger vizében, hanem csakis a szilárd földkéregben kell keresnünk, hogy tehát, mint mondani szokás, a ködrianás endogén természetű. Közlebbről vizsgálva a dolgot, két ok létesithet ködrianást. Az egyik a földkéreg összehúzódása következtében keletkező geotektonikai változások sorozata. Ezek a változások hol teljesen símán mennek végbe és néha csak csekély talajrezgéseket okoznak, néha pedig bor-

zasztó katasztrófák alakjában nyilvánulnak.

Általánosan ismeretes, hogy ily változások erős hangtüneményeket okozhatnak; a földrengéseket pl. többnyire mennydörgésszerű robaj kiséri.

De lehet az is, hogy némely ködrianás a földalatti üregekben összegyülemlett gázok felrobbanása, tehát bányalégrobbanáson alapszik. Van Den Broek-nak sikerült megállapitania, hogy kisebbszerű bányakatasztrófák is oly hanghatásokat hozhatnak létre, a melyek még igen nagy távolságokban is elmosódott robajképpen hallhatók.

Földalatti üregekben végbemenő beomlások, hegycsuszamlások, hógörgetegek, szóval mindazok a morfológiai tünemények, a melyeket Penck tömegáttételeknek nevez, egyaránt lehetnek a ködrianások okai.

Günther ezzel talán közelebb jutott a valódi magyarázathoz, a nélkül azonban, hogy ezzel más kisérleteknek elébe akarna vágni, vagy hogy az ő magyarázatát az egyedül helyesnek tartaná. Talán a most kezdeményezett nemzetközi értekezlet révén összegyül majd az az anyag, mely e rejtélyes tünemény végleges megoldását lehetővé teszi. A tudományban még a legjelentéktelenebbnek látszó jelenséget sem szabad figyelmen kivül hagyni és kicsinyelni.

Dr. Wodetzky József.

A nagyvárosok légkörének tisztátalansága és hatása az időjárásra.

A Földünket környékező levegő, különösen emberlakta vidéken, mindenütt többé-kevésbbé tisztátalan, de sehol sincsen oly nagy mértékben mesterségesen előidézett tisztátalanságokkal fertőzve, mint éppen a nagy ipartelepek és a nagyvárosok fölött.

Ennek a tisztátalanságnak korántsem az a fő hátránya, hogy a távolba való látásunkat korlátozza, hanem az, hogy ezt a szennyes levegőt kénytelenek vagyunk belélekzeni. A nagyváros egészségi állapotában a Föld bármely pontján, ha benne a kulturát a gyárak füstöt okádó kürtői hirdetik, mindig sok a kivánni való. Ámde még gyárkürtő nélkül sem lehet a nagyváros közegészségi szempontból eszményi lakóhely. Minden nagyváros zsufoltságánál fogva már eleve magában foglalja az egészségre káros körülményeket. Az utcza pora, a kövezet koptatásából származott finom lisztszerű por, az utczán elhullatott lóürülék, a szénpor, a korom, a hamu és más, a földről a magasba ragadott szilárd testecskék, a melyek aránylag könnyűségüknél fogva a levegőben lebegnek, hozzájárulnak ahhoz, hogy a nagyváros egészségtelen legyen, nem is szólva ezeken kivül a levegőben állandóan jelenlevő szerves anyagokról, melyek azután a ragályos betegségek terjesztőivé és hordozóivá válnak.

A levegőnek ez a tisztátalansága nemcsak finom műszerekkel mutatható ki. Meggyőződhetünk róla szabad szemmel is, ha a felkelő Napot a város magasabb pontjáról figyeljük meg. Ilyenkor láthatjuk legjobban milyen sűrű, lila-szürke szennyes köd borítja

a várost, s borzalommal tölt el az a tudat, hogy ezt a sűrű, piszkos páratömeget kell belélekzenünk.

Azokról az idegen anyagokról, melyeket a nagyvárosok (London, Párizs és Manchester) levegője a rendes alkotórészeken kívül tartalmaz, megemlékeztünk a Természettudományi Közlöny tavalyi évfolyamában (1908, 40. kötet, 322. lap). Ehhez pótlólag hozzáfűzzük Aitken skót fizikus adatait, a melyek a levegőben levő, egészségre káros porszemecskék arányáról világosítanak fel bennünket.

Aitken többfajta porszámláló eszközt szerkesztett, a melyeknek segítségével csodás eredményekhez jutott. Porszemszámláló készülékével megállapította több helyen a levegő különböző rétegeiben az ott levő porszemek számát. Arra a tapasztalatra alapította vizsgálatait, hogy a levegő vízgőze teljes telítettség esetében csak akkor sűrűsödik meg, ha a levegőben portestecskék vannak jelen, a melyek a lecsapódás magjául szolgálnak. Aitken a megvizsgálandó levegőt a porszemszámlálóra vezeti, s ezután légszivattyú segítségével megritkítja a porszámlálóban levő levegőt, mire az természetesen lehül. A vízgőz a porszemszámláló készülék kamarájában megsűrűsödik, s cseppek alakjában nagyon finom beosztású számláló lapra hullik, a hol számuk mikroszkóppal megállapítható.

Ilyen fajtájú vizsgálatok segítségével meghatározható, hogy egy köbczentiméter levegőben hány porszem van. Aitken* úgy találta, hogy a londoni és a párizsi levegő cm^3-enként 400,000—500,000 porszemet tartalmaz. Egy szobában, a hol két gázláng égett, közel 2 millió-, ugyanazon szoba mennyezetéről vett levegő pedig $5^1/_2$ millió porszemecskét tartalmazott köbczentiméterenként. Télen aránylag a levegő portartalma kisebb, mint nyáron; eső és havazás után szintén hirtelen megcsappan a porszemek száma. Gmund orvos úgy találta, hogy Aachenben 60,000—160,000, Hamburgban 70,000—140,000, Kielben 35,000—60,000, Kiel vidékén, a városoktól távol eső helyeken, a levegő csak 6000—12,000, a bajor alpokban pedig csupán 400—6000 porszem jut egy köbczentiméter levegőre.

Megjegyzendő, hogy ebben az utcza sara és kövezetkopás támasztotta por, továbbá a lóhulladék durva szemei nincsenek belefoglalva, mert ezek aránylag súlyos voltuknál fogva a porszámlálóhoz vezető csöveken és csapokon leülepednek. Az említett számok tehát csak a legfinomabb porszemekről, jelesen a koromról és a hamúról, vagyis az égési folyamatok melléktermékeiről tájékoztatnak.

A füsttel és korommal telített levegő az időjárásra is nagy hatással van. Így a nagyvárosokban a ködképződés a levegő tisztátalanságára vezethető vissza.

Sőt Londonban a napsütést is ilyen mechanikai úton létesített viszonyok módosítják.* Például London közepén: a Cityben az évi napsütés tartama 1027 óra, vagyis csupán 23%-a annak az időnek, a melyen át a Nap sütne, ha a nappalok derültek volnának.

* Die Reinhaltung der Grossstadt von Staub und Rauch; Prometheus, XIX. köt., 63. lap.

* Der grosse Einfluss, den die Entwickelung von Rauch und Russ auf die Witterung ausübt, Prometheus, 1909, XX. köt., 512. lap.

Greenwich-ben — a mely Londontól keletre fekszik, de magával *London*-nal szorosan össze van nőve, — a napsütés tartama ugyanazon időszakra vonatkoztatva 1227 óra, míg *Kew*, a mely Londonnal szintén szoros kapcsolatban van, a napsütés tartama 1399 óra, vagyis az előbbinél a lehető évi napsütés 27%-át, az utóbbinál 31%-át teszi. Ebből az következik, hogy a City, vagyis a belső város napsütése 8%-kal kedvezőtlenebb, mint *Kew* városé és 4%-kal kedvezőtlenebb, mint *Greenwich* városé. Az egyazon városban észlelt különböző tartamú napsütést úgy magyarázzák, hogy a gyakori nyugati szelek *London* városa felől a füstöt *Greenwich* felé terelik, ezáltal a város egy évben több napon át csak mérsékelten részesül napfényben, ellenben a nyugati fekvésű *Kew* felé ritkábban fújnak a keleti szelek, így kevesebb füstöt kap.

Hamburg-ban sem sokkal kedvezőbbek a viszonyok, mint *London*-ban, mert itt az évi napsütés-tartam 1236 óra, vagyis az évi órák összegének 28%-át teszi; 108 napon pedig a hamburgiak a Napot egyáltalán nem is látják. Kedvezőbbek a viszonyok *Berlin*-ben; itt 1672 óra az évi napsütés, vagyis 37%-a az évi összegnek.

Magyarországon, a hol a gyári ipar még nem rontja meg annyira a levegőt — Budapestet kivéve — kedvezőbbek a viszonyok.*

Így például:

Ógyallán	1906.	évben	1908	órát	sütött	a	Nap	44%-a	az	egész	évi	napsütésnek
Ószéplakon	1906.	„	1837	„	„	„	„	42%-a	„	„	„	„
Kalocsán	1906.	„	2035	„	„	„	„	47%-a	„	„	„	„
Kassán	1906.	„	2009	„	„	„	„	47%-a	„	„	„	„
Temesvárott	1906.	„	2118	„	„	„	„	49%-a	„	„	„	„
Fiumében	1906.	„	2216	„	„	„	„	51%-a	„	„	„	„

A mesterségesen a légkörbe bocsátott tisztátalanságok nem maradnak állandóan ott, és így nem veszélyeztetik a Föld lakóit azzal, hogy a légkörbe évek hosszú során át felkerült szenny idővel a Napot elhomályosíthatja. A természet maga gondoskodik arról, hogy a légkör időről-időre ismét megtisztuljon. A szélnek, esőnek és a havazásnak jelentékeny szerepe van a levegő portalanításában.

Ha erősebb szélfúvás után nézünk végig városunkon, a melyet sűrű füst és ködszerű lepel borított, azt fogjuk látni, hogy a levegő sokkal áttetszőbb, minden tárgy, minden épület sokkal tisztábban látható és ezáltal jelentékenyen közelebbnek tünik. Erősebb nyári eső után ugyanazon benyomásunk támad, mint szélfúvás után. Azt, hogy a vízcseppek mennyi légköri tisztátalanságot képesek magukkal a magasból a földre lehozni, láttuk Aitken-nek előbb ismertetett kisérleteiből, az pedig, hogy a téli havazás alkalmával mennyi légköri szennyet ragad magával a hó, Hagen város chemiai laboratóriumában végzett vizsgálatokból tünik ki.** Így például egy kisebb, 3—4 mm magasságú havazás alkalmával a felfogott hómennyiség megolvasztása után 0·5 mm esőmennyiséggel volt egyértékű. Ezen megolvasztott hómennyiség vizsgálata alkalmával úgy találták, hogy az egy m^2 területre leesett hómennyiség

* A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet évkönyvei, 1906. XXXVI. évf., II. rész.

** Die Luftreinigung durch Schneefall; Prometheus XX. kötet, 527. lap.

1·2 g légköri tisztátalanságot tartalmazott, ezt pedig 0·8 g hamú és 0·4 g szénalkotórész alkotta.

E szerint egy hektár területre 12 kg légköri tisztátalanság jut. Minthogy azonban Hagen város területe 3285 hektár, ezen havazás alkalmával a város légköre nem kevesebb, mint 39,420 kg légköri szennytől tisztult meg.

Ha most föltesszük, hogy Budapesten a légkörben éppen annyi a tisztátalanság, mint Hagen városában, vagyis ha hektáronként itt is 12 kg légkörbeli tisztátalanságot tételezünk fel, akkor Budapesten, 30,000 hektár területnek megfelelően, már rövidebb tartamú havazás is 360,000 kg légköri szennyet volna képes lecsapni. Minthogy azonban Budapestnek $^2/_3$ része nagy kiterjedésű mező-, rét- és erdőből áll és csak $^1/_3$ részét lehet beépített területnek tekinteni, még akkor is 120,600 kg légköri tisztátalanság jutna egy esőzés vagy havazás után vissza a földre.

A magasabb légkör levegőjében 10,000—15,000 méter magasságban nem is található a földről felkerült por. A porszemek száma már kisebb magasságú csúcsokon is jelentékenyen csökken. Így például az 1800 méter tengerszini magasságban levő Rigi Kulmon a porszemek száma köbcentiméterenként 400—800 között változik. Az ilyen magas fekvésű helyeken élő emberek aránylag valóban tiszta levegőt szívnak s ezért nem is diadalmaskodhatik rajtuk annyira a tüdővész, mint a mi fővárosunk szegény népein. *Szalay László.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A szentjánosbogár világításáról. Tarchanoff orosz fiziológus nemrég világító baktériumokat oltott át békákra és a baktériumok a békák bőrén annyira elszaporodtak, hogy a békák 3—4 napon át világítottak. Giard franczia zoológus pedig azt észlelte, hogy a foszforeszkáló szöcskék vére más, nem világító állatokra is átszármaztatja a világítást. Giard később saját és mások vizsgálatai alapján azt következtette, hogy a világító állatok világítását is világító baktériumok okozzák, melyek velök együttélnek, vagy pedig kóros viszonyok között bennük, vagy rajtuk elszaporodnak. Ilyen előzmények után kívánatos volt a szentjánosbogár világítását is újból megvizsgálni és megállapítani, vajjon világításában van-e valamelyes része a világító baktériumoknak.

Erre a feladatra vállalkozott Weitlaner Ferencz* orvos, a ki a következőket állapította meg:

A szentjánosbogár világítása teljesen független a világító baktériumoktól. A világítás jelensége chemiai reakczió, mely kétségkivül oxidáczión alapszik. Arra nézve, hogy a szentjánosbogár világítása független az állat akaratától és egyszerű oxidáczión alapszik, Weitlaner a következő egyszerű kisérletet végezte:

Élő szentjánosbogarat, továbbá megölt szentjánosbogárból kiszedett és papirosra rákent világítószerv-darabokat kifogástalanul működő Pravaz-féle fecskendőbe tett és a fecskendő nyilását ujjával befogta. Ezután a fecskendő dugattyújának betolásával és kihúzá-

* Verhandlungen der zool.-bot. Ges. in Wien, LIX. köt., 1909, 94—103. lap.

sával a benne levő levegőt erősen megsűrítette, megritkította, majd pedig friss levegőt áramoltatott be s ime az élő szentjánosbogár világítószervei és a látszólag élettelen világítószerv-darabok pontosan kigyúltak és elsötétedtek a szerint, a mint a levegő a fecskendőben megritkult, megsűrűsödött, vagy megújult. Szóval, a világítás és az elsötétedés merőben független volt az állat akaratától. Élő állapotban a szentjánosbogár idegrendszerének hatása a világításra ezek szerint csak arra szorítkozhatik, hogy közvetve, a tracheák nyitásával és zárásával szabályozza a levegő áramlását a világítószervek felé.

A mikor Weitlaner egy szentjánosbogarat tiszta oxigénbe tett, világítószerve hirtelen kigyult s fénye oly erős volt, hogy közelében olvasni lehetett. Azonfelül Weitlaner 10%-os Merck-féle hidrogénperoxid-oldatba is tett élő szentjánosbogarat meg világítószerv-darabokat, s összerázáskor, a mikor sok oxigén vált szabaddá, az élő szentjánosbogár világítószervei és utóbbiaknak egyes szétfoszlatott részei egyaránt kigyúltak és élénken világítottak. Ez a kisérlet még azért is fontos, mert a mellett bizonyít, hogy a szentjánosbogár világítását nem okozhatják világító baktériumok. A világító baktériumok ugyanis 10%-os hidrogénperoxid-oldatban már az első pillanatban elpusztulnak.

Weitlaner szerint a szentjánosbogár világításánál a főszerepet a már Kölliker által leirt húgysavas ammonium-kristályok kiválása viszi, s így a szentjánosbogárnál nem is beszélhetünk világítószervről, hanem csupán világítóanyagról, mely nemcsak a világítószerveknek mondott testrészekben, hanem azonkivül, bár hasonlíthatatlanul kisebb mértékben, az egész testben el van terjedve. *Dr. G. S.*

Főző kisérletek. Az ontárioi mezőgazdasági iskola és kisérleti birtok mult évi jelentésében Watson Mary U. különböző főzési kisérletekről számol be, melyeket, mint a tanulók munkáinak egy részét, háztartásokban végeztettek.

Babot beáztattak mészvízbe, helybeli kemény vízbe és főzéssel, továbbá nátriumhidrokarbonáttal meglágyított kemény vízbe, s úgy tapasztalták, hogy a lágyított vízbe áztatott bab súlyban leginkább gyarapodott. Három órai főzés a forrásponton nem lágyította meg és nem főzte szét a kemény vízben áztatott és abban főtt bab cellulózát s így megfőzve a bab nem volt se izletes, se könnyen emészthető. Mennél keményebb volt az a víz, a melyben a babot főzték ugyanannyi ideig, annál emészthetetlenebb és annál kevésbbé ízletes volt s a főzéskor annál több fehérje ment veszendőbe. A főzés által meglágyított vízben megfőzött bab ízletesebb külsejű volt, mint az, a mely nátriumhidrokarbonáttal lágyított vízben főtt. Azok alakjukat jobban megtartották s csak kissé sárgás színűre festődtek.

A főzéssel meglágyított vízben megfőzött bab a leglisztesebb volt. Az ilyen egyszersmind a legkönnyebben is emészthető, minthogy a nyál legkönnyebben keveredhetik a bab egyes részleteivel. A főzés által meglágyított vízben megfőtt babok a legízletesebbeknek és legtáplálóbbaknak bizonyultak, a mennyiben az áztatás és főzés által táplálóértéket képviselő alkotórészeik közűl, a legcsekélyebb mennyiség ment veszendőbe. Általában a legkedvezőbb eredményeket olyan vízzel értek el, a melyet főzéssel lágyítottak.

E sorok irójának már 1898-ban volt alkalma babfőző kisérleteket végezni. E kisérleteket a magyaróvári vegykisérleti állomáson Dr. Kosutány Tamás megbizásából végezte. A kisérletekhez különböző franczia-országi- és magyar borsókat, valamint különböző minőségű vizet használt. A kisérletek czélja ugyan nem egészen az volt, mint a megelőzőkben ismertetett kisérleteké, mindazonáltal úgy tapasztalta, hogy a bab legkönnyebben fő meg lepárolt vízben, legnehezebben a Lajta folyó vizében, a Duna vizében könnyebben, mint a magyaróvári gazdasági akadémia kútvizében.

Figyelembe véve a közölt tapasztalatokat, ajánlatos a babot olyan vízben főzni, a melyet, ha eredetileg kemény volt, főzés által lágyitottunk meg. Ha a víz keményebb, semhogy benne a bab megfőzhető volna, rendesen sok nátriumhidrokarbonáttal lágyitják, ez az eljárás azonban az előzők szerint, nem ajánlatos. Valószinűleg más hüvelyesek magvai: lencse, borsó is jobban főzhetők meg olyan vízben, melyet, ha eredetileg kemény volt, főzés által meglágyitottak.

Erős szagú zöldségfélék (hagyma, kelkáposzta) főzésénél használatos háztartási eljárások viszonylagos értékét is tanulmányozták. Tapasztalták, hogy a fedővel betakart fazékban forralt zöldségek sokkal szebb színűek voltak, mint azok, a melyeket fedetlen fazékban főzettek, bár ezek megfőzéséhez hosszabb idő kellett, zamatjukat észrevehetően fokozták konyhasó hozzáadására, ellenben ha ezeket sós vízben főzték, tartalmukból több ment veszendőbe. Utóbbi körülménynek nincsen nagyobb jelentősége, mert ezeket a zöldségféléket inkább zamatjuk, mint tápláló értékük miatt fogyasztják. Ha fedővel letakart fazékban főzünk, kevés gőz fejlődik, a mi kevés fejlődik, azt a jól záró fedő kiszabadulni nem engedi, ez okból a főzés ideje alatt sokkal kevesebb szag érezhető.

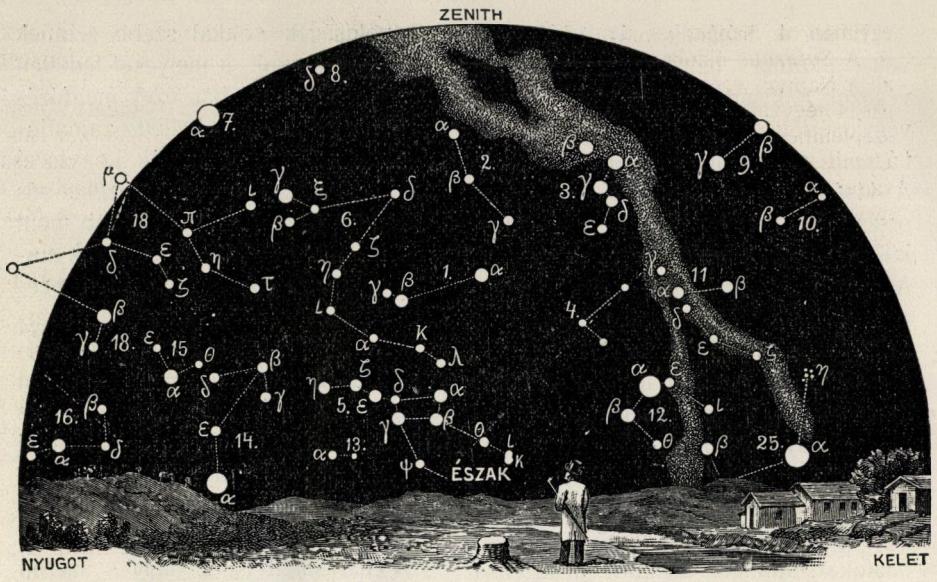
Tanulmányozták azokat a különböző eljárásokat is, a melyek szerint a zsírt a tésztába keverik. Lisztlepénykék készítésénél jobb eredményeket értek el akkor, ha a tészta porhanyítására való zsírt közvetetlenül belekeverték, mintha a zsírt előbb megolvasztották és csak azután keverték a tésztához. Teához való vajas lepénykék készítésénél gyakorlati tekintetben egyenlő eredményekre jutottak, akár teavajat, akár olvasztott vajat használtak és akár frissen keverték össze a liszttel, akár megolvasztva.*

Dr. Windisch Rikárd.

* Experiment Station Record Washington, 19. köt., 12. füz., 1161—1162. lap.

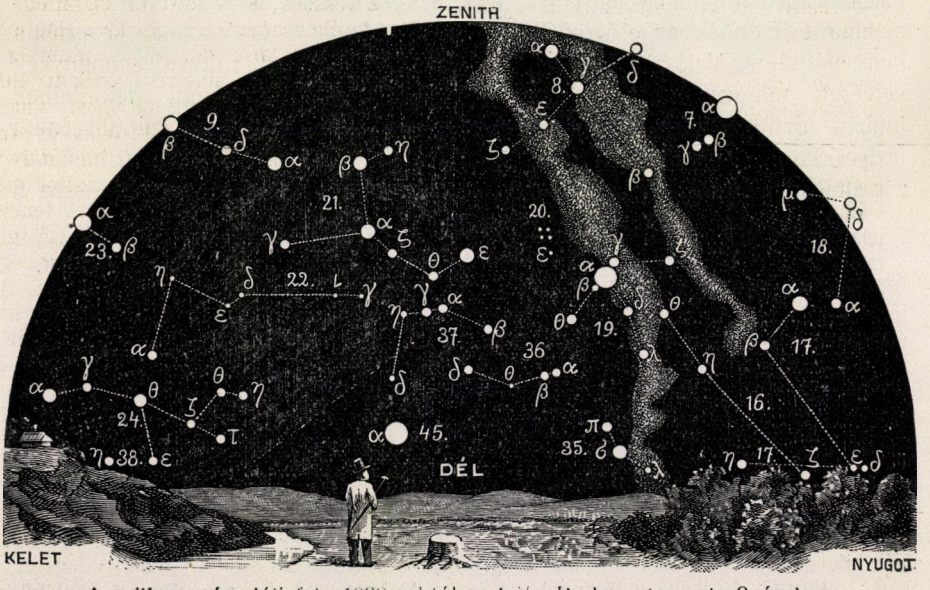
A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* alkonycsillag, mely szeptember 17-ikén, legnagyobb keleti kitérésekor este 6¾ órakor nyugszik; október 12-ikén, a Nappal való alsó együttállása körül nem látható. Szeptember 20-ikán együttáll a Spicával, mely csillag körül, szeptember 30-ikától fogva retrograd lévén, egyáltalában tartózkodik. — A *Vénusz* alkonycsillag; a Spicától az Antaresig nyomul, de már este 7 óra körül nyugszik. — A *Mars* most az α Andromedae és a γ Pegasi alatt áll, és minthogy szeptember 24-ikén szembenáll a Nappal, egész éjjel látható. Szeptember 29-ikén elfödi a Hold. — A *Jupiter* a β Virginis mellett szeptember 18-ikán



A csillagos ég északi fele 1909. október 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.



A csillagos ég déli fele 1909. október 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

együttáll a Nappal és nem látható. — — A *Saturnus* október 13-ikán szembenáll a Nappal, egész éjjel látható. A Pegasus négyzetének délkeleti átlójában van, szeptember 30-ikán elfödi a Hold. — Az *Uranus* október 11-ikén negyedfényben van a Nappal, átlag este 11 óra körül nyugszik. A σ Sagittariitól 16 holdátmérővel északkeletre van és szeptember 26-ikától fogva ismét kelet felé mozog.

Tünemények: Szeptember 16-ikán este 8h-kor a Merkur együttállásban a Holddal. — 17-ikén délelőtt 11h-kor a Merkur legnagyobb keleti kitérésében; szögtávola a Naptól 26° 34'. Ugyanaznap este 10h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 18-ikán délután 2h-kor a Jupiter együttállásban a Nappal. — 20-ikán délelőtt 10h-kor a Merkur együttállásban az α Virginissel; a Merkur 1° 3'-czel délre marad. — 23-ikán délután 5h 38m-kor a Nap a Mérleg jegyébe lép, az *ősz kezdete.* — 24-ikén délelőtt 11h-kor a Mars szembenállásban a Nappal. — 27-ikén reggel 1h-kor az Uranus megállapodik és ismét keletnek fordul. — 29-ikén éjfél után 0h 58m-kor a 30. Piscium jelzésű 5-ödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. Ugyanaznap reggel 4h-kor a Mars együttállásban a Holddal, födéssel. — 30-ikán reggel 9h-kor a Merkur megállapodik és retrograd mozgást vesz fel. Ugyanaznap délután 1h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal, födéssel. — Október 1-jén este 11h 15-mkor a 38. Arietis jelzésű 5-ödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 6-ikán reggel 1h 9m-kor az ε Geminorum 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 7-ikén reggel 2h 38m-kor a ϰ Geminorum 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállásban a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 11-ikén reggel 5h-kor az Uranus negyedfényben a Nappal. — 12-ikén délután 1h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. Ugyanaznap délután 4h-kor a Merkur alsó együttállásban a Nappal. — 13-ikán este 7h-kor a Saturnus szembenállásban a Nappal. Ugyanaznap este 10h-kor a Merkur együttállásban a Holddal.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

szept.	16-ikán	11h 55m 0s·2	11h 38m 44s·8
„	21-ikén	11h 53m 14s·4	11h 36m 59s·0
„	26-ikán	11h 51m 30s·2	11h 35m 14s·8
okt.	1-jén	11h 49m 50s·2	11h 33m 34s·8
„	6-ikán	11h 48m 17s·3	11h 32m 1s·9
„	11-ikén	11h 46m 54s·4	11h 30m 39s·0

Újdonságok: Az 1905. augusztus 30-iki teljes napfogyatkozás eredményeinek végleges feldolgozása támogatva az ezóta tett napmegfigyelésektől, a chromosphaerában fotografált ívalakú felhőkben örvénygyűrűket engedett fölismerni, melyek teljesen hasonlók a vulkáni explozíók, vagy a viharágyuk elsütése alkalmával emelkedő gyűrűkhez. Ha még tekintetbe vesszük, hogy a Koronasugarakat a Nap tevékenységének maximuma alkalmával a Nap poláris vidékei, minimumkor a Nap aequatora körüli tájak lövelik ki, tehát maguk is határozott összefüggést tüntetnek fel a napfoltokkal, fáklyákkal és protuberancziákkal, és ha tudjuk, hogy stereokomparátorban vizsgálva a napfoltok mélyedéseknek tetszenek, melyeknek feneke idővel emelkedik, akkor alig lehet egyébre gondolni, mint hogy a Nap tevékenysége tulajdonképpen vulkáni tevékenység. Az említett örvénygyűrűk a földiekhez hasonlóan szintén fölemelkednek, a mit a különböző nehéz fémek spektrumfényében fölvett fotografiák tanusítanak.

Dr. Kövesligethy Radó.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(40.) A természettudomány veszteségei.

Arth, Georg Marie Florent, chemikus, a nancy-i egyetemen a technikai chemia tanára, meghalt f. évi julius 17-ikén, 56 éves korában. Dolgozatai a párizsi akadémia közleményeiben (Compt. rendus etc.) jelentek meg, csupán a menthol származékairól és az urethanról szóló értekezései jelentek meg

másutt, jelesen az Ann. Ch. Phys. 1886-iki évfolyamában. Önálló nagyobb műve: Recueil de procédés de dosage pour l'analyse d. combustibles, des minerais de fer, des fontes, d. acriers et d. fers czímen, Párizsban, 1897-ben jelent meg.

v. Bollinger, Otto, pathológus, a müncheni egyetem rektora. Született 1843. április 2-ikán Altenkirchen-ben (Rheinpfalz), meghalt f. évi augusztus 13-ikán Münchenben. 29 éven keresztül a müncheni egyetemen a pathológia tanára volt s ez idő alatt az állatok és az ember tuberkulózisáról, a skrofulózisról, az állati mérgek és a sugárgomba okozta betegségről (aktinomykosis), a mértéktelen sörivás okozta szívtágulásról („Bierherz") szóló, nagyszámú dolgozatai, melyek egytől-egyig széleskörű, összehasonlító pathológiai alapon épültek, Bollinger nevét mindenütt ismertté tették. Az ő munkálkodásának oroszlánrésze van abban, hogy a járványok tanulmányozására kísérleti állomásokat létesítettek és hogy az állatorvosi húsvizsgálatot mindenütt elrendelték. Ő fedezte fel az aktinomykosis okozóját.

Friedheim, Karl, L., chemikus, a berni egyetemen az anorganikus chemia volt tanára, meghalt 51 éves korában. Dolgozatai jobbára a Német Chemiai Társaság Berichte-iben, továbbá Lorenz, Zeitschrift f. anorg. Chemie cz. folyóiratban jelentek meg. Az alfianelloi és concepcioni meteoritek chemiai összetételéről szóló értékes dolgozata a berlini akadémia kiadásában látott napvilágot (1888).

Kremser, Viktor, meteorológus, a berlini meteorológiai intézet osztályigazgatója, meghalt f. évi julius 29-ikén, 51 éves korában. Ő alapította meg a Deutsche Meteorolog. Jahrbücher cz. ismert meteorológiai évkönyvet. Különösen sokat foglalatoskodott Észak-Németország hőmérsékletének változásával, melynek okát és lefolyását minden oldalról igyekezett megvilágosítani.

Lorenz, Theodor, geológus és palaeontológus, a marburgi egyetemen a geológia magántanára. Született 1875. január 8-ikán Hamburgban; 1901—1902-ben beutazta Borneót, Jávát, Japánt és Északamerikát. Munkái főleg a graubündeni Alpok geológiai szerkezetének megismerésére alapvetők, azonfelül több dolgozatban Kelet-Ázsiára vonatkozó geológiai és palaeontológiai búvárlatairól számolt be. Meghalt f. évi május 23-ikán.

Matteuci, Wittorio Raff., geológus, a vezuvi obszervatórium igazgatója és a nápolyi egyetemen a geológia magántanára, meghalt f. évi julius 15-ikén, 48 éves korában. A Vezuv legutóbbi kitörése alkalmával a legnagyobb veszély közepette végzett becses megfigyeléseivel a tudós világot nagy hálára kötelezte.

Parkinson, Richard, ethnografus, elhúnyt folyó évi julius 25-ikén, 65 éves korában. 1875-ben a hamburgi Godeffroy-czég megbízásából a Samoa-szigetekre utazott, a hol 1882-ig maradt. Ez alatt az idő alatt a polinéziai szigeteket is átkutatta néprajzi tekintetben. 1882-ben Új-Pommerániába ment s mint ültetvényes haláláig ott maradt. Számos néprajzi tárgyú dolgozatot tett közzé. Legnagyobb munkája Dreissig Jahre in der Südsee czímen 1907-ben jelent meg.

Schenek István, chemikus és fizikus, m. kir. főbányatanácsos, a selmeczi bányászati és erdészeti akadémián a chemia volt tanára. Született Esztergomban 1830. julius 3-ikán. Középiskolai tanulmányai után a gyógyszerészeti pályára lépett. 1856-ban a bécsi egyetemen tanársegéd, 1859-ben a kassai főreáliskola, 1867-ben a keszthelyi gazdasági tanintézet, 1870-ben pedig a selmeczi bányászati és erdészeti akadémia rendes tanára lett. 1892-ben nyugalomba vonult. Legnevezetesebb vizsgálatai az akkumulátorokra vonatkoznak, melyeket Farbaky tanártársával együtt czélszerű és gyakorlatban is beváló alakba hozott. Ezeket az akkumulátorokat világításra régebben több helyen használták, jelesen a budapesti és bécsi operaházban, a bécsi Burg-szinházban stb. Művei: A spektrál-analizisről (Bányászati és Kohászati Lapok, 1871); Kisérletek és tanulmány a szomolnoki czementvizekben tartalmazott réznek kifejtéséhez használt vasnak és koksznak elegyéről (U. o., 1880); A másodrendű galvánelemekről (U. o., 1885); Az úrvölgyit analizise és chemiai képletének megállapítása (Értek. a természettud. köréből, 1879, IX. köt.); Kisérleti adatok az akkumulátorok működéséhez (Math. u. Naturwiss. Berichte aus

Ungarn, 1890). Az akkumulátorokról szóló Farbaky-val közösen irt dolgozata megjelent a Dingler-féle Polyt. Journ.-ban is (1885). Társulatunknak 1860-tól volt tagja, 1894-től 1900-ig pedig mint választmányi tag is szolgálta ügyünket. Meghalt f. évi julius 25-ikén.

Wyse, Bonaparte, Nap., hidrografus, meghalt Toulon-ban, 65 éves korában. 1860-ban a franczia tengerészet szolgálatába állott és az 1862—68-ig terjedő időben majdnem az összes tengereket behajózta. Az 1876-ban Lesseps buzgólkodása folytán Párizsban megalakult Société Civile internationale du Canal interocéanique Türr tábornok vezetésével őt és Reclus-t bízta meg a hires Panama-csatorna munkálatainak előkészítésével. A csatorna elkészítésére nézve benyujtott tervek közül Wyse tervét fogadták el. *Dr. G. S.*

(41.) **Amerikai köszméte-liszthar-mat Háromszékmegyében.** Kétségtelennek látszik, hogy az amerikai köszmételiszthar-mat hazánkban Háromszékmegye területét fertőzte meg a legnagyobb mértékben. Legújabban Péter Pál tanár küldött kérdéses galyakat és bogyókat megvizsgálás végett, melyek amerikai lisztharmattól fertőzötteknek bizonyultak. A szóban forgó köszmétebokrokat Háromszékmegyében Étfalvazoltán községnek egyik veteményes kertjében találták. A mult esztendőben csak két bokor volt megtámadva e gombától, most pedig majdnem valamennyi, tudniilik 30—40 bokor van megfertőzve. *Dr. Sch. K.*

KÉRDÉSEK.

(65.) Immunis-e a kecske a tuberkulózis ellen? Forralatlanul a kecsketejet élvezhetik-e baj nélkül a gyermekek? *Z. M.*

(66.) A mellékelt néhány alma és szilva oly fákról való, melyeknek termését évek óta élvezhetetlenné tette a rajtuk látható gombafélelség. A fákon minden évben sok a gyümölcs, de már a fán megrohad. Jóllehet a lehullott gyümölcsöt évről-évre összeszedjük és elégetjük, a baj nem szünik meg. Mi okozza a bajt? *V. Gy.*

(67.) Tavasz felé a tyúkok a hasuk hátsó részén megkopaszodtak, később pedig a czombokról, sőt némelyiken a hát felső részéről is eltünt a toll, a nélkül, hogy a tyúkokon bárminő élősködőt észlelni lehetett volna. Mielőtt a tyúk az említett részeken teljesen megkopaszodott, a toll felső része, mintha minden egyes toll hegye le volna törve, hiányzott. A legkülönösebb pedig az, hogy mindamellett, hogy a tyúkok félig kopaszak, teljesen egészségesek és igen szorgalmasan tojnak. Az is igen különös, hogy bár a tyúkoknak majdnem egész tollazata hiányzik, a tyúkketreczben a tollaknak nyoma sincs. Szokott-e ily eset előfordulni? Mi lehet az oka és mivel lehet orvosolni? *S. F.*

(68.) Mi okozza a baromfiak megsántulásával jelenkező bajt, melynél a lábakon semmiféle külső jel nem mutatkozik, ellenben a leölt tyúk vagy kakas máján kóros elváltozást sejtető fehér petytyek vannak? Egyúttal kérem a védekező módot is közölni. *F. O.*

FELELETEK.

(65.) **A kecskék tuberkulózisa.** A kecske nem immunis a tuberkulózissal szemben, bár aránylag ritkán betegszik meg ebben a bajban. Kisérleti úton azonban — Galtier, Karlinski és Mousan szerint — a kecske könnyen fertőzhető tuberkulózissal. A németbirodalmi vágóhidakon végzett vizsgálatokból megállapították, hogy a levágásra került kecskékben a tuberkulózis gyakoribb, mint a juhok-, lovak- és kutyákban, így pl. a Szászországban 1905-ben levágott kecskék között 2·18%, Bajorországban 0·17%, Poroszországban 0·68% szenvedett tuberkulózisban, míg ugyanekkor a lovak között csak 0·08—0·31%, a juhok között 0·03—0·29, a kutyák között pedig 0·19—1·14% volt gümőkóros. Ismeretes több eset, melyben a kecskék tejmirigyén (tőgyén) állapitottak meg tuberkulózisos elváltozást (Nocard, Schroeder). A tuberkulózis baczillusa a tejbe is átmegy bizonyos esetekben (például tőgytuberkulózis, általános tuberkulózis esetén), ezért ajánlatos a kecskét előzetesen megvizsgáltatni és tuberkulin-próbának

alávetni, mielőtt tejét nyersen élveznők. A nyers tej nemcsak jobb ízű, de könnyebben is emészthető, mint a forralt tej.

Dr. Z. A.

(66.) **Az almát és szilvát pusztító Monilia-gombáról és pusztításáról.** A beküldött alma- és szilvagyümölcsöket egyaránt a *Monilia*-gomba támadta meg, mely egy tömlőspórás gombagénusznak *(Selerotinia)* a konidiumos fejlődési alakja. Az almát a *Monilia fructigena* Pers., a szilvát pedig a *M. cinerea* Bon. nevű gombák fertőzték meg. E gombák által megtámadt hajtásokon, leveleken, virágkocsányokon is keletkeznek penészgyepek, noha rendszeresen az érett vagy félérett gyümölcsökön jelennek meg. A penészgyepeken rengeteg számú konidium van, melyeket a rovarok, az eső meg a szelek hurczolnak szét; ezek azután nekik alkalmas helyre jutva, kedvező nedvesség esetén csiráznak és újból fertőznek. Több ízben végzett kisérletek azt bizonyítják, hogy az egészen ép, sérületlen gyümölcsbe a csirázó konidium nem tud behatolni; csakis a bőr repedésein keresztül kezdi ki a gyümölcsöt. Ilyen repedések sokféle okból létesülhetnek, így pl. fiatal hajtásokon fagy hatására, gyümölcsökön rovarok szúrasai, sürű koronában a szelek, sok esőzés okozta repedezettség, vagy erősfokú duzzadás következtében. A gomba miczélium- és konidiumalakban telel át a fán maradó és összeszáradt gyümölcsmúmiákban, továbbá a lehullott gyümölcsökben és a fertőzött galyakban.

A betegség ellen való védekezés czéljaira ajánlatosak a következők: 1. A gombától fertőzött és lehullott gyümölcsöket naponként 2—3 ízben össze kell szedni és el kell ásni. A fákon látható fertőzött gyümölcsöket szintén el kell távolítani. 2. A fákon maradó összeszáradt és megkeményedett gyümölcsöt őszkor vagy a tél folyamán, legkésőbb azonban kora tavaszszal, a fák rügyezése előtt, le kell szedni és elásni vagy eltüzelni. 3. Az elhalt és száraz vesszőket, galyakat a fanyesés idején le kell vágni és eltüzelni. A koronaritkításra is gondot kell fordítani, vagyis minden fölösleges ágat el kell távolítani, hogy a napfény, a világosság és a levegő lehetőleg hozzáférhessen. A beteg koronarészeknek ne csak a már elhalt részét távolítsuk el, hanem még az egészséges részből is vágjunk el egy darabot, nehogy az abban rejtőzködő miczélium visszamaradhasson. 4. Őszszel a fa töve a korona csurgójának kerületébe, jó ásónyomnyira felásandó. 5. Ajánlatos a koronát őszszel és télen gyümölcsfa-karbolineummal (dendrin) permetezni; ez a permetezés sok egyéb kártevő és élősködő szervezet ellen is meg védelmezi az összes gyümölcsfákat. Ennek miként való végrehajtásáról szóló „Utasítás" a földmívelésügyi miniszteriumban díjtalanul kapható.

Dr. Schilberszky Károly.

(67.) **A tyúkok kopaszsága és tollevése.** Tollhullást szárnyasokon többnyire élősködők (ektoparaziták) okoznak. Előfordul továbbá, hogy állandóan szűk helyen tartózkodó tyúkok (leginkább a tojók), továbbá a fogságban, elzárva tartott díszmadarak (papagályok, kanári madarak) tollaikat tépik és eszik. E mellett szól a kérdéses esetben az a körülmény, hogy bár a tyúkok egész tollazata majdnem elfogyott, a tollnak semmi nyoma a tyúkketreczben. A tollevés gyakran megszüntethető az által, hogy a tyúkokat szabadba bocsátjuk. Ha a baj egyoldalú táplálkozásnak (mészsók, stb. hiányának) volna a következménye, akkor takarmányváltoztatás segít a bajon. Klee szerint ilyenkor a tyúkokat ajánlatos levágott állatoknak megfőzött és korpával kevert vérével etetni; lehet főtt répával, meszes anyagok (porrá tört tojáshéj, csontliszt) etetésével is kisérletet tenni.

Dr. Z. Á.

(68.) **A tyúkok sántasága.** A baromfiállomány tömeges megsántulását okozhatja angolkór (rhachitis), csontlágyulás, köszvény, esetleg idült baromfikolera és tuberkulózis is. Az utóbb felsorolt betegségek esetén a májban is találni kóros elváltozást. A bántalom biztos megállapítása és az ellene való védekezés czéljából ajánlható egy-két beteg baromfit a M. Kir. Állatorvosi Főiskola belklinikájába (Budapest, VII., Rottenbiller-utcza 23. sz.) küldeni.

Dr. Z. Á.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. AUGUSZTUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	754·2	752·5	752·9	753·2	18·2	27·1	22·9	22·7	28·5	16·1	11·9	12·4	12·4	12·2	76	46	60	61
2	52·9	50·5	48·3	50·6	19·4	29·7	24·6	24·6	**32·3**	17·2	11·9	11·6	12·9	12·1	71	**37**	56	55
3	47·4	47·5	48·3	47·7	22·4	27·2	21·4	23·7	28·0	19·5	13·6	13·5	14·2	13·8	68	50	75	64
4	49·5	50·0	50·6	50·0	15·6	18·4	19·4	17·8	21·6	14·9	11·5	13·6	13·6	12·9	87	86	80	84
5	51·4	51·3	51·3	51·3	19 0	25·1	23·0	22·4	27·8	16·8	13·2	13·6	14·6	13·8	81	58	70	70
6	51·6	52·6	52·3	52·2	22·6	23·4	18·8	21·6	24·1	18·0	14·5	16·9	14·2	15·2	71	79	88	79
7	51·3	51·2	51·2	51·2	18·2	23·2	21·6	21·0	26·5	18·2	14·3	16·3	15·4	15·3	92	78	80	83
8	52·3	52·6	53·7	52·9	20·6	27·6	24·1	24·1	30·0	18·8	15·0	14·5	15·7	15·1	83	53	71	69
9	54·3	53·1	52·8	53·4	20·8	28·8	23·3	24·3	31·0	19·1	14·9	16·0	15·4	15·4	82	55	73	70
10	52·0	51·0	50·5	51·2	20·0	26·7	23·3	23·3	28·2	18·8	14·1	**17·9**	15·5	15·8	81	69	73	74
11	50·6	51·1	50·9	50·9	19·4	23·0	22·2	21·5	26·8	18·5	16·1	15·2	16·0	15·8	96	73	81	83
12	51·9	51·1	51·5	51·5	18·2	26·2	22·8	22·4	27·9	17·1	11·9	12·8	13·4	12·7	76	51	65	64
13	53·1	51·5	50·4	51·7	19·4	26·7	22·4	22·8	29·0	17·6	12·6	12·6	13·3	12·8	75	48	66	63
14	48·7	49·7	51·3	49·9	22·4	21·6	18·0	20·7	23·2	18·0	12·0	9·2	**7·1**	9·4	60	48	46	51
15	52·3	52·4	52·8	52·5	16·4	20·0	18·7	18·4	22·8	16·0	8·8	9·4	11·2	9·8	64	54	70	63
16	53·2	51·6	51·1	52·0	18·8	26·8	21·7	22·4	26·8	15·7	10·4	12·6	14·4	12·5	64	48	75	62
17	51·0	49·3	49·6	50·0	19·0	30·1	25·2	24·8	31·3	18·1	11·7	13·6	15·2	13·5	72	43	64	60
18	50·3	49·2	49·0	49·5	21·2	**31·2**	24·6	25·7	31·9	19·4	14·8	14·5	13·9	14·4	79	43	60	61
19	52·0	54·8	57·2	54·7	21·7	24·4	20·7	22·3	26·5	20·7	12·8	11·0	10·2	11·3	68	49	56	58
20	**58·8**	57·0	55·2	57·0	18·0	25·1	21·4	21·5	26·3	16·3	11·4	11·2	11·5	11·4	75	48	61	61
21	53·3	50·6	49·0	51·0	18·0	25·7	20·8	21·5	27·5	16·3	10·3	10·7	11·1	10·7	67	44	61	57
22	47·5	45·3	45·7	46·2	18·4	28·6	24·0	23·7	29·7	17·1	10·3	12·5	11·4	11·4	65	43	51	53
23	45·8	47·7	50·5	48·0	20·6	23·3	16·6	20·2	24·1	16·6	13·5	13·4	11·2	12·7	74	63	79	72
24	51·8	52·3	52·4	52·2	**15·0**	20·4	18·6	18·0	22·1	14·9	10·5	11·7	10·9	11·0	83	66	69	73
25	52·1	50·6	49·9	50·9	15·4	23·6	19·9	19·6	24·4	**13·4**	10·8	11·6	11·3	11·2	83	54	65	67
26	50·0	49·4	49·5	49·6	16·0	25·2	20·8	20·7	26·3	15·4	11·0	11·3	11·8	11·4	81	48	65	65
27	50·2	50·2	50·1	50·2	18·0	21·2	20·8	20·0	26·3	16·9	12·0	14·2	15·2	13·8	78	76	88	81
28	50·4	49·7	49·6	49·9	19·8	27·9	22·2	23·3	28·6	17·7	13·3	13·1	13·7	13·4	78	47	69	65
29	51·1	49·6	49·6	50·1	21·0	28·2	20·6	23·3	28·2	18·3	12·3	12·0	12·4	12·2	67	42	69	59
30	47·6	45·7	44·6	46·0	18·4	25·4	20·9	21·6	25·6	17·2	13·3	13·6	11·9	12·9	84	57	65	69
31	44·3	43·9	**43·8**	44·0	18·1	24·6	20·7	21·1	25·1	17·7	13·1	12·0	12·6	12·6	85	52	71	69
Közép	751·1	750·5	750·5	750·7	19·0	25·4	21·5	22·0	27·2	17·3	12·5	13·0	13·0	12·8	76	55	68	66

1-jén délután ½4-kor kis eső. — 3-ikán este 9—½10-ig ☈, záporesővel. — 4-ikén délután ½2—½3-ig eső, este 8-kor ↖ SW-ben; este 9 óra után sűrű ↖ és nehány dörgés. — 5-ikén reggel 7 óra körül kis eső. — 6-ikán délelőtt ½11 és délután ½1, 1, 3, ½5, 6, 8-kor és éjjel eső; délután 3—½6h között ☈. — 7-ikén este 8—10 óra között ↖ E-ben.— 8-ikán este 9—10 óra között ↖ E-ben — 9-ikén délelőtt 11 és délután ½1 között ☈, este 9 óra körül ↖ NW-ben. — 10-ikén hajnalban 4—½6-ig ●. — 11-ikén délelőtt 9—½10-ig ●, délután 5 óra körül ⊕, délután 4—5 között ☈. — 17-ikén este 9—11 között ↖ N-ban. — 22-ikén este 11 óra után ↖ W-ben. — 23-ikán hajnal előtt 12—¼1 órakor ●, d. e. 11—¾12 óra között ●, délután 12—½1-ig ismét ●. — 27-ikén délután 1—2 között és ¼4 óra között többszöri megszakítással igen heves futózáporesők. — 28-ikán hajnalban kevés ●, délután 6—8 óra között ☈, ¼7 körül nehány perczig futóesővel. — 29-ikén d. u. 2—4 között ☈ többszöri megszakítással futózáporesőkkel. — 30-ikán este 7—10 között ↖ N-ban. — 31-ikén reggel ½7 körül nehány perczig eső.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1909. AUGUSZTUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék 24 óra alatt	Földmágnességi megfigyelések Ogyallán					
									Deklinázió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	0	4	1	1·7	S1	SW1	—0	0·2 ●	6°37·4	6°45·9	6°39·9	2·1103	2·1103	2·1110
2	0	0	2	0·7	NW1	SE2	S1		38·4	47·9	42·4	096	100	099
3	1	1	10⌐≤	4·0	NW2	NW2	NW3	7·8 ●⌐≤	39·9	46·9	42·2	097	101	107
4	9	10 ◔	10≤	9·7	NW2	NW2	—0	0·8 ●⌐≤≤	36·9	47·9	41·9	100	102	106
5	10 ●	10	10	10·0	NW1	NE1	NW1	ny. ●	38·6	48·2	41·9	099	103	107
6	10	9	10	9·7	NW1	NE1	NW1	2·9 ●⌐≤	38·4	48·1	42·5	101	099	105
7	10	8	4	7·3	NW1	N1	NW2	≤	35·9	47·9	38·9	107	101	105
8	3	5	0	2·7	NW1	N1	NW1	≤	36·9	47·9	42·4	101	105	111
9	0	2	0≤	0·7	—0	W2	—0	⌐≤≤	44·9	47·9	42·4	094	096	103
10	3	9	9	7·0	—0	NW2	N2	9·8 ●	37·5	44·5	39·9	096	096	108
11	10	9	9	9·3	NW1	S1	NW1	0·3 ◔⌐≤	38·4	45·9	42·3	103	101	104
12	0	1	0	0·3	NW1	NW3	NW1		38·9	45·9	43·4	098	105	118
13	0	0	0	0·0	—0	NW2	NE1		38·4	45·9	41·9	099	106	104
14	9	8	9	8·7	NW2	NW3	NW1		35·9	47·4	41·9	096	101	106
15	10	8	3	7·0	NW1	NW3	NW1		37·9	47·6	41·8	099	107	108
16	3	6	1	3·3	SW1	NW1	S1		37·4	46·4	42·3	101	104	109
17	0	0	0	0·0	—0	SE2	—0	≤	38·5	47·5	42·5	103	104	108
18	2	4	2	2·7	—0	SE2	—0		38·7	50·2	41·7	102	103	107
19	5	3	0	2·7	NW4	NW3	NW2		37·9	47·9	41·1	104	096	105
20	0	6	0	2·0	N1	NE1	—0		38·1	46·9	41·9	106	100	106
21	3	4	0	2·3	—0	SE1	—0		37·9	47·2	41·9	104	105	107
22	1	4	0	1·7	NW1	SE2	S1	ny. ◔⌐≤	38·4	47·4	41·5	101	098	109
23	4	3	6	4·3	—0	SW2	NW1	0·2 ●	37·4	47·4	41·9	102	101	106
24	7	7	6	6·7	NW1	W1	SW2		37·4	47·7	41·5	104	104	107
25	0	5	0	1·7	N1	W1	—0		37·9	47·4	41·4	104	101	108
26	4	3	0	2·3	—0	—0	—0		36·9	45·9	38·4	104	101	104
27	8	10 ●2	0	6·0	—0	—0	—0	21·3 ●⌐≤	38·4	44·9	41·3	097	103	105
28	3	8	6	5·7	—0	SE2	NW2	ny. ●⌐≤	38·4	45·9	41·6	103	103	105
29	6	7	0	4·3	N1	NW3	NW1	3·8 ●⌐≤	39·9	45·2	38·4	101	104	105
30	3	6	7≤	5·3	N1	S1	SE1	ny. ●≤	39·4	47·1	32·4	094	091	103
31	10	6	8	8·0	NW2	W2	SW1		34·9	44·7	39·9	097	096	103
Közép	4·3	5·4	3·6	4·4	0·9	1·6	0·9	47·1	38·1	47·0	41·1	2·1101	2·1101	2·1106

A csapadékos napok száma 9, hóval 0, zivatarral 7, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
7	4	0	7	6	5	4	38	22

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐≤, villogás ≤, ónos eső ∞, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←‴ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. OKTÓBER 1. 491. FÜZET.

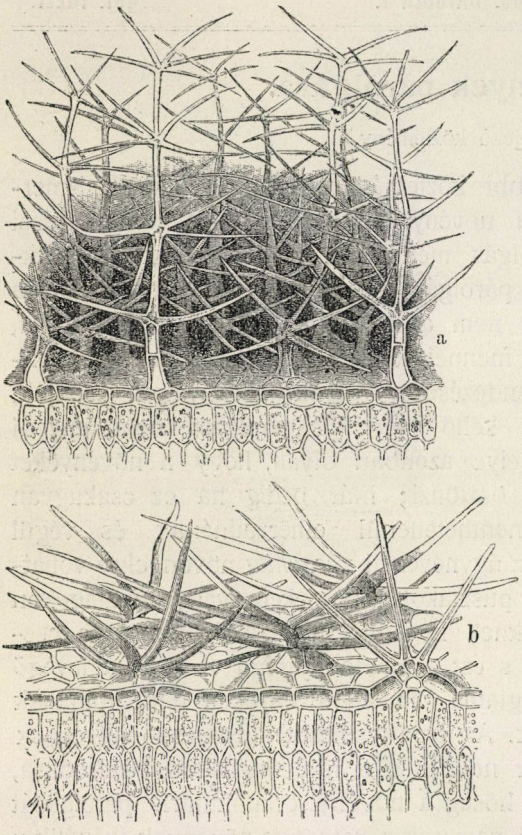
A növények párolgása.

(Befejező közlemény.)

A levegőnyílásoknak előbbi közleményünkben részletesen ismertetett működésén kívül még a növényi testnek különös berendezései is hozzájárulnak, hogy a párolgás mértéke a növények egyéni szükségletét kielégítse és hogy a párolgás minimumát biztosítsák. De a növényeknek jelentékeny része nem a kellő párologtatás biztosítását, hanem inkább a párolgásnak mennél kisebb mértékre való csökkentését igényli. Az előbbi berendezéseket olyan növényeken találjuk, a melyeknek tenyészőhelye a kellő mértékű párolgást nem engedi meg, más növények tenyészőhelye azonban olyan, hogy a növényeket a kellőnél nagyobb párolgásra ösztönzi; már pedig ha ez csakugyan bekövetkeznék, a növények menthetetlenül elhervadnának és végül elpusztulnának. Ez különösen az úgynevezett *xerophita* növényekre vonatkozik, melyek száraz éghajlatú pusztákon, steppéken, vagy sivatagokon tenyésznek. Ezeknek a területeknek növényei a talajból amúgy is csekély mennyiségű vizet kapnak, s ezt a kismennyiségű vizet is a levegő szárazsága csakhamar elpárologtatná, ha a növényeken nem volnának párolgást korlátozó berendezések. Az ilyen területeken tenyésző növények párolgásának csökkentésére már nem elég a levegőnyílások bezáródása, minthogy az itt uralkodó nagy hőség a növények kutikuláris párolgását is nagy mértékben fokozza. De nemcsak a *xerophita* növények igénylik a kutikula párolgásának csökkentését, hanem azok az örökzöldlevelű növények is, a melyek télen és nyáron egyformán ki vannak téve a párolgásnak. Ezeken tehát mindenütt azt fogjuk találni, hogy a felületi sejteket az egész növényen, de különösen a levelek színén, jelentékeny vastagságú kutikula borítja, a mely sajátságos chemiai alkotásánál fogva (kutin, sztearin- és czerinsav gliczeridjeinek elegye) nemcsak a vizet nem ereszti át, hanem még a gázokat, tehát a vízgőzt sem. Hogy ismert példákra hivatkozzam, ilyent találunk a magyal, a fagyöngy és az oleander levelein.

A kutikulának ezt a védelmét még többé-kevésbbé tetézi a viaszbevonat, bár, mint a kisérletek igazolták, a zsírnemű rétegek a párolgást

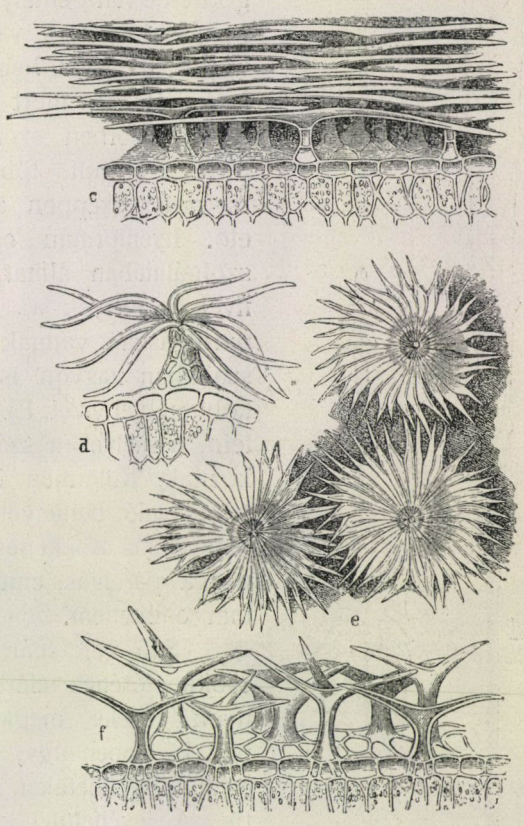
teljesen nem tudják megakasztani. A viaszbevonat által a növényi testek felülete többé-kevésbbé kékes, hamvas-szürke, szürkéskékes, vagy fehéres, a mit már népünk is jól ismer, s az ilyen levelet, de különösen gyümölcsöt hamvasnak mondja. Csakugyan, a szilván, vagy az almán nagyon jól látható a viaszbevonat. Azt, hogy a hamvasságot csakugyan a viasz okozza, azzal bizonyíthatjuk, hogy meleg alkohollal, vagy éterrel leoldjuk, vagy pedig melegítéssel leolvaszthatjuk a viaszt, csak úgy, mint a gyümölcsárusok, a kik a viaszt almájukon szétdörzsölve, a gyümölcs fényességét és legalább külsőleg, úgyszólván a frisseségét igyekszenek visszaállítani. Ilyen hamvasságot találunk bizonyos növényeken, pl. a *Myrtus*-féléken, az ausztráliai *Acacián*, a szegfűn és a kutyatej-féléken, továbbá a pozsgás növényeken, meg a nálunk tenyésző csörege fűz, valamint a mandola levelein. A vastag kutikulával és viaszszal borított érett tök termése, a leszedés után, minden változás nélkül hónapokig is eltartható. Ugyanezt tapasztaljuk a fájáról leszedett, ép és sértetlen almán, a mely, ha kutikulás héját eltávolítjuk, ötvenötszörte többet párologtat el ugyanazon időben, mint az ép gyümölcs.



15. kép. *a* a keskenylevelű ökörfarkkóró *(Verbascum thapsiforme)* levelének többszörösen csillagosan ágas szőrszálai; *b* a homoki pimpó *(Potentilla arenaria)* levelének egyszerűen csillagosan ágas szőrszálai. 50-szeresen nagyítva. Kerner szerint.

A párolgás hathatós gátlója a bőrszöveten fejlődött sajátszerű mirigyszőröknek váladéka is, mely a levelek felületén elömölve azt olajos máz módjára vonja be. A melegebb öv növényeinek levelein gyakoriak az ily bevonatok, de nálunk is megtalálhatjuk ezeket például a cseresznye, baraczk, nyír, mézgás éger és a jegenyenyár fiatal levelein, a melyeket

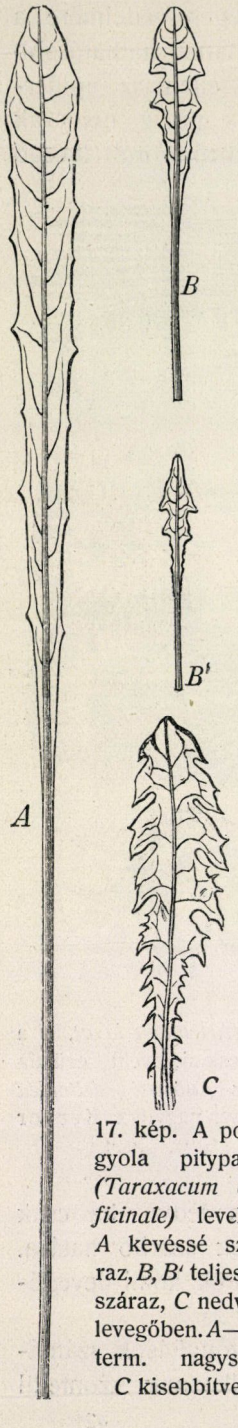
addig óvnak meg a párolgástól, a míg a levelek végleges védelmére a kutikula ki nem fejlődik. A kutikulánál és a viaszbevonatnál hathatósabb védelmet nyújt a növényeknek a nagymérvű párolgás ellen az epidermiszből nagy számmal fejlődött szőrszálak tömege. És pedig nemcsak az által, hogy a levél felületén elhelyezkedett szőrök közé szorult levegő a növény víztartó teste és a száraz levegő közt a páratartalom dolgában többékevésbbé átmeneti réteget alkot, hanem az által is, hogy a Nap sugarainak melegítő hatását csökkenti. Éppen olyanforma szerepet visz a növények testének ez a szőrruhája, mint az ember testén a több, egymás fölé öltött vékony ruhadarab, mely a test párologását csökkenti, de egyúttal még a Nap sütése ellen is véd. A Nap melege azonban a vizet tartalmazó testet fölmelegíti és ezzel együtt párolgását is elősegíti. Ez ellen a fölmelegedés ellen is oltalmat nyújtanak a növényi test felületén levő szőrök (15. és 16. kép), tehát azt a szolgálatot teljesítik, mint a juhász kifordított bundája nyáron.



16. kép. *c* a nemes üröm *(Artemisia laxa)*, *d* a *Correa speciosa*, *e* a keskenylevelű ezüstfa *(Elaeagnus angustifolia)*, az *Aubrietia deltoidea* levelének szőrszála, 50-szeresen nagyítva. Kerner szerint.

A szőrmez azonfelül még a szelek szárító hatását is csökkenti. Tudvalevőleg a kevés párát tartalmazó szelek a párolgó felületről sok párát ragadnak el, ámde ha a párolgó felület el van fedve, ha csak vékonyka borítékkal is, már is csökkenni fog a szélnek szárító hatása. Ilyen párás leplet alkotnak a növények felületén a szőrök közti levegőrétegek.

A párolgás csökkenését vonja maga után a levegőnyílások számának csökkenése is, a mely jelenséggel elég gyakran találkozunk. Azonfelül



17. kép. A pongyola pitypang *(Taraxacum officinale)* levelei. *A* kevéssé száraz, *B*, *B'* teljesen száraz, *C* nedves levegőben. *A*—*B'* term. nagyság, *C* kisebbítve.

még az ily csekélyszámú levegőnyílásnak elhelyezése is olyan, hogy a növény csak korlátozott mértékben párologtatja a vizet; nevezetesen ez a néhány nyílás, azonfelül, hogy — mint már említettem — szőrszálak közé van fogva, a levélfelület gödreibe van bemélyesztve. A bemélyedés a levegőnyílásnak vízzel való elzárását megakadályozza ugyan, de ez a bemélyesztés egyúttal a párolgást is korlátozza, mert nem tekintve azt, hogy a legtöbb gödörben szőrszálak is vannak, már a gödörbe szorult többé-kevésbbé páratelt levegő is szükségképpen a párolgás csökkentését idézi elő. Ilyenformán egyazon berendezés két czél szolgálatában állhat, a mint hogy vannak növények, a melyek az év egyik szakában igen nagy párolgásnak vannak kitéve, viszont az év másik szakában nagyon is csekély mértékben párologtathatnak el vizet. Ezt találjuk Földünk olyan területein, a melyeken száraz és esős évszakok váltakoznak. Különben is a levegőnyílásoknak a felületbe való bemélyesztése többé-kevésbbé mindig a párolgás csökkenésével jár, ellenben a kiemelkedés a párolgás emelkedésével, a mint azt előbb már említettem.

Szó volt már arról is, hogy a párolgás csökkentésének elérésére igen gyakran a növények levelei megkisebbednek, sőt alig fejlődnek ki, éppen úgy, mint a párolgás nagyobbítása czéljából felületüket inkább kifejlesztik és kiterjesztik. A levélfelület kisebbedése leginkább a levél megkeskenyedésében fejeződik ki, a mi különösen a száraz, napos helyeken tenyésző növényeknek a nedves, árnyas helyeken tenyésző példányaival való összehasonlításból tűnik ki. A pongyola pitypang levelei például nedves és párában bővelkedő termőhelyeken nagyok és szélesek, ellenben ha a pitypang szárazabb talajra vagy szárazabb levegőbe jut, keskenyebb és apróbb leveleket fejleszt (17. kép).

A levélfelület kisebbedésével a párolgó felület csökkenése még fokozódhatik az által, hogy

a levelek a szárhoz hozzásímulnak és a leveleknek csak a szártól elfordult, többé-kevésbbé domború felülete párologtathat el vizet; ezt találjuk a *Thujopsis*, *Thuja orientalis* és más toboztermőkön.

A levelek nagyon kicsinyek, vagy egészen csenevészek, sőt teljesen hiányoznak, leginkább az úgynevezett vesszős növényeken, a melyek a *xerophyta* növények sorába tartoznak. Ezeknek a növényeknek víztartalma különben is csekély, tehát kiválóan fontos, hogy ezt a keveset se párologtassák el; e növények szára kevéssé, vagy egyáltalában nem ágazik el, mint a kákán *(Scirpus)*, a szittyón *(Cyperus)*, vagy pedig seprősen gazdagon ágazik el, mint az ausztráliai kazuárfákon *(Casuarina)* és a Földközi-tenger mellékén termő seprős zanóton *(Cytisus scoparius)*. A seprős zanótnak különben belső alkotása is nevezetes, mert a levegőnyilásokkal a párologtató sejtek is bizonyos határozott sorokba rendezkednek. A Földközi-tengermellék sajátos növénye a tövis-zanót (*Ulex europaeus*, 18. kép), mely száraz, esőtlen éghajlat alatt egészen levéltelen, nedvesebb éghajlat alatt azonban apró kis levélkéi is fejlődnek és tövisei pedig megkisebbednek. A levelek elcsenevészesedésére kitünő példa az ausztráliai szeder (*Rubus squarrosus*, 19. kép), melynek levéllemezeiből csupán a főerek és legfeljebb ezek hegyén apró kis lemezmaradványok fejlődnek ki. Természetesen az ilyen növények párolgása a csekély felület miatt vajmi csekély.



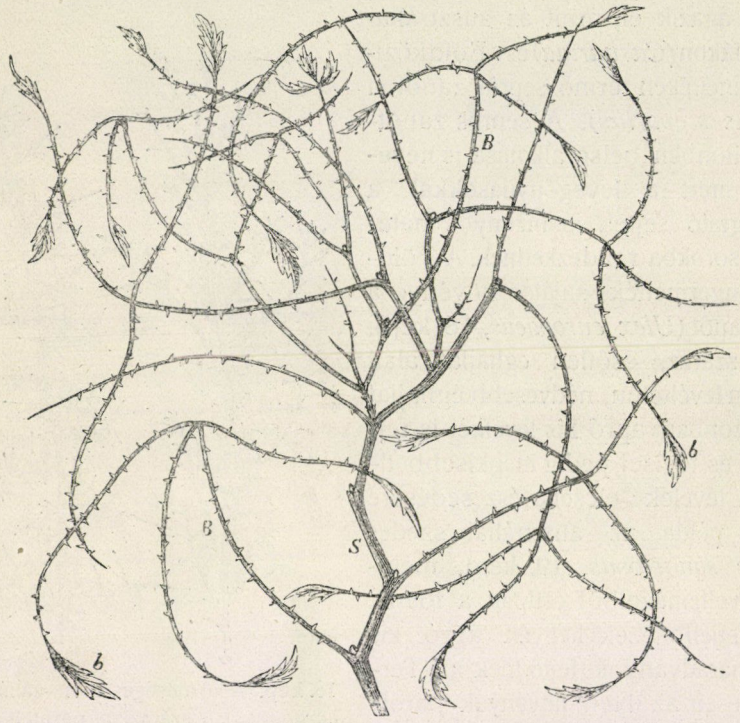
18. kép. A közönséges tövis-zanót *(Ulex europaeus)*, *a* száraz, *b* páratelt levegőben. Lothelier után.

A párolgás csökkentését azonban sok növény sajátságos módon az által éri el, hogy felülete a térfogatához képest lehetőleg megkisebbedik. Igen érdekes jelenség, hogy e növények testének alakulásában azok a sztereométriai elvek érvényesültek, a melyek megszabják, hogy lehetőleg nagy térfogatnak a lehető legkisebb felülete legyen. Igen gyakori pl. a kaktuszok körében a gömb- *(Echinocactus, Mamillaria)*, a hasáb- *(Euphorbia)* és a henger- *(Cereus)* alak (20. kép).

Noll egy példán érdekesen mutatta ki, hogy például a gömbalak mily nagy mértékben csökkenti a párolgást. Emberfej-nagyságú *Echino-*

cactust hasonlított össze egy nagylevelű farkasalma-fajjal, az *Aristolochia Sipho*-val, a melyet kertekben lugasok befuttatása czéljából szoktak tenyészteni. Az ő vizsgálatai szerint a farkasalmán az összes párolgás 5100-szor volt nagyobb, mint az *Echinocactus*-on.

A párolgás mértékének ez a csodálatos módon való csökkentése teszi érhetővé, hogy a kaktuszok Földünk olyan területein is meg tudnak élni, a melyen az évnek csak egy harmadában van eső, a másik két harmada pedig teljesen esőtelen.



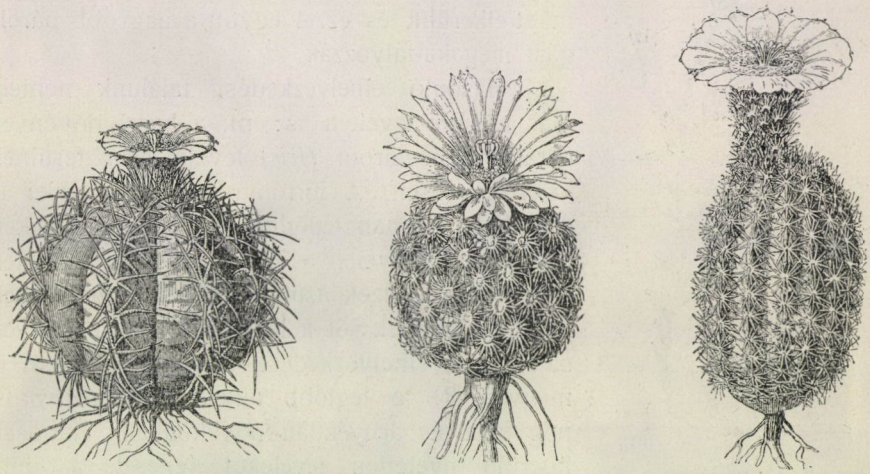
19. kép. Az ausztráliai szeder *(Rubus squarrosus) S* ága, *B* levelekkel, a lemez nyomaival *(b)*. Palladin szerint.

Arra, hogy e növények ilyen hosszú szárazságot elviselhessenek, még más, párolgást csökkentő és akadályozó berendezéseik is vannak. Nevezetesen a testük felületét alkotó sejtek fala porczogósan megvastagodott vagy elparásodott, továbbá oxálsavas mészszel van telerakódva, sőt még a sejtek tartalma is olyan, hogy a víz elpárolgását akadályozza. Sejtnedvük ugyanis vagy nyálkás, mézgás anyagokat tartalmaz, vagy pedig sókat, melyek a vizet megkötik. Főképpen pedig azért csökken párolgásuk, mert leveleik vagy egyáltalában nem fejlődnek ki, vagy

pedig tövisekké alakulnak át, a mi ismét kedvező nekik, mert ezek által a vizet tartalmazó testükre szomjazó állatokat távol tarthatják maguktól. Azonfelül testük belsejében sajátságosan alakult sejtjeik vannak, a melyek nagy mennyiségű vizet halmoznak fel. Száraz időben az így elraktározott víz szolgál testük többi részének vízzel való ellátására; ha a növény azután ismét vízhez jut, ezeket a sejteket mohón teleszívja vízzel.

Az ilyen sajátságokkal felruházott növényeket „nopálnövényeknek" nevezzük; mind e növények többé-kevésbbé hasonlók az általánosan kaktuszoknak tartott növényekhez, a minők a faalakú *Euphorbiák,* a *Stapeliák,* az *Opuntiák,* a *Cactusok* stb.

A növény tagjainak térfogati kisebbedése igen sokszor nem terjed



1. *2.* *3.*

20. kép. Gömbölyű szárú kaktuszok: 1. *Echinocactus horizontalis.* 2. *Mammillaria pectinata,* 3. *Cereus dasyacanthus.* Kisebbítve. Kronfeld szerint.

ki az egész növényre, hanem csak a növények testének egy részére, pl. a levelekre. Érdekes példán mutatja ki Kerner, hogy ebben a tekintetben is milyen nagy a felület csökkenése, ha egy 1 mm vastag és 8 cm széles ólomlemezt változatlan hosszúság mellett tömör hengerré alakítunk át, akkor a henger átmérője csak 1 cm és a henger felülete ötször kisebb, mint a lemezé volt. Ha ezeket az adatokat most a levelekre vonatkoztatjuk, kitünik, mennyivel lett kisebb a párolgó felület, még ha minden esetben nem is teljesen hengeralakú a levél. Ilyen vastagleveléű növények csakugyan tenyésznek is oly helyeken, a hol a párolgást hosszabb-rövidebb időre csökkenteni kell, mint pl. Közép- és Dél-Európa hegyes vidékein, a száraz homok-, sziklatalajon; valóban ilyen

A SZERZŐDI TUDOMÁNYEGYETEM

helyeken tenyészik a majdnem hengeres levelű varjúháj *(Sedum)* több faja (21. kép).

A nopálnövényekhez hasonlóan jóformán levéltelenek az úgynevezett lapos hajtású növények is, például a csudabogyó *(Ruscus)* is. Hozzá hasonlóan levélszerű ágakat *(phyllocladium)* fejlesztő növény nem sok van, a nevezetesebbek a *Colletia,* a *Carmichelia* és a *Phyllanthus,* melyek azonban szép hajtásaikkal más tekintetben könnyen pótolják a leveleket. És ha ezek a levélszerű ágak lemezszerűek és vízszintesen terülnek ki, mint a csudabogyón, akkor a párolgást nem is csökkentik nagy mértékben, ámde a legtöbb ilyen növényen — mint a három utóbbin is — a levélszerű ágak többé-kevésbbé függőlegesen helyezkednek el, tehát a melegítő déli napsugarakat elkerülik és ezzel együtt a nagyobb párolgást megakadályozzák.



21. kép. A borsos varjuháj *(Sedum acre).* Természetes nagyság. Wossidlo szerint.

Hasonló elhelyezkedést találunk némely más növény levelein is: pl. a hazai növények sorából a nőszirom *(Iris)* levelei sem terülnek ki vízszintesen. A forróövi akáczok levelei is csak fiatal korban fejlődnek ki, az idősebbeken csak a levél nyelei terjednek ki lemezszerűen *(phyllodium);* ezek azután élükkel függőlegesen helyezkednek el. Sőt a levelek lemezeinek ilyen sajátszerű elhelyezkedése fás növényeken is megvan, pl. a legtöbb ausztráliai *Eucalyptus,* míg fiatal és árnyékban növekedhetik, laposan kiterülő nyeletlen leveleket fejleszt, a mint azonban a forró Nap verőfényére jut, levelei is nyelesek és más alakúak lesznek, lefüggnek és élükkel fordulnak a delelő Nap felé. Hasonlót tapasztaltak más ausztráliai fás növényeken is. Ezek legtöbbjének levele délben csak egy vonalnyi árnyékot ad és ezért mondják az e fák és a *Casuarinák* alkotta ausztráliai erdőkre, hogy árnyéktalanok, mert valóban árnyék dolgában a mi árnyas bükköseinkkel nem vetekedhetnek.

Még érdekesebb jelenség, hogy más növények levelei a déli Nap hevének elkerülése czéljából nemcsak függőlegesen helyezkednek el, hanem lemezüket valamennyien ugyanabba a síkba, a délkör síkjába helyezik el, oly külsőt mutatva, mintha a délkör irányában lepréselődtek volna. Ilyen helyzetben csak a reggeli és az alkonyati Nap éri lemezüket és elkerüli a déli Nap párologtató melegét. Ilyen növények közül az északamerikai *Silphium laciniatum* a prériken bizonyos nevezetességre is szert

tett, mert a vadászok a leveleinek állása szerint tájékozódnak borús időben; azért el is nevezték „kompassz-növény"-nek.

A mi növényeink közül a keszeg saláta *(Lactuca scariola)* és némileg a közönséges nyúlparéj *(Chondrilla juncea)* levelei helyezkednek el napos helyeken hasonló módon; árnyas helyeken mindkettőnek levelei rendes helyzetűek. A mi szép és kedves délvidéki ezüstlevelű hársunk *(Tilia tomentosa)* is leveleit közel függőleges helyzetbe juttatja a napos helyeken, úgy, hogy a különben szürkés-zöld lombú fa többékevésbbé fehér köntöst ölt magára és a Nap sugarai leveleinek fehéres, szőrös alsó felületét érik. Igaz ugyan, hogy a levelek függőleges elhelyezkedését a párolgás csökkentésén kívül még más feladatok teszik szükségessé, de az a kétségtelen tény, hogy ez az elhelyezkedés kiválóan a nagyobb párolgást előidéző napverőn jön létre, mutatja, hogy ez az elhelyezkedés egyúttal a párolgás csökkentéséhez is hozzájárul.



1. *2.* *3.*

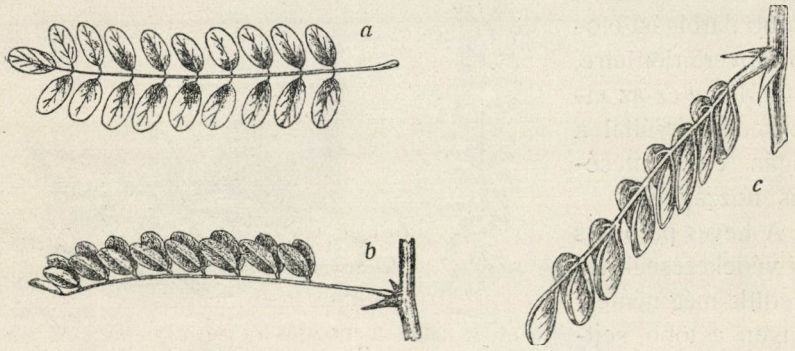
22. kép. A csicsóka napraforgó *(Helianthus tuberosus)*: *1.* az alföldön, *2.* a magas hegyen nőtt egyed; mindkettő ugyanazon nagyításban, *3.* az utóbbi nagyítva. Bonnier kisérleti tenyésztéséből. Constantin szerint.

A heves párolgás elleni védekezésnek tekinthetjük még némely növényen a több sejtrétegű epidermiszt (pl. *Ficus elastica*), melynek sejtjei a rendes epidermisz-sejtek módjára vízzel vannak tele. Ugyane czélt szolgálja továbbá az epidermisz-sejtekben jelenkező nyálkásodás és végül a sejtekben levő oldott színanyag (anthoczián), a melytől azután a növények levele és szára pirosas, ibolyás lesz. A mi fáink rügyeinek levelei, a rügypikkelyek, első sorban is az általuk körülfogott szárcsúcsot, a tenyészőkúpot, és a fiatal levélkezdeményeket védik a párolgástól. Ugyanezt a munkát végzik a havasi növények megmaradó elhalt levelei, vagy levélmaradványai, a melyek a fiatalabb részeket veszik körül; e növények későbbi kifejlődésükben is azzal védekeznek, hogy nem nyúlnak magasra, a mit már kisérletekkel is igazoltak (22. kép).

Nem lehetetlen, hogy a növények létrehozta illatos olajok is a párolgás csökkentésére valók, a mennyiben a víz az illatos olajokkal telt levegőben lassabban párolog el, mint a tiszta levegőben (kakukfű, pemetefű).

A párolgás csökkentésére, illetve korlátozására még más berendezést találunk, nem ugyan a leveleken, de a növények szárrészein, melyek a párolgást bár jóval csekélyebb mértékben végzik, de ugyanoly módon teljesítik, mint a levelek. E berendezés a szárakon a fejlődés folyamata alatt jórészt már elpusztult epidermisz feladatának pótlására alakult paraszövet, mely egyéb szerepein kívül hathatósan védi a növényt a vízveszteségtől. Ezt láthatjuk például fáink ágain, törzsén. A földbeli növényi testrészeken is kialakul a para ott, a hol a növényi részt óvni kell a párolgástól, például az idősebb gyökérrészeken és a gumókon. A burgonyagumó hónapokig alig veszít vizet, mihelyt azonban megvágjuk, vagy szétdaraboljuk, párologni kezd a sebfelületen és parából való héja ránczossá lesz.

Az előbbeniek felsorolásával még nem merítettem ki ama fegy-



23. kép. A fehér ákácz levele: *a* vízszintesen kiterülve, *b* fölfelé álló, *c* lefelé álló levélkékkel és lefelé irányuló gerinczczel. *a*, *b* Linzbauer-, *c* Smallian szerint.

verek tárházát, a melylyel a növény a túlságos elpárolgás ellen védekezik. Nem is szándékozom e fegyverek mindegyikét fölemlíteni, csak azt az egyet akarom még kiemelni, a melyet sokan a növények, vagy legalább a levelek *alvásának* népszerű nevén emlegetnek. Fölemlítem ezt azért, mert e jelenség bizonyos esetekben csakugyan más káros hatások elkerülése mellett a párolgás csökkentését szolgálja. A védekezésnek ez a módja a leveleknek helyzetváltoztatásában nyilvánul.

A hazánkban teljesen honossá vált fehér ákácz *(Robinia Pseudo-acacia)* levélkéi tudvalevően egy közös levélgerinczen helyezkednek el. Ezek a levélkék rendes helyzetükben vízszintesen terülnek ki és rendes időjáráskor így is maradnak (23. kép). A melegebb hónapokban azonban — különösen a nálunk legmelegebb kánikulai időszak déli óráiban — az egyes levélkék elhagyják vízszintes helyzetüket és függőlegesen helyezkednek el a levélgerinczen *(b)*. A délutáni órákban azután ismét elfog-

lalják vízszintes helyzetüket. Melegebb tájakon, például Dalmáciában és Olaszországban, majdnem egész nap függőlegesen állanak és csak éjjelre terülnek ki.

Hasonló jelenséget tapasztalunk a kertjeinkben tenyésztett *Gleditschia-*, *Colutea-* és a *Caragana*-fajokon, sőt még a közönséges paszuly levélkéi is ilyen helyzetet foglalnak el. Még jobban kitünik a leveleknek ez a helyzetváltozása a délamerikai mimózákon, melyek vízszintes helyzetüket csak estefelé nyerik vissza, nálunk azonban a nap nagy részében vízszintesen helyezkednek el.

Kétségtelen, hogy a levelek ezen elhelyezkedés által ugyanazt a czélt érik el, mint az előbb felsorolt esetekben a függőleges helyzetű levelek, jelesen azt, hogy az erősebben ható napsugarak hatását függőleges helyzetük révén elkerülhetik és kevésbbé melegednek föl, de egyúttal ezáltal a hevesebb párolgást is megakadályozzák. Más növények, mint a mi árnyas erdeinkben lakó madársóska *(Oxalis Acetosella),* hármas leveleit az erdő gyengébb világosságában szépen kiteríti, de mihelyt a napsugarak közvetetlenül érik, levélkéi aláfelé csapódnak és ez által a levegőnyílással borított felületüket egymás felé fordítva, a nagyobb párolgást elkerülik.

A mi ákáczunkhoz hasonlóan viselkednek még az idegenföldi *Abrus precatorius* és a perui *Porliera hygrometrica,* melyek a napsugár iránt még érzékenyebbek, miért is az ottlakók előtt időjósló növények hírében állanak. A leveleknek ezt a mozgását is egészen természetesen magyarázhatjuk meg, ha közelebbről vizsgáljuk meg a jelenséget, mert kétségtelen, hogy a levelek mozgása csak a mozgás helyén lévő sejtek különböző duzzadtsága következtében jön létre, de mindig csak akkor, ha ezeket a változásokat valamely kívülről jövő hatás, illetve inger indítja meg. Ilyen ingerek a fény és a hőmérséklet, melyeknek hatására változtatja meg helyzetét a levél vagy a levélke, és minthogy a fény és a hőmérséklet a nappallal és az éjjellel bizonyos időszakosság szerint változik, ezért látjuk a levelek mozgásában is ezt az időszakosságot.

A tudomány régebben ezeket a mozgásokat *niktitrópikus* mozgásoknak nevezte, most a helyesebb *niktinasztia* elnevezés terjedt el, minthogy az inger által mozgásra bírt növényrész mozgásának irányát nem az inger, vagy hatásának iránya szabja meg, hanem magának a növénynek, illetve növényrésznek (a mi esetünkben a mozgó levélnek) szervezete. A leveleknek ismertetett mozgását a legtöbb esetben a fény és a hőmérséklet ingere hozza létre, a miért is Pfeffer nyomán ezt a mozgást *fotonasztiá*-nak és *termonasztiá*-nak nevezhetjük.

A növény alvása létrejöttének okát ismerve, beláthatjuk, hogy ennek az alvásnak mondott jelenségnek csakugyan semmi közös vonása nincs az állatok alvásával és hogy voltaképpen nem is alvás. E kifejezéssel

csak a jelenség egyszerűbb megjelölése kedvéért élünk. De ebben az esetben is meg kell különböztetnünk a nappali, vagyis helyesebben déli alvást, az ákácz levélkéinek előbb említett elhelyezkedését a déli órákban, attól az éjjeli alvástól, a melyben a levélkék lefelé irányulnak, alsó felületükkel egymáshoz zárkóznak, sőt a közös levélgerincz is lefelé hajlik és a melylyel borús, esős, hűvös nappali időben is találkozunk, annak jeléül, hogy ennek a helyzetnek létrejöttében is a fény és a hőmérséklet működik közre (23. *c* kép). A míg az ákáczlevélnek előbb említett elhelyezkedése a nagyobb mértékű fölmelegedés elkerülését teszi lehetővé, addig az éjjeli alvásnak megfelelő helyzetben, Darwin szerint, a levélkék sokkal kevesebb meleget sugároznak ki éjjel, mint vízszintes helyzetben. Stahl szerint az ilyen helyzetű levelet a lecsapódó harmat is kevésbbé lepi el, tehát a levegőnyílásokat nem zárja el. Mindezek pedig a párolgásra kedvezően hatnak; megállapíthatjuk e szerint, hogy a növények levélkéinek alvása, illetve *niktinasztikus* mozgása a párolgás csökkentésére és a párolgás biztosítására egyaránt alkalmas és ilyetén-képpen hozzájárul a párolgás *szabályozásához.*

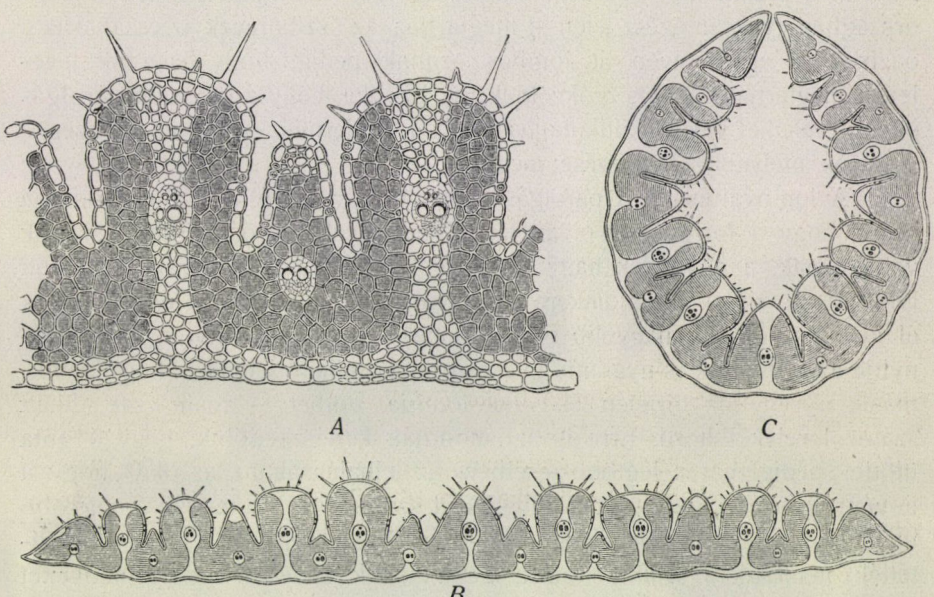
A leveleknek ezzel a mozgásával némiképpen összehasonlíthatók azok a levélmozgások, a melyeket Kerner a füveken észlelt és a melyek abban nyilvánulnak, hogy a levél két fele szorosan egymáshoz hajlik. Ha ugyanis a kunkorgó hajka (*Stipa capillata,* 24. kép), a csenkesz *(Festuca),* vagy a nyúlfarkfű *(Sesleria)* egyes fajainak leveleit tekintjük meg a nap különböző szakában, úgy tapasztaljuk, hogy reggel és este, sőt néha a nappal bekövetkező borús időben is, a levelek szépen kiterülnek, ellenben verőfényes napon a levelek két fele összehajlik és egymásra záródik. Már ez a párolgást elősegitő és késleltető napszakokkal együttesen bekövetkező kiterülés és összegöngyölődés is világosan arra mutat, hogy itt a párolgás csökkentésére való időszakos mozgással van dolgunk.

A nyúlfarkfű *(Sesleria tenuifolia)* levelének két fele összehajlik és pedig a felső felület felé, mert hiszen a füvek leveleinek levegőnyílásai a felső felületen foglalnak helyet. De ugyancsak ez által a bezárt üreg levegőjébe sokkal kevesebb víz párologhat el, mint a szabad levegőbe.

A kunkorgó hajka *(Stipa)* és a csenkesz *(Festuca)* levelei felületén egymással váltakozó barázdák és bordák vannak; a barázdákban rejtőznek a levegőnyílások, a bordákon még szőrök is fejlődnek. A levél összegöngyölődése kezdetén máris elzáródnak a levegőnyílások és pedig szorosabban is elzáródnak, mikor a levelek két fele teljesen egymásra fekszik (24. kép). Különben hasonlóan elzárva találjuk a mi virzsinia-szivarunk szalmáját szolgáltató növény (alfafű, *Stipa tenacissima*) levelét is.

Kétségtelen, hogy a füvek leveleinek összezáródását, mozgását is úgy

mint az előbbi esetben, a sejtek duzzadtsága hozza létre. A nyúlfarkfűn a duzzadó sejteknek csoportját meg is találjuk, de már a kungorgó hajkán és a csenkeszen csak kisebb számban találhatjuk meg ezeket a sejteket. Valószínűleg ezeknek feszültsége is hozzájárul az összegöngyölődés létesítéséhez; de lehetséges, hogy a levelek szövetének többi sejtjei is közreműködnek; az pedig kétségtelen, hogy különösen a bordák csucsán elhelyezett vékonyabb falú sejtek a levél összegöngyölődésekor összenyomódhatnak. Számos haraszt és moha *(Polytrichum)*, de más



24. kép. A kunkorgó hajka *(Stipa capillata)*. *A* nyitott levél keresztmetszetének részlete 240-szeresen nagyítva, *B* a nyitott levél egész keresztmetszete, *C* a begöngyölődött levél keresztmetszete. *B* és *C* 30-szorosan nagyítva. Kerner szerint.

növények levelei is begöngyölődnek, vagy különféle módon záródnak száraz időben, úgy, hogy a párologtató felületet kisebbítik.

A párolgás csökkentése és a legkisebb mennyiségre való leszorítása végül bekövetkezik még az által, hogy a növény azt a tagját, a mely első sorban van párologtatásra hivatva, leveti. A mi éghajlatunkon ennek kitünő példáját láthatjuk, mert őszszel valamennyi lombos fánk leveti lombruháját és csak levéltelen ágaival fogadja a tél hidegét, havát. A levélhullás a növény életének természetesen bekövetkező jelensége. A fa leveti leveleit, mert télen át csak kárára volnának. Az őszi levél tehát nem azért hull le, mert meghalt, a mint a költői lelkületűek gondolják, hanem mert haszontalanná, fölöslegessé vált. A levéltelen fa alig számba-

vehető, csekély vizet párologtat el, tehát nyugodtan várhatja ismét a tavasz éltető esőjét és melegét. A levelek hullásának csakugyan az az oka, hogy őszszel a levegő lehülésével egyúttal a talaj is lehül; a lehült talajból a növény gyökerei nem tudnak többé annyi vizet magukba venni, a mennyit a levelek elpárologtatnak, és ezért a növény leveleit jó eleve lehullatja.

Azt, hogy a lombváltásnak ez az időszakossága csakugyan a talaj lehülésével összefüggő párolgás következménye, sok példa bizonyítja. Nálunk a platán már őszszel, októberben leveti lombját, ellenben Görögországban gyakran egész télen át megtartja; az őszibaraczk az északafrikai oázisokban egész éven át lombos. Annak pedig, hogy fenyőink leveleiket megtartják, vagyis örökzöldek, az az oka, hogy a nagyobb párolgás ellen leveleiket vastag kutikula, vastagfalú epidermisz-sejtek és a levegőnyílások mélyebb elhelyezése megóvja.

A lombváltásnak a párolgás csökkentésével járó feladatát bizonyítja az is, hogy a forró égöv olyan tájain, a melyeken esős és száraz szakok váltakoznak, a növények nagy része a forró, száraz időszakban leveti lombját, pl. ilyen a majomkenyérfa *(Adansonia digitata)*. A növényeknek el kell kerülniök a nagyobb mértékű káros párolgást, hiszen ezt bizonyítja az a nálunk is nyaranta gyakran tapasztalható jelenség, hogy egyikmásik növényünk hirtelen elveszíti lombja zöldjét és ágain csak elhalt száraz leveleket hord. Erre is azt mondják kertészkedőink, hogy a guta ütötte, pedig hát a legtöbb esetben az elhalásnak az az oka, hogy a növény gyökerei nem tudtak annyi vizet szolgáltatni, a mennyit a nagyobb melegben a levelek elpárologtattak, úgy hogy végül a levelek elveszítették nemcsak a szállított vizet, de a sejtek életét fenntartó nedveket is, tehát elszáradtak, elhaltak és így maradtak a fán.

A fák levélhullásához hasonló jelenséget látunk azokon a növényeken, a melyek a nyári nagy hőségben nem birják leveleiket kellő mennyiségű vízzel ellátni, a miért is azokat vagy kora tavaszszal, vagy őszszel fejlesztik ki. Ilyenek a mi éghajlatunk alatt is vannak, de még inkább találhatók hasonló tulajdonságú növények a száraz éghajlatú területeken, a steppéken és a sivatagokon. Ezek az esőtlen, száraz, meleg időszakot a földben levő hagymáikkal, gumóikkal vagy gyökértörzseikkel élik át. Ilyenek nálunk a tavaszszal leveles és virító sáfrán *(Crocus)*, a tőzike *(Leucojum)*, a gyöngyike *(Muscari)* és az ősz felé leveles és virító őszi csilla *(Scilla autumnalis)*. Hasonlóképpen a párolgás ellen való védekezésnek kell tekintenünk azt a jelenséget is, a melylyel ugyancsak a sivatagszerű vidékeken találkozunk. Itt ugyanis az egyéves és még inkább az *efemér* fajok gyakoriak, a melyek csak 1—2 hónapon át élnek és a szárazság beköszöntével eltűnnek, a száraz időszakot pedig mag alakjában élik át,

a melynek nem árt a kiszáradás. Ilyenek nálunk például a szemvidító *(Euphrasia)*, a közönséges csillaghúr *(Stellaria media)*, a közönséges aggófű *(Senecio vulgaris)* stb.

Ámbár a növények párologtató tehetségének különböző fejlettsége miatt nem tudjuk teljes pontossággal megállapítani a párolgás mértékét, mégis megkisérelték az ismert körülmények figyelembe vételével az elpárologtatott víz mennyiségét meghatározni. Nagy általánosságban mondhatjuk, hogy verőfényes nyári napokon a levélfelület 1 cm^2-e, 24 óra alatt, 1—10 g vizet párologtat el; e szerint a növény párologtató felületének nagyságától függ a páraalakban kiadott víz mennyisége, a mely olykor jelentékeny lehet, mint például a fiatal gabonanövényeken, a melyek óránként csaknem ugyanolyan súlyú vizet párologtatnak el, mint a milyen saját testük súlya.

Már Hales is megállapította, hogy egy napraforgó növény, a melynek levélfelülete körülbelül 9 dm^2 volt, verőfényes napon 0·85 kg vizet veszített; a levelek felének eltávolításával a párolgás is felére csökkent.

Nagyobb fák forró nyári napon 400 kg-nál is több vizet veszítettek. Höhnel számítása szerint egy nyírfa, a melynek körülbelül 200000 levele volt, forró nyári napon 200—400 kg, évi átlagban pedig naponként 38 kg vizet vesztett. Szerinte egy 115 éves bükkfa junius 1-jétől szeptember 1-jéig naponként átlag 75 kg vizet párologtatott el, tehát a három hónap alatt 6800 kg vizet. Egy hektáron tenyésző 400—600 darab 115 éves bükkfa junius 1-jétől deczember 1-jéig, becslés szerint, 2·4—3·5 millió kg, tehát 2500—3500 köbméter vizet párologtat el.

Különben a legtöbb lombos fa a tenyészeti időszak alatt naponként átlag legalább is annyi vizet párologtat el, mint a mennyi lombjának a súlya. Hartig Th. szerint egy hektár, 720 törzsű, tehát gyér, 60 éves bükkerdő naponként elpárologtat 12960 kg vizet, tehát májustól deczember 1-jéig, vagyis 153 napon át 1982880 kg-ot, a mi a területet elborító 200 mm magas vízréteggel egyértékű.

Haberlandt kiszámította, hogy mennyi vizet párologtat el néhány növény egész fejlődése alatt. Ez a mennyiség a kukoriczánál 173 nap alatt 14 kg, a kendernél 140 nap alatt 27 kg, a napraforgónál 140 nap alatt 66 kg. Összesen tehát az elpárologtatott víz mennyisége kukoriczával beültetett egy hektár területen 227·8 mm, a kenderrel beültetett területen 123·6 mm, a napraforgóval beültetett területen 302·3 mm magas vízréteget tesz szükségessé.

Ezekhez a számadatokhoz, a melyek a növények elpárologtatta víz nagy mennyiségéről tanuskodnak, még a következőket csatolom:

Risler-nek Svájczban végzett számításai szerint nyáron elpárologtat átlag naponként egy hektáron

a fű ... ... 31—73 kg vizet, a mi egyenlő 3·1—7·3 mm magas vízréteggel
a búza ... 17—28 „ „ „ „ „ 2·7—2·8 „ „ „
a burgonya 7—18 „ „ „ „ „ 0·7—1·8 „ „ „

Ennek az óriási vízmennyiségnek kell a növényből a levegőnyílásokon át távoznia. Sőt nem csupán a vízpára távozik el ezen az úton, hanem a vízpárát tartalmazó levegő is, a mi természetesen még nagyobb tömegű. Ennek megvilágítására szolgáljon a következő példa. A jól kifejlődött nyírfalevél 100 cm^2-e egy óra alatt elpárologtat 94·7 mg vízpárát. A nyírfalevelet körülvevő levegő 50% párát tartalmazott. A 94·7 mg vízgőz 20 C°-ú hőmérsékleten 11 liter levegőt szükségel, hogy a levegő 50%-ra legyen telítve. Ha tehát a 94·7 mg vízpára a levegőnyílásokon át távozott el, akkor 11 liter levegő távozott el egy óra alatt a 100 cm^2 terjedelmű nyírfalevelekből.

A növényeknek különböző mértékű párologtató képessége már az eddigiekből is kitünik, de erre vonatkozólag közvetlenül végzett kisérletek bizonyítékaival is rendelkezünk. Például a borsó levelének 1 cm^2 felülete, 24 óra alatt, 2·51 g, a kenderé pedig 9·3 g vizet párologtat el ugyanolyan külső körülmények közt, a miből kitünik, hogy a kender több vizet párologtat el, mint a borsó. Ennél még nagyobb ellentétet is találunk, például a bükk levelének 100 g száraz anyagára a tenyészeti idő alatt 75 liter, ellenben a jegenyefenyőére csak 7 liter víz jut, pedig átlagosan minden gramm száraz anyagra, Hellriegel szerint, 250—400 g, sőt 700 g víz is szükséges. Az ellentét különben könnyen kimutatható, ha a hárs és a fűz egy-egy ágát tenyésztjük vízben egymás mellett, a midőn a különböző mértékben elpárologtatott víz mennyiségéről közvetlenül is meggyőződhetünk.

Schleichert erre vonatkozólag a nagylevelű hárs és a csörege fűzzel végzett kisérletet, midőn az ágakat északi fekvésű szobában levő asztalra helyezte; a szoba hőmérséklete 20—21 C° volt. A hervadó ágakat időközben megmérte és a következő adatokat találta:

	Hárs	Fűz
Augusztus 7-ikén reggel 9 órakor	53·9 g	52·8 g
„ 7-ikén délután 3 „	50·9 „	43·9 „
„ 8-ikán reggel 9 „	46·5 „	32·2 „

A két ág súlyára vonatkozó adatok világosan bizonyítják, hogy a fűz erősebben párolgott a hársnál, azaz gyorsabban hervadt el. A két növény különböző viselkedésének megvan a magyarázata is. Ugyanis a hervadó fűz nem tudja levegőnyílásait elzárni, ellenben a hárs a víz csökkenésével csakhamar elzárja a levegőnyílásokat.

De bármily nagy is a növények által elpárologtatott vízmennyiség, mégis nálunk mindig a talajba jutott évi csapadékmennyiség mögött

marad. Hazánkban ugyanis tudvalevően az évi csapadék nagy általánosságban 600—800 mm.

A növények párolgására vonatkozólag közölt adatok azonban csak annak bizonyítására szolgálnak, hogy a növények az adott viszonyok között képesek a talajból legalább annyi vizet fölvenni és elpárologtatni, a mennyi a táplálkozás igényeit kielégíti, sőt ha a víz fölvételére a viszonyok és a párolgásra ható tényezők kedvezők, akkor nagyobb mennyiségű vizet is el tudnak párologtatni, emelve ezáltal a táplálkozás mértékét is. Ez a tapasztalat pedig azt bizonyítja, hogy a növények párolgásának mértéke a viszonyokhoz képest változhatik. Minthogy pedig ezek a viszonyok valójában bizonyos időszakok szerint többé-kevésbbé egyenletesen változnak, ennélfogva a párolgás is bizonyos időszakosságot mutat. Nevezetesen minden bizonyítás nélkül is érthetővé lesz, hogy nyáron jóval nagyobb, mint télen, továbbá hogy nappal nagyobb, mint éjjel. A delelő Nap a legnagyobb mértékű párolgást idézi elő, majd estefelé a párolgás csökken és éjjel a legkisebb, hogy azután a Nap keltével ismét emelkedjék.

A párolgásra ható tényezőknek együttes, de különböző mértékű hatása sok jelenséget magyaráz meg. Például, ha valamely fa gyökereit melegen tartjuk, bőven ellátjuk nedvességgel és az asszimilációra kedvező viszonyokat biztosítjuk számára, akkor a fa bizonyos időben, mondjuk egy év alatt az évi csapadéknál is több vizet párologtat el; ellenben ellenkező körülmények, pl. a víznek csak minimális adagai és a gyökereknek lehető hűvösen tartása által az elpárologtatást rendkívül csekély fokra lehet leszállítani, természetesen a növekedés és az asszimiláczió rovására.

Növénytenyésztők tapasztalatai és tudományos kisérletek azt is bizonyítják, hogy a növények a vízfelvétel körülményeihez képest gyökereiket és leveleiket is többé-kevésbbé a viszonyokhoz tudják alkalmazni, s ezzel biztosítják a víz fölvétele és elpárologtatása közt a szükséges összhangot. De ez az alkalmazkodás a fák faja és kora szerint változik. A fák fiatal korban könnyebben alkalmazkodnak a viszonyokhoz, például egy kinőtt mézgás égerfa-erdő, mely lápos helyen áll, a láp lecsapolása után betegeskedik vagy éppen kiszárad; de ha ezen lecsapolt lápon telepítik meg ugyanezt a fát, a fiatal csemeték gyökereiket a változott viszonyokhoz alkalmazzák. Közel rokon fajok is néha igen különböző mértékben tudnak alkalmazkodni, pl. a mézgás éger, a fekete nyár, a fűzek közűl a fehér fűz stb. kevéssé, ellenben a hamvas éger, rezgő nyár, kecskefűz nagy mértékben alkalmazkodnak. Legnagyobb fokú alkalmazkodó tehetsége van a nyírfának és a vörös berkenyének, melyek nedves helyeken szívesen tenyésznek, de száraz kőfalakon és épületek párkányain is megélnek.

A forró égöv bizonyos tájain a hőmérséklet emelkedésével és a bőséges nedvességgel karöltve nagyobb mértékű a párolgás is. Ellenben a melegebb tájakon, a hol a levegőben és a talajban kevesebb a nedvesség, a párolgás is csökken és a növényzet satnyul, gyérül és csak a szárazsághoz alkalmazkodó növényekből áll. Ilyen helyeken fát nem találunk, legfeljebb csenevész cserjéket és apróbb évelő növényeket, a melyeknek gyökerei mélyen hatolnak le a talajba és a melyek csak kevés apró, keskeny levelet fejlesztenek.

A növények párolgása első sorban a növények anyagforgalmára fontos. A sóknak a növényi testben való szállítása a párolgásnak köszönhető, ezért a párolgás a legtöbb növényre nézve életszükséglet. E mellett a párolgás még más tekintetben is hasznos a növényre nézve. E helyütt csak a növényi test hőmérsékletének szabályozását említem meg. Ismeretes, hogy a növény testének hőmérséklete nagyjában megegyezik a környező levegő hőmérsékletével. Ez azonban csak úgy lehetséges, ha a fénysugarak elnyelése okozta hőmérsékletemelkedést a növény testében lehülés követi. Ámde a párolgás mindig hőfogyasztással jár, tehát a növény testét le is hűti. Ebből már most arra következtethetünk, hogy a párolgás a növényi test hőmérsékletének szabályozója. Bizonyítja ezt az is, hogy a kevéssé párolgó növények, pl. a húsos növények, a nyári nagy melegben a levegő 28—30 C^0-nyi hőmérsékleténél 10—20^0-kal magasabb hőmérsékletűek; ez a hőmérséklet a legtöbb esetben a növény életére már kedvezőtlenül hat és csak azokra a növényekre nem káros, a melyek ehhez a hőmérséklethez alkalmazkodtak.

Dr. Mágocsy-Dietz Sándor.

A platinatermelésről.

A platina egyike a legérdekesebb és a legértékesebb fémeknek. A tudomány, a gyáripar, az ékszerészet nagy mennyiséget fogyaszt évenként. Tanulságos lehet mindenkire, előfordulásával, termelési körülményeivel, árának hullámzásával közelebbről megismerkedni.

Geibel,* Don Antonio de Ulloa spanyol mathematikus nézetét fogadja el hitelesnek arra nézve, hogy a platinát legelőször a kolumbiai aranymosókban fedezték fel. Nevét a spanyol plata szótól kapta, a mi kicsinyített alakban ezüstöt jelent.

A platinát abban az időben teljesen értéktelen fémnek tartották, sőt, hogy vele az aranyat meg ne hamisítsák, többnyire a tengerbe dobálták. Csak 1809-ben ismerte fel a londoni Matthey czég, hogy a platinának rendkívüli műipari hasznát lehet venni, s ugyanabban az évben az első kénsavlepárló retortát készítette belőle, a melynek súlya $13^1/_2$ kg volt.

* Zeitschrift f. Elektrochemie, 1909. évf., 15. köt., 212. lap.

Körülbelül 1819-ig Kolumbia szerepelt mint a platina egyedüli lelőhelye, mignem a mondott esztendőben sikerült a platinát az uráli érctelérekben is fölfedezni. 1822-ben már Jekaterinburgban is megtalálták a fehér aranyat, a mint a platinát akkoriban elnevezték. Ez a körülmény késztette Humboldt Sándor-t arra, hogy az Urál hegységet 1829-ben beutazza és áttanulmányozza.

Ezután már több helyen találtak platinát, így a 19-ik században Braziliában, Brit-Kolumbiában, az Egyesült-Államokban, Borneóban, Új-Dél-Walesben és Új-Zélandban, de többnyire olyan kis mennyiségben, hogy az évi termelés néhány kilogrammnál alig volt nagyobb, holott az Urál-hegység az egész platinatermelésnek 95%-át szolgáltatta. Az Urál-hegység most is leggazdagabb forrása a platinának, hiába iparkodik Északamerika lázasan növelni platinatermelését, az Urálét meg sem közelítheti.

1889-ig a termésplatina volt a platinának egyedüli ércze; ekkor sikerült Sperry-nek a róla elnevezett sperrylitben ($PtAs_2$), mely Kanadában a réz- és nikkeltelérekben fordul elő, a platinának egyedüli érczét fölfedezni. Azonban a sperrylitben olyan csekély mennyiségben fordul elő, hogy a platinatermelés tekintetében szóba sem jöhet. Maga a termésplatina nem tiszta platina, hanem ötvözet, mely 70—80% platinát, néhány százalék vasat, kevés aranyat és a platinacsoport elemeit, palladiumot, rhodiumot, rutheniumot, iridiumot és ozmiumot tartalmaz.

Az Urálban a platinának főlelőhelye Európa és Ázsia vízválasztója (58° és 60° északi szélesség), hol a platinát a vízválasztótól keletre és nyugatra menő folyócskák áradványos homokjában találják. Ugyanis az Urál többé nem az a magas hegység, a milyen hajdanában volt, hanem dombláncolat, a melynek csak néhány emelkedése éri el a 800 m-nyi magasságot, innen az áradványos képződés.

Az Urál-hegység anyaga kristályos pala, melyet a vulkáni eredetű peridotit tört át. Ez a peridotit a platina anyakőzete. Többnyire szerpentinből, olivinből, augitból, chrómvaskőből és platinából áll. Inostrantzeff szerint ebben a peridotitban van a platinát tartalmazó folyócskák forrásvidéke.

Magából a peridotitból nem igen állítják elő a platinát, mert nagyon kevés van benne; a platinának főtermőhelyei csak a másodlagos fekvőhelyek, a melyek $^3/_4$—$1^1/_4$ m vastagok. A platina finomsága főleg attól függ, hogy a platinát tartalmazó kőzet mekkorra utat tett meg. Mennél hosszabb ez az út, annál tisztább és fehérebb a platina. Sokszor nagyobb tömzsökben is találják. Az eddig ismert legnagyobbat a szentpétervári múzeumban őrzik; súlya 10 kg.

Humboldt idejében a másodlagos áradványban 1 tonnából 150 g platinát, jelenleg pedig körülbelül csak 1 g-ot tudnak kimosni.

Az uráli platinabányák között a Solowieffhegy Nizsne-Tagilszk kerületben a legrégibb. S csakis itt találják elsődleges fekvőhelyén. Ez volt főtermőhelye a platinának, s még 1891-ben is az összes platinatermelésnek 77%-a innen került elő. Jelenleg a termelés erősen megcsappant, mert tökéletlen volt az iszapolása. Ezek a bányák nagyrészt Demidoff herczeg tulajdonai. A platina második főtermőhelye Suwaloff gróf és egy franczia részvénytársaság tulajdonában van;

Ázsia határán fekszik, Bissersk és Goroblagodat kerületben. Az Iss és a Wija folyókban, valamint mellékfolyóikban van a franczia czég 130 km területű platinatermő helye. A francziák területén 100 mosó dolgozik, úgy hogy körülbelül 10 év mulva kiaknázzák ezt a vidéket.

Az 1906-ban fölfedezett és a bogoslowi kerületben fekvő platinatelepek 200 km kiterjedésűek, s 62° északi szélesség alatt terülnek el. De azontúl is egészen az Északi-tengerig, körülbelül 600 km-nyi területen vannak platinatelepek, úgy hogy a platina kiaknázása drágább lesz ugyan, de még hosszú ideig termelhető, minthogy ez a vidék csupa platinát tartalmazó vulkáni eredetű kőzetek hegyláncaiból áll.

A platina majdnem kizárólag iszapolással választják ki, mely alkalommal a platina nagy fajsúlyánál fogva a mosók fenekén ülepedik le. Minthogy ez az eljárás folyóvizet igényel, csak a nyári hónapokban alkalmazható. Télen összeszedik az érczet tartalmazó anyagot és előkészítik a kiválasztáshoz.

Mielőtt a platinamosáshoz fognak, merítőkanállal megvizsgálják az ércz platinatartalmát akként, hogy az apróra tört, körülbelül 5 kg-nyi érczet kanalastul vízsugárban, kézzel, ide-oda mozgatják, mire a könnyebb anyag kimosódik, ellenben a nehéz platinarészecskék a kanál alján lerakodnak. Az ú. n. sztarateliás módnál kizárólag ezt az eljárást használják fel a platina bányászására. A sztarateliás mód abban áll, hogy azok a bányatulajdonosok, a kik gépeket beszerezni nem akarnak, kisebb munkáscsoportoknak (sztarateli) engedélyt adnak, hogy területükön a platinát saját költségükön kiaknázhatják. Ilyenkor legalkalmasabb eszköz a merítőkanál. Csakhogy az ilyen eljárás könnyen rablógazdálkodásra ad alkalmat, mert a sztaratelik mindig a leggazdagabb telepeket aknázzák ki, s ott is csak egy részét a platinának adják el kialkudott áron a tulajdonosoknak, a többit a jobban fizető utazó ügynököknek juttatják. A tulajdonosok ezt jól tudják, mégsem tehetnek semmit ellene, mert minden ellenőrzés pénzükbe kerül.

A platinának tervszerű kiaknázása a mosó széren történik. Ez a mosó szér rendesen 8—13 m hosszú és lejtős, lapos felületével egy csatornában végződik, melynek feneke harántléczekkel van ellátva. Fent és lent van a tartány. A platinatartalmú anyagot a felső tartányba helyezik, a hol hatalmas vízsugárral felkavarják, hogy a víz az értéktelen kőzettömeget a lejtős síkon az alsó tartányba sodorja. Az esetleg magával rántott platinarészecskék a harántléczeken megakadnak, valamint az alsó tartány fenekén leülepednek. Az eljárás 12 óráig tart, azután kiszedik a tartányból meg a csatornából a platinát, s kisebb mosó széren mindaddig mossák, a míg tiszta platina marad hátra. Az aranyat higanynyal távolítják el a platina mellől.

Mennél kisebb a csatorna lejtése, annál lassúbb a vízsugár, a mely a homokot éri, s így annál kedvezőbb a platina kiaknázása. Így eljárva 1 tonna homokból 1 g nemes fémet különítenek el. 10% azonban így is veszendőbe megy, ugyanennyit ellopnak. Ugyanis kézzel ürítik ki a platinát a csatornákból és a munkások rendkívül ügyesek abban, hogy a szigorú ellenőrzést is kijátszák.

Az eddigi eljárásokat ott alkalmazzák, a hol a platinatelepek valamely régi folyó ágyában, vagy az újabb

folyók partján vannak. Ez utóbbi folyók ágyában is van platina, a honnan fagyasztás által olyképpen hozzák a felszínre, hogy a befagyott folyó felületébe nyilást vágnak s abba deszkákból tárnát helyeznek. A deszkákon túl jégkéreg támad, mire az így elkészített tárnából a platinatartalmú anyagot fölhozzák és kimossák.

1900. óta úszó kotrógépekkel (úgynevezett dragákkal) jobban kiaknázzák a platinát, a mennyiben a kiemelt anyagot a dragák közepén levő dobban fajsúly szerint osztályozzák, a hasznavehetetlen részt pedig elevátorok segítségével a partra dobják. 30 ember, gőzzel dolgozó dragákkal 600 munkást pótol, csakhogy a dragáknak az a rossz oldaluk, hogy nagyon költségesek. Egy belekerül 100,000 rubelbe. Továbbá az is nagy fogyatkozásuk, hogy az elsődleges telepen levő platinát nem aknázzák ki.

A kiaknázott platinát 1825-től kezdve az orosz kormány vette meg, s belőle pénzt készíttetett. 1845-ig, évenként körülbelül 1500 kg platinát termeltek az uráli bányákban, míg 1855-ben a termelés 16 kg-ra csökkent, mert a mint beszüntették a pénzverést, más vevő nem akadt.

1857-ben, a már említett Matthey Johnson és társa czég fölismerte a platinának műipari nagy becsét és rábirták a nizsne-tagilszki platina-bányák tulajdonosát, Demidoff herczeget, hogy a platina kiaknázását újra vegye üzembe, a termelt platinának megvételére pedig évekre kiterjedő szerződést kötött. Ennek következtében a platinatermelés 1870-ben már 2000 kg-ra növekedett.

A többi bányák, minthogy vevőjük nem volt, parlagon hevertek mindaddig, míg német és franczia czégek a Matthey czéggel versenyre nem keltek. Így azután a goroblagodati kerületben 1867-ben újra megkezdték a termelést.

Mindazonáltal 1890-ig a platina ára nagyon lassan emelkedett; 1890-ben azonban 1000 márkáról hirtelen 2500 márkára szökött fel, míg 1892-ben a párizsi czégek helytelen számítása következtében 750 márkára szállott le.

Ámde a munkabér nagysága arra késztette a bányatulajdonosokat, hogy megalakítsák Párizsban, 22 millió frank tőkével, a platinaipar-társulatot. Ez a társulat megvette a goroblagodati platinamezők nagy részét, azonfelül Suwaloff gróffal meg több bányatulajdonossal szerződést kötött, míg a nizsne-tagilszki bányák Matthey kezében maradtak. Ezek a czégek azután a platinaipar életrevalóságát biztosították, mire a platinaárak 1891-től 1905-ig lassan, de folytonosan emelkedtek.

1905-ben kitört forradalmi mozgalmak a platina kivitelét Oroszországból lehetetlenné tették, miáltal a platina ára kilogrammonként 2600 márkáról 5000 márkára emelkedett.

Ilyen óriási árak mellett a platinaipar 50%-kal hanyatlott. A kénsavgyárosok eladták platina edényeiket s azokat a 40%-kal olcsóbb aranyedényekkel helyettesítették, az izzólámpagyárosok platinától mentes lámpák gyártásához fogtak, éppen úgy az ékszerészek is a legkisebbre szállították gyártmányaikat. E miatt a platina ára 40%-kal esett. Ma a platina 1 kg-jának ára átlagosan 3600 korona.

Az, hogy a jövőben miként alakul a platina ára, attól függ, hogy az uráli bányák mennyit termelhetnek.

Újabban tartoznak a bányatulajdonosok termelésük mennyiségét a

jekaterinburgi főbányahivatalnak bejelenteni, a melyre azután az állam 3% adót vet ki. Az bizonyos, hogy a bejelentés nem hiteles és hogy az ellopott platina szintén nem kerül adó alá. Ennélfogva a termelést felmutató számok sem hitelesek.

A természetben található platina a platinafémek ötvénye, s van még benne arany, vas, chrómit és mágnessav.

A nyers platinát a szentpétervári, továbbá német, angol és franczia gyárakban chemiai úton választják ki. A platinaércznek kiválasztása nem is okoz valami nagy nehézséget, ellenben a platinafémeknek egymástól való elválasztása már nagyon körülményes. Legnehezebb magának a platinának elválasztása.

Az elválasztásra alkalmazott legrégibb eljárás a Deville és Debray-féle száraz eljárás. Ez azonban nem mindig czélravezető, azért újabban mindinkább a nedves eljárást követik. E szerint a nyers platinát királyvízben (tömény sósav és tömény salétromsav elegyében) feloldják, mikor is az ozmiridiumot és a homokot elkülönítik a nyers platinától. Mindkettő tartalmazza a platinafémeket, csakhogy a tulajdonképpeni nyers platinában főleg palladium, rhodium és iridium van csekély mennyiségű ozmium és ruthenium mellett, az ozmiridiumban ellenben, mint már a neve is mutatja, főleg ozmium és iridium túlnyomó a többi platinafémek társaságában.

Az ozmiumnak és rutheniumnak elkülönítése a többi platinafémektől oxidáló anyagokkal történik, a melyektől illékony oxidokká változnak és hevítéssel eltávolíthatók. A platinát és iridiumot ammoniumchloriddal választják ki, míg a csapadékból a fémeket izzítással kapják meg. Ebben a csapadékban és az anyalúgban a mondott fémeken kívül tetemes mennyiségben van még rhodium, palladium, sőt iridium is. Ezeknek elválasztása már nem könnyű.

Újabban Mylius és Foerster szereztek nagy érdemeket a platinafémek elválasztása körül. Eljárásuk szerint alig marad 0·01% tisztátalanság a színplatinában.

Az ammoniumchloriddal leválasztott ammoniumchloroplatinát izzítva, taplós anyagot eredményez, melyből a platinát régebben arzénnal ötvözetté változtatták, miből az arzént pörkölléssel távolították el. Most durranógázláng, vagy elektromos kemenczék segítségével olvasztják össze az egyes platinarészeket, miután előzőleg a platinataplót nagy nyomás, izzítás és kalapácsolás által kalácsformára összenyomták.

Magának a platinának további feldolgozása nem nehéz, mert a platina kalapácsolható, olvasztható, hengerelhető, nemkülönben alkalmas ötvözetté alakítható.

A platinának legrégibb alkalmazása azon tulajdonságán alapszik, hogy chemiai szerek nem hatnak rá, kivéve a meleg királyvizet, melyben feloldódik. Azért használják a platinát leginkább chemiai laboratóriumi eszközök, például tégelyek, csészék, kanalak stb. készítésére. Különösen figyelembe veendő, hogy a platina könnyenolvadó fémekkel alacsony fokon olvadó ötvözeteket alkot.

A platinát legelőször a kénsaviparban kénsav töményítésére alkalmazták; a tömény kénsav más anyagokat feloldana. A Heraeus-czég az aranyozott platinaüstöket alkalmazza erre a czélra, mert az arany a kénsavval szemben még ellenállóbb, mint

a platina. Tekintve, hogy az ilyen készülékek közel 60—70 kg-ot nyomnak, úgy hogy egész tőke fekszik bennük, érthető, hogy a gyárosok a platina árának növekedésével platinakészülékeiket eladták s a jóval olcsóbb aranynyal helyettesítették őket.

A platinának azt a tulajdonságát, hogy levegőn nem oxidálódik, az elektromos ipar használta ki bőségesen. A platina elektromos vezetékekre és csengőkre alkalmasabb, mint például a réz, mely a levegőn oxidálódik, az oxidréteg pedig nem vezeti az elektromosságot. Még a platinánál is jobb a sokkal keményebb platinairidium.

Újabban szívesen használják a platinát ékszerek, pl. gyűrűk, lánczok stb. készítésére. Különösen alkalmas brilliánsok befoglalására, mert bár színe szürkébb, sötétebb, mint az ezüsté, de az értéke nagyobb és fénye tartósabb.

Minthogy a platina a chemiai szerek iránt eléggé ellenálló, használják elektródoknak is. Legelőször alkalmazta ilyen czélra Grove 1839-ben elektromos elemének összeállítására. Újabban sokkal olcsóbb fémeket használnak erre a czélra. Az elektrochemiai nagyiparban igen fontos szerephez jutott a platina, mert a legtartósabb és minden tekintetben a legalkalmasabb anódanyagot szolgáltatja. Csak óriási ára akadályozza, hogy erre a czélra még inkább ne használják, a mennyiben százezerekbe kerül, miért az olcsóbb szénnel pótolják a szén összes hátrányainak számbavételével.

A platinát, a nélkül, hogy megváltoztatnák, nagyon magas hőfokra lehet fölhevíteni; e sajátságánál fogva használják elektromos kemenczék gyártására. Ha platinadróton erős áramot vezetünk keresztül, 1000°-os hőt állíthatunk elő; ilyenkor a platina nem olvad meg, mint az arany és az ezüst, és nem is oxidálódik, mint a réz és a nikkel. Ezt a sajátságát zsákmányolta ki a Heraeus-czég az elektromos kemenczék szerkesztésénél. Ezekben a platinadrótot, vagy -lemezt, tüzet álló anyag közé ágyazzák be. E kemenczéket cső-, tégely- és üstformában szerkesztik. Rossz tulajdonsága e kemenczéknek, hogy a tüzet álló anyag a platina olvadáspontján alul elektromos vezetővé válik. Ezt a körülményt Nernst, lámpájának megszerkesztésénél használta fel. A platina olvadáspontján felüli hőfok előállítására a 2300°-on olvadó iridiumot alkalmaznak, természetesen nem tüzet álló téglába beágyazva.

Az elektromos kemenczék nagy előnye mindenekelőtt abban áll, hogy tiszták, továbbá, hogy se láng, se füst, se hamu nem keletkezik, s végül nagyon könnyen szabályozhatók. Nagy áruk azonban a mondott kitünő tulajdonságokat nagyon mérsékli.

A platinának további érdekes alkalmazását a magas hőmérsékletek mérésénél látjuk. A hőmérsékletet folyadékok (higany), vagy gázok (levegő, nitrogén, hidrogén) kiterjedése, vagy optikai úton, sugárzás, vagy végül hőelektromosság által mérik.

Ha két különböző fémdrótot azon a helyen melegítünk, a melyen őket összeforrasztottuk, a melegített helyen hőáram keletkezik. A különféle fémpárok különféle hőmérsékletet adnak, úgy hogy ekként valóságos hőmérőkészüléket állíthatunk élő. Az előbb mondottakból önként következik, hogy itt is a platinafémek legnagyobb és legállandóbb hőt adnak.

Az orosz technikai-fizikai intézetben megállapították, hogy a legjobb hőelem az, a melyben az egyik drót

tiszta platinából, a másik 90% platina és 10% rhodium ötvözetből készül.

A hőmérésnek negyedik módja az ellenálló hőmérővel való mérés. Erre szintén platinát használnak; alapja az, hogy a fémek elektromosságot vezető tehetsége a hőmérséklet változásával megváltozik. Míg a hőelem két drótból álló áramkör, melynek elektromossága a forrasztáshely hevítése alkalmával támad, addig az ellenállóhőmérők csak egy drótból készülnek, melyeken keresztülvezethetjük az elektromos áramot, melynek változó hatását a hőmérővel mérjük.

Alkalmas a platina robbanómótorok gyujtócsúcsainak készítésére. Az automobiloknál alkalmazott elektromos gyújtó platinacsúcsain átszökő elektromos szikra gyújtja meg az ott alkalmazott sűrített gázkeveréket.

Technikailag felhasználható jó tulajdonsága a platinának nagy kiterjedési együtthatója; ez eltérőleg a többi fémekétől körülbelül akkora, mint az üveg kiterjedési együtthatója.

A platinát üvegbe forraszthatjuk a nélkül, hogy az üveg hűlés, vagy hevítés alkalmával megrepedne. Izzólámpák gyártására ezért használható a platina. Az áramot a lámpába két, nagyon rövid platinadróttal vezetik be, melyeknek súlya alig néhány milligramm, s mégis tekintve az izzólámpáknak óriási elterjedését, az izzólámpaipar fogyaszt legtöbb platinát.

Rendkívül sok platinát fogyaszt a fogászat is.

Végül a platinának katalites hatását említem meg. Ez már régi idő óta ismeretes, de alig húsz éve, hogy az iparban alkalmazzák. A platinasók redukálásakor finomul eloszlott, nagy felületű platina keletkezik. Különösen fontos a platinataplónak az a tulajdonsága, hogy a gázok vegyülését gyorsítja. Így pl. a hidrogén és oxigén közönséges hőmérsékleten felette lassan egyesülnek egymással, ellenben ha a két gázt platinataplón vezetjük át, vízzé egyesülnek. E sajátságon alapult a Döbereiner-féle gyújtógép, melyet a gyufa teljesen kiszorított a használatból, de a mely a mai gázöngyújtóban újra feltámadt. Ezekben a gázöngyújtókban platinataplógömböcske van, a melyen néhány vékony platinadrót van megerősítve. Mikor a világítógázból és a levegőből álló gázelegy a gömböcskére rááramlik, gyúláshőmérsékletére hevül. Ugyanezen alapszik a faégetőkészüléknek működése, melynél az előbb kissé fölmelegített platinacsúcs a beáramló benzinlevegő-keveréket meggyújtja.

A platinának technikailag legfontosabb alkalmazását kétségkívül a kénsaviparban találjuk. A kénsavat kéndioxidból, oxigénből és vízgőzből állítják elő. Kéndioxid közvetlenül nem egyesül az oxigénnel; a chemiai iparban sokáig a salétromsav segítségével oldották meg a feladatot, mígnem 1878-ban Winkler Klemens a platinatapló közvetítésével végezte a kéndioxid oxidációját. Mindazáltal sok nehézségbe ütközött, míg ezt az eljárást a gyakorlatban is lehetett alkalmazni. Ma már a kénsavnak felét a Winkler-féle kontaktuseljárással gyártják.

A fentiekben a platina alkalmazásának csak a legfontosabb módjait soroltam fel, pedig nemcsak a fémes platina, hanem sói is sok irányban alkalmazhatók. Így pl. a báriumplatinacziánidot a Röntgen-készülék világító ernyőjének előállítására, a káliumchloroplatinát a fotografozásánál a platinotípiák előidézésére, a keramiá-

ban valamennyi platinasót az állandó színek készítésére alkalmazzák. Különben a platina alkalmazásáról megbízható adatokat már azért sem lehet adni, mert alkalmazása sokszor divat dolga. Az elektrotechnika felvirágzása a platinától függött és ma is nagy mértékben fogyasztja, ellenben az ékszerészet, bár még ez idő szerint sok platinát dolgozik fel, fogyasztása nem állandó. A kénsavgyártásnál a platinából készült kénsavlepárló készülékeket a kontaktuseljárás tette fölöslegessé.

A műfogak gyártása is hihetetlen sok platinát fogyaszt. Erre a czélra közel 2000 kg kell, mi az összes évi platinatermelésnek egy harmada. S ha meggondoljuk, hogy a műfogaknál milyen kicsiny az elhasznált platina, elképzelhetjük, hogy hány millió műfogat kell egy évben gyártani. Sajnos, ez a platinamennyiség az iparra teljesen elveszett; éppen így elvész a forgalomra némely az elektrotechnikában használt platina is. Az elektromos csengőkön levő platinalemezek, valamint a régi izzólámpák platinadrótja szintén nem hálálja meg a visszaszerzésére fordított fáradságot, úgy hogy az ócska platinának körülbelül csak harmadrésze menthető meg, a többit új platinával kell pótolni, a mely az uráli hegységben levő tömérdek készletből még megmérhetetlen időkig lehetséges. De azután, ha idők multán ez is elfogy, honnan veszik a platinát, s hogy egyáltalán fogják-e használni, és vajjon más — talán újonnan fölfedezett — fémmel nem fogják-e pótolni, olyan kérdések, a melyekre éppen olyan nehéz felelni, mint arra, hogy értékesítése még meddig tart.

Gáspár Károly.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A szervek fogyatékos voltának biológiai jelentősége. Adler Alfréd, bécsi orvos, betegeinek gyógyítása közben törvényszerűséget talált egyes szervek nagysága, betegségei s e betegségek öröklése közt. Elmélete nemcsak a gyógyítás tudományát gazdagítja új alapelvvel, hanem az egyéni eltérések élettanát és lélektanát, sőt talán a fajok keletkezésének tanát is érdekes adatokhoz juttatja.

Adler szerint nem a betegség örökölhető, hanem csupán a szervek fogyatékos volta. Innen van, hogy ugyanegy család tagjai nem mindig esnek ugyanabba a betegségbe, de betegségeik többnyire ugyanazt a szervét támadják meg a család különböző tagjainak. A szerv fogalmát itt a legtágabb értelemben kell venni: így a gyomor, a bél, a fogak, a végbél fogyatékos volta összetartozik és valamennyi a táplálkozás szervének fogyatékosságát jelenti. Éppen így összetartozhatnak a tüdő, a gégecső és az orr különböző betegségei, mint a légzőszerv fogyatékos voltának folyományai. A fogyatékos szerv azért betegszik meg könnyebben, mint a többi szerv, mert minden támadás, minden túlerőltetés, mely az egész szervezetet éri, sőt sok esetben már a rendes működés is, a szervezetnek leggyöngébb részét viseli meg a legerősebben. Éppen úgy van ez, mintha egy zsinórra súlyt akasztunk, s azt csigán huzgáljuk: akkor lassanként el fog kopni a zsinór, de nem egész hosszában egyformán, hanem főkép-

pen ott, a hol eredetileg is a leggyöngébb volt. A gyönge rész minden egyes használat alkalmával sokkal többet kopik, mint a többi részek. Régi dolog, hogy például a meghűlés teljesen különböző szerveknek árt meg, mindig annak, a melyik a legkisebb ellenállást fejti ki (locus minoris resistentiae). Így a bizonyos betegségre való „hajlamosság" homályos fogalma helyébe az a meghatározás lép, hogy a betegség a szervgyengeség s a külső támadás eredője.

Már most azt kérdezzük, hogy egyes szerveink öröklött fogyatékosságának s az ezzel járó veszedelmeknek teljesen ki vagyunk-e szolgáltatva, vagy van-e valami ellenszerünk, védekezési módunk? Igenis van. A szervezet maga a legkülönfélébb utakon iparkodik a fogyatkozást kipótolni. A pótlásnak legegyszerűbb módja a gyorsabb növés: a minőségbeli hiányt a mennyiség túlzásával pótolja. Ezért esik össze gyakran némely szerv túlzott nagysága ugyanannak betegségre való hajlamosságával. Valamivel tökéletesebb a pótlás (kompenzáczió) az egyértékű szimmetriás másik szerv nagyobb fejlettsége által; egyik szem, fül, kéz, láb, tüdő, vese, here, agyfélteke helyett, a másik kénytelen kettős munkát végezni, s ha kibirja, akkor a tökéletességnek szokatlan fokára emelkedhetik. Ha nincs szimmetriás második szerv (pl. a gyomornál), vagy ha mindkét szimmetriás szerv (pl. mind a két szem) fogyatékos, akkor a szervezet egy másik szervet fog erősebben munkába, pl. a rossz gyomrú embernek az ízlése, a vaknak hallása és tapintása finomul. Legmagasabb foka azonban a pótlásnak a lelki pótlás (pszichikus kompenzáczió). Ez abban áll, hogy a fogyatékos szerv idegközéppontjának működése fokozódik, például a rövidlátó gyermek, a ki minduntalan beleütközik valamely tárgyba, kénytelen azontúl jobban vigyázni, és pedig éppen a szemével vigyázni; ha nem jól lát, hát jobban kell néznie.

Úgy a szervi, mint a lelki pótlás kedvező körülmények között túlpótlásba mehet át, azaz a szerv, illetőleg a lélek működése a folytonos gyakorlás és erőlködés következtében felülemelkedhetik a szokott mértéken. Így jön létre a kiválóság. A hibák leküzdéséhez erős akarat kell, s az erős akarat emeli a közönséges tehetségű embert az átlagember fölé. Mennél nagyobb a fogyatkozás, annál nagyobb erőt merít az ember a hiány leküzdéséből; s a kiknek gyermekkoruktól kezdve legtöbbet kell küzdeniök, azokból lesznek a hősök. A régi kor legendái tele vannak oly istenek és hősök alakjaival, a kiknek egyik vagy másik tagja hiányzik s a kik mégis elérték a tökéletesség magas fokát. S hogy ez nem puszta mese, hanem valóságon alapszik, bizonyítja azt a történelem nagyjainak számos alakja: szinte valamennyinek följegyezték egy-egy nagyobb szervi vagy lelki fogyatkozását; csak meg kell keresni az összefüggést mindegyiknek gyöngéje és erőssége közt, s ki fog derülni, hogy a hiba az elsődleges tünemény, a kiválóság a másodlagos, illetőleg a szerv fogyatékossága szinte föltétele az illető szerv, vagy helyettese későbbi kiválóságának. Legfeltünőbb ez a jelenség a művészeken. Demosthenes-t nyelvhibája késztette arra, hogy szónokká fejleszsze magát; Beethoven süketsége is bizonyára megvolt, mielőtt zenészszé vált. A szerv, különösen az érzékszerv, hiányossága arra kényszeríti az embert, hogy lelki energiáját,

vagyis figyelmét az illető szervre és működésére összpontosítsa. Így mindenki a maga bajával foglalkozik legtöbbet: egyik ember tisztán érzelmi úton, panaszkodva, a másik erős akarattal, a hiány kipótlására törekedve. Annyira megy a szervi hiány hatása, hogy sokan ennek hatása alatt választják meg pályájukat, vagy kedvtelésüket. A szakácsnők közt sok gyomorbajos található; a színészek nagy részének nyelvhibája volt; a zenészek közt sok a fülbajos; s némely festőiskolában a növendékek 70%-ának volt szem hibája. Még tovább mehetünk s mondhatjuk, hogy a bölcselőknek agyában volt a hiba, mert a mellékczél nélküli gondolkodásban (reflexió, meditáczió) csak olyan ember leli gyönyörűségét, a kit igen lassú felfogása, vagy rossz emlékezőtehetsége kényszerít rá, hogy agyát jobban megerőltesse, mint embertársai. Némely nagy szellem epilepsziája sem más, mint az agyvelő hibája, és az epilepszia meg a szellemi kiválóság ugyanannak az oknak: az agy fogyatékos voltának két különböző okozata. Így helyesbíti Adler, Lombroso-nak téves, illetőleg elégtelen magyarázatát a szellemi nagyság és az epilepszia összefüggéséről.

Minő összefüggés van már most a szervek fogyatékossága s a fajok keletkezése között? Úgy látszik, hogy a fogyatékosság főképpen a magasabbrendű s a faj életében utóbb fejlődött szerveken fordul elő, míg az alacsonyabbrendű és régibb szerveken ritkább. Másrészt szembetünő a fogyatékos szerv óriási fejlődőképessége és változandósága. Adler azért úgy véli, hogy ezek azok a szervek, a melyek még fejlődőben, illetőleg változófélben vannak. Felfogása szerint a természet a magzat fejlődésénél azért takarékoskodik valamely szerv kárára, hogy a megtakarított erőt a születés után jobban használhassa fel a szervnek a megváltozott külső körülményekhez való alkalmazkodására. E szerint a fogyatékos, csekélyértékű szervek útján történnék a faj javulása, haladása.

Dr. Máday István.

A Halley-féle üstökös megjelenése. Crommelin a visszatérő Halley-féle üstökös megtalálását számításai alapján, ez év őszére jósolta.* A Science Progress áprilisi számában azt irja, meg van győződve róla, hogy a mint az Orion csillagkép idén őszszel észlelhetővé válik, az üstököst meg fogják a környékén találni. Jóslása a napokban beteljesedett. Wolf Miksa tanár, a königsstuhl-i obszervatóriumon, szeptember 11-ikén megtalálta az üstököst igen közel ahhoz a helyhez, melyet Cowell és Crommelin számításai megjelöltek.

A csillagászati eszközök és megfigyelési módok tökéletesedésére eléggé jellemző adat, hogy míg 1835-ben, az utolsó megjelenésekor, a periheliumátmenet előtt 102 nappal, most több mint 200 nappal előbb találták meg az üstököst. Az üstökös most az Ikrek délnyugati csúcsától az Orion északi része felé halad; fénye 16-odrendű csillagét közeliti meg, a mi szép egyezésben van Holetschek számításaival, a ki szerint ez év szeptemberében körülbelül 15-ödrendűnek kellett volna lenni. Most még csak a leghatalmasabb műszerekkel lehet meglátni, de fénye folyton nő, és — ha megint bízhatunk Crommelin adataiban —

* Lásd Lakits Ferencz-nek, A Halley-féle üstökösről szóló czikkét; Természettudományi Közlöny, 1909. évf., XLI. köt., 7. sz.

január-februárius táján kis távcsövekkel, sőt esetleg szabad szemmel is megláthatjuk. *Dr. Jánosi Imre.*

A házi gomba biológiájából. Möller legújabb vizsgálódásaiból vált ismeretessé, hogy a házi gomba *(Merulius lacrymans)* szárazon eltartott spórái nagyon sokáig megtartják csirázó tehetségüket, a mi kitünik abból, hogy adott esetben másfél esztendő után se lehetett a csirázó tehetség csökkenését megállapítani. A spórák csirázásához nem szükséges se kálium, se foszfor, se ammonia, a mint ezt többen eddig föltételezték; bázikus hatású anyagok a csirázásra kedvezőtlenül hatnak; a csirázásra legkedvezőbb a közömbös, vagy gyengén savanyú talaj. A többbázisú szerves savak előmozdítják a csirázást, az egybázisú és szervetlen savak ellenben gátolják. Legjobban következik be a csirázás 25 C°-on. Kedvező tenyészési viszonyok között alacsonyabb hőmérsékleten is bekövetkezik a csirázás.

Tétényi.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Megilletődött szívvel áldozunk e helyen

DR. CHYZER KORNÉL,

miniszteri tanácsos, a K. M. Természettudományi Társulat választmányi tagja emlékének, kit a halál f. évi szeptember hó 21-ikén, élete 74-ik évében, ragadott el körünkből.

Nemesen betöltött hivatásának nagy feladata: hazánk közegészségügyének vezetése, életének javarészét lefoglalta. De gyakorlati irányú eredményes munkássága közepette is mindig talált időt arra, hogy buvárlataival a természettudományoknak, főleg pedig az állattannak áldozhasson és hogy mint választmányi tag és az állattani szakosztály alelnöke Társulatunkat törekvéseinek megvalósításában támogassa. Ötvenkét éven keresztül tisztelhettük Őt tagjaink sorában és 15 év óta Társulatunk ügyeinek intézésében is résztvett.

ÁLDOTT LEGYEN EMLÉKEZETE!

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(42.) **Magyarország időjárása 1909. augusztus havában** elég meleg és zivatarokban bővelkedő volt. A hőmérséklet havi közepe az ország nyugati felében csupán 1—2 tized fokkal haladta meg a rendes értéket, de keleti felében a hőtöbblet egy egész foknál is nagyobbnak bizonyult, a miről a következő adatok is tanuskodnak.

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	16·1	15·5	+ 0·6
Selmeczbánya	18·1	17·5	+ 0·6
Ógyalla	20·2	19·9	+ 0·3
Herény	19·6	19·5	+ 0·1
Zágráb	21·2	20·8	+ 0·4
Temesvár	22·2	21·3	+ 0·9
Budapest	21·2	20·4	+ 0·8
Turkeve	22·3	20·8	+ 1·5
Aknaszlatina	19·8	18·5	+ 1·3
Kolozsvár	19·4	18·3	+ 1·1

A hőmérséklet ingadozása a megszokott mederben maradt, se a hőség, se a hűvösség nem lépte át a megszokott mértéket. Legmelegebb volt 3-ika és 18-ika körül, leghűvösebb pedig részben 15-ike, részben 25-ike táján. A terminusleolvasásokból kikeresett hőmérsékleti maximum és minimum időpontját és nagyságát a következő adatokkal mutatjuk be:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	29·0	18	7·2	14
Selmeczbánya	29·4	18	11·0	14
Ógyalla	32·0	18	10·8	25
Herény	30·5	2	11·8	25
Zágráb	31·0	2	14·7	26
Temesvár	32·5	3, 18	15·0	24
Budapest	33·3	18	13·7	24
Turkeve	33·6	3, 18	13·7	25
Aknaszlatina	31·8	3	8·6	16
Kolozsvár	30·6	3	11·7	16

Az eső eloszlása hazánk területén e hónapban meglehetősen bonyolult képet tár elénk. Aránylag sok eső volt a stájer Alpok kiágazásain (Tarcsa 161, Máriafalva 153, Németújvár 139 mm), a Dunántúl délnyugati részén (Csáktornya 155, Zalaegerszeg 115 mm) és a Dráván túl (Verőcze 152, Körös 149 mm); a Kis-Alföldön és környékén is bőségesen esett (Pozsony, Ószéplak 82 mm). A Nagy-Alföldön, kevés kivételt leszámítva, inkább némi esőhiány mutatkozott, mely azonban feltünőnek nem mondható, sokkal feltünőbb volt az esőhiány az északi és északkeleti Kárpátokban (Benesháza 33, Igló 30, Gölniczbánya 20 mm), kiváltképpen a Hernád és Ung völgye között (Kassa 8, Eperjes 14, Sátoraljaújhely 13, Nagymihály 8 mm), míg Erdélyben helyi záporesők kis távolságban is nagy különbségeket okoztak (pl. az Erdélyi Havasokban Botfalu 12, Luppény 158 mm). Szintúgy nem volt egyenlő az eső időbeli lefolyása sem, mert pl. azok a jelentékeny esők, melyek 3—6-ika között nyugaton lezúdultak, Erdélyt egyáltalában nem is érintették. Mindazonáltal nagyjából mondhatjuk, hogy a hónap derekán inkább a száraz jelleg volt túlnyomó, míg az esős jelleg főleg 3—11-ike között és a hó végén vergődött túlsúlyra. A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	40	— 40	13
Selmeczbánya	105	+ 32	11
Ógyalla	74	+ 14	13
Keszthely	85	+ 15	12
Csáktornya	155	+ 57	15
Zágráb	109	+ 24	12
Temesvár	46	— 3	11
Budapest	47	— 3	9
Turkeve	38	— 11	8
Ungvár	38	— 35	12
Nagyszeben	47	— 31	10

Esős nap volt az Alföldön körülbelül 8, azonban nyugat felé az esős napok száma jóval emelkedett (Herényben 17). A zivatarok e hónapban nagyon gyakoriak voltak, Ógyallán, Keszthelyen, Kalocsán 9, Budapesten, Herényben, Turkevén 8 napon észleltek zivatart. Heves záporesők is sűrűbben jelenkeztek, mint az előző két hónapban, különösen a hónap elején a nyugoti tájakon (4-ikén

Moha 65, Paks 49, Csáktornya 48, Zágráb 44, Barossháza 40 mm, 5-ikén Körös 46 mm, 6-ikán Tarcsa 65, Rimaszombat 50, Losoncz 55, Máriafalva 46 mm), azután elszórtan (10-ikén Muraszombat 52, Kalocsa 49 mm, 19-ikén Marosvásárhely 45 mm, 23-ikán Árvaváralján 52 mm), végül pedig 25-ikén délkeleten (Luppény 73, Herkulesfürdő 49, Orsova 48 mm).

A többi meteorológiai elem nem mutat különös viselkedést. Azokon a tájakon, a hol sok volt az eső, egyúttal a felhőzet és légnedvesség is az átlagos érték fölé emelkedett. A barométer havi középállása fél milliméterrel alacsonyabb volt a rendesnél, mely utóbbi Budapesten a tengerszín magasságában 761·2 mm. Legmagasabban állott a barométer 20-ikán reggel 769 mm-rel, legalacsonyabban pedig 31-ikén este 754 mm-rel (Budapesten, a tengerszínre vonatkoztatva). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 21·1, 18·7, 16·4, 13·1 C°. Az átlagos napfénytartam 7·6 óra, a legnagyobb 12·5 óra 2-ikán. Az átlagos elpárolgás 2·2 mm.

Az időjárási helyzet meglehetősen változatos volt, a mi az időjárás lefolyásában is visszatükröződik. A hónap elején derült, meleg idő uralkodott, aránylag magas légnyomás mellett, 3-ikán már sekély depresszió borította Közép-Európát, mely hazánkban az esti órákban már nyugat felől általános zivataros esőt indított meg. E depresszió a következő napokban délre és (7-ikén) délkeletre vonult, míg a légnyomás maximuma az Atlanti-tenger felől a kontinens nyugati részére nyomult, majd (5-ikén) az Északi-tenger táján zárt alakot öltött. Az idő nálunk 4—6-ikán szeles, hűvös és esős (zivataros) volt. Erdélyben a hősülyedés és eső csak 6-ikán kezdődött. A nyomásbeli különbségek 7—8-ikán csökkentek, mert a maximum visszaszorult nyugatra, a minimum pedig délkeletre vonult el, mire az idő 8-ikán szárazabb lett és a hőmérséklet is megszokott értékére emelkedett. 9-ikén országszerte derült, meleg idő uralkodott, de csak átmenetileg, mert 10-ikén egyöntetűen eloszlott légnyomás mellett mindenfelé zivatarok keletkeztek kisebb-nagyobb záporesővel. 11-ikén kisebb depresszió körvonalai látszottak nálunk és a zivataros, esős jelleg is megmaradt.

12-ikén a légnyomás maximuma, mely egyébként állandóan az Atlanti-tengeren időzött, előrenyomult, mire az idő szárazabbra fordult. 14-ikén némi változás állott be, a mennyiben északkeleti depresszió a maximumot nyugatra visszaszorította, a mivel kapcsolatban élénk északnyugati szelekkel lehűlés és némi eső jelenkezett, azonban a maximum 16-ikán csakhamar Közép- és Dél-Európában termett, mire az idő ismét derült, nagyon meleg lett. A maximum 18-ikán Kelet-Európában található, egy új maximum pedig 19-ikén délnyugaton mutatkozott; e kettő között hazánk keleti felében zivataros esők keletkeztek, azonban 20-ikán anticiklónos helyzet mellett megint helyreállott a száraz idő. A magas nyomás ugyanis 20-ikán, 21-ikén Közép- és Dél-Európa fölött helyezkedett el. 22-ikén, 23-ikán északról lenyúló zsákalakú depresszió nálunk hősülyedést és zivataros esőt idézett elő (Erdély kivételével), 24-ikére a légnyomás jelentékenyen emelkedett, az idő nyugaton kiderült és az eső a keleti tájakra szorítkozott. Főleg 25-ikén voltak délkeleten erős záporesők egy délkeleti depresszió hatáskörében. 26-ikán északi depresszió déli nyúlványa önálló depresszióvá fejlődött, az idő aznap még derült volt, de 27-ikén ez a déli depresszió hazánk nyugati felében esőt (zivatart) okozott. Megjegyzendő, a hőmérséklet már 26-ikán emelkedni kezdett. A déli depresszió azután 29-ikéig egy helyen vesztegelt és ennek esőt okozó hatása csakis az ország nyugati felére terjedt ki. A hónap végén hazánk egy nyugati és keleti maximum közé volt beékelve, míg északról depresszió terjeszkedett Közép-Európába. Ennek következtében az idő borúsra, esősre változott és a hőmérséklet is kissé csökkent.

Dr. Róna Zsigmond.

KÉRDÉSEK.

(69.) Mivel lehetne legczélszerűbben szabadban a szunyogok szúrásai ellen védekezni? Lehet-e őket valamivel egy helyről távoltartani? *M.*

(70.) A használatos újabb vajköpülőgépek közül melyik vált be a gyakorlatban? *T. Gy.*

(71.) Melyik munkában kaphatnék

tájékozást arról, hogy egyes vetemények csirázásához és teljes megéréséhez mennyi hőfok vagy kalória szükséges; és egyazon körülmények között, milyen talajban, melyik vetés érik meg hamarább? Történtek-e már valamely gazdasági intézetben hazánkban ilyen irányú kisérletek?

Sz. L.

FELELETEK.

(69.) **Védekezés a szunyogok ellen.** Olyan szer, mely a szunyogokat az embertől biztosan távoltartaná, nincsen. Ha volna, akkor a malária ellen is jobban tudnánk védekezni. Az eukaliptusz-olajról mondják, hogy szaga a szunyogoknak kellemetlen, de bizony nem minden fajnak. Magam is kipróbáltam, még pedig magamon; mondhatom, hogy nem sokat használt, valamint a többi szer sem, mely az üzletekben kapható. Az eltérő véleményeknek az a magyarázata, hogy a szunyogok válogatnak az emberekben. Vannak olyanok, kivált a nők közt, a kiket nem bántanak; az ilyen emberek puszta karokkal és nyakkal el lehetnek a legnagyobb szunyograj közepette a nélkül, hogy csak egy is megszúrná. Vannak, a kiket csak kényszerűségből szúrnak meg, jelesen ha nem akad más ember. Végre vannak emberek, a kiket a szunyogok makacsul üldöznek; ha csak egy szunyog volna is azon a tájon, az az egy is bizonyosan fölkeresi. *Sajó Károly.*

(70.) **Vajköpülő-gépekről.** A ma használatos, újabb vajköpülő-gépek szerkezete olyan, hogy fölöslegessé teszi külön vajgyúró-gépek beszerzését. Ezek általában két típus szerint készülnek. Az egyik típus, melyhez az amerikai Victoria, Simplex stb. gép is tartozik, aránylag rövid köpülőtonnából áll, melybe a köpülés után a a külön készüléket alkotó gyúró tolható be. A másik típushoz a hosszú köpülőtonnával fölszerelt gépek tartoznak, melyekben állandóan bent van a gyúrókészülék is. Ehhez a csoporthoz tartoznak a Dairy-Quenn, Disbrow, Dan, Vinner nevű vajköpülő-gépek.

Eredetileg ezek az új vajköpülőgépek kizárólag Amerikában és Angolországban készültek. Mostanában azonban az előbbi típus szerint már a „Bergedorfi Eisenwerk" részvénytársaság Kielben az utóbbi típus szerint pedig Ahlborn E. Hildesheim-ben (Németország) is készít vajköpülő-gépeket.

Természetes, hogy ezek a vajköpülőgépek csak nagy üzemnél alkalmazhatók, a hol egyszerre legkevesebb 400—600 liter tejszínt dolgoznak fel. A legkisebb bergedorfi „Astra" vajkészítő-gép (1000 liter űrtartalommal, normális töltés 400 liter) 2400 koronába, az Ahlborn-féle legkisebb „Fortschritt" nevű vajkészítő pedig (1500 liter űrtartalommal, normális töltés 600 liter) 1450 márkába kerül. Kisebb üzemek számára még most is a javított holsteini vajköpülő hordók, erő- vagy kézihajtásra berendezve, a legalkalmasabbak.

Az újabb szerkezetű vajköpülő-gépek részletes ismertetése Dr. W. Fleischmann „Lehrbuch der Milchwirtschaft" czímű könyvében olvasható. *Dr. F. O.*

(71.) **A hő hatása a növények fejlődésére.** A növények életműködésére a hő nagy hatással van. A növény fejlődésének minden szaka bizonyos mennyiségű hőt kiván. Bizonyos hőfok alatt és fölött már szünetel a fejlődés, bizonyos hőfokon pedig a legélénkebb; ezt optimumnak, a másik kettőt pedig minimumnak és maximumnak nevezzük. A növények életműködéséhez szükséges hőmérsék változik a növény faja és az életműködés szakaszai szerint. A rozs például már 2—3 C°-on csirázik, a tengeri csak 8—10 C°-on. Az a hőmérsék, a mely valamely növénynek csirázásához éppen elég, nem elegendő a növekedéséhez. Általában azt mondhatjuk, hogy mennél inkább megközelíti a hőmérsék azt a fokot, a mely valamely növény életműködésének egyik szakaszához a legkedvezőbb, annál élénkebb lesz a működés, és mennél inkább meghaladja azt, annál inkább meglassabbodik; bizonyos hőfokon túl pedig a működés megszünik, s ezzel kapcsolatosan a növény el is pusztulhat.

A növényt éppen úgy tönkre teheti a nagy meleg, mint a nagy hideg. A növények a szerint birják többé vagy kevésbbé a meleget, a mint kevesebb vagy

több vizet tartalmaznak. A búza magja 65, a borsó 70 C°-ú hőmérséket egy óráig kibir, a nélkül, hogy csirázó tehetségét elveszítené; vízzel teleivódottan 53 C°-on tönkremegy. Nedvekben gazdag növényrészek 50 C°-ú hőmérséken már 10 percz alatt elpusztulnak. A mi klimatikus viszonyaink között a levegő nem melegszik föl annyira, hogy ennek következtében a növények elpusztulnának; a növények kisülését, a mit közönségesen a nagy melegnek tulajdonítanak, a vízhiány okozza. A kelleténél nagyobb meleg rendszerint csak az által válik károssá, hogy a növényt gyorsabb fejlődésre ösztönzi, a minek rendszerint csekélyebb termés a következménye, vagy pedig, hogy a növény fejlődését hirtelen befejezi, a mi ismét a kifejlődés rovására megy (aszott szem, besülés a nagy meleg folytán).

A különböző növények nem egyforma hideget birnak ki kár nélkül; a tök, paszuly 1·5, a tengeri 2—3 C°-ú hidegben elfagynak, az őszi gabonák ellenben 10 C°-nál nagyobb hideget elviselnek. Igen nagy hideget kibirnak a nálunk honos fák, legnagyobbat pedig a száraz magvak, a csirázók ellenben a fagy iránt nagyon érzékenyek. A növények fagyállóságára első sorban a sejtek vízmennyisége van hatással; mennél kevesebb vizet tartalmaznak, annál nagyobb hideget birnak ki baj nélkül.

Arra a kérdésre pedig, hogy milyenek lehetnek a talajok hőviszonyai, nagy általánosságban a következőkben válaszolhatunk.

A talaj fölmelegedése számos körülménytől függ; minthogy pedig különben egyenlő körülmények között az a talaj lesz termékenyebb, a mely jobban fölmelegszik, ismernünk kell a fölmelegedésre ható körülményeket.

A talaj fölmelegedése mindenekelőtt attól függ, hogy mennyi meleget kap. A talajban végbemenő bomlástól oly csekély meleg származik, hogy az számba sem jöhet, azért teljesen téves az a nézet, hogy az istállótrágya melegíti a talajt.

A talaj fölmelegedésére hatással van a földrajzi fekvés, a tengerszín fölötti magasság, a klimatikus viszonyok, továbbá a talaj fekvése, a lejtő foka és iránya, de hatással van erre a talaj maga is, illetve annak némely tulajdonsága, melyek közül legfontosabbnak vehetjük a talaj színét és vízmennyiségét.

A száraz talaj annál inkább fölmelegszik, mennél sötétebb a színe; azt a tapasztalatot, hogy a világos homoktalajok melegebbek, mint a sötétebb színű agyagtalajok, a talajok különböző vízmennyiségéből magyarázhatjuk meg. A homok rendszerint szárazabb, mint az agyag, már pedig a talaj annál lassabban melegszik fel, mennél több vizet tartalmaz, még pedig első sorban azért, mert a víz sokkal több, mintegy 4—5-ször annyi meleget kiván, hogy hőmérsékét egy fokkal növelje, mint a talaj szilárd alkotórészei. A talaj fölmelegedésére hatással van hővezető képessége is, mely a talajok összetétele szerint különböző ugyan, de általában csekély.

A talaj lehűlése annál nagyobb, mennél többet sugároz ki a kapott melegből; legnagyobb mértékben sugározza ki a meleget a humusz, ezért szenvednek a növények a fagytól legtöbbet a tőzeges talajon s kevésbbé egyéb talajokon.

Mindezekről a dolgokról részletesebb felvilágosítást adnak az alábbi művek:

1. Warming, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, 1902, 22—30. lap;

2. Schimper, Pflanzengeographie, 1908, 40—55. lap;

3. Solms-Laubach, Die leitenden Gesichtspunkte einer allg. Pflanzengeographie, 1905, 57—64 lap;

4. Dids, Pflanzengeographie, 1908, 34—39. lap;

5. Strassburger, Lehrbuch d. Botanik, 1906, 217. lap;

6. Preitz Péter, Talajismeret;

7. Cserháti Sándor, Talajismeret.

Dr. Varga Kálmán.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. OKTÓBER 15. 492. FÜZET.

A sarkvidékekről.

Évezredek óta ismerjük pontosan a csillagok járását, évszázadok óta a bolygók felületét. Derült időben, jó távcsővel fölfegyverkezve, kényelmesen szemlélhetjük, le is rajzolhatjuk, akár le is fotografozhatjuk a Mars sarkait és megállapíthatjuk a rajtuk évről-évre végbemenő változásokat. Az égi tüneményeket évekkel előre tudjuk jelezni s egész természetesnek találjuk, hogy a csillagászati évkönyvek 2—3 évvel jelennek meg azon év előtt, a melyről szólnak. A napfogyatkozást pedig Thales már harmadfélezer évvel ezelőtt megjósolta.

Hasonlíthatatlanul lassúbb lépésben haladt Földünk fölfedezése. Még alig két-három évtizede, hogy Ázsia, Afrika és Dél-Amerika belsejében sötétbarna foltok hirdették térképeinken sötét tudatlanságunkat, szégyenletes elmaradottságunkat. Ma már ezeket a területeket csaknem mind felkutatták, többé-kevésbbé térképezték, s immár vasutakat építenek, vagy legalább terveznek rajtuk. Napjainkig csak néhány igen magas hegycsúcs, ősvad területek kisebb darabjai és a sarkvidékek maradtak ismeretlenül.

Mint a legtöbb földrajzi fölfedező út, úgy a sarkvidékek kutatása is gyakorlati czéllal indult meg. Egyelőre csak az északi tájakkal törődtek; Amerika fölfedezése után itt keresték a Kelet-Ázsiába vezető legrövidebb utat, jelesen Eurázia északi partjain az északkeleti, Amerika fölött az „északnyugati átjárót". Kezdetben felette nehezen haladtak előre. A hajók gyöngék voltak, fölszerelésük kezdetleges; a kutatók maguk kevéssé ismerték az ott uralkodó éghajlatot, szeleket, jégviszonyokat, tengeráramlásokat. A későbbi kutatók már jobban föl voltak szerelve, több ismerettel, nagyobb készültséggel indulhattak útnak, de viszont sok oly eszközt voltak kénytelenek magukkal vinni, a milyenekkel elődeik nem voltak megterhelve s a melyek ugyancsak akadályozták őket előrehaladásukban. A tudomány mind fokozottabb követelményeket támasztott irántuk. A tájékozódáshoz okvetlenül szükséges csillagászati méréseken kívül meteorológiai, földmágnességi, fizikai, chemiai és természetrajzi megfigyeléseket is kellett végezniök, követni a

tenger áramlásait, megvizsgálni a víz chemiai összetételét, tanulmányozni a jégképződést, a jég különböző alakjait, mélységméréseket végezni stb. Mindezek a feladatok nagy fölszerelést, sok műszert, nagyszámú személyzetet követeltek, a mi mind alkalmas arra, hogy a gyors és könnyű utazást lehetetlenné tegye. Viszont azonban mindeme megfigyelések nélkül alig gondolhatunk a sarkok megközelítésére, mert az ottani viszonyok alapos ismerete elengedhetetlen föltétele a további előrehaladásnak.



1. kép. A Cloos-fok. C o o k szerint.

Valamennyi megfigyelés közül legfontosabb s az összes többieknek alapjául szolgál a csillagászati. E nélkül nem tudja az ismeretlen vidéken utazó, hogy hol van s nem tudja, milyen irányban haladjon tova, hogy a kivánt czélhoz érjen. Utazásokon történő hely- és időmeghatározások alkalmával főleg két műszer visz szerepet: a sextáns és a theodolit. Mindkettőnek jó tulajdonsága, hogy hordozható; az előbbi könnyebb, kézben tartható, kevesebb fáradságot és gondot igényel és gyorsabb megfigyelésre alkalmas; az utóbbi ellenben többféle észlelésre használható és megbizhatóbb. A theodolit lényegében egy vízszintes

és egy függőleges körből áll, melyek középpontjukon áthaladó tengely körül forgathatók; a sextáns egyetlen körívből áll, a melyet észlelés alkalmával a megmérendő szög síkjába kell hozni. Mind a két műszer kis távcsővel van ellátva, a megfigyelés pontosabbá tételére.

A hely- és időmeghatározás a sarkvidékeken szerfelett nagy nehézségekkel jár. A szélesség kivételével valamennyi elemnek (iránykitűzés, idő, hosszúság) meghatározása az égitestek magasságának változásán alapul. Ha azonban a Föld sarkán állunk, akkor a csillagok magasságát állandónak látjuk. Földünknek bármely pontjáról tekintjük az eget, mindenütt

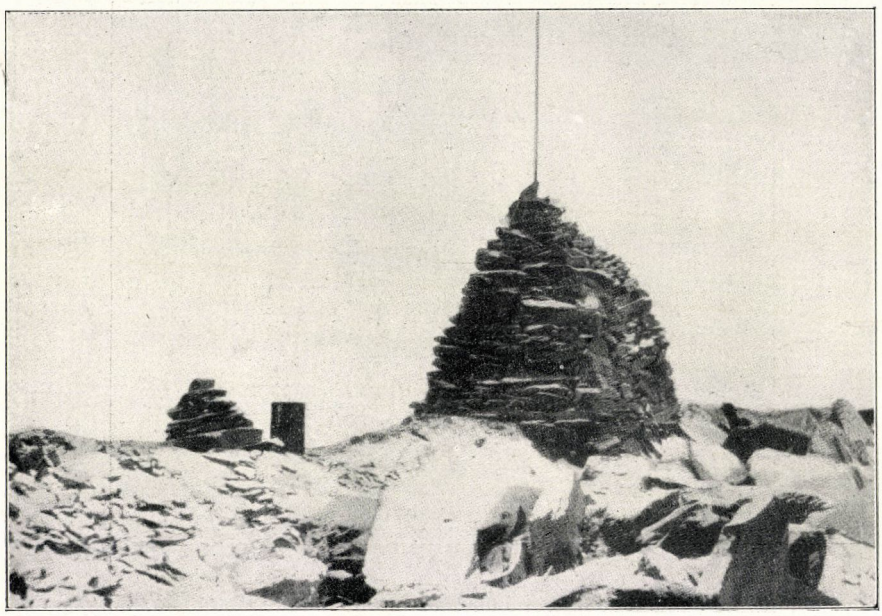


2. kép. Vándor-sziget. Cook szerint.

úgy tapasztaljuk, hogy az egész csillagos ég 24 óra alatt megfordul körülöttünk. Nappal nem látjuk a csillagokat, de ekkor meg a Nap különböző helyzetei tanusítják a körülforgást. Különböző szélességű pontokról nézve a forgás mindig ugyanaz, csak a tengelynek a horizonttal bezárt szöge változik. Az Egyenlítő alatt a tengely beleesik a horizontba: ott az égitestek függőlegesen kúsznak fel az égbolton; nálunk a látóhatár síkjához képest ferde pályát irnak le; magán a sarkon vízszinteset. Nem lévén magasságváltozás, a szokásos módszerekkel az irányokat sem lehet meghatározni. Mennél közelebb megyünk a sarkokhoz, annál rosszabb eredményeket adnak e módszerek; magán a sarkon teljesen csütörtököt monda-

nak. Még néhány évvel ez előtt nem volt ennyire égető a probléma; nem közelítették meg a sarkot annyira, hogy a régi módszerek egészen felmondták volna a szolgálatot. Még a legújabb expedicziók közleményeiben is ugyanazokat a megfigyeléseket és számításokat találjuk, a melyeket elődeik használtak.

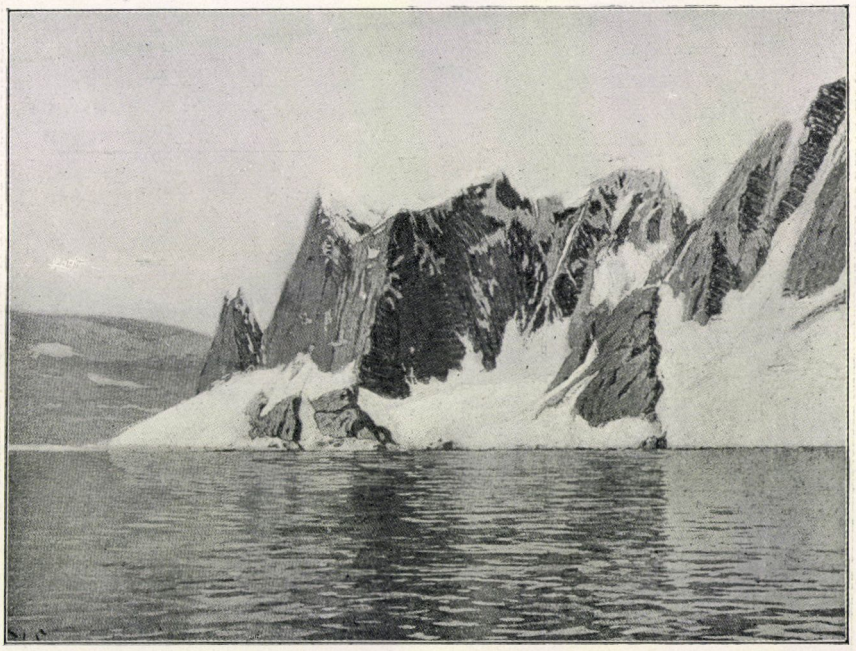
A tájékozódás nehézségei kétségtelenül a legnagyobb akadályok közé tartoznak, melyek gátat vetnek a sarkvidéki kutatások elé. Vannak azonban szép számmal egyebek is. Az égitestek, köztük a Nap is, a sarkról nézve a horizonttal párvonalas pályát irnak le, tehát nem kel-



3. kép. Északsarki kőpiramis, aljában jégtáblákkal. P e a r y szerint.

nek föl és nem nyugszanak le. A míg a Nap az északi éggömbbön tartózkodik — márczius 21-ikétől szeptember 23-ikáig — az északi sark számára folyton nappal, a délin félévig tartó éjszaka van; szeptember 23-ikától márczius 21-ikéig a viszonyok éppen fordítottak. A tavaszi és őszi napéjegyenlőség idején, mikor az egész Földön egyenlő hosszú a nappal és az éjszaka, a Nap az egyenlítőben mindkét sark számára a horizontban van; körüljárja azt, mindenütt súrolva egész napon át a látóhatárt. Azon túl az egyik sark számára naponként észrevehetetlen csekély mértékben emelkedik, míg a nyári napfordulat idején (az északi sark számára junius 22-ikén, a délin deczember 21-ikén) eléri legnagyobb

magasságát: $23^1/_2{}^0$-ot. Innét ismét egy negyed évig tart, míg leér a horizonthoz, azután félévig sötétségben hagyja az egyik sarkot, hogy addig a másikat világítsa meg. Teljes félévig tart, és e közben 182-szer járja körül az eget, míg magasságát a 0^0-tól $23^1/_2{}^0$-ig és vissza $23^1/_2{}^0$-tól 0^0-ig változtatja, míg a mi szélességeink alatt naponkénti közepes magasságváltozása kétannyi. A mily mértékben távolodunk a sarktól, annyival kisebbedik a nyári nappal és a téli éj tartama, a $66^1/_2{}^0$-nyi földrajzi szélesség alatt már csak egy-egy nap van 24 óráig tartó

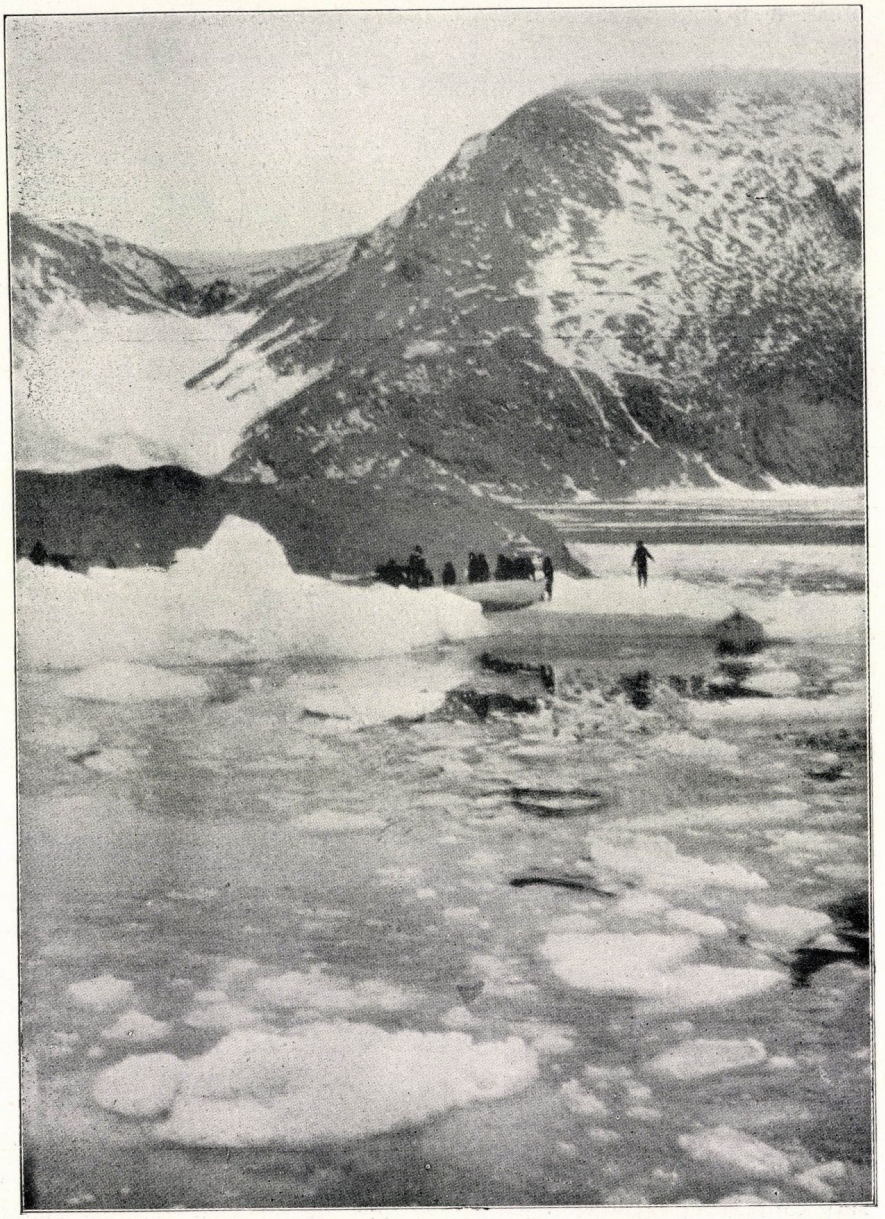


4. kép. A Renard-fok. Cook szerint.

nappallal, illetve éjszakával; azon alul már a Nap minden reggel fölkel és minden este lenyugszik.

A föntebb leirt csillagászati jelenségek tanulmányozása végett fölösleges a sarkokra fáradni; valamennyit megállapíthatjuk a mi szélességeink alatt is, ott legföljebb igazolva látjuk a gyakorlatban azt, a mit itthon elméleti úton már megállapítottunk. A sarkvidéki kutatások a csillagászatot semmiféle új fölfedezéssel nem gazdagították, az ott végzett csillagászati méréseknek kizárólagos czélja és eredménye a tájékozódás volt.

Vannak azonban nagy számmal olyan tünemények, a melyeket



5. kép. Partra-szállás a Newman-öbölben (északi sarkvidék). A Peary-expedíció fotografiája szerint.

csakis a helyszínén tudunk kellőképpen tanulmányozni. Ezek közé tartozik a meteorológiai jelenségek nagy része. Az eddigi észlelésekből arra lehet következtetni, hogy a magas északi tájakon keletkeznek azok a hirtelen légnyomásbeli változások, a melyek Európa északnyugati részein a viharok legnagyobb részét okozzák. Sokáig azt hitték, hogy a Nyugat-Európa partjait érő viharok megelőzhetők és előre jelezhetők az amerikai partokról küldött telegrammokkal. A viharok legnagyobb része azonban az Atlanti-óczeán északi részei fölött keletkezik; ezekről csakis északnyugati állomások adhatnának hírt. Izlandon van ugyan meteorológiai állomás, de ezt a szigetet nem köti össze kábel Európával. Grönlandnak hasonlóképpen fontos szerepe lehet Európa időjárásának



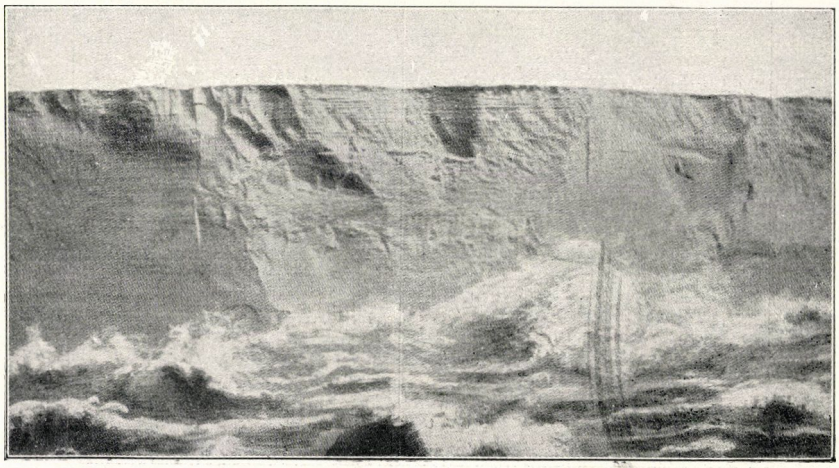
6. kép. Délsarki táblás jéghegy. Cook szerint.

változásaiban; meteorológiai viszonyait Nansen és Peary kutatásai alapján meglehetősen ismerjük. A dróttalan telegráf segítségével az ottani megfigyeléseket talán már a közel jövőben is értékesíthetik, s ezek alapján a mainál sokkal nagyobb biztosságot remélhetünk az időjóslás terén.

Nem kevésbbé fontos szerepük van a sarki tájaknak a tengeráramlások irányításában. Főképp Nansen kutatásai kiderítették, hogy az északi sark környékét nagy kiterjedésű mély tenger foglalja el, a melynek mélyebb részeit Európa, Ázsia és Amerika kontinensei, Grönland és a kisebb szigetek, valamint a köztük emelkedő küszöbök csaknem teljesen elzárják az Atlanti-óczeán medenczéjétől. A küszöbök felett behatoló meleg áramlások és a kijövő hideg áramok tartják folytonos mozgásban a

tengert elborító jégtáblákat, hol elősegítve, hol hátráltatva az utazókat a sark elérésében. E tengerben Nansen 4000 m-es, Peary 3000 m-es mélységeket mért, s úgy látszik az egész északi sarkvidéket meglehetős mély tenger borítja.

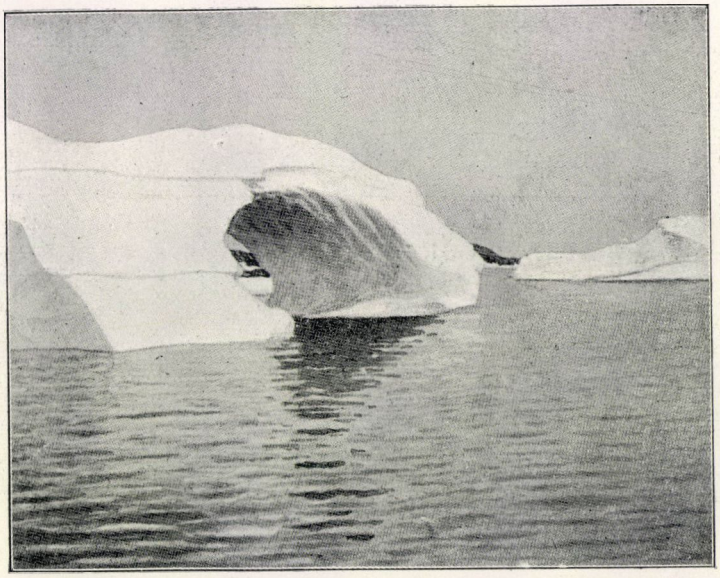
Az északival szemben a déli sark tájéka egyetlen nagy kiterjedésű szárazföldnek látszik. Az éghajlat és különösen a jégképződés viszonyai e két ellenlábas vidéken tetemesen különböznek egymástól. Délen a tengerben úszó jégtáblák (6. kép) is túlnyomóan szárazföldi eredetűek. Könnyen felismerhetők táblás szerkezetükről, a bennük található levegőhólyagokról, közelebbi vizsgálat után csekélyebb sótartalmukról. Mint egyetlen óriási glecserhomlok mered ki a tengerből a „nagy jégfal", a déli kontinensről



7. kép. A nagy jégfal (a valóságban ez a részlet 30 m magas). Shackleton szerint.

messze benyúlva a tengerbe (7. kép). Évenként mindössze néhány métert halad előre, mindaddig, a míg a víz elbirja, azután leszakad egy-egy hatalmas darab a mérhetetlen testből, a mely tovább halad előre a tengerbe, hogy újra és újra megismételje ezt a folyamatot. A leszakadt tömegek pedig mint hatalmas jéghegyek úsznak a melegebb vizek felé, a hol azután lassanként elolvadva, elenyésznek. Nem tartoznak a ritkaságok közé az olyan példányok, a melyek 20 m-rel emelkednek a víz színe fölé. A víz alá merült rész 5—7-szer nagyobb a kiemelkedőnél; az arány nem mindig ugyanaz, hanem e határok közt váltakozik a sótartalom és a levegőhólyagok nagysága szerint. Az így úszó jégtáblák vastagsága akárhányszor felülmulja a 100 m-t; hosszúságuk, szélességük pedig gyakran több kilométerre rug (8. kép).

Az északi vidékeken szintén található a tengerben nagymennyiségű szárazföldi jég, mely Grönland glecsereinek nyúlványaiként szakad a tengerbe. Itt mégis a tengeri jég a túlnyomó, mely a tengervíz összefagyásából keletkezik. Az áramlások magukkal ragadják őket dél felé, a hol hasonló sorsra jutnak, mint a szárazföldtől elszakadt társaik, melyektől élesen megkülönbözteti őket szabálytalan alakjuk. A sótartalom egy része a megfagyás alkalmával kiválik, de, különösen ha hirtelen következik be a fagyás, a sónak jelentékeny része benn marad a jégben, kétségtelenné téve a tengeri eredetet. Az északi jéghegyek, ha magasságra nem is, de szélesség és hosszúság tekintetében messze



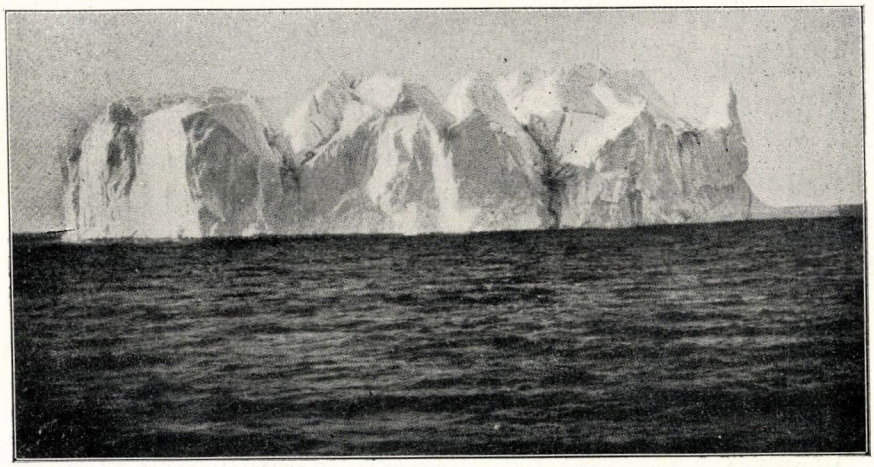
8. kép. Délsarkvidéki jéghegy, benne képződött alagúttal. Cook szerint.

mögötte maradnak a délieknek. Melegebb tájak felé úszva az alattuk levő víz egyre olvasztja őket; az olvadás a különböző részeken nem egyenletes, az egyensúly könnyen megbomlik s megtörténik, hogy az egész jéghegy felborul. Még a legnagyobb hajókra is végzetessé válhat a közelükben való tartózkodás (9. kép).

A tengereket és szárazföldeket borító jégréteg vastagsága nagyon különböző. Grönlandot, a térszín szerint váltakozva, 300—1500 m vastagságú hó- és jégréteg borítja, melyek közt különbséget nem tehetünk, mert az alsó hórétegek a felsők nyomása, olvadás-fagyás következtében tipikus glecserjéggé alakulnak át. A csapadék évről-évre gyarapítja a

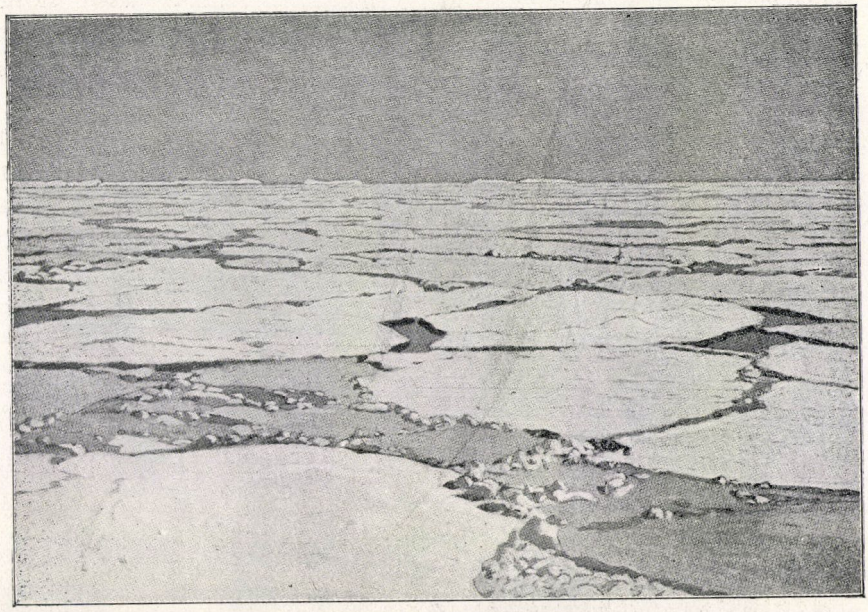
fehér takarót, mely a tengerbe nyúló glecserek végtelen lassú mozgása következtében csak keveset fogy. Csakis így érthető a hónak és jégnek ily mértékű felhalmozódása, melyhez hasonlót a tengerek felett hiába keresünk.

A tengeri jégnek már keletkezése is egészen más, mint a szárazföldié. A mint a hőmérséklet —2½ C° alá száll, megkezdődik a fagyás s a jégkristályokból kásaszerű anyag képződik (11. kép). A hideg növekedtével az anyag mind összetartóbb s keményebb lesz. Az így keletkezett jégmezők több száz négyzetkilométernyi területet borítanak. Nansen Fram (Előre) nevű hajóján, számos megfigyelést végzett a tengeri jég vastagságára nezve. A hajója körül egy éjjel képződött jégkéreg 8 cm vastag

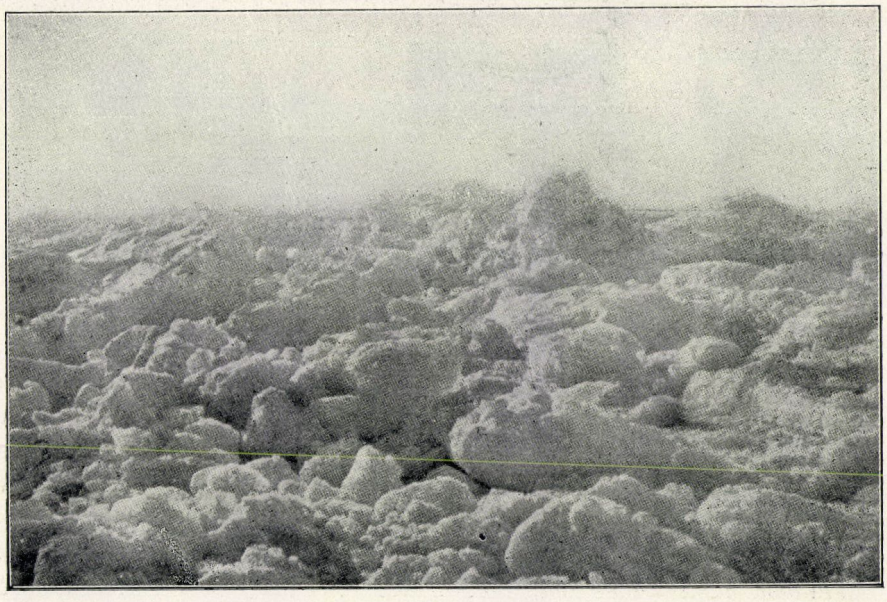


9. kép. Észak-sarkvidéki jéghegy. A Peary-expedíció szerint.

volt; a következő két éjjel mindössze 5 cm-rel vastagodott; a következő 12 éjjel folyamán összesen 26 cm-t; a gyarapodás annál lassúbb, mennél vastagabb a már meglevő jégkéreg. Az egy sarki tél folyamán alakult jég vastagsága átlag 2 m és soha se halad túl 6—7 m-en. A felületen levő jég és hó, mint nagyon rossz hővezetők, megvédik az alattuk levő vízrétegeket a további fagyástól; nyáron pedig több leolvad a meglevő táblákról, mint a mennyi télen hozzáfagy (10. kép). A régi kutatók 25—45 m vastag „mozdulatlan" jégpánczélról beszélnek, a mely az arktikus óczeánt borítja, s a melyet ők paleokrisztikus jégnek neveztek. Valóban előfordulnak ilyen vastagságú tömegek; de ezek nem több éven át egymásra következő hozzáfagyás, hanem a táblák egymásra torlódása következtében keletkeztek. Képződésük szakában e tömegek plasztikusak,



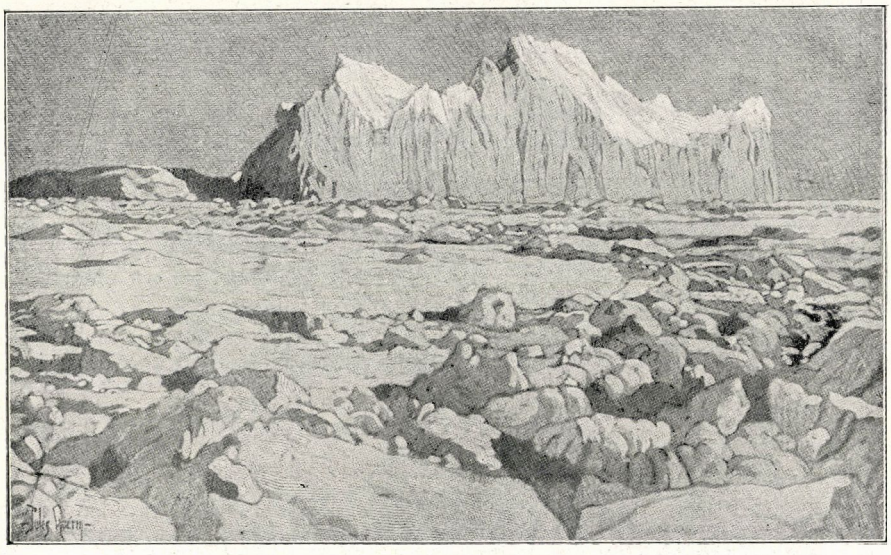
10. kép. Déli sarkvidéki kásás jég, madártávlatból nézve. C o o k szerint.



11. kép. Északi sarkvidéki kásás jég (Packeis). A P e a r y-expedíció fotografiája szerint.

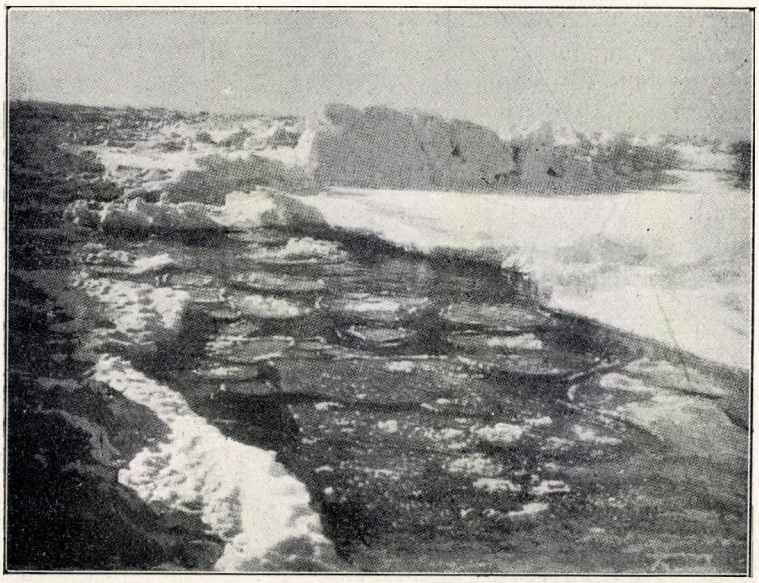
a hullámzást, görbülést szakadás nélkül kibirják; de a nagy hidegek beálltával megkeményednek és törékenynyé válnak, bennök hasadások, csatornák keletkeznek; a szél és a tenger mozgásai a táblákat egymásra tolják, s valóságos torlaszokat emelnek belőlük. Az egymásra halmozódott tömegek azután összefagynak s egyetlen tömbbé forrnak össze. Távol a partoktól, a nyilt óczeán fölött az egész takarót tisztán tengeri jég alkotja, de a szárazföldek közelében glecserek maradványait találjuk összefagyva a víz fölött képződött táblákkal (13. kép).

Sokáig vita tárgya volt az a kérdés: vajjon az északi sark egész környékét mozdulatlan jégkéreg borítja-e, vagy pedig van-e benne úgy-

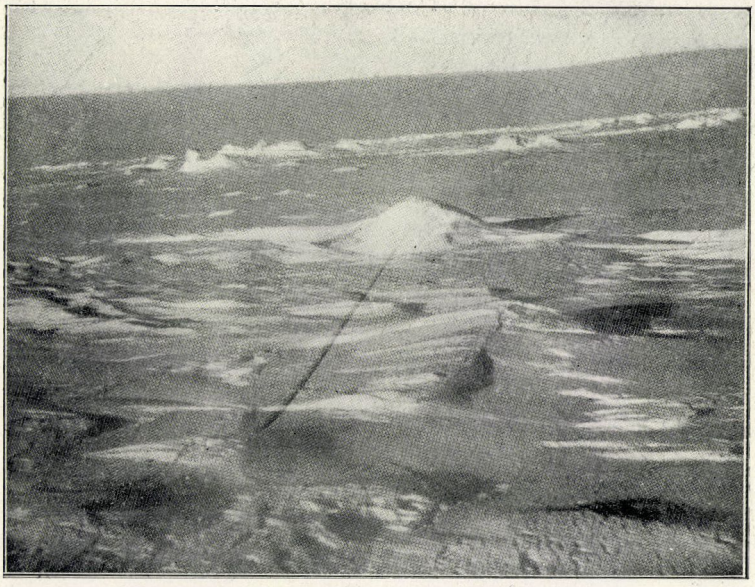


12. kép. Kásás jégtől feltartóztatott úszó jéghegy. C o o k szerint.

nevezett „szabad tenger", mely tökéletesen mentes a jégtáblákról? A legújabb vizsgálatok szerint a szabad tenger nincs meg; az egész sarki tengert jégmezők borítják be. Ez a hatalmas pánczél azonban korántsem állandó; nyáron jelentékeny része megolvad, télen ismét gyarapszik. Folytonos mozgásban van; megrepedezik, meghasadozik, egyes táblákra oszlik s közöttük valóságos csatornák húzódnak. Ezek a csatornák időnként befagynak, azután a fölöttük levő jég ismét összetörik. Egyes táblákat az áramlások magukkal ragadnak s leviszik őket melegebb vizekre, a hol egy darabig mint jéghegyek úszkálnak, míg el nem olvadnak.

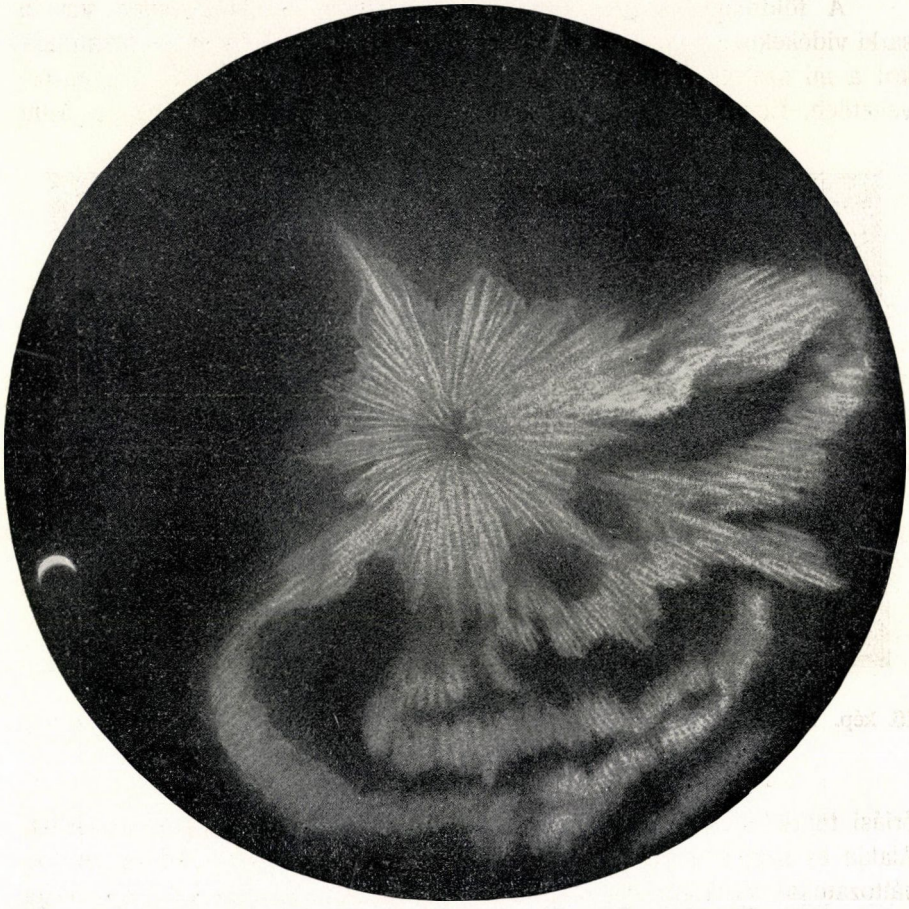


13. kép. Jégrögök egy sarkvidéki csatorna jégpartjain. Cook szerint.



14. kép. Szél-alkotta hó-formák a déli sarkvidéken. Cook fotografiája.

A mérsékelt égöv felé úszó jéghegyek sejtetik velünk azokat az éghajlati viszonyokat, a melyek a sarkvidékeken uralkodnak s azokat a folyamatokat, a melyek ebben az óriási laboratóriumban végbemennek, de bővebb felvilágosítást nem adnak róluk. Bizonyos mértékben hasonló eset forog fönn a földmágnesség terén is. A Föld különböző pontjain



15. kép. Sarki fény 1904. január 23-ikán (az ábrán baloldalt alul a holdsarló is látható). A Ziegler-féle expedíció fotografiája szerint.

végzett megfigyelésekből, főképp a mágneses meridiánok irányából megállapítható a két mágneses sark helyzete, de azért hiányosak lennének ez irányú ismereteink a sarki kutatások nélkül. Annyit már régen megállapítottak, hogy e sarkok elég messze esnek a forgási sarktól, hogy helyzetük elég nagy változásoknak van alávetve és hogy nem fekszenek

pontosan szembe egymással. A legújabb megállapítások szerint az északi mágneses sark helyzete 70° 30′ északi szélesség és 97° 40′ nyugati hosszúság, a délié 73° 39′ déli szélesség és 146° 15′ keleti hosszúság (a hosszúságok Greenwichtől számítva). Az északi mágneses sarkot már régebben elérték; a délit csak most sikerült fölfedeznie a Shackleton-expedicziő egyik tagjának: David professzornak.

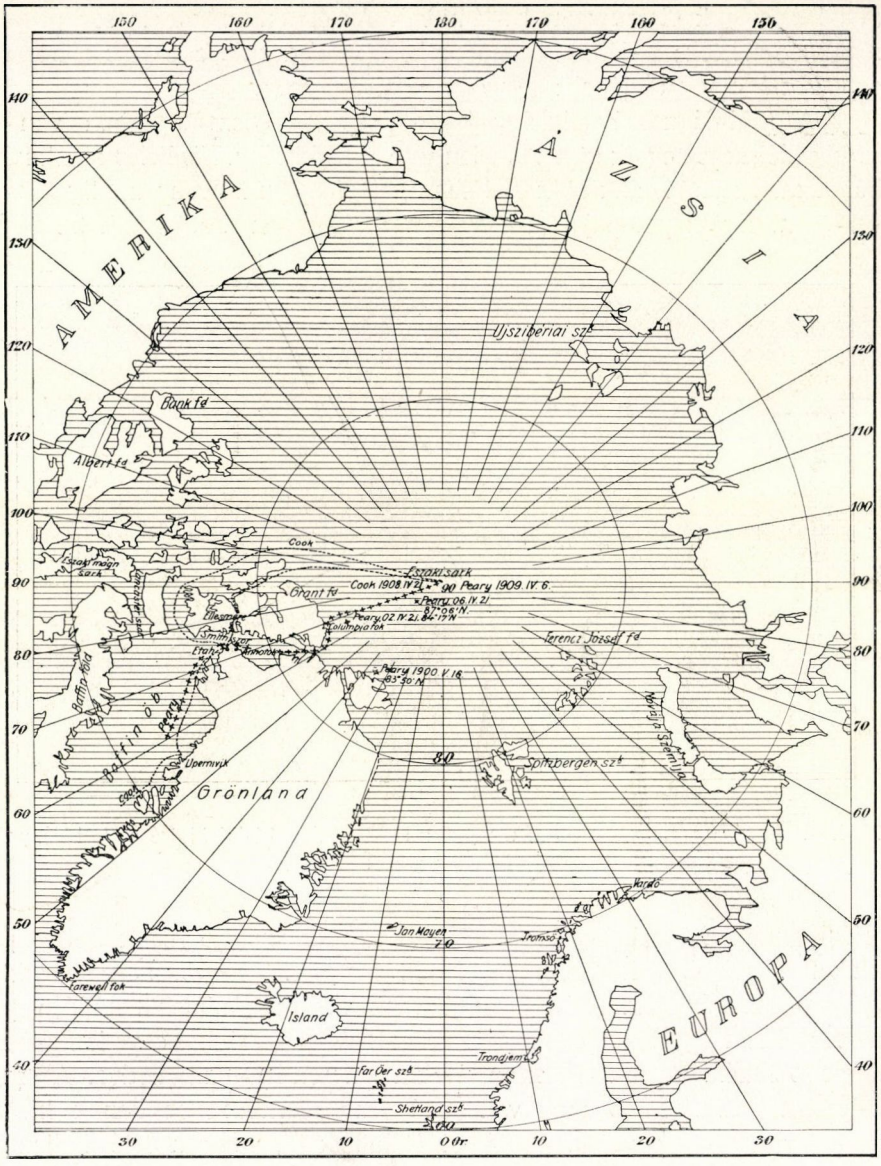
A földmágnességgel, úgy látszik, szoros összefüggésben van a sarki vidékeknek egyik különös jelensége, a sarki fény. Kivételes alkalmakkor a mi szélességeink alatt is látható, de nagyon halványan, alig észrevehetően. Egész pompájában csak a sarkvidékeken bontakozik ki. Mint



16. kép. Az „Erebus“ délsarkvidéki vulkán 1908. junius 14-iki kitörése (holdfénynél fölvett fotografia). Shackleton szerint.

óriási tündöklő lepel jelenik meg az égen, melynek jó részét beborítja. Alakja és színei a legkülönbözőbb és legszeszélyesebb, képzeletszőtte változatokat mutatják. Néha mozdulatlannak látszik, mint különálló, vagy csoportokban egyesülő, csillogó lemezek halmaza, máskor egyetlen széles ragyogó ívként tünik fel, két szélével a horizontra támaszkodva. A szabálytalan szélű, fénylő ívek váltakozó fénysugarakat bocsátanak ki, a melyek az égnek egyazon pontjából indulnak ki, vagy a felé hajlanak össze, néha mintegy fénykoszorúban csoportosulnak körülötte. Máskor ismét különböző fényű párvonalas sugarakból összetett szalagokat alkot, a melyek olykor összeránczolódnak s mint lebegő függönyredők világítják meg az égboltot (15. kép).

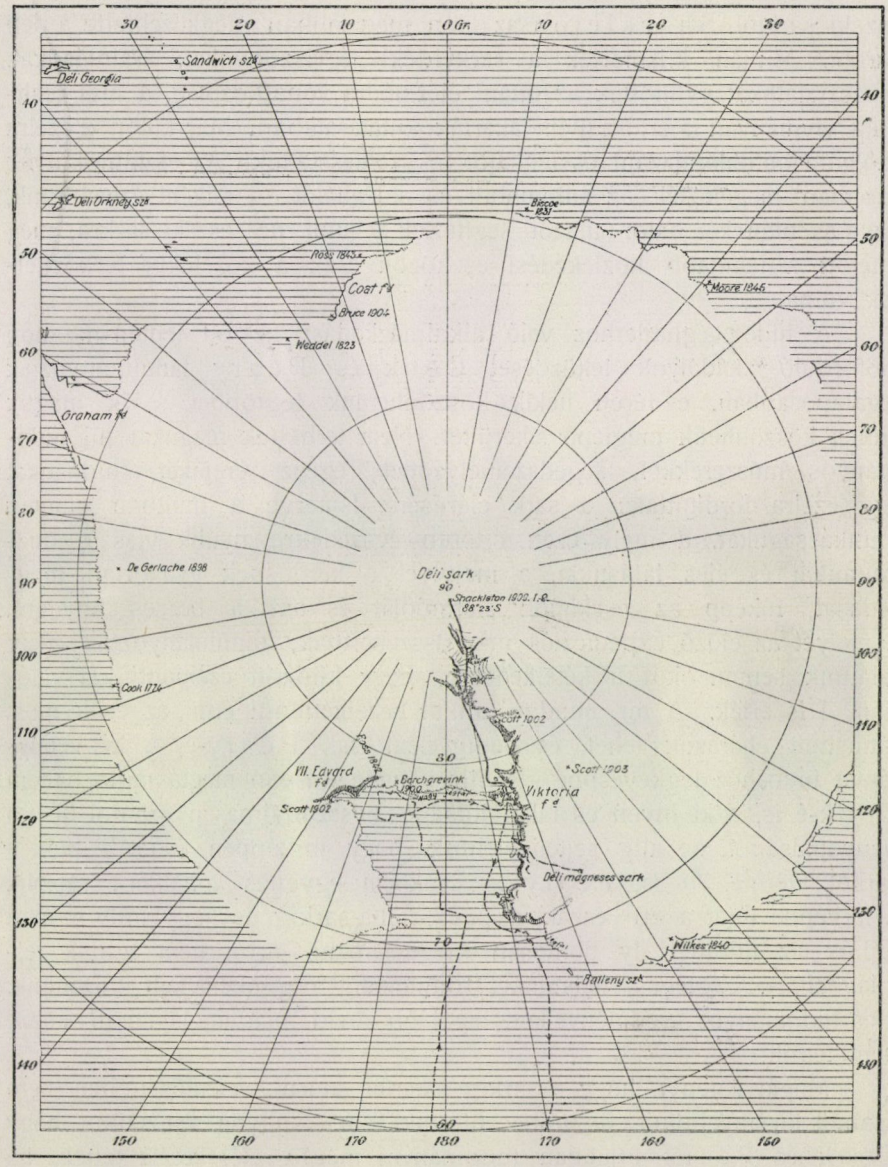
A sarki fényt már régóta ismerik és tanulmányozzák; magasságát is megmérték, színképét is előállították, sőt az egész tüneményt, magát



17. rajz. Az északi sarkvidék térképe.

a sarki fényt, kisérletileg előidézték. Többféle elméletet fejtettek ki magyarázatára, de egyikben sem állapodhatott meg a tudomány. Annyi

kétségtelennek látszik, hogy szorosan összefügg a földmágnességi és a légköri elektromos tüneményekkel.



18. rajz. A déli sarkvidék térképe.

Mindazokat a tüneményeket, a melyeket fentebb röviden ismertettünk, évszázadok szakadatlan munkája hozta tudomásunkra. Lépésről-

lépésre haladtak előre a kutatók a sarkok megközelítésében és a körülötte elterülő vidékek, az ott előforduló különleges tünemények megismerésében. Peary már 1906-ban mindössze 300 km-nyire volt az északi sarktól, Shackleton az idén még jobban megközelítette a déli sarkot. Miután kiismerték a sarkvidéki jégviszonyokat, áramlásokat, tapasztalatokat gyüjtöttek az ottani életmódra vonatkozólag, a mai technika vívmányait is értékesíteni akarták kutatásaikban. Már külön e czélra szolgáló automobilszánt és léghajót is szerkesztettek. Az eszkimókutyák azonban megelőzték az automobilt és a léghajót, s miként értesültünk, egymás után két bátor utazót segítettek feljutni az északi sarkra, még mielőtt a legújabb közlekedési eszközök csak a közelükbe férkőzhettek volna.

A hideg éghajlathoz való alkalmazkodást, az ott lépten-nyomon előforduló akadályok leküzdését Cook és Peary tanulmányozták legalaposabban, e téren nekik köszönhetünk legtöbbet, s ők maguk ennek köszönhetik meglepő sikerüket. Nem terhelték magukat túl tudományos műszerekkel, segédszemélyzettel; egész erejüket, tudásukat egy czélra fordították: a sark elérésére. Ismerve a multban kifejtett munkásságukat, a mely ezen a téren évtizedekre nyúlik vissza, buzgalmukat és éles látásukat, a melylyel e kérdésnek gyakorlati megoldását, főképp az eszkimók életmódját és azt a becses anyagot, a melyet az előző expedicziók már összehordtak, tanulmányozták: nem találunk semmi okot a kételkedésre, hogy kitűzött czélpontjukat valóban el is érték. A mi mindnyájunkat kellemetlenül érint, az csak most tanusított eljárásuk lehet, és pedig nem csak Peary-é, a ki vetélytársát tudóshoz legkevésbbé sem illő hangon durván megtámadta, hanem Cook-é is, a ki híven és talán túlságos hosszadalmasan számol be úti benyomásairól, de alig sejteti velünk, hogy miképpen sikerült neki a sarkot elérnie. Ő is, Peary is csaknem egyenes vonalként rajzolja a térképbe útját a 80° északi szélességtől a sarkig, de hogy mily módon tudták az útirányt ily pontosan meghatározni, arról nem adnak felvilágosítást. Végleges itéletünket mindaddig függőben kell tartanunk, míg tudományos eredményeiket, legalább rövid összefoglalásban közzé nem teszik.

Magát a tényt, hogy a sarkot sikerült elérni, jelentőségében nem szabad kicsinyelnünk, de túlbecsülnünk sem. Nagyon valószínű, hogy Cook és Peary útjukban tudományos megfigyeléseket is tettek, ha erről egyelőre szűkszavúan nyilatkoznak is. Ha megfigyeléseket nem végeztek volna, akkor is megvan az a kétségtelen érdemük, hogy megmutatták az útat az utánuk következendő, esetleg nagyobb, teljesebb fölszerelésű expedicziónak.

De hogy szabatosan körvonalazzuk a szavak jelentőségét, meg kell határoznunk a sark fogalmát. A sark az a pont, a melyben a Föld forgási tengelye a felületét metszi. Minthogy a levegő és a víz a Föld szilárd részeivel együtt forog, ez a pont semmivel sem különbözik közvetlen környezetétől.

Legpontosabb műszereink segítségével, a melyeket a csillagvizsgáló obszervatóriumokban helymeghatározásra használunk, le tudjuk mérni az ívmásodpercz századrészét, a mi a Földön 3 deczimétternek felel meg. Ha tehát Cook és Peary ily pontos műszert használtak volna, módjukban lett volna egy 3 deczimétér sugarú kört kijelölni, a melyen belül kell lenni az északi sarknak. Az ő műszerük azonban, jóakaratúlag számítva, aligha adott percznyinél nagyobb pontosságot, a mi földi távolságra átszámítva körülbelül 2 km-rel (pontosabban 1800 m-rel) lenne egyenlő. Ha tehát szabatosan akarjuk kifejezni a legújabb fölfedezést, azt így kell fogalmaznunk: Cook-nak és Peary-nek 2 km-nyire sikerült megközelítenie az északi sarkot, míg az előttük legnagyobb eredményt elért Shackleton száznyolczvan kilométernyire maradt a déli sarktól.

Dr. Pécsi Albert.

A patás állatok ujjáról.

Minden szervezetre a környezet, a melyben él, hatással van. Ez a hatás a szervek bizonyos irányú megváltoztatásában nyilvánul meg. A szervek ugyanis a reájuk hatással levő külső viszonyokhoz alkalmazkodhatnak. Természetesen az alkalmazkodás mértéke mindig az illető szerv élettani működésétől is függ, a mennyiben a szervek alakja és működése egymással szükségképpen összefüggésben van.

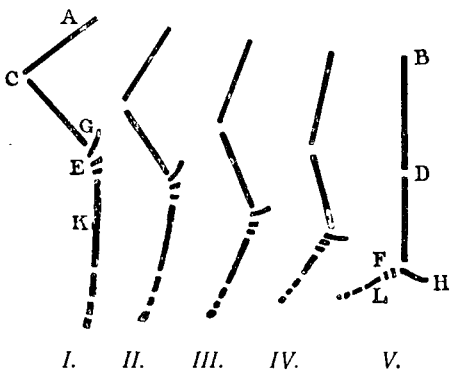
Az alkalmazkodás lassú és folytonos folyamata több nemzedéken keresztül a kedvező alakulás megtartására, megmaradására vezet. Ilyen módon az emlős állatok végtagjainak ősalakjából *(archipterygium)* különféle alakú végtagok jöttek létre. Egyik lényegesebb különbség úgy állt elő, hogy az emlős állatok az eredeti, talpon való (*plantigrad*) járástól az ujjon való (*digitigrad*) járásra tértek át, ezzel párvonalasan az ujjak száma redukálódott, s az ujjaknak eredetileg hetes tagolódása (*heptadaktylia*) helyébe az öt- (*pentadaktylia*), majd még kevesebb ujjúság (*oligodaktylia*) lépett, míg végre a ma élő lovak egyujjúsága jött létre.

Az ujjhegyen való járásnak azért van elsőbbsége a többi járásmóddal szemben, mert az ilyen járásmódnál a test jobban fölemelkedik és a test továbbítása alkalmával a közvetetlenül az ujjak fölött következő részek mint emelőkarok jobban használhatók ki. Az ujjhegyen járókon a középső (harmadik) ujj (az ötujjú végtagot véve alapul) jelentősége a törzs alátámasztása dolgában tetemesen fokozódik, míg a szélső sugarak lassan és fokozatosan elcsenevésznek, úgy hogy

végre a patás állatokon csak egy, vagy két ujj szolgál a törzs vitelére.

A végtagok talpfelületének kisebbedésével az alkarnak megfelelő részlet forgatása is alárendeltebb jelentőségű lesz; két csontja, a sing- és az orsócsont, mindinkább szorosabban összekapcsolódik, az egyik (az orsócsont) az alátámasztás szerepét veszi át, míg a másik (a singcsont) egyedül mint emelőkar működik; ugyanilyen a viszony a patás állatok hátulsó végtagján a sip- és szárkapocscsont között is.

A végtagok részeinek helyes mor-

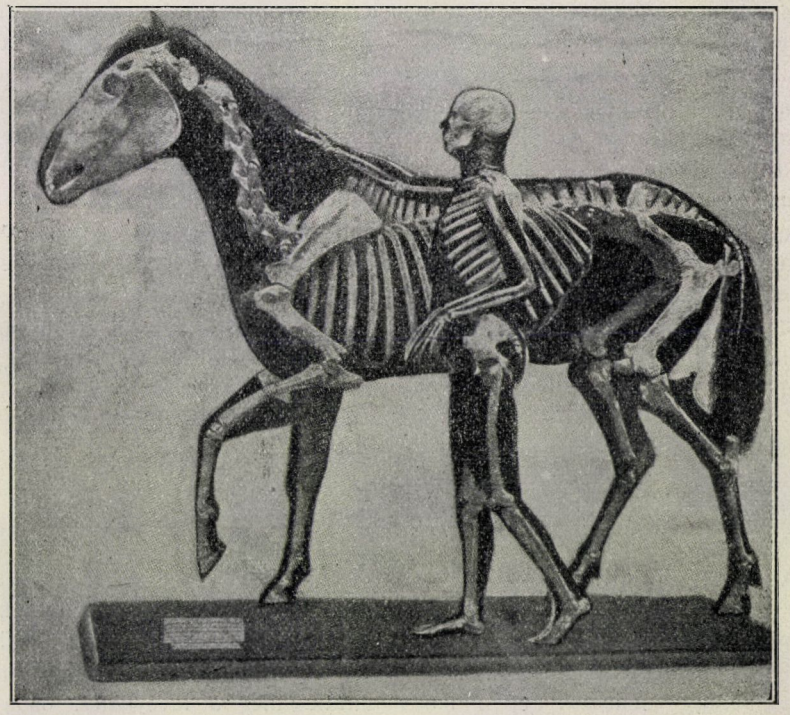


1. rajz. A ló *(I.)* és az ember lábának *(V.)* váza. A három közbülső kép *(II., III.* és *IV.)* átmeneti formákat képvisel a ló és az ember végtagja között.

fológiai megitélésére, különösen tekintettel azokra a téves fogalmakra, melyek a ló és általában a házi állatok végtagjainak alkotó részeiről általánosan el vannak terjedve, a mellékelt vázlatos rajz (1. rajz) jó szolgálatot teljesíthet. A rajzon a *BD* egyenes az ember czombcsontját jelzi, melynek *B* vége a csipőizület révén a törzszsel áll összeköttetésben. Ezzel az izülettel az ugyanezen a rajzon feltüntetett lólábon *(I.)* az *A*-val jelzett rész egyértékű, a czomb pedig *AC*-vel van megjelölve. A csipőizülettől lefelé legközelebb a térdizület következik, melyet a rajzon az ember lábának vázlatánál *D*-vel, a lóénál *C*-vel, jelöltünk meg. Minthogy a lovon és sok más állaton is a czombcsont (*AC*) az egész láb hosszához képest aránylag rövidebb és helyzeténél fogva kivülről alig határolható el, ezért ezeken az állatokon a térdizület is kevésbbé feltünő. Ezt az izületet egyébként az avatatlanok, mint azt gyakran tapasztalni lehet, többnyire a csipőizülethez számítják, vagy ezzel tévesztik össze, mert a ló csipőizületét (1. rajz, *A*) nagy izomtömegek burkolják és megkülönböztetését nagyon megnehezítik.

A térdizület alatt következő izület (1. rajz, *E*) megitélése szintén sok félreértésre szolgáltat alkalmat. Ennek könnyebb megérthetése czéljából forduljunk a három közbeneső ábrához (1. rajz, *II.—IV.*). Ha ezeket a másik kettővel (*I.* és *V.*) összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy mind az öt rajzon a csontok és izületek száma és egymásutánja megegyező, továbbá hogy két-két szomszédos rajzon az egyértékű csontok helyzete kevésbbé tér el, más szóval a három középső ábra azt az átmenetet tünteti fel, melynek folyamán a *talpon járó állatból ujjhegyen járó állat lett.* Kitünik belőle, hogy a térdizület alatt következő izület, melyet gyakran a hozzá nem értők térdnek neveznek és csak azon csodálkoznak, hogy itt a hajlítás alkalmával ellenkező irányú a mozgás, mint az embernél, a lábtő-izületnek felel meg és ehhez képest a *G*-vel jelölt csont az ember sarokcsontjával *(H)* egyértékű. A sarokcsont mellett feltüntetett több apró csont *(E)* a lábtő-csontokat képviseli. Ezek alatt egy hosszabb csont *(K)* következik, melyet közönségesen szárcsontnak neveznek, mely azonban

nyilvánvalóan és kétségtelenül az ember lábközépcsontjával *(L)* egyértékű. A lólábnak ezen a helyén bukkanunk arra a lényeges eltérésre, melyre fentebb az ujjak redukciójának tárgyalása alkalmával már utaltunk, tudniillik, hogy a ló lábán egyetlen egy ujj fejlődött ki és ehhez képest a lábközépen is csak egy túlnyomóan, erősen fejlett csontra akadunk, míg mellette két csökevényes csont foglal helyet. Az ember lábában ellenben öt lábközépcsont van a lábtő és az öt ujj között; ugyanilyen volt az ősi állapot, mint azt a törzsfejlődéstani vizsgálatok mutatják, a lovon is, míg később a lovak hovatovább inkább a láb elülső részét, az ujjak hegyét ter-



2. rajz. A ló és az ember csontváza.

helték meg, a sarki részletet felemelték a talajról, mire a lábközépcsontok teljesen függőleges, az ujjak tengelye pedig ferde helyzetbe kerültek. A ma élő patás állatok már az ujjuk hegyén, helyesebben: körmükön járnak, mely ehhez alkalmazkodott, és erősebb, ellenállóbb patává alakult át.

A ló lábán tehát a törzsfejlődés során három nagyobb változás következett be: először az ujjak száma megkevesbedett, másodszor a középső ujj erősebben fejlődött és harmadszor ez az ujj hegyén alakult patára nehezedett. Hampson* a járásnak ezt a módját a ballettánczosok mozgásával ha-

* Hampson-Schäffer, Natur-Paradoxe, Leipzig, 1908.

sonlítja össze és tréfásan megjegyzi, hogy az ujjhegyen való mozgásban a kocsi elé fogott ló bizonyára nagyobb tökéletességre tett szert, mint a ballettánczosnő, a kit a kocsiban esetleg éppen ezen művészetének színterére visz.

A ló elülső végtagján az ember karjával egyértékű (homológ) részleteket találunk. A vállizületet jól táplált lovon nehéz megkülönböztetni a szintén elmosódott körvonalú lapoczkatájék tövében. A könyökizület már jobban előtünik a mellkassal csaknem egy magasságban. Az ez alatt következő izületet, mely az ember kéztövének felel meg, többnyire térdizületnek nevezik, mert hajlásának iránya és magassága körülbelül az ember térdééhez hasonló, az összehasonlító anatómia tanítása szerint azonban kéztőnek (carpus) kell neveznünk. A lejebb következő részek az ujjnak felelnek meg és szerkezet dolgában megegyeznek a hátulsó végtagon levő hasonló részekkel.

Az ember és a ló végtagjainak, meg egyéb testrészeinek viszonyát jól érzékíti a 2. rajz, mely az ember csontvázát a ló csontváza mellett ábrázolja.

A ló ujjának a most ismertetett ujjhegyen való járás következtében súlyosabb megterheléssel kell megbirkózni, mint a talpon vagy az ujjon járó állatok ujjának. Ámde ez a berendezés csak látszólagosan kedvezőtlen, mert ezen anatómiai szerkezet kifejlődésével kapcsolatosan a láb statikai és mechanikai berendezése olyanformán módosult, hogy az ujjak a ló testét nagyobbfokú megerőltetés nélkül hordhatják. A lovat lábainak sajátszerű alkotása teszi alkalmassá arra, hogy a legkisebb munka árán, hosszú ideig, hetekig állhat a nélkül, hogy kimerülne.

Dr. Zimmermann Ágoston.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az ózon keletkezéséről. Van Marum figyelte meg első ízben 1785-ben, hogy olyan dolgozóhelyiségben, a melyben nagy feszültségű elektromosságot fejlesztő gép működik, a nedves foszforos gyufára emlékeztető szag érezhető. Schönbein megfigyeléseiből tudjuk, hogy ilyenkor ózon fejlődik.

Az ózonnak a levegőben, főleg azonban a tengerparti és erdei levegőben való gyakoribb jelenléte sok vitára adott alkalmat. Több neves kutató kísérelte meg a levegőben való keletkezését magyarázni, de végérvényesen máig sem sikerült e kérdést eldönteni.

Újabban Henriet és Bonyssy* végeztek idevágó kisérleteket, s hosszas, nap-nap után folytatott megfigyeléseikből bizonyos összefüggést állapithattak meg a levegőnek ózon- és széndioxidtartalma között. Megállapították, hogyha a levegőben foglalt ózonnak mennyisége emelkedett, akkor ugyanolyan arányban csökkent széndioxidtartalma és fordítva. Azt is tapasztalták, hogy a széliránynak megváltozása ezen összefüggésre semmiféle hatással nem volt.

Ezen összefüggés alapján megkisé-

* Comptes Rendus, 1908. évf., 145. köt., 977. lap.

relték az ózon keletkezésének újabb magyarázatát adni.

A tapasztalat a mellett tanuskodik, hogy a levegő széndioxidtartalma olykor a normális alá csökken, s ez a csökkenés összefüggésben van azzal, hogy a magasabban fekvő, s széndioxidban szegény levegőrétegek a több széndioxidot tartalmazó és alacsonyabban fekvő levegőrétegek felé áramlanak, s természetesen kevesebb széndioxidot hoznak magukkal. Henriet és Bonyssy elmélete szerint az ózon a magasabb rétegekből alááramló és kevesebb széndioxidot tartalmazó levegővel jut hozzánk. Föltevésük szerint az ózon a magasabb levegőrétegekben keletkezik, a Nap ultraibolya sugarainak hatása alatt, melyek derült időben az alsóbb levegőrétegekben is ózonképző természetűek.

Kisérleteik folyamán azt is észlelték, hogy az eső és a napfény elősegíti az ózon keletkezését.

Henriet és Bonyssy kisérletei tanulságosabbak lettek volna akkor, hogyha megfigyeléseik körébe vonták volna az elektromos kisülések okozta hatásokat is.

Dr. Bernard Ernő.

A pelóriás gyujtóványfű hazai előfordulása. A Pótfüzetek utolsó számában (124. lap) Róna Jenő emlékezik meg a pelóriás gyujtóványfű pécsi előfordulásáról. Talán nem végzek fölösleges munkát, ha ennek kapcsán megemlítem, hogy a gyujtóványfűnek ezt az érdekes és úgy látszik ritka alakját még az 1908. év nyarán, mindjárt az első kirándulásomon Tuzson János ismertetésének* olvasása után megtaláltam a Szob közelében levő Nagy-Galla hegyen, és pedig ennek a Duna felé eső lejtőjén, de már jó messze a tetőtől. Azon a helyen meglehetős nagy számmal találhatók a pelóriás gyujtóványfű bokrai; a hegyoldalnak lejebb eső részein azonban hiába kerestem. Éppen úgy, mint a hogy Róna Jenő leirásában olvastam, itt sem csupán az ötsarkantyús alak fordul elő, hanem egymás közvetetlen közelében a két-, három- és négysarkantyús átmeneti alak is.

Dr. Kóssa Gyula.

A katód-sugarak hatása a gyémántra. Parson és Swintor tanulmányozták a gyémántnak átváltozását a katód-sugarak hatására. Arra a tanulságos eredményre jutottak, hogy a gyémántból ilyenkor koksz keletkezik. A milyen mértékben növekedett tudniillik az elektromos áram erőssége és feszültsége, a gyémántból fokozatosan koksz létesült.

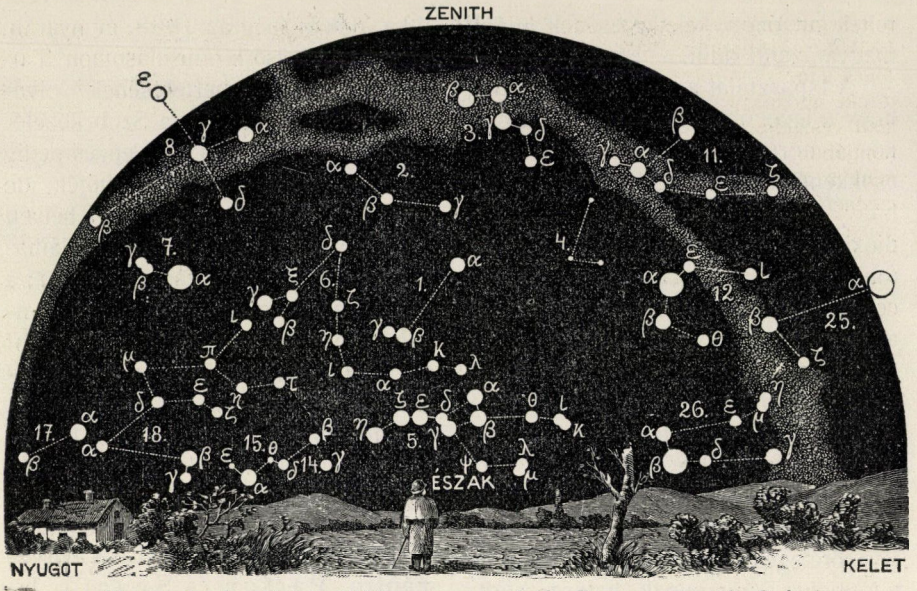
Megfigyelésük szerint ez az átalakulás 189° körüli hőmérsékleten volt a legerősebb, s ugyanakkor heves gázfejlődést is észleltek.

Mindeddig nem sikerült megállapítani, vajjon a keletkezett gázok a gyémántnak bomlástermékei-e, vagy pedig a kisérleti edények falaiból származnak. *Dr. Bernard Ernő.*

* Természettud. Közlöny, 1908. évf., 340. lap.

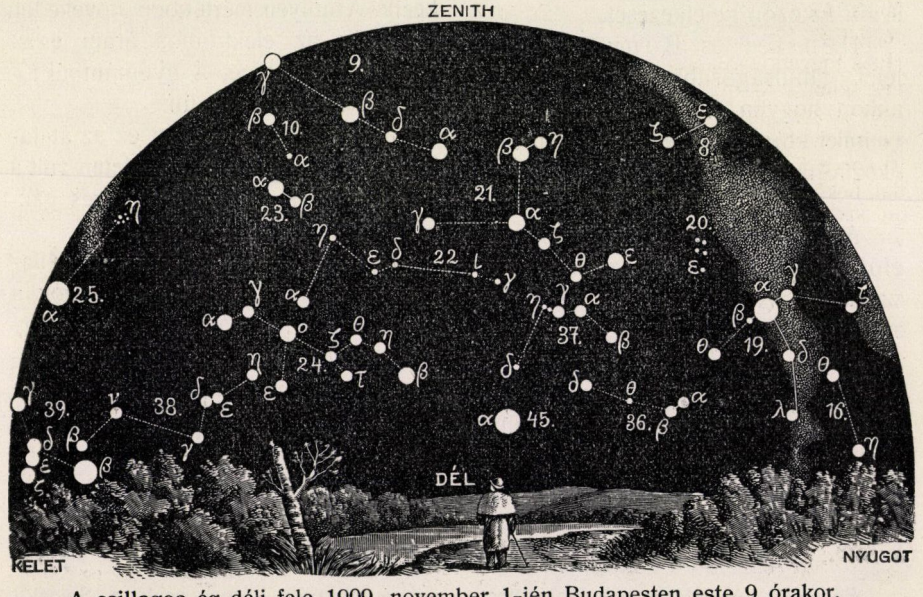
A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* hajnalcsillag, mely október 28-ikán legnagyobb nyugoti kitérésekor reggel 5 órakor kel. Minthogy október 21-ikéig még hátráló mozgásban van, e hónapos körben csak a Spicától az α Libraeig terjedő ívet futja be. — A *Vénus* mint alkonycsillag átlag este $6^{3}/_{4}$ órakor nyugszik. A β Scorpiitól kiindulva



A csillagos ég északi fele 1909. november 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Göncöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Göncöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.



A csillagos ég déli fele 1909. november 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

a σ Sagittariig nyomul, közben, október 19-ikén együttáll az Antares-szel. — A *Mars*, a mely október 26-ikától fogva ismét direkt mozgású, a Pegasus négyszöge alatt vesztegel. A tavaszi napéjegyenlőség pontjában áll annyival a γ Pegasi alatt, mint a mennyire ez esik az α Andromedaetől délre. Átlag reggel 3 órakor nyugszik. — A *Jupiter* az α és β Virginis között áll és átlag reggel $3^1/_2$ óra körül kel. — A *Saturnus* a Pegasus négyszögének délkelet felé megnyújtott átlójában áll. Október 27-ikén elfödi a Hold; átlag reggel 5 órakor nyugszik. — Az *Uranus* majdnem közepütt áll a σ Sagittarii és a β Capricorni között; átlag este 9 órakor nyugszik,

Tünemények: Október 18-ikán reggel 6^h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 19-ikén reggel 9^h-kor a Vénus együttállása az α Scorpiival; a bolygó 2^0 26'-czel északra marad. — 21-ikén reggel 2^h-kor a Merkur megállapodik és ismét keletnek fordul. — 23-ikán reggel 5^h 17^m 32^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 24-ikén reggel 1^h 17^m-kor a Nap a Skorpió jegyébe lép. — 25-ikén reggel 6^h 27^m 51^s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 26-ikán reggel 4^h 17^m 24^s-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, kilépés. Három órával később a Mars együttáll a Holddal és este 6^h-kor ugyane bolygó megállapodik és ismét keletnek fordul. — 27-ikén este 9^h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal, bekövetkező födéssel. — 28-ikán reggel 8^h-kor a Merkur legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávolsága a Naptól 18^0 31'. — November 6-ikán reggel 3^h 30^m-kor az η Leonis 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 8-ikán reggel 3^h 33^m 12^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap reggel 7^h 47^m-kor a ν Virginis 4-edrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 9-ikén reggel 7^h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 11-ikén reggel 4^h 49^m 51^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap este 11^h-kor a Merkur együttállásban a Holddal.

Október 19-ikén és november 13-ikán több napon át hullócsillagok esése észlelhető. Az első raj, az Orionidák, az α Orionis és a γ Geminorum között fekvő pontból, a második a Leonidák és a γ Leonis szomszédságából sugárzik ki.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

okt.	16-ikán	11^h 45^m $43^s{\cdot}6$	11^h 29^m $28^s{\cdot}2$
„	21-ikén	11^h 44^m $46^s{\cdot}9$	11^h 28^m $31^s{\cdot}5$
„	26-ikán	11^h 44^m $6^s{\cdot}0$	11^h 27^m $50^s{\cdot}6$
nov.	1-jén	11^h 43^m $40^s{\cdot}8$	11^h 27^m $25^s{\cdot}4$
„	6-ikán	11^h 43^m $41^s{\cdot}8$	11^h 27^m $26^s{\cdot}4$
„	11-ikén	11^h 44^m $4^s{\cdot}0$	11^h 27^m $48^s{\cdot}6$

Újdonságok: A Halley-féle üstökös szeptember közepétől ez év végéig a γ Geminorum csillagtól délkeleti irányban az ε Arietis csillagig fog vándorolni. Ebben az időben még csak távcsővel látható. — Miután sikerült újabban a Napon nitrogéniumot, sőt szenet is kimutatni, még pedig oly mennyiségben, hogy egyesek ezen utóbbi elemnek a fotosphaerában elég nagy szerepet tulajdonítanak, e kutatások a színképelemzéssel más csillagokon is megindultak. A vörös csillagok egyik osztályában régen ismernek már szénvegyületeket, de most az ε Orionis-on, színénél fogva elég magas hőmérsékletű állócsillagon, tiszta szenet is találtak.

Dr. Kövesligethy Radó.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(43.) **A természettudomány veszteségei.**

Bergh, Ludwig Rudolf Sophus, orvos és zoológus, a kopenhágai egyetemen a dermatológia volt tanára és a Vestre Hospital nyugalmazott igazgatója; elhúnyt f. évi junius 20-ikán. A csigák (főleg Opisthobranchiaták és Nudibranchiaták) anatómiájáról szóló dolgozatai egész kis könyvtárt tesznek ki. Evtizedes munkásságának főeredményeit külön nagy kötetben is összefoglalta, mely-

ben főleg a csigák rendszerére vonatkozólag tett közzé sok új dolgot. Született 1824. október 15-ikén.

Bouveault, Louis, chemikus, a párizsi egyetemen a szerves chemia rendkívüli tanára; meghalt f. évi szeptember 5-ikén, 45 éves korában. A szerves chemia terén kifejtett eredményes munkássága elismeréseképpen 1903-ban a franczia tudományos akadémia neki itélte oda a Jecker-díjat.

Cerrutti, Valentino, fizikus, a római egyetemen az elméleti mechanika tanára; meghalt f. évi augusztus 10-ikén, 59 éves korában. Dolgozatai a nápolyi és főleg a római akadémia közleményeiben (Atti R. Acc. Linc.) jelentek meg.

Chyzer Kornél, orvos és zoológus, miniszteri tanácsos, a belügyminiszteriumban a közegészségügyi osztály vezetője; meghalt f. évi szeptember 21-ikén, 63 éves korában. Bártfán, 1836-ban született, a hová orvosi tanulmányainak bevégzése és a Nemzeti Múzeum állattani osztályán töltött rövid szolgálata után városi és fürdőorvossá nevezték ki. 1869-ben Zemplén vármegye tiszti főorvosa, 1892-ben pedig a belügyminiszterium közegészségügyi osztályának vezetője lett. Életének javarészét hazánk közegészségügyének szentelte s e téren sok maradandó alkotás és sok üdvös újítás őrzi meg nevét a feledéstől. Bár hivatása gyakorlati irányú orvosi pályát, később pedig adminisztrativ munkásságot jelölt ki számára, egész életén keresztül hű maradt ahhoz a tudományszakhoz, a melyre ifjúkorának minden lelkesedésével készült. Élete fogytáig nemcsak érdeklődött a zoológia iránt, hanem mint szakavatott, alapos búvár számos becses dolgozattal gyarapította hazánk faunájának ismeretét. Ifjú korában az édesvizeinkben tenyésző alsóbbrendű rákokat tanulmányozta, később pedig teljesen a pókok vizsgálatára és Zemplén vármegye faunájának kutatására fordította szabad idejét. Legnagyobb munkája, melyet latin nyelven Araneae Hungariae czímen Kulczynszki László-val közösen irt (1891—1897), hazánk pókfaunájáról szól. Tudományos érdemeinek elismeréseül már 25 éves korában a M. Tud. Akadémia levelezőtagjául választották. Nagy érdemeket szerzett a magyar orvosok és természetvizsgálók vándorgyüléseinek újjászervezésével is; minden lehetőt megtett, hogy ezek a gyülések hazánk természettudományos műveltségét öregbítsék és terjesszék. Társulatunk ügyeinek is őszinte barátja volt. Mint az állattani szakosztály alelnöke és a választmány tagja értékes munkát végzett Társulatunk törekvéseinek megvalósítása érdekében.

Cookson, Bryan, csillagász, a cambridgei csillagászati obszervatórium asszisztense; meghalt 36 éves korában. Számos dolgozata közül kiválnak azok, a melyek a Jupiter tömegének meghatározásáról és holdjainak pályaelemeiről szólnak.

Dohrn, Anton, zoológus, a nápolyi zoológiai állomás megalapítója és igazgatója; elhúnyt f. évi szeptember 26-ikán, 69 éves korában. Pályája kezdetén a rovarok és rákok fejlődésével és anatómiájával, később pedig teljesen a gerinczesek testének származásával foglalkozott. Nagyobb munkái: Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels (Leipzig, 1875); Monographie der Pantopoden des Golfs von Neapel (Leipzig, 1881); Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. Utóbbi nagyszabású, 36 táblával ellátott munkáját az 1879. óta szerkesztésében megjelenő Mittheilungen aus der Zool. Station zu Neapel czímű folyóiratban tette közzé. Ő indította meg a zoológusoknak egyik nélkülözhetetlen segédkönyvét, a Zoologischer Jahresbericht cz. évkönyvet és a pompás kiállítású Fauna und Flora des Golfs von Neapel czímű értékes vállalatot, melyben az alapvető monografiák egész sora látott napvilágot. Legnagyobb alkotása kétségkívül az 1874-ban megnyitott nápolyi Zoológiai Állomás, melynek mintaszerűen fölszerelt laboratóriumaiban az ő buzgólkodása folytán, ma a világ minden pontjáról odasereglett zoológusok, botanikusok, fiziológusok és chemikusok vállvetve fáradnak biológiai kérdések megoldásán.

Elischer Gyula, orvos, a budapesti egyetemen a nőorvostan rendkívüli tanára és a szent Rókus-kórház szülészeti és nőorvostani osztályának főorvosa. Első dolgozatai a kórszövettan köréből valók, s különösen az idegrendszer histopathológiájára vonatkoznak. 1875-től kezdve megjelent értekezései valamennyien nő-

orvostani tárgyúak; vannak közöttük önálló pathológiai és laboratóriumi vizsgálatokon alapuló értékes dolgozatok, ilyenek pl. a petefészek idegvégződéseiről (1876), a méh helyzetváltozásának orvoslásáról (1877) stb. irt értekezései. Született Eperjesen, 1846-ban, meghalt f. évi szeptember 28-ikán.

Erk, Fritz, meteorológus, a müncheni Meteor. Zentralstation igazgatója, meghalt f. évi augusztus 31-ikén, 52 éves korában. Meteorológiai tárgyú önálló vizsgálatai majdnem egytől-egyig a Meteorol. Zeitschrift-ban jelentek meg; 1878-tól kezdve 1895-ig Lang-gal közösen kiadta a Deut. meteor. Jahrbuch f. Bayern című évkönyvet.

Hansen, Emil Christian, botanikus, a kopenhágai Carlsberg-laboratórium erjedésélettani osztályának igazgatója. Az erjesztő gombák alak- és élettani viszonyairól, főleg pedig elkülönítésükről és tiszta tenyésztésükről szóló dolgozatai alapvetők és az erjesztésen alapuló iparra nézve korszakalkotók. Ma pl. az összes sörgyárakban az ő módszerét használják a sörgyártáshoz szükséges erjesztőgombák tiszta tenyésztésére. Ebbeli érdemeinek elismeréseül a dán tud. akadémia, mint a Carlsberg-alap gondnoka, 1893-ban 20000 korona jutalommal tüntette ki. Életének utolsó évében főleg elméleti tárgyú botanikai vizsgálatokkal, és pedig első sorban az erjesztőgombák változékonyságával foglalatoskodott. Született 1842. május 8-ikán Ribe-ben (Jütland), meghalt f. évi augusztus 27-ikén.

Johnson, Samuel William, mezőgazdasági chemikus, a Yale-egyetemen az agrikultur-chemia egykori tanára, meghalt f. évi julius 21-ikén, 80 éves korában.

Rey, Eugen, ornitholögus, elhúnyt f. évi augusztus 30-ikán, 71 éves korában. Különösen sokat foglalkozott a kakuk életének tanulmányozásával és a mimicry-elmélettel.

Southwell, Thomas, műkedvelő zoológus, banktisztviselő. Gondos és a legkisebb részletre kiterjedő megfigyeléseivel a hivatásos zoológusoknak is mintaképe volt. Norwich madárvilágáról, továbbá a bálnák és fókák életére és vadászatára vonatkozó nagyszámú, rendkívül becses dolgozatai a Zoologist cz. angol folyóiratban jelentek meg. Elhúnyt f. évi szeptember 5-ikén.

Dr. G. S.

KÉRDÉSEK.

(72.) Milyen névvel jelölik a Gönczöl szekerét alkotó csillagokat. Ha jól tudom, az egyiknek Arcturus a neve. De a Bootesben is van egy Arcturus (az α). Hogyan különböztetik meg őket?

B. J.

(73.) A Természettud. Közlöny 1907. deczemberi számában megjelent „Földünk és az égitestek" című nagyon érdekes közleményben többek közt azt olvasom, hogy a Merkur mindig ugyanazt az oldalát fordítja a Nap felé. Mely újabb megfigyelések és kik állapították meg ezt a régibbel ellenkező nézetet? El fogadta-e a tudomány? Én még úgy tanultam, hogy a Merkurnak tengelye körüli forgási ideje 24 óra 5'. —

(74.) A csillagászat újabb fölfedezései mely művekben olvashatók? —

(75.) Igaz-e, hogy az erdei szalonka nyáron csak a magas északon, Svédországban és Norvégiában költ s onnan huzódik le hozzánk, vagy pedig nálunk Magyarországon is költ, jelesen a Magas Kárpátokban és Erdélyben a havasok között? *G. Gy.*

(76.) F. évi augusztus 24-ikén Tamóczapusztáról Kiscséripusztára menet kocsimat nagyobb fecskecsapat követte; a fecskék között tiszta fehérszínű fecskét vettem észre. Ritka-e a fehér fecske? Mi okozza ezt a színbeli eltérést?

Z. J.

(77.) Igaz-e, hogy a Föld mágneses sarkainak száma nem kettő, hanem négy?

B. J.

(78.) Milyen darázsfajé a mellékelt sárból készült fészek, s milyen az életmódja? *Dr. A. Á.*

FELELETEK.

(72.) **A Gönczöl szekere csillagjainak (arab) elnevezése** a következő: α = Dubhe; β = Merak; γ = Pheyda, δ = Megrez; ε = Alioth; ζ = Mizar (és a közelében levő gyöngébb fényű g = Alkor); η = Benetnasch (vagy Akaid is). A négyszöget alkotó α, β, γ és δ csillagokat együttesen az arabok „nasch"-nak (annyi mint koporsó) nevezik, a Gönczöl szekere rúdját alkotó ε, ζ és η csillagokat pedig „benat"-nak (annyi mint sirató asszonyok, kik a koporsó után mennek). A csilagokat bármely csillagtérképen azonosíthatja, melyen a görög betükkel való (Bayer-féle) jelzés rajta van.

Arcturus nevű csillag csak egy van, a Bootes csillagkép α-ja. Bizonynyal az Alkor név szolgáltatott okot az összetévesztésre. *Dr. Wodetzky József.*

(73.) **A Merkur tengelykörüli forgása.** Azt, hogy a Merkur forog tengelye körül, először azokból a változásokból állapították meg, a melyeket e bolygó sarló-alakú megvilágított része mutat. A Föld és a Nap között keringő bolygóknak a mi Holdunkéihoz hasonló fázisokat kell mutatniok. A Merkur fázisait Zupus nevű jezsuita látta először 1639-ben. A sarló változásából a Merkur keringésére Schröter (1745—1816) következtetett először az ő lilienthali megfigyeléseiből. Schröter 24 óra 5 percz és 30 másodperczet talált (lásd Zach's Monatliche Correspondenz, IV. köt., 221. lap és Berliner Astronomische Jahrbuch für 1804, 97. lap). Schröter-nek és Hardingnak, valamint másoknak megfigyeléseiből Bessel a Merkurnak tengelye körüli forgási idejét 24 óra 6 percz 52·57 másodpercznyinek találta (lásd Berl. Astron, Jahrb. für 1812, 222. lap). Megjegyzendő, hogy ezen utóbbi eredményt egy sötét sávnak és egy sötétes foltnak észleléseiből vezettek le, melyeket Schröter és Harding fedeztek fel a Merkuron. Később különösen Petersen és Schumacher (1832), valamint Vogel (1871 körül) figyelték meg a Merkurt.

Schiaparelli 1882—1889 között tett megfigyeléseiből arra az eredményre jutott, hogy a Merkur, nem tekintve az igen kicsiny eltéréseket, annyi idő alatt forog tengelye körül, mint a mennyi ideig tart a Nap körüli keringése, vagyis 89·97 középnap alatt. De ezt azt eredményt maga Schiaparelli sem tekintette teljesen és véglegesen bebizonyítottnak (lásd Astron. Nachrichten, 123. köt., 241. lap). A rotácziós tengely hajlására nézve, tekintve azokat a rendkívüli nehézségeket, a melyeket a Merkur megfigyelése okoz, Schiaparelli csak azt tudta megállapítani, hogy ez a hajlás semmiesetre sem érhet el 23°-ot.

Schiaparelli észleléseit teljes mértékben igazolta Percival Lowell, a Mars észleléseiről ismeretes csillagász, a ki Flaystaffban és Mexikóban észlelt. Ő határozottan állítja, hogy a Merkur tengelykörüli forgása összeesik keringési idejével s hogy a forgási tengely majdnem merőleges a pálya síkjára (lásd Astron. Nachrichten, 142. kötet, 23. és 391. lap). Mindazonáltal a kérdés, épp úgy mint a Vénusnál, nem tekinthető véglegesen megoldottnak.

Dr. Wodetzky József.

(74.) **A csillagászat haladásáról tájékoztató művek.** A csillagászat *legújabb* fölfedezéseit legjobban és legmegbízhatóbban a szorosan vett tudományos csillagászati folyóiratokból lehet megtudni. Ezek közül a legelőkelőbbek a Párizsban megjelenő *Bulletin Astronomique*, melynek Poincaré a főszerkesztője; a Bostonban megjelenő *The Astronomical Journal*, a londoni *Monthly Notices* és a kieli *Astronomische Nachrichten*. Az ú. n. „népszerű" csillagászattanok sokszor nagyon téves adatokat tartalmaznak. Legjobban ajánlhatók az újabb, komolyabb e nemű munkák közül: Moulton, *Introduction to Astronomy;* Newcomb, *Popular Astronomy* (német fordításban is); André, *Traité d'Astronomie stellaire*, és *Les planétes* ugyanettől a szerzőtől.

Dr. Wodetzky József.

(75.) **Az erdei szalonka fészkelőterülete.** Vadászkörökben széltében vallják azt a nézetet, hogy az erdei szalonka

„a magas északon, Svédországban és Norvégiában költ", ellenben nálunk csak átvonuló madár, melylyel csak az őszi és tavaszi huzások alkalmával találkozunk. Az igazság ezzel szemben az, hogy kevés madárfajunknak van oly óriási kiterjedésű fészkelőterülete, mint az erdei szalonkának. Ez a fészkelőterület nyugatról keletfelé haladva kezdődik az Atlanti-óczeánnál az angol szigetországtól s tart végig egész Európán és Ázsián egészen a Csendes-óczeánig; még Japán is beletartozik a fészkelőterületbe. Északi határát Európában közelítőleg a sarkkör alkotja; Ázsiában fokozatosan délibb fekvésű területekre szorul ez a határvonal, úgy hogy Szibéria keleti partvidékét körülbelül a 60-ik szélességi foknál éri el. Déli irányban nem oly szabályos ez a határvonal. Így például fészkel a Kanári- és Azori-szigeteken, valamint Madeirán is; itt azonban nem „húz" a szalonka, mert állandó madár, mely télen-nyáron helyt marad. Az összefüggő fészkelőterület déli határát nagy hegylánczok alkotják, jelesen a Pyréneusok, Alpesek, Balkán, Kaukázus és a Himaláya.

Ezen a nagy vonásokban megrajzolt fészkelési területen belül a fészkelők száma nagyobb északon és keleten, mint délen és nyugaton. A fészkelőterület tengelye tehát délnyugat-északkeleti irányú, s ugyanilyen irányú nálunk az erdei szalonka tavaszi felvonulása is.

A hazánkban előforduló erdei szalonkák túlnyomó részben átvonulók, de azért sokkal nagyobb a fészkelők száma, mint általában gondolják. A Kárpátokban, Pozsonytól Orsováig, mindenütt fészkel, de költ az Alföld nagy kiterjedésű erdeiben is, így pl. a bellyei uradalomban a Drávatorok környékén. Részletekre kiterjedő pontos kimutatás azonban jelenleg még nincs, most van készülőben a Társulatunk megbizásából „A magyar birodalom állatvilága" czímű összefoglaló gyüjteményes munka számára. *Schenk J.*

(76.) **Fecskealbinók.** A füsti *(Hirundo rustica)*, és a házi fecskék *(Chelidonaria urbica)* körében egyaránt meglehetős gyakran fordul elő az albinizmus néven ismert színelváltozás. A füsti fecskék között, mert minden jel arra vall, hogy ez volt a kérdéses fecskefaj, elég gyakori a piszkosfehér, vagy sárgás és az ezüstfehéres változat; ezeken azonban mindig megmarad a torok vörös színének valamelyes nyoma. Legritkábbak a fehéren tarkázott részleges albinók és a tiszta fehér példányok, de még ezek is aránylag elég gyakoriak.

A fecskealbinóknak ez a gyakorisága onnan magyarázható, hogy egyrészt ez a madárfaj felette nagy számban él nálunk, másrészt pedig onnan, hogy tanyája az emberi lakásokon van, minek következtében ritkábban marad észrevétlenül feltünő színelváltozása. Az albinizmus tanulmányozására éppen az utóbbi körülményből kifolyólag igen alkalmasak a fecskék. Több eset ismeretes, melyekben ugyanannak a fecskepárnak évek során át minden költés alkalmával volt 1—3 albinó utóda, míg a többi fióka rendes szinezetű volt.

Az albinizmust az okozza, hogy a tollazatból részben, vagy teljesen hiányzik a festőanyag; az ennek helyén visszamaradó, levegővel telt üregecskék teljes fényvisszaverődést idéznek elő, s így keletkezik a fehér szín. Legtöbbször a szem szivárványhártyája is elveszíti a festőanyagot, minek következtében a szem a vérerek vöröses színét veszi fel. Azt, hogy mi idézi elő a festőanyagnak ezt a hiányát, jelenleg még nem tudjuk egészen pontosan. Általános az a felfogás, hogy az albinók gyöngeszervezetű szülők utódai. Támogatja ezt a felfogást az, hogy egyes tollaknak egymás után való többszörös kihúzása révén mesterségesen is létesíthetők részleges albinók. Rendesen nem is hosszúéletűek. Szervezetük gyenge szokott lenni, s a rendes színűek üldözik őket. Nem ülhet le közibük, mert azonnal elkergetik, s így elveszítik azt a védelmet, a melyet a tömegben való tartózkodás nyujt. Legtöbbször az ember kiváncsiságának esnek áldozatul, minthogy már a fészekben szemet szúrnak kirivó ruházatukkal.

Schenk J.

(77). **A Föld mágneses sarkairól.** Halley, az első isogon térképek szerkesztője, 1683-ban hangoztatta először, hogy négy mágneses sarok van. Véleményének alapjai voltak azok a deklináczió adatok, a melyeket részben saját, részben mások észleléseiből összegyüjtött. A négy sark helye Halley szerint:

75°	ész. szél.	246°	kel.	hossz.	Greenwichtől	*B*
83°	„ „	353°	„	„	„	*b*
70°	déli szél.	120°	„	„	„	*A*
74°	„ „	265°	„	„	„	*a*

B és *A* erősebb, *b* és *a* gyengébb sarkok.

A négy sarok helyének meghatározásával behatóan foglalkozott Hansteen. Ő e négy sark helyét (1775-re redukálva) a következőképp jelöli meg:

70° 12′	ész. szél.	261° 16′	kel.	hossz.	Greenwichtől	*B*
85° 37′	„ „	103° 7′	„	„	„	*b*
69° 26′	déli „	136° 7′	„	„	„	*A*
77° 18′	„ „	236° 27′	„	„	„	*a*

A sarkoknak, mint a kompasztűtől kijelölt irányok metsző pontjainak helyét, Hansteen (meg Halley is) azzal a föltevéssel határozta meg, hogy ezen irányok (a mai terminológia szerint a mágneses délkörök) legnagyobb körök. Ez a föltevés téves.

Halley és Hansteen e sarkok helyének változásával is foglalkozott. Halley szerint a földmágnességi viszonyok változásai olyanok, mintha az *A*, *B* sarkok a földkéregben állandók volnának, az *a*, *b* sarkok pedig egy a Föld belsejében keletről nyugatra forgó földmagban (nucleus) volnának elhelyezve. Hansteen szerint a két északi sark *(B, b)* nyugatról keletre halad és keringési idejük 1740 és 860 év, a két déli sark *(A, a)* keletről nyugat felé halad és keringési idejük 4609 és 1304 év.

A föld mágneses állapotának ilyen sarkokban összpontosítva képzelt mágneses tömegek segítségével való leirása összefügg azzal a törekvéssel, hogy Földünk mágnességi viszonyait a Föld belsejében képzelt egy, vagy több mágnes hatásával helyettesítsük. Euler, a nagy mathematikus, is foglalkozott e feladattal. Ő egy mágnessel, mely nincs a Föld középpontjában, törekedett előállítani a Föld mágneses állapotát; Hansteen két, nem középponti mágnessel próbálkozott. Megemlítjük még Mayer Tob., Mollweide neveit, a kik szintén megpróbálkoztak e feladat megoldásával.

A Halley és Hansteen-től talált négy sarknak ma inkább csak történelmi érdekessége van.

Az imént tárgyalt négy sarkkal nem tévesztendők össze az „intenzitási pólusok“, melyeket megkülönböztetésül fokus-oknak is szoktak hívni. Ezek azok a pontok a Föld felületén, a hol a földmágnességi erő viszonylagosan a legnagyobb. Ilyen pont három van: egy Észak-Amerikában a mágneses sark vidékén, egy Észak-Szibériában és egy Ausztráliától délre, meglehetős távol a déli mágneses sarktól.

Bővebb felvilágosítást nyújt a négy sarkra vonatkozólag: Hansteen, *Untersuchungen üb. d. Magnetismus der Erde* (Christiania, 1819), melynek nagy részét e négy sarkra vonatkozó tárgyalások foglalják el és Dr. Schütz E. H., *Die magnetischen Pole der Erde* (Berlin, 1902).

Dr. Steiner.

(78.) **A Sceliphron destillatorium előfordulása.** A beküldött sárfészek a *Sceliphron (Pelopoeus) destillatorium* Ill. nevű karcsútestű darázs fészke, mely hazánk és Közép-Európa melegebb vidékein junius végén és juliusban nem ritka, midőn a nedves és agyagos sarat fölkéresi, hogy abból fészkét megépíthesse. A mi fajunk fekete és sárga rajzok vannak rajta. A Föld melegebb tájain élő, meglehetős számú testvérei is többnyire ilyen színűek; de vannak közöttük olyanok is, a melyeknek alapszíne inkább vörös és sárgával tarkázott. Ivadékaik számára, kivétel nélkül mindnyájan, sárból készített fészkeikbe apróbb pókokat hordanak be, többnyire minden válogatás nélkül, de vannak olyan fajai is a *Sceliphron*-nemnek, melyek csak bizonyos pókfajokra szorítkoznak. Sok ellenségük van, főleg a fémdarazsak *(Chrysididae)* és a fémfürkészek *(Chalcididae)* családjának egyes fajaiban, melyek petéiket a sejtekbe csempészik.

Mocsáry Sándor.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1909. SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	745·3	746·4	748·2	746·6	16·6	18·4	14·3	16·4	21·0	14·3	10·9	10·2	9·7	10·3	77	64	81	74
2	48·9	49·9	51·7	50·2	13·5	15·0	14·8	14·4	16·0	12·3	8·9	10·8	10·3	10·0	77	85	83	82
3	55·3	55·8	56·9	56·0	13·6	19·4	15·3	16·1	20·1	12·1	8·2	7·8	7·6	7·9	71	47	59	59
4	57·6	55·2	52·4	55·1	11·3	20·5	16·6	16·1	21·1	10·2	7·9	8·6	9·8	8·8	79	48	69	65
5	47·3	44·4	44·5	45·4	13·2	14·2	14·8	14·1	16·8	13·0	10·2	11·5	11·0	10·9	91	96	88	92
6	47·6	50·1	51·0	49·6	13·4	17·8	14·2	15·1	18·1	13·0	9·6	8·4	7·5	8·5	85	56	62	68
7	51·4	50·1	50·3	50·6	12·0	19·0	14·0	15·0	19·5	10·6	8·7	7·8	8·6	8·4	84	48	73	68
8	51·8	51·8	52·3	52·0	11·2	20·8	15·5	15·8	20·8	9·9	8·4	8·9	10·1	9·1	85	49	77	70
9	53·4	52·3	52·5	52·7	13·7	23·6	18·9	18·7	24·5	12·2	9·2	11·3	12·1	10·9	79	52	75	69
10	53·5	52·5	52·7	52·9	16·0	24·5	19·2	19·9	25·1	14·4	10·8	13·0	12·8	12·2	80	57	77	71
11	52·5	50·7	49·7	51·0	16·0	24·2	20·8	20·3	25·1	14·6	11·4	13·3	12·7	12·5	84	60	70	71
12	48·6	47·3	47·1	47·7	17·9	24·2	21·3	21·1	24·9	17·0	12·7	14·3	15·9	14·3	83	64	85	77
13	48·2	48·3	49·3	48·6	17·6	24·2	19·2	20·3	25·0	17·4	13·7	13·5	13·4	13·5	92	60	81	78
14	50·7	50·9	51·5	51·0	17·0	23·6	19·6	20·1	24·0	15·5	11·5	12·1	12·2	11·9	80	56	72	69
15	51·9	51·0	52·2	51·7	17·0	23·0	17·8	19·3	23·2	16·1	12·2	12·3	13·5	12·7	85	59	89	78
16	52·9	53·0	54·5	53·5	16·2	23·0	18·8	19·3	23·6	14·9	12·2	12·3	12·1	12·2	89	59	75	74
17	55·8	55·6	56·0	55·8	15·6	23·4	18·8	19·3	23·7	14·5	11·5	12·5	12·4	12·1	87	59	77	74
18	53·9	51·5	50·6	52·0	18·4	23·9	21·6	21·3	24·7	17·9	13·0	14·3	14·9	14·1	82	65	78	75
19	50·5	49·9	49·5	50·0	17·4	20·2	17·6	18·4	20·8	17·1	13·9	14·0	13·4	13·8	94	80	90	88
20	49·3	49·1	50·0	49·5	15·8	18·2	16·0	16·7	19·5	15·8	10·7	9·5	10·0	10·1	80	61	74	72
21	50·8	51·1	52·9	51·6	14·2	20·2	17·2	17·2	21·5	12·6	9·6	10·7	11·5	10·6	80	61	79	73
22	53·9	54·2	55·0	54·4	15·4	20·0	16·8	17·4	20·7	14·5	11·5	11·7	11·9	11·7	88	67	83	79
23	55·4	55·3	55·7	55·5	14·0	20·8	18·0	17·6	22·3	13·4	10·8	12·4	12·1	11·8	92	68	79	80
24	55·1	53·7	53·5	54·1	17·2	23·6	20·4	20·4	24·0	16·7	12·2	11·3	11·1	11·5	84	52	63	66
25	52·6	51·4	51·3	51·8	18·2	22·8	19·6	20·2	23·8	17·6	10·5	10·9	11·1	10·8	67	53	65	62
26	50·7	50·0	50·1	50·3	16·8	18·9	17·2	17·6	22·3	15·9	11·6	13·4	11·4	12·1	81	83	78	81
27	50·7	50·7	52·1	51·2	12·7	21·1	18·2	17·3	21·4	12·4	9·8	11·5	11·0	10·8	90	62	71	74
28	52·2	51·4	50·9	51·5	13·6	21·1	17·7	17·5	21·5	13·4	10·3	11·3	12·8	11·5	89	62	85	79
29	50·7	50·6	49·7	50·3	15·8	19·2	16·6	17·2	19·6	15·5	10·8	12·0	12·6	11·8	81	73	90	81
30	48·1	47·4	48·4	48·0	13·6	18·8	15·4	15·9	19·1	13·4	10·8	10·2	10·9	10·6	94	63	84	80
31																		
Közép	751·6	751·1	751·4	751·4	15·2	20·9	17·5	17·9	21·8	14·3	10·8	11·4	11·5	11·2	84	62	77	74

1-jén délután ½5—½6-ig gyenge ●. — 2-ikán reggel ½9—½2-ig ● és 3—5 között és éjjel ●. — 5-ikén reggel 6—délután ½5-ig ●. — 12-ikén reggel 7, 9 és 11 körül csendes eső, ☇ 8h 38m—9h 28m este eső nélkül. — 15-ikén délután 6 körül és éjjel 1—2 között zápores, délután ☇ 3h 26m—6h 26m-ig és éjjel 1—2 között. — 18-ikán éjjel ●. — 19-ikén délután 5—6 között esett (a Gellérthegy mögött erős ●). — 20-ikán dél körül gyenge ●. — 21-ikén délután ½5-kor gyenge ●. — 24-ikén reggel ½7 körül esett. — 26-ikán délután ½2—2 közt ☇ rövid záporesővel SW felől. — 27-ikén ≤ W-ből ½7—8 között. — 28-ikán este ½8—8-ig gyenge ●. — 29-ikén délelőtt 11 óra körül gyenge szemergés.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1909. SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet 7h reggel	Felhőzet 2h d. u.	Felhőzet 9h este	Felhőzet közép	Szélirányok és szélerő 7h reggel	Szélirányok és szélerő 2h d. u.	Szélirányok és szélerő 9h este	Csapadék 24 óra alatt mm	Földmágnességi megfigyelések Ogyallán — Deklináczió 7h reggel	Deklináczió 2h d. u.	Deklináczió 9h este	Hor. intenzitás 7h reggel	Hor. intenzitás 2h d. u.	Hor. intenzitás 9h este
1	9	10	9	9·3	NW1	NW3	NW1	ny. ●	6°37·6	6°44·9	6°41·3	2·1097	2·1100	2·1102
2	10	10	10	10·0	NW1	W1	SW1	4·3 ●	36·9	45·1	41·8	097	104	102
3	9	3	0	4·0	NW1	NE1	NW2		39.7	45·4	42·0	109	096	104
4	0	2	8	3·3	N1	E1	SE1	0·7 ●	38.7	48·0	37·7	101	098	107
5	10 ●	10 ●	10	10·0	N1	N1	N1	13·2 ●	36.9	45·8	36·9	104	099	115
6	8	3	3	4·7	NW4	NW3	NW1		37·8	47·2	41·2	101	099	105
7	7	1	0	2·7	—0	NW1	SW1		38·5	46·8	41·3	099	102	103
8	5	0	0	1·7	W1	S1	—0		37·4	45·1	40·8	101	102	101
9	0	7	0	2·3	—0	E1	—0		38·0	45·0	41·4	093	098	102
10	0	0	0	0·0	—0	E1	—0		39·7	44·3	40·3	098	102	102
11	1	7	1	3·0	—0	SE1	—0		39·2	44·5	41·0	098	103	103
12	10	5	7 ⌐	7·3	—0	SE1	—0	0·1 ● ⌐	39·2	45·2	40·5	101	104	102
13	3	7	0	3·3	E1	SE2	SE1		38·5	45·5	41·1	101	103	105
14	3	3	9	5·0	SE1	SE1	NW1		38·1	46·1	40·9	102	105	106
15	9	9	10	9·3	NW1	E1	—0	5·9 ● ⌐	41·2	45·4	40·0	102	099	102
16	0	3	0	1 0	—0	E1	—0		38·2	45·7	39·9	100	100	100
17	0	2	4	2·0	—0	SE1	S1		38·3	44·7	39·3	099	101	103
18	10	9	9	9·3	N1	E2	—0	0·9 ●	39·6	44·2	40·5	102	105	102
19	10	10	10	10·0	NE1	NE1	NE1	1·3 ●	38·8	45·2	38·0	102	105	103
20	10	10	0	6·7	N3	N3	NW2	ny. ●	38·0	46·2	36·9	102	105	105
21	1	9	9	6·3	NW1	N1	N1	ny. ●	37·4	47·1	31·7	102	100	087
22	7	9	4	6·7	—0	—0	NW1		37·3	44·4	39·6	095	095	099
23	7	8	10	8·3	—0	E1	N1	0·1 ●	39·2	43·6	39·6	098	090	098
24	9	9	6	8·0	NW1	N2	NW1		37·7	45·3	40·1	097	096	101
25	8	6	8	7·3	N1	NE1	NE1		38·5	39·5	40·5	101	104	100
26	7	8 ●	0	5·0	—0	NW1	—0	2·0 ● ⌐	35·4	39·2	36·9	017	023	026
27	2	8	4	4·7	—0	—0	—0		34·4	41·4	37·4	030	033	033
28	4	7	10	7·0	N1	E1	—0	0·3 ●	37·1	43·8	38·4	035	033	038
29	10	8	7	8·3	NW1	S1	—0	ny. ●	37·1	44·7	37·0	038	036	035
30	5	5	6	5·3	NW1	SE1	NW1		36·4	48·4	30·4	042	030	031
31														
Közép	5·8	6·3	5·1	5·7	0·8	1·2	0·7	28·8	38·0	45·0	39·1	2·1089	2·1089	2·1087

A csapadékos napok száma 10, hóval 0, zivatarral 3, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
13	6	9	9	3	2	2	21	25

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐, villogás ↯, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←m = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. NOVEMBER 1. 493. FÜZET.

Az élet határai.*

Az élet határairól szólva, mindenekelőtt tisztáznunk kell, milyen fajta élet az, melynek határait elemezhetjük, helyesebben, milyen fajta élet az, melynek határaira hatással levő bizonyos tényezők egyikének-másikának jelentőségét méltathatjuk. Arról az életről, a mely más égitesteken elképzelhető, általában még sokkal kevesebbet tudunk, semhogy ennek az életnek föltételeiről és határairól részletesen és érdemben nyilatkozhatnánk. Nem hagyható azonban említetlenül, hogy a csillagászatnak bámulatos haladása nem csupán a világegyetemről való fogalmainkat bővítette és szilárdította, hanem az élettanra is sok tekintetben fontos hatással volt, mert alapot adott annak mérlegelésére, szabad-e egyáltalán hinnünk, hogy a miénkhez elvi szempontból többé-kevésbbé hasonló élet más égitesteken is lehetséges.

Ha a világrendet egész általánosságban akként képzeljük, hogy az anyag, az energia és az élet mindig csak alakját és helyét változtatta és változtatja a térben, kétségtelennek kell tekintenünk, hogy nem csupán Földünkön, hanem másutt is lehet szerves élet. A tudományos kutatás révén nyert megbizható adatok sorozatán szemlét tartva, tapasztaljuk, hogy egyáltalán nem alaptalan az a föltevés, hogy a saját naprendszerünkhöz tartozó néhány más égitestnek is lehetnek élő lakói.

Általában véve sok mindenféle tényezőnek együtthatása szükséges ahhoz, hogy valamilyen égitesten élet indulhasson. Ha e tényezők sorából csakis egyik legfontosabbiknak, jelesen a hőmérsékletnek megoszlását tanulmányozzuk, az elmélet szerint hihetjük, hogy naprendszerünknek nehány más tagja is szerepelhet a szerves élet székhelyeként. A Vénuszon pl. a közepes hőmérséklet 40°-ra becsülhető,** s ezen az alapon képzelhetjük, hogy e bolygó felületének igen tekintélyes része, különösen a sarkok körül, a szerves életnek kedvező föltételeket nyujt. Hasonlót

* Kivonat szerzőnek a Kolozsvári M. Kir. Ferencz József Tudományegyetem tanévmegnyitó ünnepén, 1909. szeptember 19-ikén elmondott rektori székfoglaló beszédéből.

** Lásd Arrhenius Svante, Das Werden der Welten; Leipzig, 1908, 43. lap.

gondolhatunk a Marsról. Erről a bolygóról már régen ismeretes, hogy sarkainak tájékán a tél folyamán fehér tömeg, nyilván hó,* halmozódik fel, mely tavaszszal megint eloszlik és eltünik. Az idevonatkozó számításokból következtethetjük, hogy a középhőmérséklet a Marson 10^0 körül van, tehát a szerves életet egymagában még nem zárja ki. Még tovább is mehetünk. Az elmélet nyomán a Jupiternek és a Saturnusnak egyik-másik holdjáról is képzelhetjük, hogy kaphat annyi meleget, a mennyi a szerves élethez szükséges, vagyis, hogy lehet rajta szerves élet, föltéve, hogy kellő légköre is van.

A mint saját naprendszerünknek nehány más tagjáról több-kevesebb joggal képzelhetjük, hogy rajta élet lehetséges, egész általánosságban azt sem tagadhatjuk, hogy más naprendszerek tagjain is lehet szerves élet. A látható állócsillagok körében első sorban azokra kell itt gondolnunk, a melyek különösen fényük színképét tekintve, a mi Napunkkal egy típusba, t. i. az álló csillagoknak második típusába tartoznak. Az Arkturus, a Capella stb. az elmélet szerint oly középpontokként tekinthetők, a melyeknek rendszerében életet hordó tagok is lehetnek.

Annál a nagy távolságnál fogva, a mely bennünket ezektől az égitestektől elválaszt, természetesen szó se lehet arról, hogy a közvetetlen kisérlet segítségével kisértsük meg annak a kérdésnek eldöntését, lehet-e valóban élet ezeken az égitesteken, vagy sem? Csakis annyit remélhetünk, hogy a mindjobban tökéletesbített műszerekkel végzett megfigyelés mindég több és több adatot fog rendelkezésünkre bocsátani, melyeknek segítségével, egybevetés útján, elméletileg bizonyos föltételeket jelölhetünk meg, melyeknek kedvező egybetalálkozása esetén a szerves életet az egyik, vagy a másik égitesten elképzelhetjük.

A Földünkön folyó élet határait nagyon sokféle szempontból vizsgálhatjuk és nagyon sokféle vonatkozásban birálhatjuk. Különösen érdekes, tapasztalható-e néhány elsőrendű fontosságú külső és általános életföltételnek olyas változása és módosulása, melynek alapján joggal hihetnők, hogy Földünk felületének élete, történelmi mértékünkkel mérhető véges időben meg fog semmisülni.

A külső általános életföltételeknek kétségtelenül egyik legfontosabbja Földünk felületének hőmérséklete, mely a Nap energiájának függvénye. A Földünkön élő szervezetekben megnyilvánuló energia a Naptól származik; a Nap tartotta és tartja fenn a Földünkön élő növény- és

* Scheiner Gy. (Populäre Astrophysik, Leipzig u. Berlin, 1908, 508. lap) figyelmeztet, hogy mindaz a nehézség, a melylyel a Mars sarkainak tájékán felhalmozódó fehérségnek hótömegként való felfogása találkozik, elkerülhető, ha a Mars sarki sipkáit felhőnek vagy ködnek képzeljük. Ennek albedója legalább is akkora, mint a hóé.

állatvilágot. Az anyagoknak folytonos körforgalma, mely a Földfelület életének elengedhetetlen föltétele, csakis a Nap sugárzásának energiája segítségével lehetséges. Ez a sugárzó energia, illetőleg annak bizonyos része teszi lehetővé, hogy csekély égéshőmennyiséget fejlesztő, illetőleg égésre egyáltalán nem alkalmas anyagok, a zöld növényi részekben nagy égéshőmennyiséget adó anyagokká alakuljanak át. A levélzöldnélküli növényi részek, növényi szervezetek és az állatok ezeket a nagy égéshőt fejlesztő anyagokat táplálékuk alakjában magukba keblezik, és a levegőből fölvett oxigén segítségével elégetik.

A Földfelület életének tehát alapföltétele, hogy a Föld a Naptól, mint meleg testtől, meleget tudjon átvenni, és hogy ez az energia átalakulhasson. A Föld a Naptól átvett energiát megint meleg alakjában a hidegebb környezet, a hideg világűr és az ebben levő hideg égitestek felé továbbítja és csupán elenyészően csekély részben juttatja vissza sugárzás révén magához a Naphoz. A Napnak sugárzása azt a hőveszteséget, a melyet a Föld a hideg világűr felé való sugárzás következtében elszenved, egyelőre elégségesen pótolja. Éppen mert ez a pótlás egyelőre kielégítő, lehetséges egyáltalán, hogy Földünk felületének hőmérséklete a szervezetek életére alkalmas maradhasson.

Nem tudjuk, vajjon az az energia, a melyet a Föld sugárzás révén közvetetlenül a hideg világűrnek ad át, visszajuthat-e valamilyen kerülő úton a Naphoz; nem tudjuk, szólhatunk-e jogosan az energiának teljes körforgalmáról? Ha abból az energiából, a melyet a Föld sugárzás révén közvetetlenül a hideg világűrnek ad át, csakugyan semmi sem tud a Naphoz visszajutni, joggal támad a kérdés, vajjon elégséges-e a Nap melege ahhoz, hogy még igen soká szerepelhessen a Földfelület életének fenntartójaként? Az idevágó kutatások és számítások alapján valószínűnek mondhatjuk, hogy a Napnak chemiai energiája még több billió évig* tud a Földnek annyi meleget biztosítani, a mennyire ennek a szerves élet fennmaradása érdekében szüksége van. Nincsen okunk tehát hinni, hogy az emberiség a történeti emlékezés mértékével mérhető idő mulva megérhetné a Napsugárzásnak oly mértékű megfogyását, a mely a szerves életet lehetetlenné tenné.

Az életnek további fontos külső általános föltétele, hogy a Föld felületén élő szervezetek környezetükben mindazt az anyagot megtalálhassák, a mire táplálkozásuk szempontjából szükségük van, és hogy viszont táplálkozásuk, valamint más testi működésük érdekében, bizonyos elemi anyagoknak, illetőleg bizonyos vegyületeknek egyoldalú káros hatása elől megvédve maradhassanak. A szervezetek testében található

* Lásd Arrhenius idézett művét, 84. lap.

elemi anyagok sorából főként négy elemnek van különös jelentősége, nem csupán azért, mert ezek, illetőleg bizonyos vegyületeik nélkül szervezeti részt egyáltalán el sem képzelhetünk, hanem azért is, mert ez a négy elem annak a körforgalomnak keretében, a melyben a növények és állatok életében részt vesz, részben elemi állapotában, részben igen egyszerű vegyületek képében gáznemű, és mint ilyen a Földünket borító légkörben található. Ez a négy elem a hidrogén, az oxigén, a nitrogén és a karbónium. Nem érdektelen megvizsgálni, lehet-e valamilyen megbizható adatot találni, hogy ennek a négy elemnek az a mennyisége, a mely a Föld felületén a szervezeteknek rendelkezésére van, változik-e? Lehet-e hinnünk, hogy e mennyiségi változás alapján a Földfelület életének véges határa kijelölhető?

A hidrogén elemi állapotában vulkáni gázokban található és bizonyos szerves anyagok erjedése során termelődik; ez a mennyiség kétségtelenül igen csekély, és az itt tárgyalt kérdés keretében teljesen el is hanyagolható. A szervezetek élete szempontjából számbajövő hidrogén, víz és ammonia alakjában jut a zöld növények testébe. Részt vesz azoknak az anyagoknak létesítésében, a melyek a levélzöldet nem tartalmazó növényi részeket, növényi szervezeteket és az állatokat táplálják, ezeknek anyagcseréjéből azután megint víz és ammonia alakjában, illetőleg olyan bonyolultabb vegyületek alakjában kerül ki, a melyek víznek és ammoniának kiválása közben szétesnek. Semmiféle alapja sincs az olyas hiedelemnek, hogy a víz és az ammonia olyképpen köttetik meg, hogy ennek a két vegyületnek a szervezetek élete szempontjából fontos készlete számbavehetően módosul. Nem valószínű tehát, hogy a Földfelület szerves életének fennmaradását a szervezetekre nézve hozzáférhető hidrogénmennyiség fogyása miatt valamilyen veszedelem fenyegeti.

Az oxigén kötött állapotban jóformán minden növény és állat táplálékának alkotórésze; ezenfelül kevés kivétellel valamennyi szervezet, életének fenntartása czéljából, még szabad oxigént is igényel. Az oxigénnek különösen azért van a növényi és állati szervezet háztartása szempontjából elsőrendű jelentősége, mert vonzalma más testek elemei iránt igen nagy és az ezekkel való egyesülése közben tekintélyes mennyiségű hő válik szabaddá, melyet a szervezetek saját czéljaikra értékesíthetnek. Egész körforgalma akként vázolható, hogy az oxigén a zöld növényi részbe, részint elemi állapotában, részint pedig víz és széndioxid alakjában jut. A zöld növényi rész a Nap energiájának közrehatásával a vízből és a széndioxidból kevesebb oxigént, de több karbóniumot és hidrogént tartalmazó vegyületeket alkot, a fölöslegessé váló oxigént pedig a légkörbe visszajuttatja. Azok a vegyületek, a melyek a zöld növényi részekben keletkeznek, a levélzöldet nem tartalmazó növényi

részeknek és növényi szervezeteknek meg az állatoknak táplálékul és erőforrásul szolgálnak, ezekben a szervezetekben oxigénnel egyesülnek, s ennek az egyesülésnek eredményeképpen a környezetbe víz és széndioxid kerül vissza.

Valószínű, hogy a levegőben levő óriási oxigénkészlet, egész mennyiségében, a zöld növényi részeknek és a Nap energiájának együttműködése útján a levegő széndioxidkészletének rovására keletkezett. Minthogy pedig a zöld növényeknek levélzöldet nem tartalmazó részei, a levélzöldet nem tartalmazó növények és az állatok állandóan fogyasztják az oxigént, és mert az oxigénfogyasztásnak még ezenfelül is nagyon sok forrása van, joggal homloktérbe tolul az a kérdés, csakugyan oly óriási-e a levegőnek oxigénkészlete, illetőleg a zöld növényzet munkája során szabadul-e fel folyton annyi oxigén, hogy a szerves életet itt a Földön, az oxigén elfogyása miatt bekövetkezhető elpusztulás veszedelme nem fenyegetheti?

A Föld felületén folyó oxigénfogyasztásnak teljes értékét nem tudjuk meghatározni; nehány itt számbajövő tényezőt azonban hozzávető pontossággal számszerűen kifejezhetünk. Ilyen tényező a barnaszénnek és a kőszénnek elégetésével, és az ember lélekzésével együttjáró oxigénfogyasztás.

1908-ban 1082 millió, vagyis kerek számban 1100 millió tonna szenet bányásztak. Tegyük fel, hogy ezt a mennyiséget fel is használták és hogy az egészet teljesen el is égették. A szén karbóniumtartalmát átlagosan 85%-nyinak, hidrogéntartalmát pedig átlagosan 5%-nyinak véve, kiszámíthatjuk, hogy az 1908. évben termelt és elégetett szénben volt 935 millió tonna karbónium és 55 millió tonna hidrogén. Ennek elégetéséhez 2493·3, illetőleg 440 millió, tehát együtt 2933·3 millió tonna oxigén kellett.

A Földünkön élő emberek számát másfél milliárdra becsülhetjük. Minthogy az ember naponként átlagosan 700 g, egy évben tehát 255·5 kilogramm oxigént használ el, mondhatjuk, föltéve, hogy a meglett férfi és nő, a gyermek és az agg gázcseréje között levő különbségre ügyet nem vetünk, hogy az egész emberiségnek egy évben átlagosan 383·25 millió tonna oxigénre van szüksége. A termelt szén elégetése és az egész emberiség lélekzése tehát 1908-ban átlagosan 3316·55 millió tonna oxigént vonhatott el a levegőből.

Földünk felületének minden km²-ét 10·33 millió tonna súlyú levegő borítja; ebben van 2·37 millió tonna oxigén. A szén elégetése és az egész emberiség lélekzése tehát 1908-ban annyi szabad oxigént vihetett át kötött alakba, mint a mennyi 1390 km²-nyi Földterület felett van a levegőben. Földünk felülete 509951000, vagyis kerek számban

510 millió km². Ez adatok birtokában kiszámíthatjuk, hogy ha a szén elégetése és az egész emberiség lélekzése továbbra is annyi oxigént fogyasztana, mint a mennyit 1908-ban fogyaszthatott, és ha az elfogyasztott oxigénnek pótlásáról nem is történnék gondoskodás, a levegő oxigénkészlete 1000 év mulva sem apadna erősebben, mint mai értékének 0·0027-nyi részével. A levegő oxigéntartalma tehát ennek értelmében 20·94 térfogatszázalékról 20·88 térfogatszázalékra, vagyis csak akkora mértékben csökkenne, mint ha a levegőnek nyomása 760 mm-ről 757·8 mm-re sülyedne. Ez oly csekély változás, hogy azt a szervezetek egyáltalán nem is érzik meg.

Az oxigént azonban nem csupán a szén elégetése és az emberek lélekzése fogyasztja. A fának és másféle anyagoknak elégetése, továbbá a levélzöldet nem tartalmazó növényi részeknek, növényi szervezeteknek és az állatoknak lélekzése is oxigénfogyasztással kapcsolatos. Hozzávetően sem tudjuk megmondani, hogy ez az érték mekkora. De még ha ötször akkora is volna, mint a szén elégetése és az emberek lélekzése okozta oxigénfogyasztás, a mi pedig aligha van így, még abban az esetben is évezredeknek kellene elmulniok, hogy a levegő oxigéntartalmában, a veszteség pótlását teljesen ki is zárva, a szervezetek élete szempontjából számbaveendő változás támadhasson.

A levegőnek oxigénvesztesége folyton pótolódik. Az az oxigén, a mely a tüzelőanyagok elégetéséhez, másfajta égésfolyamatokhoz és a szervezetek gázcseréjéhez szükséges, széndioxid alakjában jut vissza a levegőbe. Minthogy pedig ezt a zöld növények a Nap energiájának közrehatásával megint feldolgozzák és helyette cserében szabad oxigént juttatnak a levegőbe, mindaddig, a míg a zöld növényzet a Föld felületén meg nem fogy és a míg a Nap energiája el nem apad, látszóan nincs okunk félni, hogy a szervezetekre nézve szükséges és rendelkezésre levő oxigén oly mértékben fogyhatna meg, hogy ez az apadás a szerves élet létét veszedelemmel fenyegethetné.

Látszóan tehát nincs semmi ok sem az oxigén fogyása miatt való aggódásra, látszóan tehát nem volt igaza Kelvin lordnak, a mikor azt állította, hogy a levegő oxigénkészlete még hamarább el fog fogyni, mint a tüzelő anyagunk. Valóban azonban nem szabad annak a föltevésnek jogosultsága elől elzárkóznunk, hogy a levegőnek óriási oxigénkészlete alakjában, a szervezeteknek rendelkezésére lévő, és életükben nem nélkülözhető oxigén, bár lassan, de mégis folyton fogy. Erre annyival is inkább gondolnunk kell, mert tudjuk, hogy az oxigént a szervezeteken és az embernek ipari és másfajta tevékenységén felül még egyéb is fogyasztja. Az oxigén az élettelen Földkéreg anyagforgalmában is élénken résztvesz, oxidulokat oxidokká, szulfidokat szulfátokká stb. alakít és

ekközben kötött állapotba jut. Főként a kőzetek elmállása során szabaddá váló vasoxidul ragadja mohón magához az oxigént; az ekkor keletkező vasoxid leülepszik és a benne levő oxigén a szervezetek élete szempontjából jórészt elvész. Valószínű, hogy a vasoxid stb. keletkezése folytán megkötött oxigénnek aránylag csak kis része juthat szabad oxigén alakjában vissza a levegőbe, rothadó szerves anyagok közrehatásával, melyek első sorban a vasoxid rovására oxidálódnak, miközben széndioxid keletkezik, a melyet a zöld növényi részek a Nap energiájának közreműködésével szabad oxigén leválasztása közben értékesítenek. Az oxigénnek a szilárd Földkéregben való megkötése révén szenvedett veszteségét tehát a rothasztó hatású mikroorganizmusok igyekeznek ellensúlyozni. Hogy ez a segítségük milyen értékű, nem tudjuk megmondani. Éppen azért mindaddig, a míg ennek a kompenzációnak mértékét nem ismerjük, a szilárd Földkéregben folyó oxigénmegkötésnek a szerves életre vonatkozó jelentőségével számolnunk kell.

A nitrogén legnagyobb része szabad állapotban van a légkörben, s ennek $^4/_5$-öd részét alkotja; ezenfelül ásványos vegyületeknek, ammóniának, oxidoknak és származékaiknak, továbbá a szervezetekben keletkező különféle nitrogéntartalmú szénvegyületeknek alkotásában vesz részt. A szervezeteknek életfolyamataik czéljából általában kötött nitrogénre, vagyis nitrogénvegyületekre van szükségük; csakis néhány, — később említendő — alsóbbrendű növényi szervezetet ismerünk, a mely a szabad nitrogént is értékesíteni tudja. A nitrogénvegyületek körforgalma a szervezetek életében nagyjában akként vázolható, hogy az ammonia, a salétromossav és a salétromsav a zöld növénybe jut, ennek testében fölötte bonyolult vegyületek alkotásában vesz részt, és főként fehérjevegyületek alakjában kerül a levélzöldet nem tartalmazó növényi részekbe, növényekbe és az állatokba,* a melyeknek testét a fehérje bomlása után oly vegyületek alakjában hagyja el, a melyek a szervezeten kívül ammonia kiválása közben hamarosan szétesnek.

A mikroorganizmusoknak a felsőbbrendű szervezetek élete szempontjából való nélkülözhetetlenségét és nagy jelentőségét semmi sem igazolja jobban, mint hogy a nitrogénnek a szervezetekben való körforgalma csakis mikroorganizmusok tevékenységének közrehatásával válhatik teljessé. A táplálékkal az állati szervezet testébe jutó nitrogénnek java része, a felsőbbrendű állatok anyagforgalmából karbamid alakjában

* Az állati szervezet saját fehérjéjét csupán a táplálékával fölvett fehérjékből, illetőleg ezeknek közvetetlen bomlástermékeiből tudja fölépíteni. Az állatvilág tehát, a nitrogénforgalom dolgában is teljesen a növényvilágra van utalva; ez készíti neki az életfolyamatok szempontjából olyannyira fontos fehérjevegyületeknek közvetetlen építő anyagát.

kerül ki. A karbamid közvetetlenül nem alkalmas arra, hogy azt a zöld növényi részek a fehérje létesítésére felhasználhassák. Közbelépnek azonban az úgynevezett urofág mikroorganizmusok, melyek a karbamidot elerjesztik és erjesztő tevékenységük termékeként ammoniát juttatnak a talajba. Ha a növény, vagy az állat elhal, hulláját rothasztó mikroorganizmusok támadják meg és a nitrogéntartalmú részekből ammoniát termelnek. Az ammonia a talajban szétterül és salétromsav, illetőleg salétromsavas sók keletkezésére ad alkalmat. A salétrom termelése, vagyis a nitrifikáczió, szintén mikroorganizmusok élettevékenységétől függő folyamat.*

A salétromsavas vegyületek vízben könnyen oldhatók levén, állandóan kiöblíttetnek, a talajból a patakokba, a folyókba és végre a tengerbe jutnak. A szárazföld tehát ezen az úton tekintélyes mennyiségű nitrogént veszít. Minthogy azonban a vegetáczió a szárazföldön a talajnak ősidőktől folyó kilúgozása daczára is jól fejlődik, valamilyen tényezőnek kell közreműködni, mely a pótlásról gondoskodik, illetőleg a szárazföldtől elvont nitrogént a szárazföldön élő szervezetek életforgalmába visszatereli.** Itt megint mikroorganizmusok tevékenysége biztosítja, hogy a nitrogén körforgalma teljes maradhasson. Ilyen mikroorganizmusok: az egyébként nemcsak a tengerben, hanem a szárazföldön is élő denitrifikáló baktériumok, melyek a salétromot pusztítják és belőle a nitrogént felszabadítják.*** A denitrifikáczió, mely a szárazföldön nem szívesen látott jelenség, mert a gazdának trágyaveszteséget okoz, a tengerben nagyon fontos folyamat, mert nélküle a szárazföld és a tenger nitrogénkészlete nem tudná magát arányos megoszlásban fenntartani.[1]

* Davy H. ismerte meg legelőször (1814), hogy a salétrom a talaj ammonia-nitrogénjének és a levegő oxigénjének rovására keletkezik. A nitrifikáló mikroorganizmusokat tiszta tenyészetben Winogradsky nyerte első izben. (L. Abderhalden E., Lehrbuch der physiol. Chemie, Berlin, 1909, 269. lap.)

** A szárazföld és a tenger növény- és állatvilágának tevékenysége között elvi szempontból nincs különbség. A tenger növényzete is salétromsavas sókat igényel a fehérjevegyületek fölépítésének czéljára és végérvényben a tenger állatvilága is növényi anyagokkal tudja csak fehérjeszükségletét kielégíteni. A tenger zöld növényzetének tevékenysége azonban nem elégséges ahhoz, hogy feldolgozhassa azt az óriási mennyiségű kötött nitrogént, melyet a folyók vize a tengerbe hord.

*** Ilyen pl. a *Bacterium denitrificans* α és β (Gayon és Dupetit).

[1] Sokáig nem lehetett megmagyarázni azt a jelenséget, hogy míg a szárazföldön a vegetáczió a forró égövi vidékektől a sarkok felé igen tetemesen apad, addig a tenger növényzetén e különbség jóval csekélyebb, sőt a sarkvidéki tengerek vegetációja a forróégövi tengerek vegetációját sok tekintetben felül is mulja. Ma ezt akként értelmezhetjük, hogy a denitrifikáló baktériumok a forró égövi tenger melegebb vizében jobban tudnak fejlődni, és több nitrogénvegyületet vonnak el a tengerben élő zöld növényzettől, mint a sarktájéki tengerek hidegebb vizében. (L.: Abderhalden idézett művét, 276. lap.)

A denitrifikáló mikroorganizmusok tulajdonképpen a felsőbbrendű szervezeteknek amaz érdeke ellen dolgoznak, hogy itt a Föld felületén a kötött nitrogénnek (nitrogénvegyületeknek) bizonyos mennyisége rendelkezésükre legyen. A denitrifikáló mikroorganizmusok tevékenységének is megvan azonban a maga kompenzációja. A nitrogén körforgalmában ugyanis még oly mikroorganizmusok is részt vesznek, a melyek a többi szervezetre nézve közömbös szabad nitrogént is feldolgozzák, és egyszerű nitrogénvegyületek alkotására felhasználják. Berthelot* vette észre, hogy az oly talaj nitrogéntartalma is nagyobbodhatik, mely teljesen kopár, a melyen semmiféle felsőbbrendű növényi szervezet nem él, és a melynek jóformán nincs is más nitrogénforrása, mint a levegő nitrogénje. A talajnak mikrobiológiai megvizsgálása révén** azután számos mikroorganizmusfaj vált ismertté, a mely a levegő nitrogénjét nitrogénvegyületekbe tudja átvinni.

A szabad nitrogént megkötő alsóbbrendű növényi szervezetek tevékenysége különösen azért fontos, mert ezenfelül még csak egy, illetőleg két ily folyamatot ismerünk, mely a szabad természetben érvényesülni szokott, és a melynek során a levegő nitrogénje megkötődik. Ha a levegőben elektromos kisülések történnek, a levegő nitrogénje oxigénnel, illetőleg hidrogénnel ammoniumvegyületekké, salétromossavas és salétromsavas sókká egyesül.*** Ez a chemiai folyamat minden zivatar alkalmával végbemehet; az eső azután az ilyen módon keletkezett, és részben változatlanul maradt, részben tovább oxidálódott nitrogénvegyületeket a földre hozza, és a talajt trágyázza. Minden hektárnyi Földterületre egy évben átlag 27 kg ammonia és 34 kg salétromsav jut az esővel; az egész száraz Földterület tehát egy évben mintegy 400 millió tonna trágyát kap ezen az úton. Ha igaz Schönbein-nak az az állítása, hogy a víz párolgása közben is keletkezik kevés salétromossavas ammonium a levegőben, még a növények felületén folyton folyó párolgás is lehet a nitrogén megkötésének forrása.[1]

* L.: Abderhalden idézett művét, 271. lap.

** E téren különösen Winogradsky végzett úttörő munkát. Ő irta le az anaerob *Clostridium Pasteurianum*-ot. A szárazföldön és a vízben élő szervezetek nitrogéncseréje szempontjából fontos, hogy ez a mikroorganizmus a tenger iszapjában, valamint a tenger és az édes víz planktonjában is előfordul.

*** Több tekintetben érdekes Arrhenius (i. h., 130. lap) véleménye, hogy a mérsékelt égövi vidékeken nagyfontosságú ammoniumvegyületek az ú. n. csendes kisülések, az oxidvegyületek pedig inkább a heves zivatarok alkalmával keletkeznek.

[1] A nitrogénvegyületekkel való trágyázásnak nagy mezőgazdasági jelentősége érthetővé teszi, hogy a technika a levegő nitrogénjének megkötésére használható, és iparszerűen űzhető eljárásokat igyekezett találni. Ez a kisérletezés több irányban sikerre vezetett. Ma már számos gyártelep elektromos ívfény segítségével nagyban

Bunge* óriási veszedelmet lát abban, hogy a technikának rohamos fejlődése mind több és több nitrogéntartalmú vegyület elégetésével jár együtt, hogy a robbantó szerek használata, a fának, a hulláknak elégetése** stb. is sok nitrogént szabadít fel, tehát apasztja a kötött nitrogénnek azt a mennyiségét, a mely a szervezetek életforgalmában szerepet visz. Ő azonban nem vette figyelembe, hogy a kötött nitrogén nem csupán égési folyamatok révén fogy, hanem, hogy az élet szempontjából fontos mikroorganizmusok is vannak, a melyek a Föld felületén a felsőbbrendű szervezetek rendelkezésére levő nitrogénvegyületek készletét apasztják, a melyek tehát a nitrifikáló, illetőleg a szabad nitrogént megkötő mikroorganizmusoknak ellenesei. Nem igen tudjuk, hogy ennek a két folyamatnak, t. i. a nitrifikációnak, illetőleg a szabad nitrogén megkötésének, és a denitrifikációnak aránya milyen. Valószínű azonban, hogy ez a két folyamat már ősidőktől fogva tart. Ezzel szemben semmiféle bizonyítékunk nincs, hogy a levegő nitrogéntartalma az idők folyamán lényegesen változott volna. Minthogy továbbá különösen a kötött nitrogén készletének a technikai ipari tevékenység folytán támadó megapadása, nyilván elenyészően csekély érték azzal az apadással szemben, a melyet a denitrifikáló mikroorganizmusok tevékenysége okoz, nem igen lehet jogosan arról szólnunk, hogy a Földünkön élő szervezetek életét a nitrogénvegyületek megcsappanása miatt, számbavehető, értékelhető veszedelem fenyegetné.

Természetesen egészen más lapra tartozik az a kérdés, vajjon, ha az emberiség továbbra is abban a mértékben gyarapszik, mint eddig, és ha ezzel kapcsolatosan a megművelt földnek területértéke is folyton nagyobbodik, módjában lesz-e az embernek, hogy a föld termőképességének biztosítása érdekében szükséges trágyát korlátozás nélkül megszerezhesse. Valószínűnek mondhatjuk, hogy itt sincs túlságos pesszimizmusra okunk; remélhetjük, hogy a technikának továbbfejlődése mind olcsóbban fog tudni mesterségesen nitrogént kötni, vagyis hogy a föld trágyázásához szükséges nitrogénvegyületekben bajra vezető hiány egyhamar nem igen lesz.***

A karbónium Földünkön elemi állapotban (kőszén, grafit és gyé-

állítja elő a salétromsavas vegyületeket a levegő nitrogénjéből. Ezenfelül a kalciumcziánamidnak, vagy mésznitrogénnek gyári úton való előállítása is nagy jelentőségűvé vált.

* Lehrbuch der Physiologie des Menschen, Leipzig, 1901, II. köt., 20. lap.

** A puskapor és más robbantó anyagok, valamint a hullák stb. elégetése folyamán különösen abban az esetben válik sok nitrogén szabaddá, a midőn az elégetés lehetően magas hőmérsékleten és igen nagymennyiségű levegő jelenlétében történik.

*** V. ö. Természettud. Közlöny, 1899. évf., XXXI. köt., 13. lap.

mánt alakjában) is előjön; ezenfelül oxigénnel létesített vegyületei, a széndioxid, illetőleg a szénsavassók alakjában a levegőben, a vízben, a talajban található, továbbá különféle szerves vegyületekben szerepel, melyek a növény és az állat testének jelentékeny részét alkotják. A szervezetekben szereplő valamennyi szénvegyület a szervezetekben jött létre, és pedig végérvényben a zöld növényi részek és a Napsugárzás energiájának együttműködése révén széndioxidból keletkezett. Ez az a vegyületalak, a melyen a karbóniumnak az élet körforgalmával kapcsolatos sokfajta átalakulása közben át kell mennie. Tulajdonképpen tehát a széndioxiddal kell foglalkoznunk, a mikor a karbóniumnak élettani jelentőségét elemezzük.

A zöld növényi rész a levegőből fölvett széndioxidot a Napsugárzás energiájának közrehatásával különféle vegyületek alkotására használja, a melyek a levélzöldet nem tartalmazó növényi részeknek, növényi szervezeteknek és az állatoknak táplálékul szolgálnak. Ezek testéből a karbónium megint széndioxid, illetőleg oly vegyületek alakjában kerül ki, a melyek széndioxid keletkezése közben hamarosan szétesnek. A széndioxidnak a zöld növényekben a Napsugárzás energiájának közreműködésével történő feldolgozása az élet szempontjából elsőrendű jelentőségű folyamat; ezen alapszik nemcsak az egész növényvilágnak táplálkozása és anyagforgalma, hanem az egész állatvilágé is.

Ingenhousz (1779) és de Saussure T. (1804) igazolta,* hogy a zöld növényi részeknek, említett munkájuk czéljára nincs más karbóniumforrásuk, mint a levegő széndioxidja. A zöld növényi rész azonban magával a széndioxiddal még nem boldogul, hidrogénre is van szüksége, hogy a Napsugárzás energiájának támogatásával szerves vegyületeket alkothasson, és hogy a sugárzó energiát ekként chemiai energiává átalakíthassa.** A széndioxidnak és a víznek a zöld növényi részekben való feldolgozása redukczióval kapcsolatos, melynek termékeként oxigén válik szabaddá és a levegőbe jut, hogy a levélzöldet nem tartalmazó növényi részek, növényi szervezetek és az állatok gázcseréjét és életműködéseit istápolja és fenntartsa. A zöld növényi részekben a Napsugárzás energiájának közreműködésével folyó szintézis végterméke szénhidrát; azonban azt, hogy ennek megalkotása milyen mechanizmus szerint, és milyen közbeeső termékek keletkezésével történik, még nem tudjuk. Ebben a kérdésben tehát föltevésekre vagyunk utalva.

A levélzöld összetételének megismerésére irányult újabb vizsgálatok kiderítették, hogy ez az anyag se vasat, se foszfort nem tartalmaz,

* L. Abderhalden, i. h., 60. lap.

** A levélzöld tevékenységét a leghatásosabban a sugárzó energiának az a része támogatja, melyet a vörös, narancsvörös és a sárga fény alakjában ismerünk.

azonban nagy mennyiségben van benne magnézium. Abderhalden* nem tartja lehetetlennek, hogy ez a lúgos földfém a levélzöldben is érvényesíti, a különféle szerves vegyületekben tapasztalható tekintélyes kötőtehetségét, vagyis hogy a széndioxidot közvetetlenül megköti. A szénhidrátnak keletkezési módját illetően Baeyer felfogása nyomán képzelhetjük, hogy a széndioxidból redukczió révén formaldehid lesz, és hogy ebből azután a szénhidrát kondenzáczió útján keletkezik. Figyelmet érdemel azonban Berthelot-nak az a tapasztalása is, hogy a szénoxid és a széndioxid fölösleges hidrogén jelenlétében, sötét elektromos kisülések hatására szénhidráttá egyesülhet.

A levegő széndioxidtartalma a Földünkön élő szervezetek élete szempontjából egyébként nem csupán annyiból fontos, hogy a szervezetek karbóniumforgalmának forrása; a Föld hőmérsékletének szabályozásában való közreműködése** is méltatást érdemel. Arrhenius kiszámította, hogy ha a levegőből a széndioxid egészen eltünnék, a Föld felületének hőmérséklete mintegy 21°-kal apadna. Ez a hőmérsékletbeli csökkenés maga után vonná a vízgőz mennyiségének megcsappanását, melynek következtében a Földfelület hőmérsékletében megint az előbbivel majdnem ugyanegy értékű újabb apadás támadna. Fontos az is, hogy a számítás szerint a levegő széndioxidtartalmának minden tekintélyesebb apadása, a Földfelület egyes területrészeinek hőmérséklete között levő különbséget nagyobbítja, a levegő széndioxidtartalmának növekedése pedig ennek a különbségnek kiegyenlítésére alkalmas, és az éjjel és a nappal hőmérsékletének különbségét is csökkenti.

Az eddig tárgyaltakból következik, hogy ha arról van szó, hogy biráljuk, történik-e a szervezetekre nézve rendelkezésre levő karbónium mennyiségében olyas változás, a mely a szerves életnek csorbíttatlanul fennmaradását veszedelemmel fenyegeti, tulajdonképpen csak azt kell vizsgálnunk, lehet-e az egész Föld légkörének széndioxid- (illetőleg karbónium-) tartalmában valamelyes változást tapasztalni. Azt, hogy a zöld növényi részek a bennük folyó asszimiláczió révén mennyi karbóniumot vonnak el a levegőből, megtudhatjuk, ha a bizonyos nagyságú Földterületen egy évben termelt növényzet karbóniumtartalmát meghatározzuk. Az ilyen irányban végzett vizsgálódás alapján mondhatjuk, hogy a szántóföld minden hektárján, egy évben, átlag 2000 kg karbóniumot tartalmazó növény terem, egy hektárnyi erdőterületen pedig egy évben 3000 kg

* I. h., 64. lap.

** L. Arrhenius Sv., Philosoph. Magaz., 1896, Ser. 5, XLI. köt., 237. lap; ref. Naturwiss. Rundschau, XI. évf., 1896, 325. lap. Valószínű, hogy a levegő széndioxidtartalmának ez a hatása télen nagyobb, mint nyáron, a szárazföldön tekintélyesebb, mint a tenger fölött.

karbóniumot tartalmazó növényi anyag termelődésére számíthatunk.* A Földünk felületén növényi vegetáczióval borított területek nagyságát és a vegetáczió minőségét számbavéve, valószínűen nem nagy tévedéssel állíthatjuk, hogy a száraz Földfelület zöld növényzete** egy évben 13 milliárd tonna karbóniumot von el a levegőből. Ez a mennyiség körülbelül $^1/_{67}$-ed része annak a karbóniumnak, a mely a levegő széndioxidja alakjában a légkörben van.*** Ha tehát a növényzet működése révén a levegőből elvont széndioxid nem pótoltatnék, a levegő széndioxidkészlete, föltéve, hogy a zöld növényzet továbbra is ugyanolyan intenzitással tevékenykednék, mint a hogy azt ma teszi, 67 év mulva elfogyna. A levegőből a zöld növények munkája révén elvont széndioxid azonban a levélzöldet nem tartalmazó növényi részek, növényi szervezetek és az állatok anyagforgalma révén oda újból visszakerül, és ezenfelül a tüzelőanyagok és más szerves anyagok elégetése, valamint a vulkáni erők működése is sok széndioxidot juttat a levegőbe. Valószínű, hogy mindezeknek a tényezőknek együtthatása a levegő széndioxidtartalmának azt az apadását, a mely a zöld növények tevékenysége folytán támad, kielégítően ellensúlyozza, sőt Arrhenius hiszi, hogy különösen a kőszén elégetésének évről-évre óriási mértékben való nagyobbodása egyelőre, addig tudniillik, a míg a meglevő kőszénkészletek el nem fogynak, a levegő széndioxidtartalmának bár lassú, de mégis számbaveendő gyarapodását is okozhatja. Ha ez valóban így van, még azt is remélhetjük, hogy különösen Földünknek hidegebb vidékein, a mainál kedvezőbb éghajlat is lesz,[1] a melynek hatására a szerves életnek erősebb föllendülése is várható.

Ezt a látszóan kedvező kilátást jelentékenyen megrontja, a messze jövőről pedig határozottan komolyabb perspektivát nyit azonban az a körülmény, hogy a levegő széndioxidtartalmát a zöld növények tevékenységén felül még egy más tényező is fogyasztja, t. i. a kőzeteknek szakadatlanul folyó elmállása. Földünk belsejének folyós tömege, legfelszínesebb rétegeiben sok kovasavat tartalmaz; azok a kőzetek is, a melyek a vulkáni magmának megmerevedése révén a Föld felszínén

* L. Ebermayer E., Physiolog. Chemie der Pflanzen, Berlin, 1882, I. köt., 52. lap.

** Az édesvízben és a tengerben élő zöld növényzet karbóniumtermelésének nagysága nem igen értékelhető, s azért azt a számításból ki kell hagynunk.

*** A levegő széndioxidtartalmát átlagosan 0·04 térfogatszázaléknyinak véve, minden négyzetkilométernyi Földterület felett levő levegőben 1718 tonna karbóniumot tartalmazó széndioxidot számíthatunk. Az egész Földfelület fölött levő levegőben tehát kerek számban 876 milliárd tonna karbóniumot tartalmazó széndioxidot tételezhetünk fel.

[1] Arrhenius, Das Werden der Welten, 57. lap.

szétterültek, főként kovasavas vegyületekből alkotvák. A levegőnek és a víznek széndioxidja ezeket a kőzeteket oldható szénsavas sók keletkezése közben folyton bontja, az oldható karbonátok pedig kilúgozódnak, és a folyók vizével a tengerbe kerülnek, a hol részben a tengerben élő növények és állatok közreműködésével, oldhatatlan vegyületekké válnak, leülepednek és a bennük foglalt karbóniumot a szervezetek életforgalmából elvonják. Ha igaza van Chamberlin-nek,* hogy a kőzetek elmállása annyi széndioxidot von el a levegőből, hogy ennek széndioxidtartalma pótlás nélkül 10000 év mulva elfogyhat, a kőzetek elmállása révén támadó karbóniumveszteséget oly körülménynek kell tekintenünk, mely a szerves élet határának kérdésében nagyon is figyelmet érdemel. Högbom** szerint az oldhatatlan karbonátokból alakult kőzetekben 25000-szer több széndioxid van megkötve, mint a mennyi széndioxidot a levegő tartalmaz. Ezt Földünk multjából reánk maradt olyan intőjelnek kell minősítenünk, mely figyelmeztet, hogy bár lassan, de azért folyton közelebb jutunk ahhoz az állapothoz, a mikor a szerves életnek oly intenzitásban való fenntartására, mint a hogy ez ma még lehetséges, nem lesz elég széndioxid a levegőben.

Még hozzávetően sem tudjuk megmondani, hogy ez az idő mikor fog bekövetkezni. A míg a kovasav a vulkáni erők közrehatásával a karbonátos kőzeteket a Föld kérgének mélyebb rétegeiben bontani tudja, és a szénsav fölött diadalmaskodik, a széndioxid részben visszakerülhet a levegőbe és az életforgalomba. Mihelyt azonban a vulkáni erők megapadnak, — és ennek bekövetkezésére számítanunk kell —, a szénsav fogja a kovasavat legyőzni, és ezzel a karbónium a szerves élet körforgalmából el fog apadni.

Mindent összegezve mondhatjuk, hogy a szervezetek élete szempontjából elsőrendű jelentőségű anyagok közűl, a hidrogénnek és a nitrogénnek készletében nem ismerünk olyan változást, mely a szerves élet virágzását veszedelemmel fenyegetné, ellenben valószínű, hogy az oxigénnek és a karbóniumnak a szervezetek életműködése részére rendelkezésre levő mennyisége, bár hullámzásokkal, de végérvényben fokozatosan apad. Az az időpont azonban, a mikor a szerves élet itt a Földünkön ennek a két anyagnak elfogyása miatt véget fog érni, a mennyire az elméletnek és a számításnak hitelt adhatunk, mindenesetre még oly messze jövőben van, hogy az odáig előttünk levő időt a történelem mértékével szinte nem is értékelhetjük.

Udránszky László.

* U. o., 52. lap.
** U. o., 50. lap.

Egészséges és beteg fák a fővárosban.

Az gazi nagyvárosnak elengedhetetlen kellékei a nagykiterjedésű, gonddal ápolt parkok s az utak díszes fasorai. A nagyvárosok utcáinak és köztereinek befásítása közegészségi és esztétikai tekintetben egyaránt fontos. A párizsiaknak a Bois de Boulogne (röviden „le bois") épp úgy szívükhöz forrt, mint a londoniaknak a Hyde-Park, a berlinieknek a Tiergarten meg a Grunewald, a bécsieknek a Prater. Budapesten a Városliget meg a Margitsziget, valamint több kisebb park, így mindenekelőtt az Erzsébet-tér, nemkülönben az Andrássy-út, Múzeumkörút, rakpart stb. fasorai, mind ékesen bizonyítják, hogy a város befásítására itt is gondot és költséget fordítanak. A ki a budapesti parkokat és fasorokat figyelemmel nézegeti, csakhamar úgy találja, hogy fővárosunkban némely fa nagyon szépen díszlik s nemcsak a laikusnak nyújt esztétikai gyönyört, hanem a hozzáértő szakembert is csodálatra bírja. Akadnak azonban olyan fák is, a melyek inkább visszatetszően hatnak. Még pedig azért, mert nem egészségesek. Ha kérdezzük, hogy fővárosunkban miért annyi a beteg fa, annak több okát kell megneveznünk.

1. Először is a *klima* általában nem a legkedvezőbb, sőt némely fára nézve föltétlenül káros. Se az örökzöld lombos fák, se a különféle fenyők, se a hegyvidéki erdőkben hatalmas arányokat öltő bükk nem való a mi fővárosi klimánk alá.

Ha fővárosunk klimáját röviden jellemezni akarjuk, egyszerűen azt mondjuk reá, hogy alföldi jellegű. Alföldünk klimájáról ellentétes vélemények hangzottak el. Külföldön az a vélemény van elterjedve, hogy a magyar alföldi klima egyenesen faöldöklő volna. Ez azonban nyilván túlzás. A magyar Alföldön nagyon sok fa meg tud élni, de csak akkor, ha elég kedvező talajra talál s ha a tanyai gazda, vagy a puszták pásztora az útjában álló fát megtűri. Ha a nyugatról jövő kutatók a magyar Alföld klimáját faöldöklőnek hirdetik, azt csak annyiban tarthatjuk jogosultnak, a mennyiben azok a fák, a melyek az ausztriai hegyvidéken, vagy pl. a Keleti-tenger partvidékein óriási méreteket öltenek, minálunk az Alföldön csak sínylődnek. Ámde máskülönben vannak olyan fák is, a melyek éppen minálunk pompáznak, holott nyugatibb s északibb vidékeken, valamint az Alpesek magasabb völgyeiben egyáltalán nem fordulnak elő, vagy csak gondos ápolással tarthatók fenn. Így például Budapesten a Múzeum-kertben a *Gleditschia,* az Erzsébet-téren a *Koelreuteria,* a Batthyány-síremlék előtt az illatos *Elaeagnus*, a budai Vérmező környékén a sötétzöld lombozatával s pirosló szárnyas terméseinek csoportjaival feltünő *Ailantus,* a Margitszigeten a híres nevezetes csoportokat alkotó *Platanus,* a budai vár kertjeiben forró nyár derekán viruló *Sophora*, méltó csodálatot keltenek. Mindezek különben az Alföld kellő közepén is kitünően megállják helyüket s hozzájuk még számos más fa sorakozik *(Acer Negundo, Acer tataricum, Broussonetia, Celtis, Fraxinus, Liriodendron, Gymnocladus, Morus, Paulownia, Populus, Quercus*

lanuginosa, Prunus Mahaleb, Robinia, Tilia tomentosa, stb.).

A bükk, a legtöbb fenyő, valamint az örökzöld lombos fák, mint említettem, a mi klimánk alatt nehezen nőhetnek meg szép terebélyes fákká. Ha a klimát közelebbről vizsgáljuk, ha a klimának a fákra való hatását szóba hozzuk, több elemi tényezőt kell figyelembe vennünk. A legfontosabb tényezők: a csapadék évi mennyisége és havi eloszlása különös tekintettel a száraz időszakokra; egyáltalán a csapadék évi menete, a hőmérséklet összes változásaival és ingadozásaival együtt; vele kapcsolatban a fényintenzitás és ennek összege; a levegő mozgása (szél), páratartalma, ködképződés, harmatképződés, stb.

Mindezeket az elemi tényezőket itt nem tárgyalhatjuk részletesen, de ha kérdezzük, hogy a bükk, fenyő vagy az örökzöld lombos fák miért nem nőhetnek meg terebélyes fákká a mi fővárosunkban (s mindegyik alföldi meg alföldszéli városban), holott némely más fa nagyon is jól beválik, akkor a klima fogalma alá tartozó fontosabb elemi tényezőkről mégis meg kell emlékezni.

Budapesten a csapadék évi átlagos mennyisége 700 mm körül ingadozik. Az 1871-től 1900-ig terjedő 30 éves megfigyelések szerint 750 mm-nél valamivel több; de a legutóbbi évek tapasztalataiból tudjuk, hogy némely esztendőben bizony 600 mm-en is alul maradt. Ez a csapadékmennyiség különben a fákra nézve kevésnek nem mondható. Hiszen Magyarországnak van még több pontja, a hol az átlagos évi csapadékmennyiség csak 600—700 mm, sőt csak 500—600 mm s nagyon száraz esztendőkben 500 mm-nél is kevesebb (Kecskeméttől Szegedig és Orosházáig; a Balaton északkeleti partvidékein; Losoncztól délre; Gyulafehérvár és Nagyenyed vidékén). Közép-Európa tekintélyes részén az évi csapadékmennyiség átlag szintén csak 500—800 mm. Azért az a nézet általános, hogy a fák tenyészetéhez legkevesebb 500 mm-nyi csapadék elégnek mondható. A Fekete-tenger körül s a Kaspi-tó felé vannak olyan vidékek, a hol az évi csapadékmennyiség átlag 300—400, sőt 200—300 mm; ott természetes favegetáczió alig van s a gyümölcsfák csak akkor teremnek, ha rendszeres öntözésben részesülnek. Igaz máskülönben az is, hogy az 500—800 mm-nyi csapadék még mindig nagyon távol marad a Kárpátok némely pontján tapasztalható, vagy a Fiume-vidéki s még inkább a buja trópusi erdők 1500—3000 mm-nyi csapadékától.

A csapadék havi eloszlása Budapesten 30 évi megfigyelés szerint a következő (mm-ben):

Január	Február	Márczius	Április
39·4	30·7	46·3	61·3
Május	**Junius**	**Julius**	**Augusztus**
74·2	76·4	54·6	52·2
Szeptember	**Október**	**November**	**Deczember**
52·8	66·0	52·8	50·5

Ezt az eloszlást nem mondhatjuk nagyon kedvezőtlennek, sőt a mi hőmérsékleti viszonyainkkal kapcsolatban úgy vélem, ez inkább szerencse. Ugyanis a legtöbb eső akkor esik, a mikor a növényzet a tavasz beköszöntése után a leggyorsabb, legintenzívebb, mondhatnók legmohóbb fejlődésnek indul, a mikor a fák rügyei feslenek, kibontakoznak, a levelek és virágok hamarosan kifejlődnek s az ágak megnyúlnak. A téli hó lassú olvadása kikeletkor sokáig tartó nedvesség-

forrásul szolgál, úgy hogy a vegetativ szervek kibontakozása idején a talaj bőséges nedvességet szolgáltat mindaddig, míg a májusi és juniusi kiadós esőzések be nem állanak; ugyanakkor a köd- és harmatképződés sem ritka s a levegő páratartalma is elég nagy, ennélfogva a márcziusi 46 mm-nyi, vagy az áprilisi 61 mm-nyi csapadék éppenséggel nem kevés. Tehát koratavasztól nyár derekáig nedvességben nincs hiány. A nyári aszály — normális években — július hó végére, augusztusra meg szeptemberre szorítkozik, a mikor a havi 52—54 mm-nyi csapadék a közben-közben jelenkező záporesők mellett sem elegendő arra, hogy a talajt felső rétegeiben állandóan nedvesen tartsa s a forró napsugarak és a szárító szél hatását ellensúlyozza. Igen ám, csakhogy ekkor már a fák nem vesznek fel és nem fogyasztanak annyi vizet, mint tavaszszal s nyár elején; asszimiláló szerveik addigra nemcsak kifejlődtek, de meg is edződtek, új hajtásaik már megnőttek, a virágok nagyobbrészt már elhervadtak; most már főleg csak a magvak és hajtások érésére, egyáltalán tartaléktáplálóanyagok készítésére kell annyi a mennyi nedvesség, melyet a mélyebbre járó gyökerek a talaj mélyebb rétegeiben meg is találnak.

Tehát normális esztendőben a csapadék havi eloszlása kedvezőnek mondható. Nagy bajt csak az okoz, hogy nem minden esztendőben ilyen a csapadék eloszlása. Így pl. 1904-ben, mikor márczius és április hónapokban rendkívül száraz volt az időjárás, a fák nagyon sokat szenvedtek, mert éppen a legválságosabb időben nem volt elegendő nedvességben részök. Ezzel kapcsolatban megemlíthetők a száraz időszakok. A 30 évi meteorológiai megfigyelési adatok szerint Budapest a száraz időszak tekintetében nem éppen kedvezőbb helyzetű, mint pl. Szeged vagy Debreczen, de még sem annyira kedvezőtlen helyzetű, mint Békésgyula. Ugyanis Békésgyulán 28 év lefolyása alatt 71-szer történt meg, hogy 15 napnál hosszabb ideig nem volt eső, sőt a leghosszabb száraz időszak nem kevesebbre, mint 52 napra terjedt. Ámde Budapesten csak 31-szer volt olyan száraz időszak, mely alatt 15 napnál hosszabb ideig nem esett eső s a leghosszabb is csak 32 napra terjedt.*

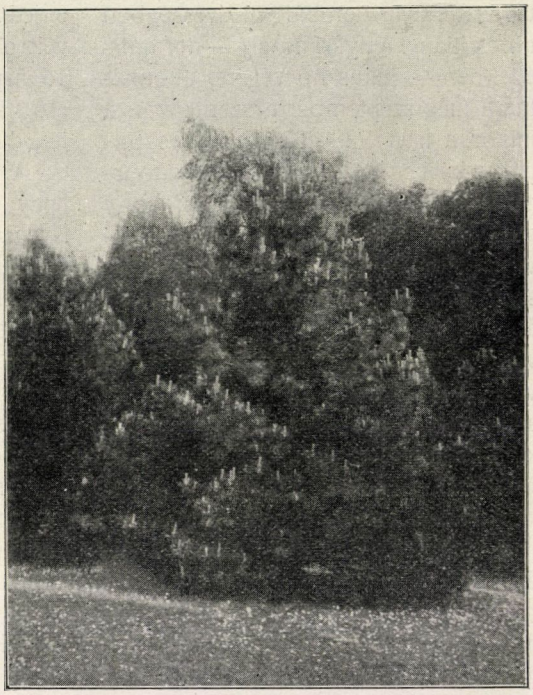
A hőmérsékletre megjegyezhetjük, hogy szélsőségekben bővelkedünk. Nyugat-Európában, kiváltképpen a Golf-áramhoz közelfekvő angol partvidéken a nyár kevésbbé forró, a tél pedig enyhébb, mint minálunk. E tekintetben még Fiume is kedvezőbb fekvésű, mint Budapest, mert ott a júliusi hőmérséklet körülbelül olyan, mint Budapesten, 22—23 C°, de Fiumében a januáriusi 4—5 C° (zérus fölött) lényegesen több, mint a budapesti — 2 C°. Nagyon fontos az is, hogy Budapesten (valamint az egész Alföldön) a hőmérsékleti maximumok és minimumok között felette nagy a különbség. Budapesten épp úgy, mint a Kárpátokban is, a téli — 10, sőt — 18 C° nem kivétel s minden télen legalább —7—8 C°-ra biztosan számíthatunk. Nyáron meg a +28 és +30 C° közt ingadozó hőmérséklet jóformán mindennapi maximum s +35 C° sem nagyon rendkivüli, holott a Kárpátokban a nyári hőmérsék általában alacsonyabb. Azt mondhatjuk, hogy Budapesten s az egész Al-

* Részletesebb adatok meríthetők a „Orsz. Meteorologiai és Földmágnességi Intézet Évkönyveiből".

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Állattani Intézet

földön a tél, bár rövidebb, de nem sokkal enyhébb, mint a Kárpátokban, a nyár azonban forróbb. A nyári forrósághoz azután a levegő és a talaj erős kiszáradása is hozzájárul, melyet, mint említettem, a nyári ritka (bár heves) záporesők nem tudnak ellensúlyozni.

A kemény téli hideg okozza azt, hogy a délvidéki örökzöld fák nálunk nem tartanak ki, akármilyen meleg is a nyár. A délvidéki örökzöld fás növények közűl legalább az alacsonyabb termetűek egyike-másika Európa észak-nyugati partvidékein szabadban féligmeddig vadon is terem, a mire ismeretes példa a mirtusz; de minálunk még az annyira kedvelt s szívesen gondozott cziprus sem nő meg szépen. Viszont a hegyvidéki fenyők és a bükköv fái sem ereszkednek le az Alföldig, a nyári aszály miatt. Azért tőlünk északra és délre, síkon és hegyvidéken is különböző örökzöld növényeket találunk; csak éppen minálunk, az Alföldön s annak szélén, az örökzöld növények száma minimumra száll alá. Azért az olasz ég festői cziprus-csoportozatairól és narancs- meg babérligeteiről, de még a német kertészet ideáljáról, a télen-nyáron egyformán üde zöld színben pompázó, magasra törekvő lúcz- és jegenyefenyőről is le kell mondanunk. A kertészeknek, hogy a modern nevelésű közönségnek az örökzöld fák, főleg fenyők iránt támasztott követelését kielégíthessék, a mi különleges klimánkat megtűrő fenyő-fajokat kiváló gonddal kell kiválogatniok. Ilyen fenyőfaj a feketefenyő *(Pinus nigricans,* másként *P. austriaca),* melyből a Városligetben, a Margitszigeten, a királyi várkertben, a Városmajorban, nemkülönben a Zugligetben és a Hárshegyen sikerült csoportokat találunk. Mind a pesti Városligetben, mind a budai Városmajorban feltünő különbséget állapíthatunk meg a feketefenyő és a többi nagyobb fenyő (lúcz-, jegenye-, sima, erdei fenyő) között: egyik sem olyan egészséges, egyiknek sincs olyan sűrű koronája, mint a feketefenyőnek. Ha fiatalabb fákat hasonlítunk össze egymással, megállapíthatjuk, hogy a



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

1. kép. Fekete fenyő a budapesti Városmajorban, szabad téren.

lúczfenyő kezdetben nagyobbra, nevezetesen magasabbra nő, mint a feketefenyő, de koronája nem olyan sűrű; később pedig a lúczfenyő visszamarad, elpusztul s a feketefenyő utóvégre a legmagasabb kort s a legnagyobb magasságot éri el. Azért a legmagasabb fenyők, a melyek Budapesten találhatók, talán kivétel nélkül



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

2. kép. Fekete fenyők, lombos fák árnyékában nőttek.

mind feketefenyők. A lúczfenyővel leginkább még az erős és szárasztó szelektől védett helyeken lehet némineműeredményt elérni. A feketefenyőn kívül még némely törpébb növésű fenyőfélénk van; így pl. legújabban úgy találom, hogy a *Picea pungens f. glauca* kitünően beválik. Megjegyzem, hogy nemcsak Budapesten, de az egész Alföldön s különböző talajon egészségesen fejlődik, bár lassan nő. A tiszafa *(Taxus baccata)* is jó szolgálatot tesz, a miről pl. a Múzeumkertben győződhetünk meg. Itt említhetők még egyes *Juniperus-*, *Thuja-* és *Biota*-fajok, de ezek is inkább csak cserje-, mint faalakot öltenek.

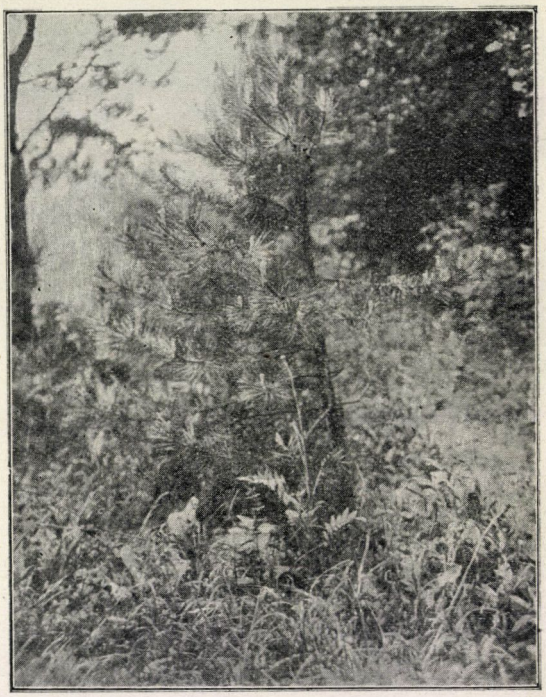
Mindössze tehát a hőmérséklet a többi meteorológiai tényezővel együtt az örökzöld fák és fenyők fölnevelését rendkívül megnehezíti. Ámde ezzel a hőmérséklet hatását még csak nagyon egyoldalúan itéltük meg. Ugyanis másrészt be kell ismerni, hogy a hosszú és meleg nyár, aránylag nagy hő- és fényösszegével, a nyáron zöldelő délibb eredetű fák kifejlődésére jótékonyan hat. A föntemlített akácz, *Gleditschia, Sophora, Koelreuteria, Ailantus* stb., se magját nem érlelhetné, se terebélyes fává meg nem nőhetne, ha elegendő hőben és fényben nem részesülne. A mi nyarunk alatt ezeknek a fáknak nemcsak magjai, hanem hajtásai is annyira megérnek s megedződnek, hogy a téli —15 C^0 sem árt meg nekik. Olyan vidéken, a hol a nyár kevésbbé forró s kevésbbé napvilágos, sőt hüvösebb, ködösebb és esősebb, az említett fák ágai, galyai és rügyei télre elfagynak.

2. A klima után *a talaj* a legfontosabb tényező s ez ismét több elemi tényezőre bontható. Annak, a ki valamely vidéket vagy várost sikerrel akar befásítani, a vidék vagy város talaját

is figyelembe kell vennie s a különféle fák „talajigénye“ iránt tájékozódnia kell. A talaj helyes megitélése meg a fák ökológiai sajátságainak ismerete alapján még azokkal a fajokkal is érhetünk el néminemű eredményt, a melyek az éghajlat iránt érzékenyek. De ha a talajról mint növényökológiai tényezőről megfeledkezünk, akkor a befásítás csak balsikerrel járhat.

A fenyők általában lehetőleg üde, többé-kevésbbé kötött talajt kivánnak. Ámde pl. az erdei fenyő (*Pinus silvestris*) homokon is jó szolgálatot tesz. A fekete fenyő homokon szintén jól beválik, de legszívesebben ott terem, a hol jól átmelegedő, meszes talajban van része. Azért ez a faj a legszebben a budai oldalon, a mészkőhegyek alján nő meg. Viszont a lúczfenyő mennél szárazabb és melegebb talajra kerül Budapesten, annál inkább sínylődik s csak igen üde, öntözött (nem túlságosan meszes, sem nagyon sovány) talajon nevelhető fel kielégítő eredménynyel. Ott, a hol a fekete fenyő még elég szépen fejlődik, a lúczfenyő roppant hosszúra nyúló, vékony törzsével, ritka ágaival és semmi árnyékot sem nyujtó gyér koronájával igazán szánalmas látványt nyujt. Ha mégis úgy tapasztaljuk, hogy kertészeink — a közönség határozott kivánságára — még mindig lépten-nyomon lúcz- sőt jegenyefenyőt ültetnek, holott számtalanszor meggyőződtek arról, hogy ez a két fenyő kedvezőtlenebb helyeken semmiképpen sem nevelhető fel szép fává, — ez talán annak a jele, hogy a hazai tájkertészet még nem eléggé önálló, hanem még mindig a nyugati, főleg a német tájkertészet szerint igazodik és közönségünk is még mindig a külföldi tapasztalatok nyomása alatt áll.

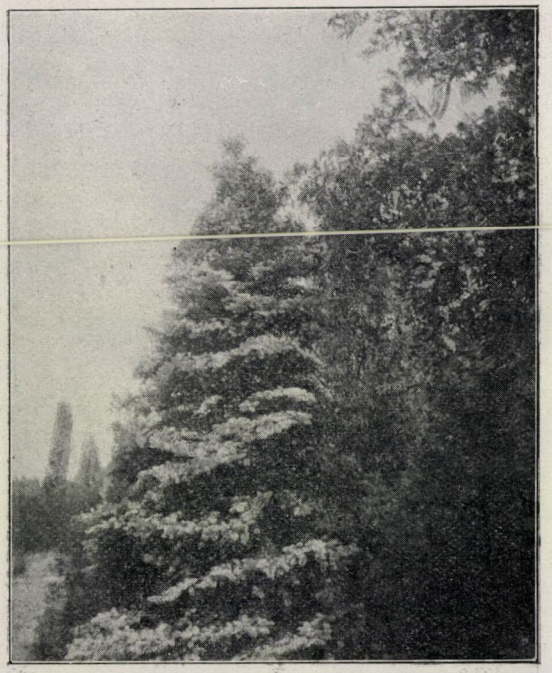
A talajviszonyokról szólva, még a következőket említhetem meg. A nyirfa pl. lehetőleg homokos talajt kiván ; homokon még akkor is kitart, ha máskülönben nagy szárazságnak van kitéve. Agyagos talajon a budapesti klima alatt csak abban az esetben nevelhető fel, ha elég nedvességben részesül, nevezetesen, ha rendszeresen öntözik, vagy pedig ha olyan hegyvágásban, vagy



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

3. kép. Fekete fenyő, féloldali árnyékban nőtt.

völgyfenéken, esetleg északi lejtőn áll, melyet a perzselő napsugarak ritkábban érnek s a hol állandóan egy kis víz szivárog. A Városliget, valamint a Margitsziget homokos talaján kitünően sikerültek azok a facsoportok, a melyekben a sötétlő fekete fenyők alkotta háttérből a fehérkérgű nyirfa emelkedik ki. Itt azonban megjegyzem, hogy



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

4. kép. *Picea pungens f. glauca* a budapesti Városligetből, féloldali árnyékban nőtt.

Budapestre nem a *Betula pubescens*, hanem a *B. verrucosa* (másként *B. pendula*) való. A kereskedelmi kertészetben rendszerint még a régi keletű *Betula alba* elnevezés dívik, pedig nemcsak tudományos rendszertani, hanem gyakorlati (kertészeti és erdészeti) tekintetben is nagyon czélszerű a *B. pubescens* és *B. verrucosa* között különbséget tenni, mert az előbbi inkább magas hegyvidékre, az utóbbi alföldi vidékre való. Az égerfa (*Alnus*) minél nedvesebb talajt szeret. A szilfa (*Ulmus*) nem igen válogatós, csak sovány homokot nem szeret; legszebben mélyreterjedő, agyagos alluviális talajon nő meg s a budai Városmajor leghatalmasabb fái a nyárfa után a szilfa, főleg az *Ulmus glabra*. A *Morus* és *Broussonetia* tápláló anyagokban nem szűkölködő, szárazon fekvő talajt kiván; nedves talaj megárt nekik. A platánfa viszont éppen bőséges talajnedvességet szeret s azért a Margitszigeten nő meg legnagyobbra. A közönséges kőrisfa (*Fraxinus excelsior*) üde, sőt nedves talajt, ellenben a virágos kőrisfa (*F. Ornus*) jól átmelegedő talajt szeret s azonfelül a talaj nagyfokú mésztartalma is ínyére van. A hársfa lehetőleg kövér s szárazon fekvő talajon díszlik. De a mi klimánk alatt leginkább csak az ezüstlevelű hársnak (*Tilia tomentosa*) van helye, holott a kereskedelemben sokszor a *Tilia europaea* néven szereplő *Tilia parvifolia* és *T. grandifolia* a budapesti nyári aszálytól nagyon szenved. Ez is érdekes példája annak, hogy minálunk milyen csekély az érintkezés a tudomány és a gyakorlat között s ennélfogva a gyakorlat mennyire idegen hatások szerint igazodik. Ugyanis az ezüstlevelű hársfa főleg külföldi úton került a mi nagyobb úri és városi parkjainkba; Franciaországban, Németországban remek díszfának bizo-

nyult az „exotikus eredetű“ ezüstlevelű hársfa, tehát belekerült a külföldi árjegyzékekbe s azóta tudatosan nálunk is ültetik: ritkaság gyanánt. Pedig ez a faj vadon is terem Magyarország déli s délkeleti részén, a miről a hazai tudományos botanika már kerek 100 esztendő óta tud — de némely gyakorlati körben még mai nap is keveset tudnak róla. A ki meg akar győződni arról, hogy a mi nálunk nőtt ezüstlevelű hársfa mennyivel egészségesebb, nagyobb és esztétikailag hatásosabb a két másik hársfánál, az a Múzeum-körúton vagy a Városligetben erre alkalmat talál. A budapesti üllői-úti egyetemi növénykert szintén igen tanulságos példákat nyujtott ilyen megfigyelésekre s tanulmányokra, de azok a hársfák most már csak egyik-másik botanikus emlékében élnek.

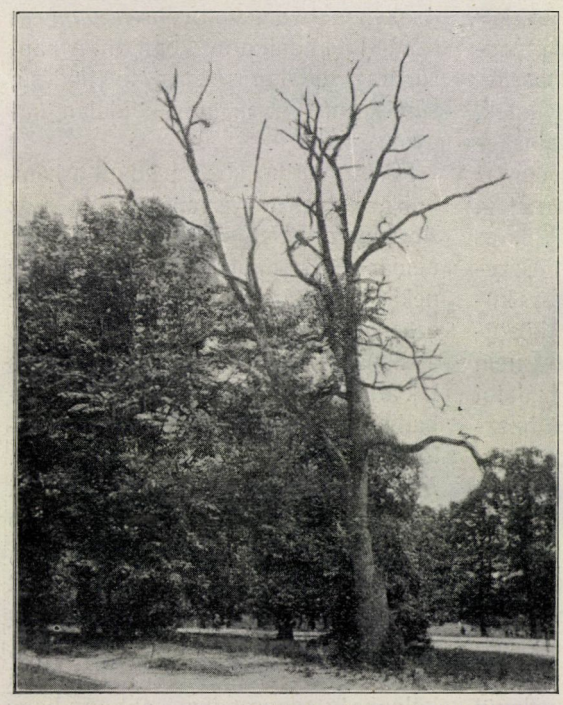
A vadgesztenyéről (*Aesculus*) az a vélemény van elterjedve, hogy a mi alföldi klimánk nem árt meg neki. Ez helyes is, de csak addig, a míg jó talajon álló fára gondolunk. Mert mihelyest nagyon is száraz és sovány talajra kerül a vadgesztenye, az a mi klimánk alatt nagyon is szenved. Igazán terebélyes s virágzás idején rendkívül szép látványt nyujtó vadgesztenyék leginkább a Margitszigeten találhatók, hol nagyon alkalmas talaj áll rendelkezésökre. A *Prunus*-félék általában meszes talajt szeretnek, de a fürtös meggy *(Prunus padus)* sok nedvességet kiván. Az *Ailantus* minél agyagosabb és minél szárazabb fekvésű talajt szeret s a talaj nagyfokú mésztartalma jó hatással van reá. Homokon is megnő, de nagyon laza és sovány homokon elbokrosodik. Mihelyest a talaj vizes, rögtön megárt neki. Azért látjuk, hogy a Városligetben mélyebben fekvő pontjain, a hol nagyobb esőzések idején, vagy hóolvadáskor nagyon összegyűl a víz, az *Ailantus* betegeskedik s tövén nagy fekélyek támadnak. Még a budai meszes-agyagos talajban is kárt szenved abban az esetben, ha töve körül tányért ásnak, melyről az esővíz és olvadó hó lefolyást nem talál. Egyáltalán a fák töve körül való tányérkészítés nem minden esetben helyeselhető, az itt érintett okokból. Igaz ugyan, hogy arra szük-



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

5. kép. Lúczfenyő a budapesti klima alatt; igen kedvező s öntözött talajon sem elég sűrű a koronája.

ség van azért, hogy vízzel lehessen ellátni a fák gyökereit. Csakhogy némely fának a töve körül összegyülemlő víz sokkal többet árt, mint a mennyit használ. Azért czélszerűbb az az eljárás, a melyszerint a fa tövétől távolabb eső hajszálgyökerekhez juttatják a vizet, anélkül, hogy a törzse is állandó áztatásnak volna kitéve. Ezt így lehet elérni,



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

6. kép. *Quercus sessiliflora* a budapesti Zugligetben; a *Loranthus* teljesen elpusztította ezt az egykor remek fát.

hogy a fa töve körül, de tőle 10—25 cm-nyi távolságban, árkot ásnak; közvetetlenül a fa mellett pedig — a gyürűalakú árkon belül — a talajt inkább felhányják, semhogy mélyítenék.

Azt talán nem is kell külön említeni, hogy az akácz homokos vagy legalább omlós talajon érzi magát legjobban. A *Gleditschia* meg a *Gymnocladus* már kötöttebb talajt szeret. A *Sophora* ott virul legszebben, a hol az *Ailantus;* jól átmelegedő, lehetőleg meszes talajt kiván. Itt mellékesen megemlíthetem, hogy a *Sophora* és *Ailantus* szikes talajon sokkal jobb szolgálatot tesznek, mint akár az akácz, akár az eperfa, vagy a vadgesztenye. A *Sorbus meridionalis* szintén jól átmelegedő s meszes talajon fejlődik ki legszebben, azért pl. a várkertben, meredek hegyoldalon, kitünően fest.

Mindezekkel az idevágó adatokat és tapasztalatokat még korántsem merítettem ki. Csak néhány példával igyekeztem megvilágítani, hogy a nagyvárosok s kiváltképp Budapest befásítása alkalmával a talajjal is számolni kell s hogy annak mechanikai szerkezete, hőkapaczítása, chemiai alkata, víztartalma stb. mind fontos elemi tényező gyanánt szerepel.*

3. A klima és talaj után bizonyos helyi körülményeket kell tekintetbe vennünk s itt főleg a *fény és árnyék* eloszlását emelem ki.

A gyakorlati dendrológiában nem csak a „talajigény", hanem a „fényigény" is nevezetes fogalom. Ezen azt értjük, hogy a különféle fáknak bizonyos intenzitású és bizonyos mennyi-

* Részletesebb adatok az alföldi díszfákra vonatkozólag a Kertészeti Lapok XIX. (1904. évi) kötetében („Diszfák a magyar Alföldön"), valamint az Erdészeti Lapok 1908-iki évfolyamában (A „magyar Alföld befásítása érdekében") találhatók.

ségű fényre van szükségök, hogy egészségesen kifejlődhessenek.

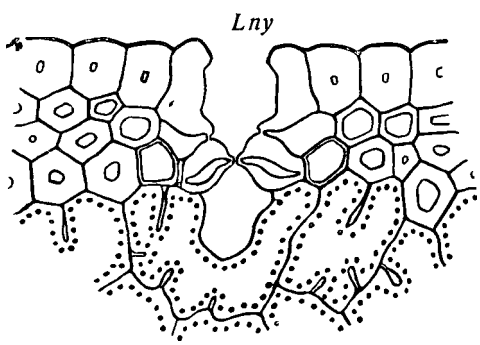
Az árnyékot tűrő fák sorában elsőnek talán a jegenyefenyő *(Abies pectinata)* említhető, mert a legsötétebb erdőben is növekedésnek indul, ha csak egyébként kedvező légkörben és üde, soha ki nem száradó talajban van. Ellenben a fekete fenyő vagy a *Picea pungens* terjedelmes, sűrű, áthatolhatatlan koronája csak akkor fejlődik ki egyenletesen, ha napfényben fürdik s ha egy oldalról sem éri semmiféle árnyék. Mind az egyiknek, mind a másiknak az árnyék valósággal megárt s árnyékos helyen az egyik is, a másik is állandóan beteg.

Ha az 1. és a 2. képen (738. és 739. lapon) bemutatott fenyőket összehasonlítjuk egymással, lényeges különbséget állapíthatunk meg közöttük. A 2. kép fenyőfácskái se nem szépek, se közegészségi szolgálatot nem tehetnek, de még erdészeti hasznosítás tekintetében is értéktelenek. A botanikus első pillanatra más fajt gyanítana bennök, mint az előbbiekben. Pedig egy és ugyanaz a faj van előttünk mind a két képen, tudniillik a fekete fenyő; sőt mindkettő egy klima alatt (Budapesten) s egészen hasonló talajon nőtt. A különbség csak az, hogy az elsőt közvetetlenül napsugár éri, szabad téren nőtt, a másik pedig lombos fák árnyékába került s elegendő fény hiányában nem tud rendesen kifejlődni. A fényhiányt a gyenge, hamar hulló, gyéren ülő levelek és a szertelenül hosszúra nyúló, össze-vissza kanyaruló vékony ágak rögtön elárulják. Azt, hogy a fekete fenyő adott esetben valóban a fény hiányától szenved, az egyoldalúan megvilágított fák bizonyítják legszebben, a mikor a fát féloldali árnyék éri. Ilyen esetet a 3. képen (740. lapon) mutathatunk be. Világosan látható, hogy az erdőfelőli árnyékoldalon a fenyő (szintén fekete fenyő) jóformán csupasz; egy-két erre eső ága mégis kifejlődik, de hosszúra nyúlik és a napfényes oldal felé kanyarodik, úgy, hogy valamennyi ág a napsugaras oldal felé irányult. Hasonlót tapasztalhatunk a Városligetben, a hol (a 741. lapon a 4. képen bemutatott) *Picea pungens* szintén féloldali árnyékban áll. A napsugaras oldalon rendes kifejlődésű, sűrű koronájú, de árnyékoldalán nagyon gyenge.

A lombos fák közül például a hárs, bükk, vadgesztenye, erdei szilfa s az *Acer platanoides* sok árnyékot tűrnek, ámbár erős napfény sem árt meg nekik. A hársnak, kiváltképpen az ezüstlevelű hársnak, a fény iránt kitünő alkalmazkodó tehetsége van; más fák árnyékában, valamint egészen szabad téren egyformán egészségesen fejlődik, ha csak megfelelő talajon áll. Másrészt azonban pl. a nyárfa, mezei szil, nyirfa, eperfa, kőrisfa, még inkább a *Broussonetia*, *Ailantus*, *Sophora*, *Gleditschia*, *Maclura* erős napfényt kivánnak. Árnyékban nőtt *Ailantus* ágai épp olyan szertelenül megnyúlnak, mint a fekete fenyő ágai; de némi különbség tapasztalható abban, hogy az *Ailantus* ágai árnyékos helyen főleg magasság felé törekednek s félig nyitott ernyő sugarainak módjára, a függőleges vonalhoz mérten igen hegyes szög alatt, sugarasan fölfelé nyúlnak. Tehát ezeket a fákat előrelátó kertész szabad helyre ülteti, a hol évek mulva sem éri őket sűrű árnyék s inkább arra lehet számítani, hogy maguk az erre a czélra ültetett fák fognak biztos árnyékot nyujtani. Az akáczról még megjegyezhető az, hogy a mi napfényes

klimánkat az akácz egyáltalán nagyon szereti s közvetlen napsugarak hatása alatt egészséges növekedésnek indul, sőt a nálunk nőtt akáczfa értékesebb, tartósabb fát szolgáltat, mint a Németországban nőtt akáczfa. Ámde a *Robinia f. monophylla* és a *R. hispida* más fák árnyékát szívesen tűri, ellenben a nagyon meleg napsugár és az erős fény megárt neki. A *f. pyramidalis* ismét a legerősebb napfényben érzi magát legjobban.

Itt még azokról a légköri hatásokról is meg kell röviden emlékeznem, a melyek a szénnel való fűtés s nevezetesen a gyári ipar fellendülése óta napról-napra fontosabbaknak bizonyulnak. Értem az úgynevezett „füstkárokat", vagyis azt a kártételt, melyet *a füst és korom* (chemiai és mechanikai hatása miatt) a növényeken okoz. A nagyvárosi levegőben foglalt füst és korom kétségenkívül lényegesen hat a díszfákra is. Talán nem szükséges az idevágó irodalom eredményeit összefoglalni, csak azt emelem ki, hogy ez az irodalom rendkívül terjedelmes s a füst okozta károkkal foglalkozni nagyon időszerű. A kár, melyet a füst a növényeken, vagy a fákon okoz, esetről-esetre nagyon különböző természetű és különböző intenzitású lehet s majd az egyik, majd a másik elemi tényező lép homloktérbe. Nagyvárosban, a hol az egész város légköre állandóan, vagy időnként füstös-kormos s a hol pl. ruhát sem lehet padláson szépen fehérre szárítani a reárakodó korom miatt, főleg a fenyők tűlevelei nagyon szenvednek. Ha a fővárosi légkörben nőtt fenyőlevelen tiszta fehér kendőt vagy akár ujjunkat végig töröljük, a törlési vonalon fekete sáv rajzolódik le: ez a sáv a koromtól ered, mely a fenyőlevelet borította. Ez világos bizonyítékul szolgálhat arra, hogy a füst okozta kár ebben az esetben nem egyedül chemiai, hanem mechanikai hatásra is vezethető vissza. Méltán kérdezhetjük, hogy a korom miért bántja éppen a fenyők tűleveleit, miért nem a lombos fák leveleit is annyira. A válasz erre egyszerű s a levél anatómiai szerkezetével könnyen magyarázható. Ugyanis a fenyők levelein a lélekzőnyilások rendszerint mélyen be vannak süllyesztve a levél szövetébe s a lélekzőnyilás fölött többé-kevésbbé mély gödör van, melyet levegőodúnak neveznek.

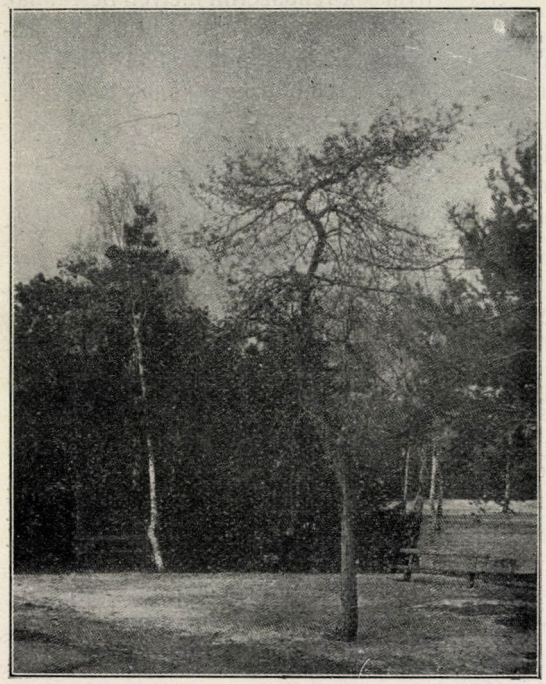


7. rajz. Részlet a fekete fenyő levelének keresztmetszetéből. *Lny* besülyesztett lélekzőnyilás. Bernátsky és Sztankovics rajza.

A nálunk előforduló lombos fák levelein azonban a levegőnyilások nincsenek nagyon bemélyesztve s fölöttük lélekzőgödör vagy odú nem igen van (7. rajz). Már most a levegőben repülő, vagy lebegő finom koromrészecskék lombos fáink sima felületű levelein nem könnyen akadnak meg, de a fenyők tűlevelein a levegőodukba jutva, idővel összehalmozódnak, még pedig annyira, hogy a lélekzést nyilván megnehezítik, mert a lélekzőnyiláshoz vezető útat elzárják. Az irodalomban a korom mechanikai hatásának fontosságáról ellentétes vélemények hangzottak el; a budapesti

fenyőkre vonatkozólag azonban saját vizsgálati adataim alapján nyilatkozhatom.

4. Az összes eddig említett tényezőket szorosabb értelemben vett fiziológiai tényezőknek nevezzük. Ezektől élesen meg kell különböztetnünk az élő szervezetektől, az *élősdiektől* okozott bántalmakat. Budapesten nem egy fa



Fot.: Bernátsky J. és Sztankovics R.

8. kép. Fenyőmolytól megtámadott erdei fenyő a budapesti Városligetben.

esett már áldozatul élősdiek okozta betegségnek. Az élősdiek okozta betegségek a fának nagyon visszatetsző külsőt kölcsönöznek s azért kettős okunk van ellenök küzdeni. A tájkertészetben az élősdi betegségek ellen való küzdelmet külföldön kitünően szervezték s a leghelyesebbnek elismert, t. i. szigorú tudományos alapra helyezték. Mi-

nálunk sem nézik éppen ölbe tett kézzel a díszfákat pusztító élősdiek működését, de a szervezkedés még korántsem tökéletes.

A budapesti parkokban a rovarok talán a legnagyobb s legszembeszökőbb kárt okozzák. Nem lehet itt mindegyiket szóba hozni, de a legfeltünőbbet mégis meg kell neveznem. Ugyanis a Budapesten elég gyakran ültetett, de sokszor inkább csúf és szomorú képet, mint gyönyörködtető látványt nyujtó lúczfenyőnek korai pusztulását és beteg külsejét többnyire egy gubacstetű, a *Chermes abietis* rovására kell irni. Tehát a lúczfenyő nemcsak a forró nyártól, a száraz talajtól és a füstös levegőtől, de azonfelül még a *Chermes*-től is szenved. Nem csodálkozhatunk ennélfogva, ha fővárosunkban olyan ritkán akadunk valóban egészségesen viruló lúczfenyőre. Úgy hiszem, nem tévedek, ha a Budapesten ültetett lúczfenyők egy negyedére nézve kimondom, hogy gubacstetű fertőzte őket. A *Chermes* más fenyőben nem sok kárt tesz. A Városligetben az erdei fenyőkre ráment a fenyőmoly s egynéhányat közülök úgyszólván lekoppasztott (8. kép). A *Chermes* természetrajzával, valamint a gyakorlati védekezéssel terjedelmes irodalom foglalkozik* s minálunk is a

* Lásd pl. Természettudom. Közlöny XXXIII. (1901), 614—619. lapjain. Jablonowszky József-nek „A fenyőgubacstetű (Chermes abietis L.)“ czímű czikkét.

hivatalos körök a védekezés dolgában tájékoztató útmutatásokat bocsátottak közre, minélfogva mindenki a baj iránt kellőképpen tájékozódhatik. Itt nem térhetek át a védekezés részleteire, de kiemelem azt, hogy rendes körülmények között az egészséges lúczfenyőt a közelében álló, fertőzött lúczfenyő nem fertőzi. Tehát a mely fa eredetileg nincs fertőzve, arról valószínűnek mondhatjuk, hogy azt későbbi korban sem fogja bántani a betegség. A mely fa azonban fiatal korában, már mint csemete, kiültetés idején fertőzött, azt idővel teljesen hatalmába ejti a betegség, ha csak a rovart mindjárt kezdetben ki nem irtják. Azért körültekintő kertész parkozás alkalmával csak feltétlenül egészséges lúczfenyőket ültet ki. Azonkívül még egy megfigyelési adatra bátorkodom kertészeink és erdészeink figyelmét felhívni. Fönt megemlítettem azt a szakba vágó irodalomban, valamint a mi gyakorlati köreinkben is eléggé ismert dolgot, hogy a fertőzés egyik lúczfenyőről a másikra nem terjed át, ha a körülmények normálisak. Azaz például erdőben rendszerint azt tapasztaljuk, hogy egy vagy esetleg egynéhány beteg s gubacsokkal bővelkedő lúczfenyő mellett álló más lúczfenyő egészen ép s egyetlen egy gubacs sem található rajta. Tehát a hol a gubacsok és rovarok bőséges jelenléte miatt a fertőzés tömegesen történhetik, az mégsem következik be — ismétlem — rendes körülmények mellett. Mik hát azok a rendkívüli körülmények, melyek a fertőzést lehetővé teszik? Ezeket talán még nem sikerült véglegesen megállapítani s az idevágó vélemények nem egyeznek meg, de több rendbeli megfigyelésekből arra következtetek, hogy a fertőzés legkönnyebben azokat a fákat éri, a melyek mechanikailag meg vannak sértve. Tehát a kiültetésre szánt lúczfenyőket már a faiskolából való kiásás, szállítás és elültetés alkalmával, de azontúl is, sérülésektől óvni kell. Minthogy az útmelletti fenyőket (a fiatal fákat és élő sövényt) nagyobb állatok, de meg az emberek is folyton bántalmazzák, azért éppen az út melletti fenyők fertőződnek meg leghamarább és legsűrűbben. Az úttól távolabb álló fenyők pedig, ha eredetileg egészségesek voltak, rendszerint a bajtól mentve maradnak még akkor is, ha közöttük egy-két beteg fa is van, melyekről a betegség könnyen átszármazhatna reájuk.

A mezőgazdaságban a rovarok után a gombák okoznak nagy bajt, mint növénybetegségek okozói. A díszfákban a gombák sokkal kevesebb kárt tesznek. Mindazonáltal egy kiváló esetet ismét megemlíthetek. Az *Ailantus* törzsét a *Schizophyllum commune* nevű gomba támadja meg, a mint azt Tuzson megállapította.* Ámde a *Schizophyllum* ellen nyilván könnyebb védekezni mint pl. a *Chermes* ellen. Egyáltalában fák tövén jelenkező gombák ellen a legfontosabb óvóintézkedés az, hogy a fa tövét a sok nedvességtől, trágyától s rothadó szerves anyagoktól védjük. Visszatérhetünk arra, a mit a talaj tárgyalása alkalmával szóba hoztam, hogy t. i. az *Ailantus* egészséges fejlődésének nagyon megárt az, ha tányért ásnak töve körül, melyben nemcsak a víz, de még a városi hulladék is összegyülemlik. Azonkívül sebzésektől is kell óvni a fát. Némely utczában az összes fák törzsei kerékmagasságban meg vannak

* Erdészeti Lapok 1904. évfolyam, 933—944 lap.

sebezve s a sebhelyeken elég gyakran *Schizophyllum*-ra is akadunk; még pedig a sebzést eredetileg a kocsik okozták s a gomba csak azután telepedett a fára.

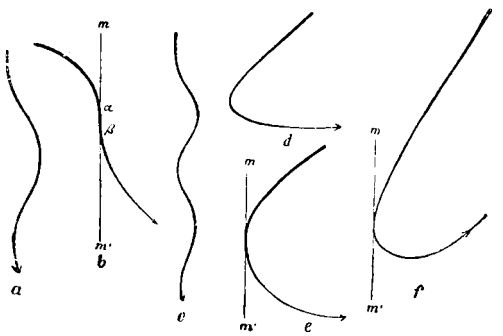
A gombákon kívül magasabbrendű zöld növények köréből is akadnak élősködők. Igaz, hogy bent a városi parkokban arra nincs gyakori példa, de a városhoz tartozó erdőkben, nevezetesen a Zugligetben, a *Loranthus* olyan szembeszökő pusztítást okoz, hogy azt nem lehet hallgatással mellőzni. A főváros legszebb kiránduló helyén a legremekebb fák esnek neki áldozatul. Irodalmi adatok szerint a *Loranthus europaeus*, főleg a *Quercus Cerris* és *Quercus lanuginosa* gyakori pusztítója; a Zugligetben, a disznófő és a normafa környékén, a *Quercus sessiliflora*-n is szaporodik ez az élősdi növény s a Zugliget büszkeségét tevő terebélyes nagy fákat teszi sorban tönkre (6. kép). Minthogy a *Loranthus* szembeötlő, tekintélyes nagyságú növény és olyan nagy tömegben sem jelenik meg, mint megjelennek a rovarok, növekedése is elég lassú: azért könnyű volna védekezni ellene. Költség nélkül ugyan azt sem lehet, azonban ha idejekorán végzik a védekezés munkáját, azaz az élősdit idejében eltávolítják a fáról, a költség nem lesz valami nagy. A hol a fagyöngy ellen való küzdelem szervezve van, mint pl. Zürichben, ott az élősdi eltávolítására kéményseprők vállalkoznak, mert a nagy fák ágaira való felmászás bizonyos testi gyakorlatot s ügyességet igényel. Az északnyugati országokban különben a fagyöngypusztítás, sőt a fagyöngyárúsítás is, kereseti forrás. A fagyöngy (nem a *Loranthus*, hanem a *Viscum*) ezekben az országokban díszkertészeti, vagy jobban mondva virágkötészeti czikk s az *Ilex aquifolium* nevű örökzöld növény ágaival együtt, kedvelt karácsonyi dísz. A mi budapesti fáinkat pusztító *Loranthus* dísznövénynek nem válik be, de mint élősdi éppen olyan fontos, mint másutt a *Viscum* s rendszeres irtása a Zugliget fáiról nagyon is kívánatos volna.

Igaz ugyan, hogy az „Erzsébet-fák" ültetésével az illetékes körök bebizonyították, hogy a kegyeletet és a fák ápolását, gondozását minálunk is kapcsolatba tudják hozni egymással, de általában a fák iránti kegyelet nálunk még nem honosodott meg annyira, mint másutt. Terebélyes, szép fában olyan természet alkotta esztétikai tárgyat kell látnunk, mely épp annyira védelemre szorul, mint bármely műtárgy. Nem lehet azt máról holnapra felnevelni; épületet hamarabb lehet lebontani és újból fölépíteni, mint idős fát pusztulásnak engedni s azután újból hamarosan előteremteni. Költség tekintetében sokkal gazdaságosabb a megnőtt fát pusztulástól óvni, mint helyébe egész sereg más fát ültetni, mert idős fákban tekintélyes tőke van összehalmozva, mely mindaddig meghozza kamatját, míg a fa egészségesen zöldel, virul, de a fa pusztulásával odavész a tőke. Reméljük, hogy a fák iránti kegyelet napról napra jobban megszilárdul bennünk s kívánjuk, hogy az egészséges fák a lehető legszélesebb körben méltó elismerésben, a beteg fák a lehető leggondosabb védelemben részesüljenek.

Dr. Bernátsky Jenő.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A hullócsillagok látszólagos pályája. A hulló csillagok az égen rendszerint egyenes vonalat írnak le, helyesebben mondva: úgy látjuk, mintha egyenes vonalban, illetve legnagyobb körben mozognának. De a valóságban is rendszerint egyenes vonalban kell mozogniok, legalább útjuk azon részében, a melyben őket látjuk, mert csak így magyarázható meg, hogy a több helyen észlelt hullócsillagok mindenütt a legnagyobb körökön haladtak; más szóval pályájuknak az észlelő helyeken és a legnagyobb körökön átmenő síkokban és így ezen síkok közös metszési vonalában, vagyis egy egyenesben kell feküdnie. Ebből az is következik, hogy a több helyen észlelt azonos hullócsillagok látszólagos pályáinak egy pontban kell találkozniok, és ezért abban az esetben, ha a különböző legnagyobb körök nem futnak össze egy pontba, az észleletek nem is tartoznak ugyanazon hullócsillaghoz.



1. rajz.

Mindazonáltal vannak az egyenes vonaltól, illetve a legnagyobb körtől eltérő pályák is, melyek közül e helyütt Schmidt János Fr. Gy. (az atheni obszervatórium néhai igazgatója) rajzai szerint néhányat bemutatunk (1. rajz). Ezek sorában van kigyózó, hullámos, rögtönösen visszaforduló, lassan elgörbülő pálya. Schmidt olyan hullócsillagot is említ, a mely lökésszerűen haladt tovább. Észleltek olyanokat, a melyek pillanatra megállani látszottak és azután vagy tovább folytatták útjukat, vagy visszafordultak; láttak olyant is, a mely ugrásszerűen haladt, mintha valami akadályról visszapattant volna, stb. Ámde ezek a szabálytalan pályák nagyon ritkák; Schmidt 1842 és 1850 közt összesen 175 ilyen pályát jegyzett fel, vagyis 1000 esetben 43-at; Zezioli 6853 észlelt hulló csillag közül 48 elgörbülő, 24 hullámos, 22 kigyózó és 10 ingadozó pályájút észlelt, még pedig összesen 104-et, és így 1000 esetben csak 15-öt. Még kevesebb az egyenestől eltérő pályák száma a Magyarországon (túlnyomóan Ógyallán) észlelt és Konkoly Miklóstól közölt hullócsillagoknál; 1871—1878-ban 3184 hullócsillag közül *kettőnél* van erre vonatkozó megjegyzés; egy meg-megállót Ógyallán

1872. október 22-ikén észleltek, egy ívalakút pedig 1876. augusztus 10-ikén Hódmezővásárhelyen.

Ezeknek a nagy ritkán előforduló rendellenességeknek magyarázatát a levegő ellenállásában, a Föld vonzásában és évi mozgásában kell keresnünk, a mihez még a hullócsillagok szabálytalan alakja és némi optikai látszat is járulhat. Arra, hogy a levegő ellenállása a hullócsillag pályáját módosíthatja, már Chladni is gondolt 1819-ben, midőn a kigyózó és czikkázó alak magyarázatául a levegőnek azt az ellenállását vette fel, a melylyel a légkörünkbe, másodperczenként 30—70 km-nyi sebességgel érkező hullócsillagokkal szemben viselkedik. Később Schmidt és Schiaparelli foglalkoztak bővebben ezzel a kérdéssel és a fenti okokra jutottak. A levegőnek saját, vagy a Föld forgása okozta mozgását, melyre Faye a lassan kigyózó hullócsillagoknál gondolt, nem fogadhatjuk el okul, mert a Föld forgása még az egyenlítőn is 100 km magasságban másodperczenként csak 41 m gyorsaságot létesít, az orkán meg éppen csak másodperczenként 40 m sebességű, a mi a 30—70 km-rel szemben nem jöhet számításba.

A Föld vonzása a dolog természeténél fogva a Föld középpontja felé tereli a hullócsillagot és a hullócsillag mozgási irányán és a Föld középpontján át fektetett síkban hat, tehát a hullócsillag a Föld körül síkbeli görbe pályát ír le. A látszólagos pálya már most egyenes, illetve legnagyobb kör, ha az észlelő a hullócsillag pályasíkjában van, ellenkező esetben a látszólagos pálya elgörbül, de csak egy oldalra; tehát olyanféle lesz, mint a *d* vagy *e* pályák (1. rajz). A Föld vonzásán kívül még a Föld évi mozgása is hatással van, a mi főként az antiapex irányából jövő hullócsillagokra nézve áll be, ilyeneknél a pálya kettős görbületűvé válhatik és akkor a hullócsillag látszólagos útja az 1. rajzon *b*-vel jelölt pályához lesz hasonló.

A hullócsillagok mozgásirányának változása természetesen csak a légkör alsóbb részében következhetik be; eleinte a levegő ritkaságánál annak ellenállása is csekély és így a hullócsillag sebességvesztesége is kisebb, ezért a legtöbb hullócsillag megmarad az egyenes pályán és a levegő legfelső részén el is enyészik. Csak kevésnél és éppen az út végén tünnek fel leginkább a nagyobb görbületek. Ha azután elegendő nagyok a hullócsillagok, megeshetik, hogy ismét kilépnek a levegőből és látszólagos pályájuk *f* alakúvá lesz (1. rajz).

De a meteorok szabálytalan alakja is előidézheti az egyenestől való eltérést. Tudvalevőleg a levegő ellenállása a mozgó testet forgatni igyekszik és ha az alak nem gömb, a mozgás iránya is folytonosan, sőt szabálytalanul változik. Már a hengeres és kúpos golyók pályája sem egészen síkgörbe, hanem gyengén csavarodó; ha azután az ilyen, levegőben mozgó test súlypontja egy netáni szimmetria-tengelyen kívül esik, vagy ha a test egyáltalán szabálytalan alakú, a kezdetlegesen egyenes pálya többfelé is eltérhet. Van többféle ilyen gyerekjáték, az ausztráliaiak bumerangja is alakjának köszöni, hogy kiindulási helyéhez visszatérhet stb. A hullócsillagoknál is, miként említettük, a nem egyenes pályát a gömbalaktól való eltérés idézi elő, de lehet az végül csupán optikai jelenség is. Ha pl. valamelyik hullócsillag felületének csak egyik részén izzik és az egésznek

forgása mozgásának irányára merőleges, akkor az észlelő álláspontja szerint különböző eltérés lehet a folytonos és egyenes vonaltól; megesik, hogy felfelcsillámlik, vagy egyik helyen elgörbül, stb. Továbbá, ha az észlelő pl. a *b* alakú pályánál *mm'* irányba néz, úgy fogja látni, hogy a hullócsillag, pályájának $\alpha\beta$ részében megáll, azután útját az előbbi irányban folytatja stb. *Dr. Lakits Ferencz.*

A mész és a magnézia szerepe a növényben. Mindkét anyag minden növényben mindenkor kimutatható, ámde arról, hogy a növény életében minő szerepük van, csak a legújabb időben sikerült egyet-mást megtudnunk. Úgy látszik, hogy a növény testében a mész és a magnézia között bizonyos élettani vonatkozás van, jóllehet mindkét anyagnak más és más a működése. A mész a magnézia ellenlábasa, a mennyiben mész hiányában a magnézia megmérgezi a növényt,* viszont meg magnézia híjában a növény még mészben gazdag táplálék közepette sem tud táplálkozni: fejlődése megakad s végül éhen hal. Természetes dolog, hogyha mész és magnézia jelen van ugyan a növényben, de egyik túlsúlyban van, ez a körülmény hatással van a fejlődésre. E hatás mikéntjét Loew, a ki ezt az összefüggést fölfedezte, és több más növényfiziológus, folytonos kisérletekkel igyekezik megtudni.

A táplálóanyagok megváltozása a talajban, első sorban is a gyökérre hat. Ha a talaj mész-magnézia tartalma nem kedvező a növényre, első sorban szintén a gyökéren jelenkeznek változások, és pedig, ha sok a magnézia, a gyökérszőrök tetemesen megkevesbednek, ha pedig sok a mész, a gyökérszőrök megsokasodnak és a növény többé-kevésbbé megnyúlik. A szár és a levél fejlődésére szintén hatással van a talajnak nem kedvező mész-magnéziatartalma, és pedig úgy, hogy sok magnézia gyengíti a szárat is meg a levelet is. Hasonlóképpen káros hatása van a túlsok magnéziának a termés mennyiségére és minőségére. Így például abban az esetben, midőn a talaj mészmagnéziatartalma 1·2 : 1 volt, a gyökérben ezt a viszonyt 2 : 1, a levélben pedig 2·5 : 1 arányszámok fejezték ki és a termés 301 egység volt, míg ha a talaj mész-magnéziatartalma 10 : 1 arányt mutatott, a gyökérben 3·7-szer, a levélben meg 4-szer annyi mész volt, mint magnézia, a termés pedig 106 egységre csökkent. A talaj meszének megnyolczszorozása tehát, a hiányos magnéziagyarapítás nélkül, a termést egy harmadára csökkentette. Azt, hogy a szóban forgó két anyag valóban egymásnak ellenlábasa, ebben az esetben az mutatta meg, hogy ha a magnéziát is bizonyos mennyiségre növelték, a termés újra a rendes nagyságot érte el.

Különböző növényekre nézve és különböző talajokban különböző a legkedvezőbb mészmagnézia-arány. Ha például leveléért termelünk valamely növényt, akkor a mész mindig több, mint a magnézia, a mint azt a növényi hamú mutatja; így a lóhere hamujában a CaO és aMgO aránya 1·18 : 1—4 : 1, dohánylevélben 3 : 1—7 : 1, árpaszalmában 2 : 1—5 : 1, tölgyfalombban 2·3 : 1—6·1 : 1, ellenben a magvakban több a magnézia, mint a mész, például

* Érdekes, hogy hasonló összefüggés mutatható ki mész és magnézia között az állati testben is. Ha a tengeri nyulat magnéziával megmérgezzük, megbénul, de mészsó-injekciók után újra magához tér.

az árpaszemekben a CaO és MgO aránya 1 : 2-től 1 : 5-ig változik. Ámde nemcsak a növény faja, hanem a talaj neme szerint is változik a legalkalmasabb mészmagnézia-arány. Homoktalajban például nagyon tág határok között mozoghat bármelyik anyag mennyisége a nélkül, hogy ez a vegetációra hatna; ellenben humuszos, és még inkább agyagtalajban, a mészmagnézia-viszonynak nagyon, sőt esetleg teljesen meg kell egyeznie a megkivánt CaO-MgO-aránynyal.

A CaO-MgO-arány a termésnek nemcsak mennyiségét, hanem minőségét is módosítja és nem éppen az az arány biztosítja a legjobb terméminőséget, a melyik a legnagyobb terménymennyiséget. A szőlő pl. mészben gazdag és magnéziában szegény talajon nagyon jót, de keveset terem. A havannadohány a maximumot olyan talajon termi, a melyben a CaO és a MgO aránya 4 : 1, ellenben a legjobb minőségű leveleket akkor szolgáltatja, ha a talajban a CaO és a MgO aránya 1·8 : 1.

Dr. Rapaics Raymund.

A yoghurt-ról.* A yoghurt (yaourte) Törökországban és Bulgáriában nagyon elterjedt és kedvelt, tejespuddingszerű étel, melyet felére, vagy harmadára besűrített, avagy besűrítetlen tejből kevés régibb yoghurtnak, vagy fermentumának beoltásával készítenek. Ezt a fermentumot Bulgáriában „maja"-nak nevezik. Bejerinck vizsgálatai szerint a „maja", mely sárgás színű, gyengén savanyú por, nem más, mint beszárított yoghurt. Miután a tejet felére besűrítették, 40—50 C°-ra lehűtik s annyi majat kevernek hozzá, hogy minden negyedliter tejre körülbelül egy kávéskanálnyi jusson belőle; ezután állandóan 40—50 C°-on tartják a tejet s 10—14 óra alatt a gyengén és kellemesen (kissé édeskésen) savanyú yoghurt készen van. Többnyire reszelt kenyérrel és czukorral behintve, vagy kenyérre kenve, esetleg mint a puddingot, gyümölcslével leöntve, fogyasztják. Tejsavtartalma 0·8 —1·0% (a közönséges aludttejé rendszerint legfeljebb 0·6%). Jellemző a yoghurtra, hogy benne erélyesen tejsavat termelő baktérium-féleséget, a yoghurt-baczillust *(Bacillus bulgaricus)* találjuk, melyet rendszerint egy *Streptococcus*-faj és egy másik, kurta, szintén tejsavat termelő baktérium kisér. Más baktériumnak a tiszta yoghurtban nem szabadna lenni.

A yoghurt könnyen emészthető, tápláló eledel, s azért újabban az orvosok figyelmökre kezdik méltatni. A híres Mecsnikov-nak, a párizsi Pasteur-intézet egyik igazgatójának, valamint másoknak vizsgálatai szerint a yoghurt a belekben végbemenő káros rothadási folyamatokat — az ezeket előidéző baktériumok elszaporodását meggátolván — megakadályozza. Minthogy pedig az említett rothadási folyamatok bizonyos, a szervezetre mérgezően ható anyagok (toxinok) képződésével járnak: ha ezek keletkezésének gátat vetünk, ezzel egészségünk fenntartásán munkálunk. Mecsnikov éppen ezért a yoghurtban olyan szert vél látni, a mely alkalmas lehet a korai megöregedés ellen védelmet nyújtani, illetőleg az életet meghosszabbítani. Nem hagyhatjuk azonban tekinteten kívül, hogy a bélrothadás csökkentésére nemcsak a yoghurt, hanem más, hozzá hasonló készítmények, sőt maga az egyszerű aludttej, avagy a tejsavbaktériumok beoltásával készített sa-

* Egyúttal felelet a 80. sz. kérdésre.

vanyútej is alkalmasak s így a yoghurt e téren nem az egyetlen; másrészt pedig az is bizonyos, hogy a bélrothadás alkalmával keletkező mérges anyagokon kívül sok más tényező is szerepel, a mely az egészségre károsan hat és életerőnket csökkenti, miért is, sajnos, a bélrothadás megakadályozása egymagában még nem biztosít tartós fiatalságot, illetőleg hosszú életet.

A mint az orvosok a yoghurtot, mint könnyen emészthető táplálékot, betegek számára rendelni kezdték, csakhamar több vállalat keletkezett, a mely a yoghurt készítésére alkalmas erjesztőanyagot gyárilag előállítja és különböző neveken forgalomba bocsátja. Így például a Société de la Maja bulgare (Garnier et Comp.) Párizsban, mely *„maja“*, a Société de Pury Montreux-ben, mely *„majabacilline“*, a Société Henneberg Genfben, mely *„lacticose“*, a Groll-féle gyár Bécsben, mely *„yoghurtogen“* és a Le ferment czég Párizsban, mely *„lactobacilline“* néven hozta forgalomba a yoghurt-baktériumokat. Ezek segítségével a yoghurtot házilag könnyen és rövid idő alatt készíthetjük el. Így például a yoghurtogenhez adott használati utasítás szerint 3—5 óra elég, hogy az előzőleg felforralt és azután 50 C°-ra lehűtött tejben a megfelelő változás, a baktériumok hatása következtében végbemenjen.

Dr. Aujeszky Aladár.

Hogyan mozgott az Iguanodon? Mindig meglepően érdekel, ha valamely ősállat életmódjáról olyan részleteket derít ki a tudomány, a minőket akárhány ma élő fajról sem tudunk még. Joggal nagy feltünést keltett, a mikor a másodkori tengerek halidomú hüllőjéről, az *Ichthyosaurus*-ról, bebizonyult, hogy eleven fiakkal szaporodott, vagy a mikor a jég alól kiásott mammutnak gyomortartalmából az egykori Szibériának a maihoz nagyon hasonló flórájába nyertünk bepillantást.

Újabban Dollo belga tudós értekezései a szárazföld legóriásibb állatát, az őshüllők osztályába tartozó kenguru-alakú, *Iguanodon*-t állítják képzeletünk elé. A brüsszeli múzeumban több példányban is megvan a csontváza, melyet Belgiumban, Bernissart mellett találtak és féltve őriznek. Külföldi múzeumoknak semmi árért nem adnak el belőle egyet sem. A csontvázak 7 m magasak. A fogazatuk növényevő életmódra vall. A mellső végtagjaik nagyon rövidek, járásra alkalmatlanok voltak.

Az egykorú homokkövek felülete jól megőrizte az *Iguanodon* lábanyomait. Ezekből kiderül, hogy mindig két lábon járt, mert mellső két lábának nyomai nem maradtak. A lábnyomokból az is leolvasható, hogy lépkedve és nem ugrásokkal haladt, medenczeöve is a futó madarakéhoz és nem a kengurukéhoz hasonló. A lépkedve járó *Iguanodon* nyomai az egész háromujjú talp lenyomatából erednek. Azok a nyomok, a melyeken csak a pataszerű körmök helye maradt meg, a futó *Iguanodon* nyomai, mert a lenyomatok egymástól távolabb esnek. Végül vannak olyan nyomok is, a melyek a boka tájékától származnak és ezeken az oldalról lapult fark helye is fölismerhető. Ezek az ülő *Iguanodon* nyomai. Az Iguanodon ugyanis üléskor két lábán kívül a farkát is segítségül vette, s mintegy háromlábon ült. Járáskor és futáskor a fark valószínűleg éppen úgy fölfelé irányult, mint a mai két lábon járó *Agama*-gyíkoké Ausztráliában. Az *Iguanodon* rokonságához tartozó *Triceratops* és *Stegosaurus*-ról

medencze-övük szerkezete alapján azt tartja Dollo, hogy eredetileg ezek is két lábon jártak és csak utóbb tértek át a négylábon való járásra.

Dr. Szilády Zoltán.

A mézgafajták baktériumos eredetéről. A mézgát termő *Acacia binervata* kérgéből Greig R. Smithnek sikerült egy új baktériumot kiválasztani, melynek neve: *Bacterium Acaciae.* Az *Acacia penninervis* faj mézganyálkájában ezen az említett baktérium-fajon kívül még egy új fajt is talált, jelesen a *Bacterium metarabinum*-ot. Tiszta tenyészetekben ezek a baktériumok olyan mézgát szolgáltattak, melyek ugyanazokat a reakcziókat és bomlástermékeket létesítették, mint a minőket a természetes eredetű mézgák. A *Bacterium Acaciae* hatására az arabin, a *Bacterium metarabinum*-éra pedig a metarabin vezethető vissza.

A szőlőtőkének vesszejéből gyűjtött mézgában e kutató a föntemlített mindkét fajbeli baktériumot megtalálta; a szilvafa mézgájában csupán csak a *Bacterium Acaciae* volt található, bár e mézgafajta még metarabint is tartalmaz; lehetséges azonban, hogy a *Bacterium metarabinum*-ot a tenyésztő közeg (medium) oldhatatlansága következtében, a benne könnyebben kiterjeszkedő *Bacterium Acaciae* tenyészetei elnyomták. Az utóbb említett baktérium-fajt a *Cedrela australis*-nak mézgát szolgáltató szövetében is megtalálta volt, úgyszintén egy közelebbről meg nem határozott japáni datolyapálmában is.

Az őszibaraczk és mandula gyümölcseinek repedések, vagy rovarszúrások következtében létesült hézagaiban is keletkezik mézga, mely a *Dematium pullulans* penészgombának nehány sejtjén kívül, sok elhalt baktériumot tartalmazott. A gyümölcsök savanyúsága t. i. megöli a baktériumokat, penészgombákra azonban hatástalan. Eme fáknak gyümölcsöket hordó ágain megtalálta Greig a *Bacterium Acaciae* nevű baktériumot, mely a mézgának oldható részét hozta létre.

Egy harmadik baktériumfajt *(Bacterium persicae)* az őszibaraczk mézgájában, a manduláéban és a *Cedrela australis*-ében fedeztek föl; ez olyan mézgát termel, a melyben hidrolizis által túlnyomó mennyiségű galaktóznak és arabinóznak elegye létesül. A *Sterculia* mézgája a *Bacterium Acaciae* jelenlétén kívül egy negyedik új baktériumfaj, a *Bacterium pararabinum* közreműködése által keletkezik.

A most ismertetett négy új bakteriumfaj egyike se létesít invertin-t.

Greig R. Schmith vizsgálatai alapján úgy vélekedik, hogy valamennyi természetes mézga bakteriumos tevékenységből származik és semmi esetre sem a felsőbbrangú növények élettevékenységének eredménye. Helyteleníti a botanikusoknak azt a véleményét, hogy a mézga többé-kevésbbé a cellulóz-ból ered, a mennyiben úgy látszik, hogy a dextróz, a czellulóznak hidrolites terméke, nem szolgál a mézga létesüléséhez. *Tétényi.*

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1909. október 20-ikán.

Elnök: báró Eötvös Loránd.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Entz Géza, Fabiny Rudolf, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Horváth Géza, Hutyra Ferencz, Klein Gyula, Klupathy Jenő, Koch Antal, Lakits Ferencz, Lőrenthey Imre, Muraközy Károly, Rátz István, Schafarzik Ferencz, Schilberszky Károly, Szarvasy Imre, Szilády Zoltán, Szily Kálmán és Tuzson János választmányi tagok; Ilosvay Lajos első titkár, Gorka Sándor másodtitkár és Karlovszky Geyza pénztárnok.

Az *elnök* megnyitja az ülést, üdvözli a Választmányt s a napirend előtt elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta elvesztettük Chyzer Kornél-t. Vele ismét kidült egyike azoknak, a kik látták Társulatunkat a kezdet nehézségeivel küzdeni s végigkisérték fejlődésében a mai napig; sohasem szünve meg szóval és tettel munkálni Társulatunk javán. Ötvenkét éven át volt rendes tagtársunk s 15 év óta választmányunk munkájában is részt vett. 1886-ban népszerű előadást tartott a magyar fürdőkről s gyakran irt közleményeket folyóiratainkba is. Két évvel ezelőtt 50 éves tagsága alkalmából üdvözlő irattal tüntette ki Társulatunk. Ravatalára koszorút helyeztünk s Entz Géza választmányi tag búcsúzott el tőle Társulatunk nevében. — A Választmány az elnökség indítványára elhatározza, hogy Chyzer Kornél halála fölött való fájdalmát a jegyzőkönyvben is kifejezi.

Lakits Ferencz felolvassa a pénztárvizsgálók jelentését, a melyből kitünik, hogy a pénztár rendben van és hogy a kiadások az elmult három negyedévben a költségvetés megállapitotta kereteken belül maradtak. — A Választmány a jelentést örömmel tudomásul veszi és a pénztárvizsgálóknak köszönetet szavaz.

Zemplén Győző ismerteti a pénzügyi bizottság javaslatait, melyeket a Választmány változatlanul elfogad és megvalósításukkal a titkárságot bizza meg.

Ilosvay Lajos első titkár jelenti, hogy a Bugát-alapból a természettan köréből hirdetett pályázat október 31-ikén lejár. A Választmány a beérkező pályaművek megbirálására Klupathy Jenő, Lakits Ferencz és Schuller Alajos választmányi tagokat kéri meg.

Az első titkár jelenti, hogy a Margó-alapítványnak 2 éves kamata a januáriusi közgyülésen kerül kiosztásra. Indítványára a kitüntetésre érdemes állattani dolgozatok megbirálására a Választmány Daday Jenő, Horváth Géza és Szilády Zoltán választmányi tagokat kéri meg.

Az első titkár felolvassa Hollós László levelét, melyben nagy elfoglaltsága miatt választmányi tagságáról lemond. — Tudomásul van.

Az első titkár indítványozza, hogy a Chyzer halálával és Hollós lemondásával megüresedett választmányi tagsági helyeket, tekintettel a közgyülés idejének közelségére, ne töltse be. — A Választmány ilyen értelemben határoz.

Az első titkár bemutatja Csapodi István levelét, melyben a választmányi tagsággal kapcsolatos munkát örömmel vállalja. Felolvassa továbbá özv. Klug Nándor-né levelét, melyben bold. férje halála szomorú alkalmából kifejezett részvétet megköszöni. Egyúttal bemutatja a nyár folyamán megjelent kiadványokat és a Társulatunknak érkezett meghivókat. — Tudomásul van.

Karlovszky Geyza pénztárnok előterjeszti évharmadi jelentését és Társulatunk gazdasági ügyeit ismerteti. — Tudomásul van.

Az első titkár jelenti, hogy a november hónapban rendezendő Népszerű természettudományi estélyeken 'Sigmond Elek, műegyetemi tanár, a mezőgazdasági chemia köréből fog bemutatásokkal és vetítésekkel kisért 3 előadást tartani.

A *pénztárnok* elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 45 tagtársunk haláláról értesült. Elhúnyt Chyzer Kornél miniszteri tanácsosson kívül Abafi Aigner Lajos múzeumi tisztviselő, zoológus Budapesten, Bacskor István kegyesrendi tanár Selmeczbányán (35 év óta tag), Baczoni Albert tanár Kassán (36 év óta tag),

Bathó Béla gyógyszerész Tiszasülyön, Berger János gyógyszerész Istvánvölgyön, Bleier Gyula földbirtokos Albertiirsán, Borbás Géza esperesplébános Vilkén, Davits Lipót mérnök Budapesten, Duchon Lipót gyógyszerész Breznóbányán, Dr. Fejes József orvos Óbébán (20 év óta tag), Garamszöghy László mérnök Gerliczén, Gragger Kálmán gyógyszerész Körmöczbányán, Gothard Jenő birtokos Herényben (35 év óta tag), alfalvi Győrffy Gábor gyógyszerész Kolozsvárott, Gyulai László nyug. városi pénztárnok Kolozsvárott, Haller Imre igazgató-tanító Kisgaramban, Hegedüs Béla m. kir. erdész Nagyborosnyón, Hegyi Mihály főjegyző Magyaróvárott (41 év óta tag), Hoffmann Miksa takarékpénztári főkönyvelő Keszthelyen, Kass Lajos uradalmi főszámvevő Mácsán (37 év óta tag), Dr. Kertész Sándor orvos Szabadkán, N. Kovács József gyógyszerész Nagyenyeden (24 év óta tag), Kovács Lajos takarékpénztári igazgató Hódmezővásárhelyen, Kotz József főmérnök Aradon, Kozma Mihály mérnök Bodrogvécsen, Lengyel Izidor gyógyszerész Hosszúaszón (28 év óta tag), Madocs Károly tanító Gödöllőn, Mokossay Mátyás plébános Szabadkán (40 év óta tag), id. Mokry Sámuel gazdatiszt Budapesten (27 év óta tag), Morelli Gusztáv tanár Budapesten (36 év óta tag), Morvai Sótér iparos Debreczenben, Novák Jenő máv. hivatalnok Rákosligeten, Oberhoffer József m. kir. állatorvos Komáromban, Pogány Lajos földbirtokos Szemesen, Dr. Raksányi Árpád orvos Szigetváron, Dr. Rupp János ügyvéd Budapesten, Kállay Simándi Miklós-né törvényszéki biró neje Budapesten, Simonyi Elemér törvényszéki elnök Aranyosmaróton, Tóth Zsigmond gyógyszerész Kúnszentmiklóson (35 évóta tag), Vadászfy Jenő erdőtanácsos Pilismaróton (38 év óta tag), Vágó László főerdész Kecskeméten (28 év óta tag), Vándor Jakab orvos Budapesten (35 év óta tag), Varga Elek járásbiró Nagykőrösön és Dr. Zirkelbach Antal orvos Budapesten. — Szomorú tudomásul van.

Kilépésöket jelentették 31-en, töröltettek 70-en. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajántatnak:

Új tag:	Ajánló:
Alberti Andor gyógyszerész,	Forgács R.
Balassa Ferencz körjegyző, ifj.	Kühnel M.
Bálint Dezső vegyész,	Andorko Kálmán.
Bátsi Balla Jenő hirlapiró,	Andorko K.
Balogh Lajos máv. áll.-felvigy.,	Andorko K.
Beifeld Sándor műegyet. hallg.,	Korn R.
Bencze Béla kir. s.-mérnök,	Liebhardt I.
Benedek József lakatosmester,	Koczó S.
Biedermann Tibor egy. hallg.,	Battyók A.
Biró Béla máv. ellenőr,	Volkmer Raym.
Bizik Jenő tanító,	Keék Géza.
Boér Mihály járási számvevő,	Ádám R.
Bokor Lajos banktisztviselő,	Csepreghy E.
Bokrossy Viktor uradalmi ellenőr,	Hets E.
Boróczy László urad, intéző,	Andorko K.
Dr. Boros Mór vár. főügyész,	Andorko K.
Csíky Mihály körjegyző,	Pánczél Sándor.
Csizmazia György fővadász,	Fodor Ödön.
Czavar A. Gyula áll. tanító,	Andorko K.
Dr. Dános József tisztiorvos,	Tempel F.
Dr. Davida Jenő orvosasszisztens,	Irk K.
Dér Sándor községi jegyző,	Andorko K.
Dobó István honv. hadnagy,	Andorko K.
Dóczi Ferencz tanár,	Farnos Dezső.
Dr. Domján Jenő ügyvéd,	Szászi Kovách G.
Dósa Ferencz butorgyáros,	Szervátzy I.
Drágos Arisztidesz máv. ellenőr,	Haffner Ö.
Egly József erdőmérnök,	Baditz Pál.
Éhik Gyula egyet. hallgató,	Andorko K.
Eskulits Ferencz bölcs.-hallgató,	Koczó S.
Fábián István pályafelvigyázó,	Volkmer R.
Fehér Frigyes orvosnövendék,	Guttmann J.
Fenyves Ferencz egyet. hallg.,	Domán J.
Fiedler Ottó tkp. titkár,	Markovich Samu.
Fischer Lóránd tanár,	Székely Nándor.
Földi István bölcs.-hallgató,	Kottász Józs.
Freund Szeverin g.-mérnök,	Bergmann Gy.
Fried Emil bankhivatalnok,	Hermann D.
Furó Géza földbirtokos,	Kováchich Józs.
Gondtner Rezső főnök,	Eisenbarth Gyula, Gremsperger Ferencz, Gremsperger R.
Grimm Gabriella orvostanhallg.,	Götz I.
Griszháber István állatorvos,	Kozocsa D.
Dr. Grosch József ügyvéd,	Gebhardt F.
Gürtler Ferencz tkp. tisztv.,	Urbanek K.
D. Györösy Sándor pü. vigyázó,	Andorko K.
Győry Béla községi főjegyző,	Győry L.
Hajdu Imre máv. mérnök,	Haffner Ödön.
Halász Adolf műegyet. hallg.,	Popper M.
Hatvani János hivatalnok,	Székány Béla.

Új tag:	Ajánló:
Dr. Hazai Béla ügyvédjelölt,	Szilvay Gy.
Dr. Heincz Hugó vár. tisztiorvos,	Hajcsi S.
Helcz Gyula honv. főhadnagy,	Zakariás J.
Hirschler Sándor bankigazg.,	Fleischner M.
Horváth Lajos urad. segédtiszt,	Balla K.
Höke Dániel máv. ellenőr,	Haffner Ödön.
Hunkár Antal földbirt.,	Verebi Végh E.
Illykovics István kir. járásbiró,	Schréter G.
Immerglück Győző fodrászmest.,	Bognár J.
Jagasich Kálmán honv. hadbiztos,	Gorka S.
Jakab Emil magánhivatalnok,	Andorko K.
Jeviczky József p. fővigyázó,	Bognár Ján.
Juhász Jenő máv. állomásfőnök,	Csuka M.
Kátay Károly megyei irnok,	Reoli Károly.
Kellner Ernő gyógyszeresz,	Andorko K.
Kerekes Géza gazd. gyak.,	Rothschnek J.
Khin Antal áll. tanítóképzői tanár,	Éber R.
Dr. Kinsky Jenő v.-mérnök,	Schrecker Gy.
Kiss Elek pü. fővigyázó,	Katona József.
Dr. Kiss Vilmos járásorvos,	Vámos Andor.
Klein Róbert városi főjegyző,	Gresch A.
Koch Miklós orvosnövendék,	Reitter Ede.
Kocsis Gyula joghallgató,	Bánó Sándor.
Kolos Aladár máv. hivatalnok,	Esső Istv.
Kompolti Mór tanárjelölt,	Székely Jenő.
Koób Kálmán máv. mérnök,	Szikla Géza.
Kopp József máv. főellenőr,	Kubek O.
Kostyán Ákos tanító,	Volkmer Raymund.
Dr. Kováts László Géza orvos,	Andorko K.
madari Kreybig Lajos gyárig.,	Kreybig L.
Kucsovszky Béla körjegyző,	Maresch J.
Kulcsár Kálmán bölcs.-hallgató,	Kottász J.
Lányi János honv.-száz.,	Leidenberger J.
Ledényi Lajos néptanító,	Bózner István.
Lenz Elvira bölcs.-hallgató,	Szabó Gábor.
Lindenbach Károly igazgató,	Gabnay Fer.
Dr. Luczy Gusztáv főorvos,	Markovich S.
Lustig Ármin aranyműves,	Weinzierl A.
Mágner Adolf földbirtokos,	Egri Lajos.
Major János bölcs-hallg.,	Wagner Géza.
Mannheim János gyógysz.,	Karlovszky G.
Maresch János körjegyző,	Vas Béla.
Margittai Antal tanítóképz. tanár,	Éber R.
Márton Gyula okl. mérnök,	Tyrnauer T.
Mártzy Ödön posta-tkp. tisztv.,	Bánó S.
Marusák István gépészmérn.,	Fucskó M.
Mátyás Illés áll. tanító,	Toncza Sebestyén.
Tokay Nagy Béla bölcs.-hallg.,	Kottász J.
K. Nemák Titusz szolgabiró,	Beck Bertold.
Némethy Pál körjegyző,	Zacskó István.
Neuberger Ferencz tanárjelölt,	Borza S.
Oberbauer Hubert banktisztv.,	Villányi B.
Dr. Ofner Oszkár műtőorvos,	Gebhardt J.
Palcsó László hittanhallgató,	Kiss Árpád.
Pálfy Alajos erdőmérn.-hallgató,	Hagen J.
Párvy Endre tanítóképző igazg.,	Éber R.
Pauchly Rezső erdőmester,	Hajcsi Sánd.
Pető János mérnökhallgató,	Kováts Tiv.
Plesz Zsigmond orvosnöv.,	Guttmann J.
Rácz Vilmos fűtőházfőnök,	Szikla Géza.
Reichhardt Béla gazdász,	Rosenthal Jenő.
Dr. Rolkó Elemér gyógysz.,	Karlovszky G.
Rónai Zoltán vegyész,	Vörös Károly.
Róth Chamilla orv. tanhallg.,	Marschalkó B.
Róth Ernest műegyet. hallg.,	Korn Rób.
Roth Floris bányaigazgató,	Schreimer J.
Röder Henrik magánhivataln.,	Földesi L.
Sághy Ferencz gyógyszerész,	Hetey Ign.
Sárközy Pál gimn. tanár,	Mattyasovszky K.
Schickedanz Frida úrhölgy,	Kovács János.
Schmidt József máv. gyakorn.,	Volkmer R.
Schweitzer József tanárjelölt,	Náday Laj.
Skublics Háry Lenke úrasszony,	Géczy I.
Dr. Somló József orvos,	Győry Béla.
Stoczek Brunó gyógysz.-segéd,	Andorko K.
Szántó László orvostanhallgató,	Szász A.
Szappanos Géza gyógyszerész,	Fáncsik L.
Székely László állatorvos,	Montia György.
Dr. Szél Manó orvos,	Gebhardt József.
Sziklás Sándor tanár,	Sziklás Sándor.
Szilágyi Irén bölcs.-hallg.,	Szabó Gábor.
Nagygyöri Szőts Imre építész,	Andorko K.
Sztrecha Samu ev. tanító,	Demicher V.
Timko Gusztáv bölcs.-hallg.,	Kottász Józs.
Tolnay Béla pü. fővigyázó,	Farkas Fer.
Tomka Kálmán magánhivat.,	Bocskay O.
Tornáczky Kálmán felügyelő,	Síklaki Iván.
Trnka Ferencz műsz. hivat.,	Belánka Gy.
Vastagh Ferencz vállalkozó,	Büchler Jenő.
Vértes Ignácz gondnok,	Dittrich Lajos.
Vida János gazdatiszt,	Pfeiffer János.
Dr. Visegrádi József fogalm.,	Volkmer R.
Warga Kálmán múz. hivataln.,	Ilosvay L.
Sz. Warga László gazd. tanár,	Krätsmár Á.
Dr. Wellmann Oszkár,	Zimmermann Á.
Wenner Sándor gyakornok,	Mészáros I.
Wertheimer Tivadar joghallgató,	Hell L.
Wickenhauser Jolán,	Szabó Gábor.
Dr. Wodetzky József,	Kövesligethy Radó.
Zecha Aladár joghallgató,	Nagy Miklós.
Zerkovitz Lajos birtokos,	Fleischner M.
Zsurilla Pál erdőmérnökhallgató,	Hell L.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 152-en, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a bejelentett veszteségeket, 9242-re emelkedett, kik közt 320 alapító és 262 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(44.) **Magyarország időjárása 1909. szeptember havában.** Állandó enyheség, a kellőnél nagyobb borultság és esőgyakoriság jellemzik e hónapot. A hőmérséklet havi közepe kivétel nélkül mindenütt magasabb a több évi megfigyelésből kapott átlagnál, míg azonban az eltérés az ország nyugoti felében körülbelül fél fokra becsülhető, addig az eltérés kelet felé folytonosan növekedik és Erdélyben a másfél fokot is meghaladja. Erről hozzávetőleg a következő adatok is tájékoztatnak:

	Ez idén	30 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Liptóújvár	12·3	11·8	+ 0·5
Selmeczbánya	13·9	13·5	+ 0·4
Ógyalla	16·3	15·9	+ 0·4
Herény	15·8	15·5	+ 0·3
Zágráb	17·4	17·0	+ 0·4
Szeged	18·0	16·9	+ 1·1
Budapest	16·9	16·2	+ 0·7
Turkeve	17·4	16·3	+ 1·1
Aknaszlatina	16·2	14·6	+ 1·6
Kolozsvár	15·8	14·3	+ 1·5

A hőmérséklet menetében feltünő egyformaság nyilvánult. 8-ikától kezdve végig (a hegyvidéket nem tekintve) napnap után a hőmérséklet 20° fölé emelkedett, de a 25°-ot csak egy-két napon haladta meg, holott a szeptemberi hőmérsékleti maximum az Alföldön rendszerint a 30°-ot is megüti. Leghűvösebb volt 3-ika és 7-ike körül, tehát jóformán a hónap kezdetén, minthogy azonban a lehűlés is mérsékeltnek bizonyult, a hőmérséklet e hónapban aránylag szűk határok között ingadozott. A terminusadatokból kikeresett szélsőségek néhány helyen a következők:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	23·2	11	2·2	7
Selmeczbánya	25·0	10	6·0	7
Ógyalla	27·3	12	4·8	7
Herény	26·4	12	8·9	7
Zágráb	29·0	11	9·2	7
Szeged	28·0	11	11·7	3, 30
Budapest	26·3	10	10·4	8
Turkeve	26·3	11	10·6	3
Aknaszlatina	25·8	12	8·2	30
Kolozsvár	26·4	13	8·5	30

Az eső eloszlásában és gyakoriságában némi ellentét mutatkozik az ország nyugati és keleti fele között. Nyugaton ugyanis ritkább és kevesebb volt az eső, mint Keleten. Példa gyanánt említjük, hogy Ószéplakon esett 7 napon 36 mm, Herényben 7 napon 40 mm, Nagykanizsán 10 napon 29 mm, ezzel szemben Marosvásárhelyen 13 napon 136, Felsőszinevéren 15 napon 157 mm, Kőrösmezőn 14 napon 139 mm. A Kis-Alföldön és környékén a szárazság kétségtelenül felismerhető, Erdélyben és a szomszédos hegyeken pedig esőbőség tapasztalható. Helyenként erős záporesők nagyon emelték a havi mennyiséget, nevezetesen a Dunán túl, a hol 28-ikán erős zivataros eső zuhogott (Keszthely 65, Kapuvár 64, Pápa 62, Városhidvég 49, Siófok 40 mm), mely nélkül e tájon az esőmérleg sokkal kedvezőtlenebb lett volna. Szintúgy a Tátra vidékén, a hol 19-ikén mértek nagy esőt (40—50 mm). Szokatlan egynapi esőmennyiség előfordult még 1-ején északkeleten (Bustyaháza 43 mm), 5-ikén Erdélyben és az Alföld keleti részén (Resicza 56, Luppény 44, Dicsőszentmárton 38, Ungvár 37, Bavaniste 35 mm), továbbá 15-ikén elszórtan (Halas 54, Mohács, Tarczal, Bakabánya, Pozsony 30—40 mm) és 19-ikén az Alföld délkeleti peremén (Zsombolya 39 mm). A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	95	+ 28	11
Selmeczbánya	63	— 9	9
Ógyalla	23	— 25	10
Keszthely	91	+ 32	9
Csáktornya	73	— 16	10
Zágráb	92	+ 11	11
Szeged	60	+ 8	11
Budapest	29	— 22	10
Turkeve	90	+ 52	13
Ungvár	94	+ 37	13
Nagyszeben	127	+ 81	17

Az ég felhősebb volta kivált az Alföldön és Erdélyben volt feltünő, a hol a borultság 15—20%-kal nagyobb volt, mint máskor. A relativ nedvesség is or-

ságszerte túllépte rendes értékét. A barométer havi középállása másfél milliméterrel alacsonyabb az átlagnál, mely utóbbi Budapesten a tengerszín magasságában 763·2 mm. Legmagasabban állott a barométer 4-ikén reggel 768 mm-rel, legalacsonyabban pedig 5-ikén délután 754 mm-rel (ugyancsak Budapesten, a tengerszínre vonatkoztatva). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 16·6, 15·8, 15·1, 13·4 C°. Az átlagos napfénytartam 5·7 óra, a legnagyobb 11·3 óra 9-ikén. Az átlagos elpárolgás 1·5 mm.

A szeptemberi időjárási helyzetet többnyire az jellemzi, hogy a légnyomás Közép-Európában egyenletesen eloszlik és délkeleten erősbödik, minek következtében az óceáni hatás gyengül. Ez által nálunk szeptemberben az idő tapasztalás szerint derült, száraz és csendes szokott lenni. Az idei szeptember azonban kissé eltérően viselkedett, a mennyiben az időjárási helyzet elég gyakran változott, főleg a hónap elején, mikor változékony, hűvös és esős időben volt részünk. Az első két napon ugyanis egy északi depresszió déli nyúlványa okozott esőt (zivatart). 3-ikán, midőn a atlanti barométeres maximum ék alakjában Közép-Európába tódult, az eső ugyan megszünt és az idő kiderült, ámde már 4-ikén északi depresszióval kapcsolatban ismét délen is mutatkozott egy másik depresszió, mely országos esővel járt. Az eső főként a keleti tájakon volt jelentékeny. 6-ikán a nyugati maximum előnyomulásával nyugatról derülés indult meg, mire azután az idő néhány napig többé-kevésbbé anticziklónos helyzet mellett derült, száraz jelleget öltött és a hőmérséklet is érezhetően emelkedett. 12-ikén a helyzet átalakult; Közép-Európa fölött sekély depresszió fejlődött, mely néhány napig Dél-Európát borította. Hatása nálunk, leginkább az Alföldön, zivataros esőkben nyilvánult, de 16-ikán, 17-ikén, midőn a légnyomás északról, illetőleg északkeletről emelkedett, a szép meleg idő helyreállt. 18-ikán déli depresszió hatására az idő beborult és az eső délnyugaton megeredt, másnap pedig, midőn a depresszió hazánkon átment, az eső általánosabb lett (helyenként erős zápor volt), majd 20-ikán jobbára keletre szorítkozott. A depresszió azután délkeleten a Fekete-tenger táján vesztegelt hosszabb ideig, és azért az eső csak Erdélyben és az északkeleti hegyvidéken volt napirenden, míg egyebütt szép, enyhe őszi idő uralkodott. 26—27-ikén a Dráván- és Dunántúl keletkeztek zivatarok egy az Adria táján fejlődő depresszió kiséretében; 28-ikán, midőn a Dunántúl nagy zápor, sőt helyenként felhőszakadás volt, e depresszió élesen fölismerhető. Minthogy azonban a depresszió délre távolodott, nagyobb fordulat nem állott be az időjárásban.

Dr. Róna Zsigmond.

KÉRDÉSEK.

(79.) Van-e olyan könyv, mely Somogymegye hidrografiájával (csapadék, éghajlati viszonyok, vízhálózat, csatornázás, hőmérséklet-ingadozás stb.) esetleg orografiájával és geológiájával kapcsolatosan foglalkoznék? *O. K.*

(80.) Hogyan készül a yoghurt? Előállítható-e házilag? Van-e olyan könyv, mely a yoghurt elkészítését és élettani hatását összefoglalóan ismerteti.

Dr. B. A.

(81.) Tudomásom szerint újabban gyümölcsök konzerválására (befőzésnél) hangyasavat alkalmaznak. Mily arányban alkalmazandó ez az anyag? *S. M.*

(82.) Vajjon a hangyasav konzerváló hatásával pótolhatja-e a szaliczilsavat? Fiziológiai hatásában nem hasonlóan ártalmas-e? Biztos konzerválásra mily mennyiségben alkalmazandó? Ismeretes-e végre még más oly anyag, mely élettani tekintetben is kielégítően megfelel a jó befőtt-konzerválószer követelményeinek? *M. B.*

FELELETEK.

(79.) **Somogymegye hidrografiája.** Olyan önálló könyv, mely Somogymegye hidrografiáját tárgyalná, ez idő szerint nincsen. A Balaton vízgyüjtő-területére eső részét „A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei" című munka részletesen ismerteti. Csapadékra vonatkozó adatok (az egész megyére) találhatók az Orsz. Meteorológiai Intézetben és a Földmívelésügyi miniszterium vízrajzi

osztályában. A Dráva és a Kapos, valamint a Balaton vízállásaira vonatkozóan az adatok szintén a Földmívelésügyi miniszterium vízrajzi osztályában találhatók meg. A hivatalos órák alatt, délelőtt 9—2 közt, mind a vízállásra, mind a csapadékra vonatkozó adatok megszerezhetők a Báthory-utcza 19. III. alatti hivatalos helyiségben. Az éghajlatra vonatkozó adatokat a Meteorológiai Intézettől, a geológiai adatokat pedig a Földtani Intézettől kell beszerezni. *Bogdánfy Ödön.*

(80.) **A yoghurt elkészítését és élettani hatását tárgyaló művek.** A yoghurtra vonatkozó, már elég bő irodalom termékei közül mint közelebbről tájékoztatókat a következő munkákat említem; Metschnikoff, Quelques remarques sur le Lait Aigri; Paris, E. Rémy (ára 1 frank). — Winkler, Die Bedeutung des Yoghurt als diätetisches und Heilmittel; Österreichische Molkerei-Zeitung, 1909, 9. sz. — Wegele, Über die Wirkungsweise von Yoghurt-Kuren und ihre Indicationen bei Magen- und Darmerkrankungen; Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1908, 1. szám. Elég részletesen tárgyalja a yoghurtot Sommerfeld, Handbuch der Milchkunde című munkája is (megjelent Wiesbadenben, Bergmann kiadásában, 1909-ben). Lásd még e füzet 752. lapján az e tárgyról megjelent közleményt. *Dr. Aujeszky Aladár.*

(81. és 82.) **A hangyasav gyümölcskonzerváló hatása.** Annak megállapítására, hogy gyümölcskészítmények megromlását mennyi hangyasav gátolhatja meg, Lebbin G.* és Smith H. B.** végeztek kisérleteket. Lebbin szerint 0·15% víztől mentes hangyasav többnyire már elég arra, hogy az élelmiszerek élvezhető állapotban maradjanak. Penészszel és rothadást okozó anyagokkal beoltott kenyér, hús, gyümölcslé, vagy íz és friss gyümölcs számos esetben már 0·1% hangyasavval is jól konzerválható volt. Csekély mennyiségű hangyasav jelenlétében az élelmiszerek több-kevesebb idő elteltével romlásnak indultak. Némely gyümölcskészítményt, így pl. czitromszirupot és cseresznyelevet hangyasavval nem sikerült a romlástól megóvni. Smith úgy találta, hogy a hangyasav kevésbbé hatásosan konzervál, mint a benzoésav, vagy szaliczilsav. Kereskedelmi áruk konzerválására általában már 0·1% benzoésavas nátriumot is elegendőnek tartanak; Smith kisérletei szerint a hangyasavból ugyanazon hatás elérésére 3—5-ször annyira van szükség.

Otto R. és Tolmacz B.* a werderol néven árusított konzerválószerről megállapították, hogy nem más, mint 10%-os hangyasavoldat, melyhez kevés gyümölcslét (málnalé?) és kevés gyümölcsétert kevertek és valamely természetes festőanyaggal színeztek. A folyadék átlátszó, málnavörösszínű, szúrós szagú és a használati utasítás szerint előirt 100-szoros higítás után is még mindig erősen savanyú ízű. 100 kg gyümölcslébez 1 kg kell belőle. A werderol konzerváló hatása nyilvánvalóan hangyasavtartalmában rejlik, mert e sav egymagában is éppen oly jól konzervál, mint a werderol, mely azonban drága, körülbelül 2½-szer akkora az ára, mint az ugyanolyan erős hangyasavé.

Schwarz F. és Weber O.** szerint a werderol és fruktol néven forgalomba hozott konzerváló folyadék 10—14%-os hangyasavoldatok, melyet 100-szoros higításban használnak és Schwarz meg Weber szerint gyakran több évig tartó jó sikerrel.

A konzerválószerek között nincsen olyan, mely fiziológiailag ne hatna. Ezért a legtöbb állam minden konzerválószer használatát tiltja. Kivált a gyümölcskészítmények előállításánál minden konzerválószer egyáltalán fölösleges is. Tiszta, gondos, rendes munka esetén a készítmények minden konzerválószer nélkül is évekig eltarthatók. Megjegyzendő egyébként, hogy az 1909. évi 5917/VII. e. sz. belügyminiszteri rendelet eltiltotta, hogy a hangyasavat konzerválószernek használják; eszerint a nálunk közforgalomban levő élelmiczikkek konzerválására a hangyasav épp úgy, mint minden más konzerválószer is, a büntető határozmányok értelmében egyáltalán nem használható. *Halmi Gyula.*

* Chemiker-Zeitung, 1906, 1009. lap.
** Journ. Amer. Soc., 1907, 1236. lap.

* Zeitschrift f. Unters. d. Nahr. und Genussm., 1904, 7. lap.
** Ugyanott, 1909, 17. évf., 194. lap.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. NOVEMBER 15. 494. FÜZET.

Utazás a levegőben.

A most folyó év a levegő meghódításának éve; kormányozható léghajókat láttunk, a mint órák hosszáig szálldostak a levegőben s visszatértek kiindulásuk helyére; láttunk merész repülőket, a mint először tettek légi utat a levegőnél súlyosabb készülékekkel; láttuk Farman-t és Blériot-t városról-városra repülni, átszállva mezőkön, városokon, erdőkön és a calaisi tengerszoroson, megállva, leereszkedve és újra fölemelkedve tetszésök szerint. Időszerű tehát a levegőben való utazás két formájának, a kormányozható léghajónak és a repülőgépnek ismertetése. Elhagyom mindazt, a mi a szabad léggömbre vonatkozik, mert ez már a történelemé, a multé, csak azzal foglalkozom, a mi a jelené s a mi bepillantást enged a jövőbe.

I. A kormányozható léghajó.

A kormányozható léghajó oly készülék, melyet a levegőnek a beléje merült tárgyakra gyakorolt nyomása tart fönn s a mely alkalmas mozgató szerkezet segítségével, tetszés szerint, bárhova szállhat.

Rövid szavakkal emlékezetbe hozzuk annak a nyomásnak törvényét, a melyet a levegő a beléje merült testekre gyakorol.

Archimedes fedezte föl ezt a törvényt és a következőképpen fejezte ki: *a folyadékba merült test annyit veszít súlyából, a mennyi a kiszorított folyadék súlya.* Ennek az elvnek alapján úsznak a hajók és a halak a vízben. 1 m^3 térfogatú, vízbe merült test, 1 m^3 vagyis 1000 liter vizet szorít ki helyéből. Már pedig 1000 liter víz 1000 kg súlyú. Tehát ennyit veszít a test súlyából. Ha a test súlya kisebb 1000 kg-nál, akkor úszik a felszinen; ha éppen 1000 kg a súlya, akkor bármely mélységben egyensúlyi helyzetben van; végül, ha 1000 kg-nál súlyosabb, akkor elmerül. A halak mindhárom esetet megvalósíthatják, felszállhatnak, úszhatnak, lemerülhetnek; erre a czélra való úszóhólyagjuk, melyben levegő van, s melyet tetszésök szerint összenyomhatnak vagy kitágíthatnak; látni fogjuk később, hogy a kormányozható léghajónak is van ilyen légzsákja.

Az éppen kimondott elv alapján a testeket a levegőbe emelhetjük; csak olyan testet kell előállítanunk, a melynek súlya kisebb, mint a helyéből kiszorított levegő súlya.

A levegő súlyát ismerjük; 1 m^3 levegő 1·293 kg-ot, közel 1300 g-ot nyom, ha a hőmérséklet 0^0 és a levegőnyomás 760 mm. De vannak a levegőnél könnyebb gázok, minő pl. a világító gáz és a hidrogén. 1 m^3 világító gáz súlya 0^0 hőmérsékleten 500 g, 1 m^3 hidrogéné pedig csak 110 g. Ez utóbbi gáz kedvezőbb a léghajózásra. Készítsünk hát erre a czélra hajlékony, léghatlan szövetből nagy gömböt s töltsük meg hidrogénnel. Legyen a gömb űrfogata 1000 m^3; a benne levő hidrogén 110 kg súlyú, míg a helyéből kiszorított levegő súlya 1293 kg. Az 1183 kg-nyi különbség adja a fölfelé nyomást. A hidrogéntől duzzadó gömb tehát 1183 kg-ot, vagyis köbméterenként 1·183 kg-ot emelhet föl. Azt a pontot, a hol a felnyomás eredője hat, a nyomás középpontjának mondjuk s körülbelül összeesik a felduzzadt burok súlypontjával. Ha tehát a burok s a reáfüggesztett súly, csónak, gépezet, útas stb. együttvéve kevesebbet nyom 1180 kg-nál, a szerkezet felszáll; a súlykülönbség a felszálló erő. Ha a burkolatot nem hidrogénnel, hanem világító gázzal töltjük meg, csak 690 kg-ot tud emelni.

A léghajóval való fel- és leszállás feladata ezzel meg van oldva. Ha fel akarunk emelkedni, a csónakról el kell távolítanunk bizonyos mennyiségű súlyt; erre a czélra a csónakot homokzsákokkal terhelik, melyekből a homok gyorsan kiüríthető. Ha le akarunk szállni, csökkentjük a fölnyomó erőt s a gáz egy részét csapon kieresztjük.

A lebegés főszerve tehát az a burok, a melyet gázzal töltünk meg s a melynek könnyűnek, tartósnak és léghatlannak kell lennie. Manapság a kormányozható léghajók számára oly burkot használnak, a mely kettős gyapotszövetből s a közzétett $^1/_{10}$ milliméter vékony kaucsuk-rétegből áll. E szövetnek nincs külső bevonata, négyzetméterenként 300 g súlyú és méterenként minden irányban 1250 g a szakítással szemben való ellenállása. Ily buroknak való szövetet Franczia- és Németországban készítenek.

Bármily könnyű is a burok, mégis számbaveendő súlyú; hozzájárul még a felfüggesztő kötélzet, a csónak, a légi útas, az irányító és a hajtó gépezet súlya, mely két utóbbi a léghajónak bármely irányban való haladását, vagyis kormányozhatóságát biztosítja.

Azonban a léghajóból csak fölötte lassan fejlődött ki a kormányozható léghajó. 1783-tól kezdve, midőn Archimedes törvényét használva, az első ember a levegőbe szállt, 100 év telt el, míg 1884-ben Renard ezredes a kormányozható léghajót feltalálta s az első, körben záródó légi utat megtette.

Miért van, hogy ilyen lassú volt ez a fejlődés? Azért, mert a folyadékban úszó test kormányzásához szükséges, hogy a testnek saját sebessége legyen, mely a folyadékban saját erejéből való áthelyeződését lehetővé teszi. Hogy megértsük a dolgot, kormánylapáttal fölszerelt hajóra kell gondolnunk, melyet egy pár evezővel hajtunk. Míg evezve a hajónak bizonyos sebességet adunk, a kormányos a kormánylapáttal a hajót tetszés szerint jobbra, vagy balra irányíthatja. De mihelyt az evezés és vele a sebesség megszünik, a hajó mint valami szálfa, tehetetlenül úszik a vizen s hiába mozgatjuk kormánylapátját. Tehát a hajónak sebességet kell kölcsönöznünk, hogy kormányozhassuk is.

Így vagyunk a léghajóval is. Előre kell hajtanunk, hogy kormányozni tudjuk. Ehhez pedig hajtóerő, mótor szükséges. Már pedig minden mótor nagyon súlyos.

Hogy a különféle mótorok súlyát közelebbről vizsgálhassuk, emlékezetbe kell hoznunk, hogy a mótor végezte munka egysége a lóerő. A lóerő 75 kilogrammétert jelent, vagyis olyan munkát, mely 75 kg súlyt 1 m-re emel másodperczenként. Az emberi munka jóval kisebb 1 lóerőnél. 12—13 ember, vagyis 1000 kg embersúly esik egy lóerő előállítására. Az emberi erő tehát nem alkalmas a léghajó mozgatására.

A gőzgépek kezdetben nagyon súlyosak voltak; az első franczia gőzhajónak, a Sphinx-nek, gépe lóerőnként több, mint 1000 kg-ot nyomott. Még 30 évvel ezelőtt is 100 kg jutott a gőzgép minden lóerejére. Henry Giffard-nak 1852-ben sikerült a súlyt, lóerőnként 53 kg-ra leszorítani, még pedig egyenesen a léghajózás czéljából. De a gőzgép tűzzel dolgozván, veszedelmes a hidrogénnel telt gömbre s ezért Renard elektromos mótor alkalmazására gondolt. Sikerült neki 8 lóerős, lóerőnként 40 kg súlyú elektromos mótort előállítania s így 1884-ban az első légi útat megtehette.

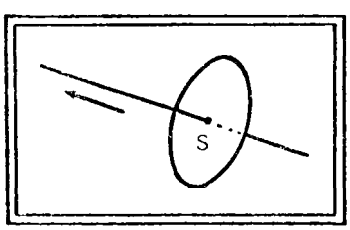
De 1890-ben új erőgépek: az explóziós mótorok keltettek feltünést, melyeket manapság szinte hihetetlen könnyű alakban készítenek a léghajózás czéljaira. Vannak oly mótorok, a melyek lóerőnként csak 2 kg-ot nyomnak. Nemcsak könnyű, hanem kis térfogatú ilyen gépeket is gyártanak, melyek kiválóan alkalmasak a léghajókra úgy, hogy manapság kizáróan ilyen gépeket használnak a légi úthoz.

Az előadottak tisztázzák, hogy mit értünk a lóerő súlya elnevezésen. Ha 100 lóerőt 1000 kg súlyú géppel tudunk előállítani, akkor a lóerősúly 10 kg. De a léghajósnak még egy más súlyt is tekintetbe kell venni a mozgató erő előállításakor. A léghajónak nemcsak a gépet, hanem a hozzá szükséges fűtőanyagot, benzint, továbbá a gép hűtésére vizet, kenésére olajat, a kezeléshez szükséges egyéb szereket kell magával vinni. Szóval, ha a 100 lóerős gép lóerőnként 1 kg

anyagot fogyaszt óránként, akkor 1 órai időtartamra 100 kg ily anyagot kell a léghajóval szállítanunk. Ha 10 órás utat akarunk megtenni, a gép ellátásához 1000 kg anyag szükséges. Így hát 1000 kg lévén a gép súlya, 1000 kg az ellátáshoz szükséges anyag, összesen 2000 kg-ot nyom a mozgatáshoz szükséges súly. 2000 kg-mal tehát 10 óra hosszat fejthetünk ki 100 lóerőt, vagyis 1000 lóerő-órát. Egy lóerő-óra súlya tehát $2000 : 1000 = 2$ kg.

E szerint a lóerősúly és a lóerőórasúly közt különbséget kell tennünk. Lehet, hogy súlyos és kevés égő anyagot fogyasztó gépnek, valamint könnyű, de sok égő anyagot fogyasztó gépnek egy lóerőórára eső súlya egyenlő; de a nagyon súlyos géppel talán nem is tudunk fölemelkedni, míg a könnyű géppel ellátott léghajó kormányozhatóvá válik, csak a működés ideje csekély.

A mótor dolgát így tisztázva, lássuk, minő ellenállást kell legyőznünk a léghajó tovamozgatásakor.



1. rajz.

Ha valamely testet, például egy lemezt folyadékban mozgatunk, bizonyos ellenállást kell legyőznünk, mely nem függ a test térfogatától, sem tömegétől, mert nyilvánvaló, hogy az ellenállás a szerint változik, a mint a lemezt élével, vagy lapjával mozgatjuk előre. Ezenkivül észlelhetjük azt is, hogy az ellenállás annál nagyobb, mennél gyorsabb a mozgás.

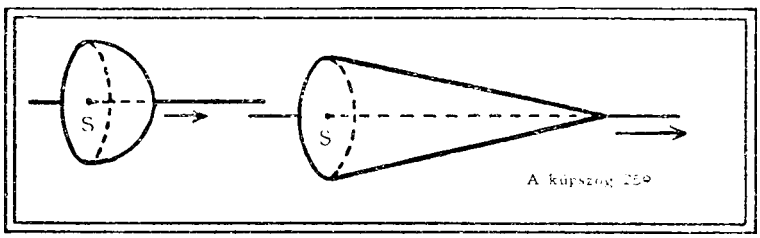
A levegő ellenállásának meghatározására kisérleteket és számításokat tettek, melyek nagyjában és közelítően arra az eredményre vezettek, hogy valamely felszin-elemre, mely síkjára merőleges irányban mozog (1. rajz), az ellenállás arányos a felszinelem területével, a mozgás sebességének négyzetével és egy számegyütthatóval, melynek értéke átlagban 0·125. Az ellenállást kilogrammban kapjuk meg, ha a területet négyzetméterben, a sebességet méterben mérjük. Például ha a mozgásban levő terület 4 m^2, a sebesség másodperczenként 10 m, akkor az ellenállás $4 \times 10.10 \times 0{\cdot}125 = 50$ kg.

Ha a mozgásban levő test nem síklapú, hanem az eleje kúpszerű, akkor az ellenállás csökken, mert a levegőrészek ütközés nélkül elsiklanak a kúp oldalán. Így a például felhozott esetben, ha a 4 m^2 terület köralakú s az eleje félgömb (2. rajz), az ellenállás csak 25 kg; míg ha a köralap eleje oly kúp, melynek csúcsszöge 25^0, az ellenállás 9 kg-ra száll le.

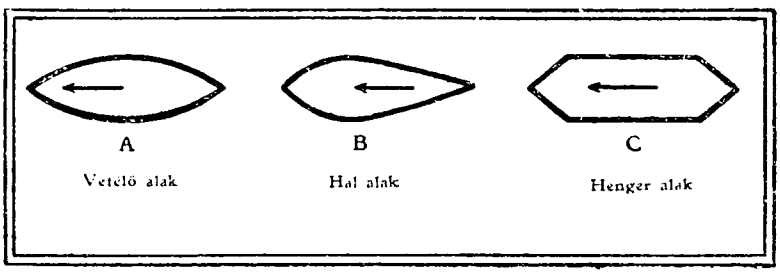
De a mozgó testnek nemcsak az eleje, hanem a hátulja is módosítja az ellenállást a szerint, a mint könnyebben, vagy nehezebben engedi meg

a test elejétől széttolt levegőrészek egyesülését. Felmerül tehát az a kérdés, hogy milyen alakot adjunk a kormányozható léghajó gáztartójának, hogy a legnagyobb felszálló erő mellett a legkisebb ellenállású legyen.

Az első kisérletek vetélő alakú gáztartókkal történtek; ilyet használt Giffard (1852), Dupuy de Lôme (1872) és Tissandier (1884) (3. rajz, *A*). Azonban Renard ezredes, ki a tudomány nagy kárára 1905-ben meghalt, kimutatta, hogy a hal alakja (3. rajz, *B)* legkedvezőbb. Valóban minden madárnak és gyors járású halnak ilyen az alakja. S manapság a kormányozható léghajókat ilyen alakkal készítik. A hengeres alak (3. rajz, *C*), melyet Zeppelin gróf Németországban alkalmazott, kevésbbé kedvező,



2. rajz.



3. rajz. A léghajók különböző alakjai.

mert a léghajónak csúcsban kezdődő elejével szétválasztott levegőrészecskék, mielőtt megint összefolynának, hosszú darabon surlódnak a henger oldalához, minek következtében késlelletik a léghajó mozgását. Újabban a német léghajósok is a hal alakjához térnek vissza.

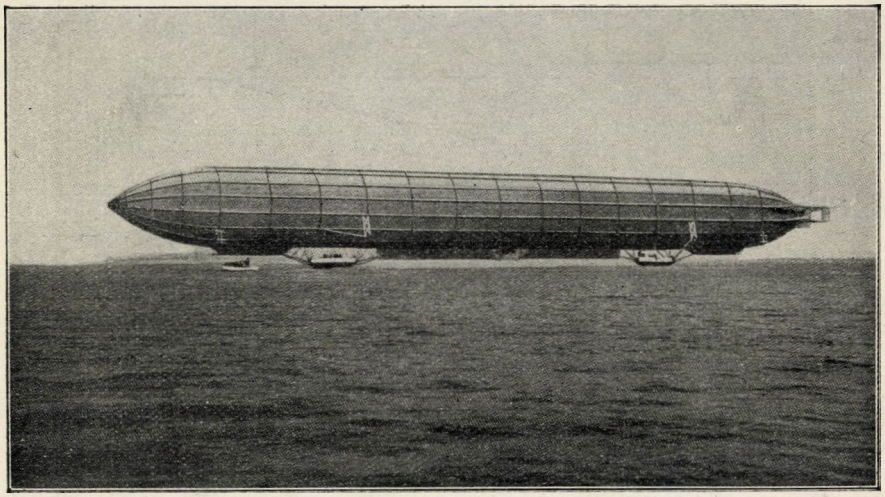
Minden esetben a léghajó hátuljának csúcsban kell végződnie, mert nélküle a hajó mögött légritkulás történnék, mi szívást gyakorol a hajóra s növeli az ellenállást.

De nemcsak a léghajó alakját, hanem nagyságát is számításba kell vennünk a levegőellenállás szempontjából s ekkor kitünik, hogy a nagyobb léghajó e tekintetben kedvezőbb. Mert tegyük föl, hogy 1 m^2 alapú és 5 m hosszú hasábalakú gáztartónk van, melyet hidrogénnel töltünk meg. Az

ily léghajó kerekszámban 5 kg súlyú mótort emelhet föl. Ha most e gáztartó helyett olyat veszünk, melynek minden mérete kétszer akkora, mint az előbbié, akkor $2 \times 2 \times 10 = 40$ m³ nagyságú, vagyis nyolczszor akkora űrfogatú gáztartónk lesz, mely 40 kg-ot emel. Ha tehát megkétszerezzük a gáztartó térfogatát, a levegő ellenállása csak négyszerte, míg a felszálló ereje nyolczszorta lesz nagyobb: következőleg a nagy gáztartó kedvezőbb.

Eddigelé a legnagyobb léghajó a Zeppelin-é (4. kép); gáztartójának űrfogata 12,000 m³, míg a legkisebb gáztartója van a Santos-Dumont No. 1 léghajónak, mely csak 180 m³ űrfogatú.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a léghajó mozgatásához szükséges



4. kép. A „Zeppelin“ léghajó, a Bódeni-tó fölött.

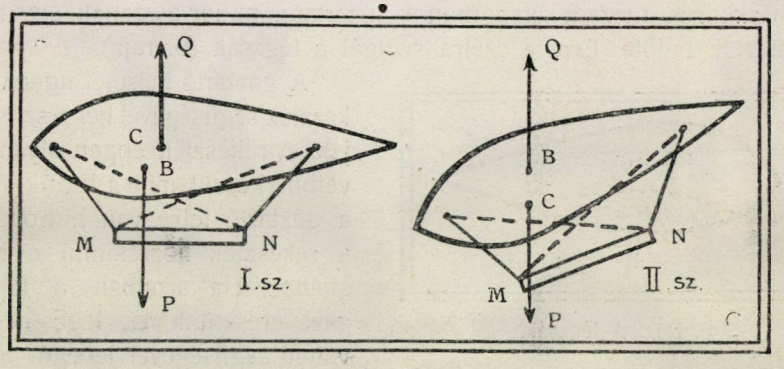
erő arányos a sebesség harmadik hatványával; vagyis, ha kétszerte nagyobb sebességet akarunk adni a léghajónak, nyolczszorta nagyobb erőt kell alkalmaznunk. És ezt a körülményt számításba kell vennünk, mert a léghajóval megfutható teljes úthosszat tetemesen megváltoztatja.

Hogy megértsük a dolgot, gondoljunk 3000 m³ űrfogatú léghajót, melyet két, egyenként 60 lóerős mótorral, 60 km óránkénti sebességgel hajtunk előre. A két gép együtt óránként 60 kg benzint fogyaszt. A léghajó, hat útassal, 600 kg benzint vihet magával. Tehát 10 óráig mozoghat a levegőben, vagyis öt óráig mehet előre s a másik öt órát a visszajövetre kell fordítania. Ha tehát a hajó 60 km-t fut be óránként, a kiindulás helytől csak $5 \times 60 = 300$ km távolságra mehet. A léghajó hatáskörét a 300 km sugár állapítja meg.

Tegyük föl most, hogy csak egy géppel haladunk előre; a mozgató erő ekkor csak 60 lóerő; a neki megfelelő sebesség 2-nek harmadik gyöke szerint, vagyis 1·25-szorta csökken; az új sebesség lesz tehát 60:1·25=48 km óránként. De egy mótor benzinfogyasztása 30 kg, tehát 600 kg benzinből 20 óráig lehet úton a léghajó. 10 órát oda-, 10 órát a visszamenetelre számítva, a léghajó hatáskörét ebben az esetben 10×48=480 km sugár állapítja meg. Így hát a sebesség csökkentésével a hatáskör nagyságát 300 km-ről 480 km-re növeltük.

A sebesség drága; ha meg akarjuk kétszerezni, nyolczszorta több tüzelő anyagra van szükségünk. Ezért czélszerű a léghajót két mótorral ellátnunk; rendesen csak az egyik mótort használjuk s csak akkor dolgozunk kettővel, ha erős széllel szemben akarunk haladni.

A léghajó lebegésének és mozgásának emez általános feltételeihez



5. rajz. A léghajó statikai egyensúlya.

még egy fölötte fontos feltétel kapcsolódik: *az egyensúly* föltétele. A léghajónak nyugvó és mozgó állapotban egyensúlyt kell tartania.

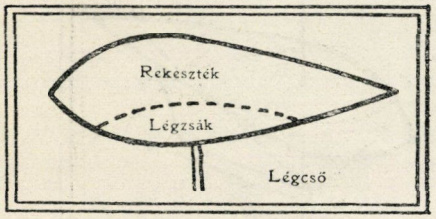
Nyugvó állapotban a léghajó gáztartójának tengelye vízszintes legyen. Csöndes levegőben a mozdulatlan léghajóra két erő hat: a súlya, mely az egész léghajószerkezet *C* súlypontjában hat (5. rajz, I.) és a felnyomó erő, mely a *B* nyomásközéppontban hat. Ha a gáztartó burka súlytalan lenne s nem hordana csónakot, felfüggesztő kötelet stb., akkor a súlypont és nyomásközéppont összeesnék.

Arra, hogy a léghajó mozdulatlanul lebegjen, se fel, se alá ne szálljon, a két erőnek egyenlőnek kell lennie. A két egyenlő erő erőpárt alkot s igyekszik a léghajót elforgatni, míg a két erő iránya egy egyenesbe jut (5. rajz, II.). De az ily ferde helyzet kedvezőtlen. Ezért az *MN* csónakban úgy kell a súlyokat elosztanunk, hogy a *BQ* felnyomás és a *CP* súly ugyanegy függőlegesbe essék s a léghajó tengelye vízszintes legyen.

Ezzel a statikai egyensúlyt elértük. A csónak felfüggesztésének a gáztartóhoz változatlannak kell lennie.

De nemcsak a nyugvó, hanem a mozgásban lévő léghajónak is egyensúlyban kell lennie és mozgás közben se előre, se hátra, se jobbra, se balra billennie nem szabad.

Az egyensúly megbomolhat a fel- és leszállás alkalmával végzett műveletek következtében. Tudjuk, hogy a felszállás úgy történik, hogy homokzsákokat ürítenek ki a léghajó csónakjából; leszálláskor pedig, csapon, gázt eresztenek ki a gáztartóból. Azonban azzal, hogy a gázt részben kieresztik, megváltozik a gáztartó alakja, a burok petyhüdtté válik. A levegő ellenállása azonban a burok alakjától függ, tehát megváltozik a levegő ellenállás-középpontja; éppen így a nyomásközéppont is megváltoztatja a helyét a petyhüdt burokban s ha az egyensúly megvolt a gáztartó duzzadt állapotában, nem lesz meg petyhüdt állapotában. Ezért a gáztartót akkor is duzzadt állapotban kell tartani, mikor a gáznak egy részét kieresztjük belőle. Erre a czélra szolgál a légzsák (6. rajz).



6. rajz. A légzsák.

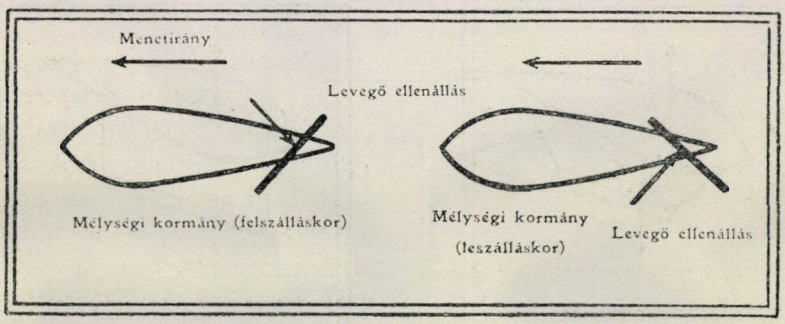
A gáztartó belsejét ugyanis rekeszték segítségével két részre osztják. A rekeszték éppen olyan szövetből készül, mint a burok. Mikor a gáztartó telve van hidrogénnel, a rekeszték hozzásimul a burok aljához. Ha azonban a tartóból gázt eresztünk ki, légcső és szivattyú segítségével levegőt nyomhatunk a rekeszték alá s előáll a légzsák. E szerint a kieresztett hidrogén helyét levegő foglalja el a nélkül, hogy a hidrogénnel keveredhetnék s a gáztartó mindig duzzadt állapotban marad (6. rajz).

A gáztartó változatlan alakját úgy is előállíthatjuk, ha szilárddá teszszük, miként Zeppelin tette. Ő aluminium-csövekből szerkesztette meg a gáztartó vázát, több elkülönített részre osztva azt s könnyű, tartós szövettel vonta be. Ez a szövet az, melyre a levegő ellenállása hat. A belső aluminiumváz minden egyes rekesztékében azután egy-egy hidrogénnel töltött, kaucsukszövetből készült gáztartót helyezett. Így tehát a Zeppelin léghajójában egész sereg apró gáztartó van, melyekből, tetszésszerinti mennyiségben hidrogén ereszthető ki a nélkül, hogy az egész szerkezet külső alakja, melyet az aluminium-váz és külső burok szab meg, megváltoznék. Elképzelhető, mily roppant bajos egy ily, 120 m hosszú és 11 m átmérőjű gáztartó megszerkesztése. Nem tekintve az óriási költséget, még a vele való bánás, hidrogénnel való megtöltés, kormányzás, fordulás, leszállás stb. is nehezíti alkalmazhatóságát.

Bármily módon oldjuk is meg a gáztartó alakjának változatlanságát, minden leszállás gázveszteséggel jár, mi a léghajót menetközben gyorsan használhatatlanná teszi. Ezért más módot eszeltek ki, hogy a léghajó függőleges irányú mozgását, gázveszteség nélkül tegyék lehetővé. Erre szolgál *a mélységi kormányszerkezet.*

A léghajót mozgató erő egy részét ugyanis czélszerűen föl lehet használni a léghajó függőleges irányú elmozdítására. Ebből a czélból vízszintes tengely körül forgatható síkokat alkalmaztak a léghajóra. E hajlott síkokba ütköző levegő lenyomja, vagy fölemeli a léghajó orrát s föl- vagy leszálló mozgást idéz elő. A mélységi kormányszerkezet hatását a 7. rajz mutatja. Néha a mélységi kormányt a csónakra alkalmazzák; néha elől, néha középen, néha hátul.

Nemcsak föl- és leszálláskor, hanem oldalirányú mozgáskor is egyensúlyban kell lennie a léghajónak. Szükséges, hogy forduláskor



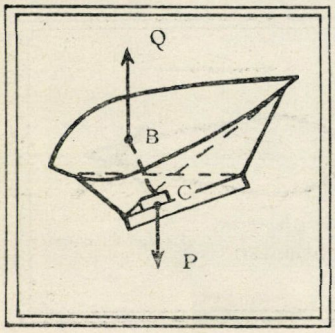
7. rajz. A mélységi kormányszerkezet működése.

a gáztartó tengelye mindig érintője legyen annak a görbének, melyben a fordulás történik, egyenes menetben pedig a tengely az útirányával essék össze. Ezt a kormánylapát mozgatásával is elérhetnők, de czélszerűbb a léghajót úgy szerkeszteni, hogy magától álljon be az útirányba. Ezért a halalakú gáztartó, melynek súlypontja elől van s hosszú hátulja az egyensúlyozás „emelő karjául" szolgál, sokkal czélszerűbb minden más alaknál. Ezenkívül a burokra egyensúlyozó síkokat alkalmaznak, melyek mintegy a gerinczét alkotják.

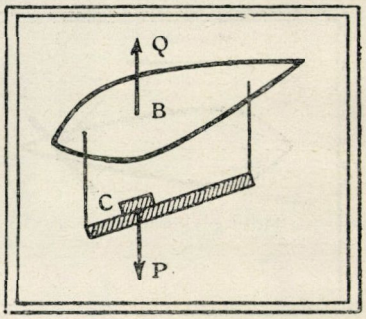
Végül a hosszirányú billenés ellen is egyensúlyban kell lennie a léghajónak, vagyis bólintó mozgáskor is vissza kell kapnia egyensúlyi helyzetét. Ezt úgy érik el, hogy a léghajó csónakját, átlós kötésekkel, mozdulatlanul erősítik a gáztartóhoz úgy, hogy ha a gáztartó hosszirányban billen, vele együtt billen a csónak is. Ekkor, a fölnyomás és a súly, mint a 8. rajzon látható, oly erőpárt alkot, mely visszatéríti egyensúlyi helyzetébe a léghajót. Ha a csónak fölfüggesztése nem volna

keresztkötésekkel megrögzítve, akkor billenéskor a csónak súlypontja a nyomás középpontja alá kerülne s a léghajó ferde helyzetben lebeghetne (9. rajz).

A léghajó bólintó mozgásakor azonban nagyon kedvezőtlen jelenség, hogy a gáztartóban levő gáz helyét változtatja s igyekszik a buroknak abba a részébe nyomulni, mely a legfelső helyzetbe kerül. Főként petyhüdt gáztartó esetén van ennek a körülménynek fontossága. Ekkor a fölnyomás középpontja új helyzetbe jut s az egyensúly könnyen megbomlik. Az előadottakból ismételten kitünik a légzsák alkalmazásának fontossága, mert ily módon a gáztartó mindig duzzadt állapotban van. Sőt Renard egy nagy légzsák helyett több kisebbet alkalmazott, hogy bólintó mozgáskor a levegő áthelyeződése a légzsákban ne történhessék meg. A légzsák megtöltése, illetőleg a gázburoknak duzzadt állapotban



8. rajz.



9. rajz.

tartása tehát rendkívül fontos, melyet manapság önműködőleg végeznek. Légszivattyú folyton levegőt nyom a légzsákba, melynek csapján a fölös levegő eltávozik, ha ott a nyomás bizonyos meghatározott értéket elér.

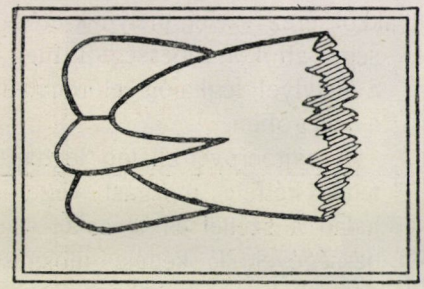
Mindeddig az egyensúly mibenlétét a léghajó sebességétől elkülönítve tárgyaltuk. Ha a léghajónak sebessége van, ez erősen megváltoztatja az egyensúly föltételeit. Renard kimutatta, hogy ha a vetélőalakú gáztartó a súlypontján keresztül menő vízszintes tengelyen van felfüggesztve, mihelyt valamely légáramlat éri, labilis egyensúlyba jut s ha a legkisebb kibillenés bekövetkezik, a gáztartó felfordul és tengelye függőleges helyzetet foglal el.

A halalakú gáztartó már sokkal kedvezőbb; itt a felfordulás csak bizonyos kritikus sebességkor áll elő, mely sebesség azonban nem is nagy. A France-léghajó kritikus sebessége pl. 10 m másodperczenként,

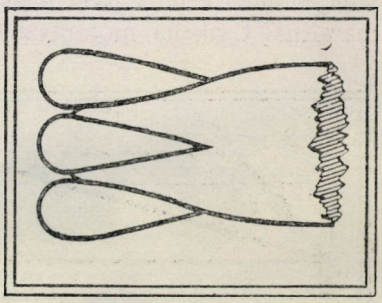
vagyis 36 km óránként. De világos, hogy nem czélszerű még csak megközelíteni is ezt a kritikus sebességet, nehogy az egyensúly, egyéb körülmények közbejátszása következtében, megbomoljék. Ha tehát nem volna módunk a sebességből eredő zavaró hatást ellensúlyoznunk, le kellene mondanunk a kormányozható léghajóról. Azonban szerencsére van ilyen mód s ez a gáztartó végén, a tengelyvonalba eső függőleges és vízszintes szilárd síkoknak vagyis farknak alkalmazása.

A France-léghajóhoz, mely 60 m hosszú és 10 m átmérőjű, 40 m^2 ily farkterület szükséges.

Eleinte a farkot, mint a Patrie és a République léghajókon, keresztben alkalmazott szilárd síkokkal állították elő (10. rajz). De e síkok megerősítése a burokhoz nehéz és a gáztartó hátulját ez a súly erősen meg-



10. rajz.
A „Patrie“ és „République“ farka.



11. rajz.
A „Bayard-Clément“ léghajó farka.

terheli. Ezért újabban a farkot megnyúlt, kisebb gáztartókkal állítják elő, miként a 11. rajz mutatja.

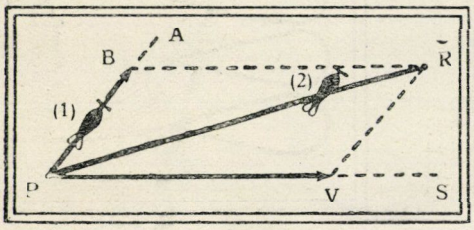
Kétségtelen, hogy a sebesség zavaró hatását másként is lehet ellensúlyozni. Zeppelin nagyon hosszú csónakot alkalmazott a gázburok alá, melyben elég nagy súlyt lehet a szükséghez mérten hátra és előre tolni. De ez a mód nehézkes kezeléssel jár, míg a fark alkalmazása önműködőleg oldja meg a feladatot.

Az egyensúlyozás dolgában kérdés még, hogy hova helyezzük el a mótor hajtócsavarját, mely a léghajót előre viszi? Eleinte a gázburok tengelyében helyezték el, úgy okoskodva, hogy a gázburok adja a legnagyobb ellenállást. Azonban figyelemre kell méltatnunk a csónak és a hozzá tartozó fölszerelés ellenállását is, miért a hajtó csavart az egész szerkezet ellenállásának vonalába, tehát valamivel a gázburok tengelye alá, kellene elhelyezni. Azonban a gázburokhoz nehéz a csavart felerősíteni s ezért magához a csónakhoz erősítik. Ily módon

a hajtócsavar fölemelni igyekszik a léghajó orrát s a mélységi kormányszerkezetet állandóan működésben kell tartani. Ezért De la Vault gróf a csavart a csónak és a gázburok közé elhelyezett tengelyre alkalmazta. Zeppelin az ő szilárd gáztartójához erősítette hajtócsavarjait. A hajtócsavart néha elől, néha hátul helyezik el. Első esetben húz, második esetben tol a csavar.

Míg a léghajó saját sebessége különös elrendezést tett szükségessé az egyensúly megtartása dolgában, kérdés, hogy a szél miként hat erre az egyensúlyra?

Erre a kérdésre rövid szavakkal felelhetünk meg: a léghajóra nézve nincsen szél. A léghajót a levegő áramlása úgy viszi magával, mint bármely légrészecskét; a léghajóban ülő nem érzi a szelet s bármily nagy legyen is a szél sebessége, szélcsöndben utazik. A léghajós úgy látja, mintha a lába alatt a föld áthelyeződnék, de ő maga mozdulatlanul maradna. Csak ha mótorával megindul, akkor érez szelet, melynek erőssége attól a sebességtől függ, a melylyel léghajója előrehalad a levegőben.



12. rajz. A szél és a léghajó saját sebességének összetevődése.

A hajtóerővel ellátott léghajó tehát kétféle mozgást végez: halad a széllel és a saját sebességével. E kétféle mozgás a parallelogramm törvénye szerint tevődik össze. Ha a léghajó *P* pontból indul ki (12. rajz) és a saját sebességét *PB* hosszúság jelöli, akkor szélcsöndes időben a hajó *P*-ből *B*-be jutna. De ha ugyanakkor a *PV* nagyságú és irányú szél fúj, a léghajó a *PB* út helyett a sebességi parallelogramm *PR* átlóját futja meg.

És itt egyszerre fölvetődik a kormányozhatóság kérdése. Kétségtelen, hogy ha a léghajó saját sebessége kisebb, mint a szélé, akkor szél ellenében nem tud haladni; ha éppen egyenlő a két sebesség, akkor a léghajó a szél ellenében haladva legföllebb mozdulatlanul marad egy helyben; végül, ha a léghajó sebessége nagyobb a szélénél, akkor bárhova, bármily irányban előre haladhat.

Az a kérdés tehát, mekkora sebességet adhatunk a léghajónak s mekkora a szél sebessége?

Észlelések alapján táblázatokat lehet összeállítani, hogy az év folyamán átlag minő erősségű szelek, hány napig fújtak. Egy ilyen táblázatot, mely Párizs vidékére szól, alább mutatunk be. A táblázat első oszlopa a szél sebességét mutatja méterben másodperczenként, a második oszlopa

kilométerben óránként; a harmadik oszlop pedig az év folyamán azoknak a napoknak a számát adja meg, a melyeken a szél sebessége kisebb volt a két első oszlopban megadott értéknél:

A szél sebessége méterben másodperczenként	A szél sebessége kilométerben óránként	Napok száma, mikor az év folyamán kisebb volt a szélsebesség az előző két oszlopban megjelöltnél
2·50	9	39
5·00	18	117
7·50	27	197
10·00	36	258
12·50	45	297
15·00	54	323
17·50	63	342
20·00	72	350
22·50	81	354
25·00	90	358
27·50	99	361
30·00	108	363
32·50	117	364
35·00	126	364
37·50	135	364
40·00	144	365
42·50	153	365
45·00	162	365

E táblázat segítségével most már Párizs környékére könnyen megállapítható valamely léghajó kormányozhatósága. Tegyük föl, hogy például a léghajónknak 10 m a sebessége másodperczenként, vagyis 36 km óránként: akkor a táblázat szerint évenként átlag 258 napon keresztül kormányozható a léghajónk, mert 258 napon át van 36 km-nél kisebb óránkénti sebesség. Ha a léghajó sebessége 45 km óránként, mint a Bayard-Clément nevű léghajónál, továbbá a nemrég szerencsétlenül járt République és a Ville-de-Paris léghajóknál, a kormányozhatóság évi 297 napra, vagyis 12 hónapi időközben 10 hónapra terjed.

Ezek szerint általában kimondhatjuk, hogy a kormányozható léghajó föladata meg van oldva.

Természetes, hogy vannak kivételes esetek, mert a szélsebesség néha 125 km-re is fölmegy óránként. Ilyenkor nem lehet léghajóval utazni. De ha sikerül a léghajó sebességét 72 km-re emelni: akkor a kormányozhatóság évenként 350 napra terjed évenként, mi teljesen kielégítő eredmény.

A léghajó szerkezetének, egyensúlyi helyzetének és kormányoz-

hatóságának eme rövid leirása után lássuk közelebbről a kormányozható léghajó alkotórészeit és működését.

Itt példaként a Bayard-Clément nevű léghajót ismertetjük, melyet a párizsiak oly gyakran láttak a főváros fölött lebegni, melyen magam is többször tettem utazást, s mely tökéletességénél fogva a franczia léghajók mintájául tekinthető.

A Bayard-Clément gáztartójának hosszanti metszete két, harmadfokú parabolából van összeszerkesztve (13. rajz). Rendesen hosszas számításokkal állapítják meg a gáztartók alakját, mely forgásfelszint alkot.

A burok több szélből van összevarva s űrfogata 3500 m^3; felszíne 2250 m^2 területű; hossza 56·25 m és legnagyobb keresztmetszetének átmérője 10·58 m. A burkot hidrogénnel töltik meg, melynek ára m^3-ként alig egy korona. A burok közepén szakító szélt alkalmaznak. Ez hasíték a burok felső részén, melyet szövetszalaggal fednek le. E szalagot veszély idején zsinór segítségével a csónakból letéphetik s akkor a léghajó gyorsan, de veszély nélkül leszáll. A gáztartó hátsó részén látjuk a farkot, mely apró, a főgáztartóval közlekedő négy gáztartóból áll. A légzsák kétrekeszű, 23 m hosszú és 1100 m^3 űrfogatú.

A gáztartón négy önműködő csap van: kettő a túlfeszült hidrogéngáz kiömlésére és kettő a légzsákon, a fölös levegő eltávozására. A hidrogén és levegő feszültségét egyébként a csónakban elhelyezett manométerek is mutatják s ha a csapok nem működnének maguktól, a léghajós is megnyithatja. A levegőt a légszivattyú állandóan nyomja a légzsákba.

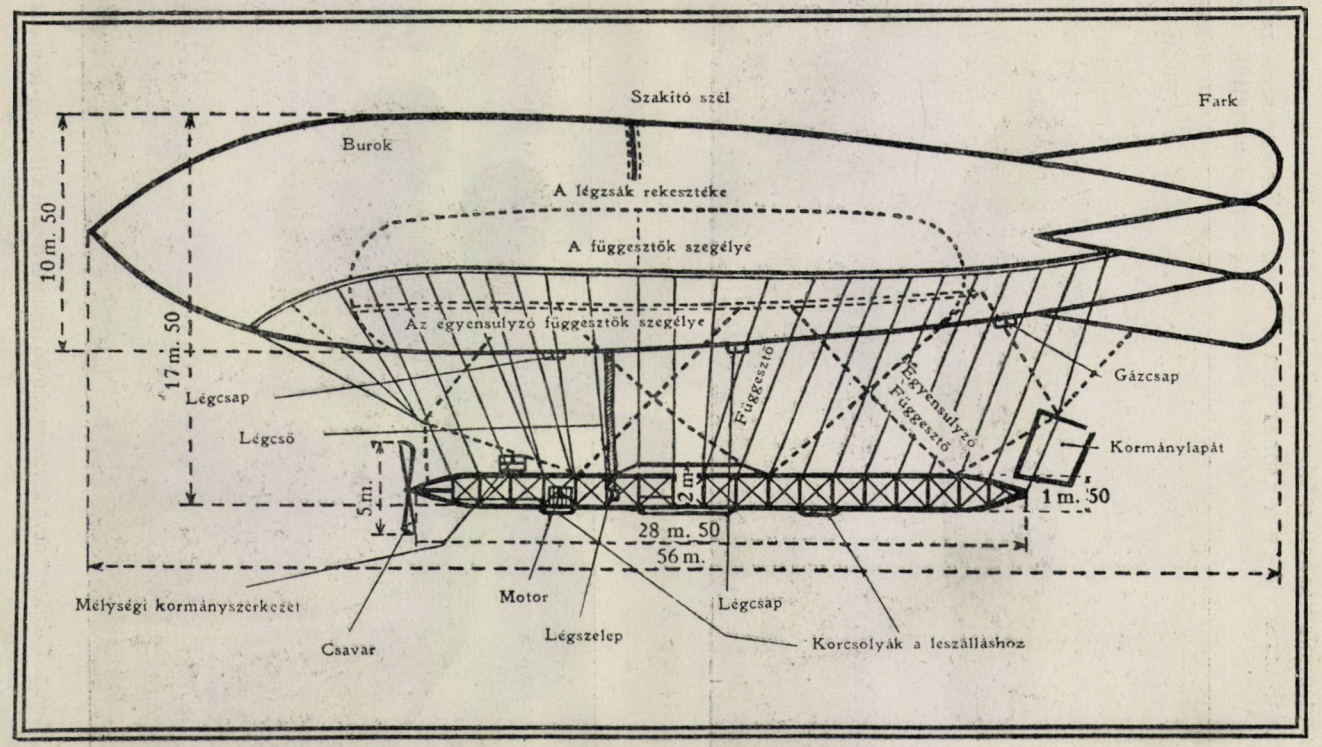
A függesztők finom, összesen kilencz szálú aczéldrótból készültek és a buroknak erre a czélra készített szegélyéhez illeszkednek. A függesztők szegélye alatt másik szegélyt látunk a burkon, melyhez az egyensúlyozó, átlós függesztőket kapcsolják. Ezek az átlós függesztők is aczélkötelekből valók.

A csónak 30—40 mm átmérőjű aczélcsövekből készült. E csövek 1·5 m oldalhosszúságú koczkákban illeszkednek össze s e koczkák egymásutánja adja a csónakot. A koczkák oldalát rácsozás merevíti. A csónak közepe 2 m magas; teljes hossza 28 m.

A kormánylapát a csónak hátulján van; kettős és 15 m^2 területű. Kaucsukozott szövetből készült, melyet aczélcső-keretre feszítettek.

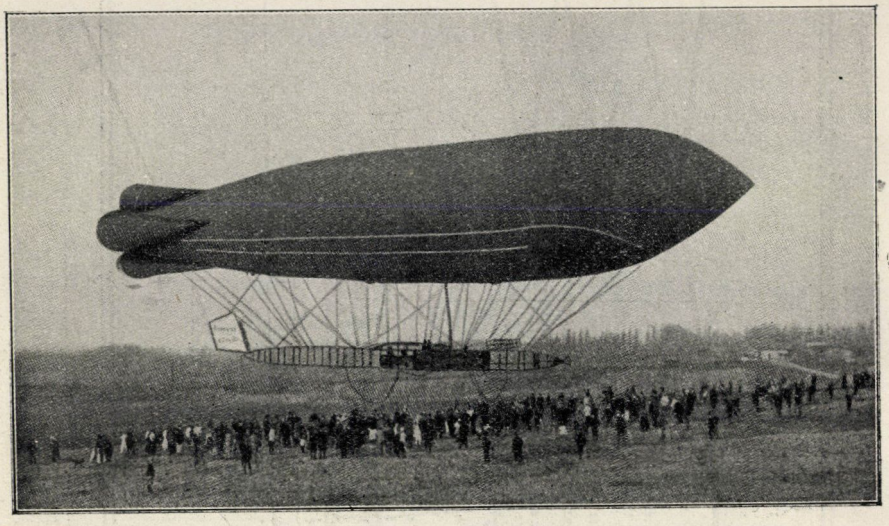
A mélységi kormányt a csónak elejére tették s valóságos három síkú aeroplánt alkot, melyet vízszintes tengely körül 16—17°-nyira lehet elhajlítani. Mindkét kormányt a csónakból drótkötéllel igazgatják.

A csónak közepén van az utasok és a kormányos helye, mely 50 cm-rel magasabb a csónak padozatánál. A kormányos előtt van a mótor-helyiség, hol a gépész helyezkedik el. A kormányos előtt függőleges táblán az ellenőrző készülékek: manométer, barométer, stb. állnak. Az utasok helyiségében asztalon az úti térkép látható. Végül a csónak

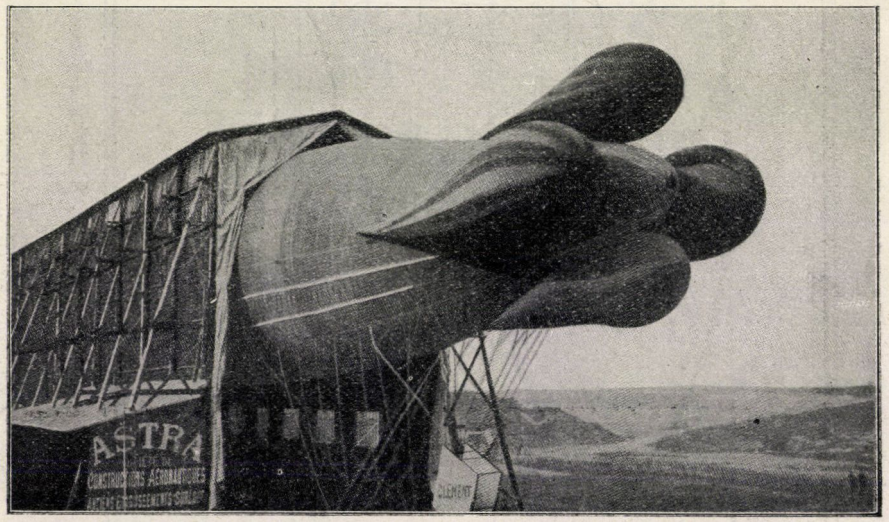


13. rajz. A „Bayard-Clément“ kormányozható léghajó szerkezete.

aljához korcsolyák vannak erősítve, melyeknek a leszálláskor van szerepük s megakadályozzák, hogy a csónak alja a földhöz károsan súrlódjék.



14. kép. A „Bayard-Clément“ nevű kormányozható léghajó.

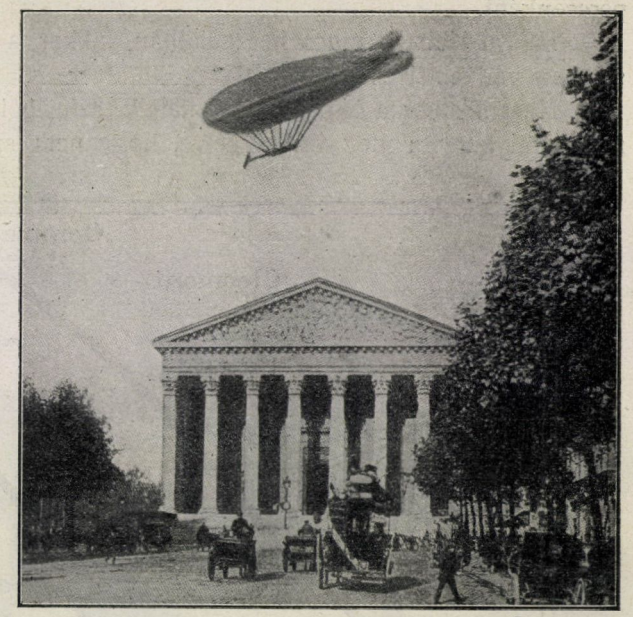


15. kép. A „Bayard-Clément“ nevű kormányozható léghajó, a mint a léghajó-színbe megy.

A mótor explóziós; 105 lóerejű; több hengerű s a levegő és benzingáz keverékét hasznosítja. Súlya 352 kg; a benzin-tartalék 64 kg, az olajtartó

10 kg súlyú. A mótor vízkörzéssel működik, mely 83 kg súlytöbbletet okoz. Egy lóerőre 5 kg mótorsúly esik. A gép 1050 fordulatot tesz perczenként, de a csavarszárny csak 350-et. A benzinfogyasztás 38—40 liter óránként, az olajfogyasztás 5 liter.

A „Bayard-Clément“ hajtócsavarja fából készült és kétszárnyú, átmérője 5 m és 350 fordulatot tesz perczenként. A csavar egyik nevezetes része a léghajónak és sokat vitatkoztak rajta, vajjon kis méretű és gyors járású, vagy nagy méretű és lassúbb járású csavart alkalmazzanak-e? A kísérletek a nagyátmérőjű csavarok mellett döntöttek. Ugyanis a csavar, a mint befúródik a levegőbe, egy-egy fordulatakor nem viszi előre a léghajót egy teljes csavarmenettel, hanem jóval kisebb hosszasággal. Ez a csavar visszamaradása. Például ha a csavarnak $^3/_{10}$ a visszamaradása, ez azt jelenti, hogy a léghajót egy fordulatkor a csavarmenet távolságának csak $^7/_{10}$ részével viszi előre. Már most a kis és gyors csavarnak jóval nagyobb a visszamaradása, mint a nagy és lassú csavarnak. Azonban a csavar nagyságának határt szab a súlya, mely a léghajózásban döntő fontosságú. A nagy csavarok forgatásakor giroszkópos hatás nyilvánul; ez az a hatás, melyet gyorsan forgó kerekek, vagyis szabad tengely esetén tapasztalunk,



16. kép. A „Bayard-Clément“ a Madeleine fölött.



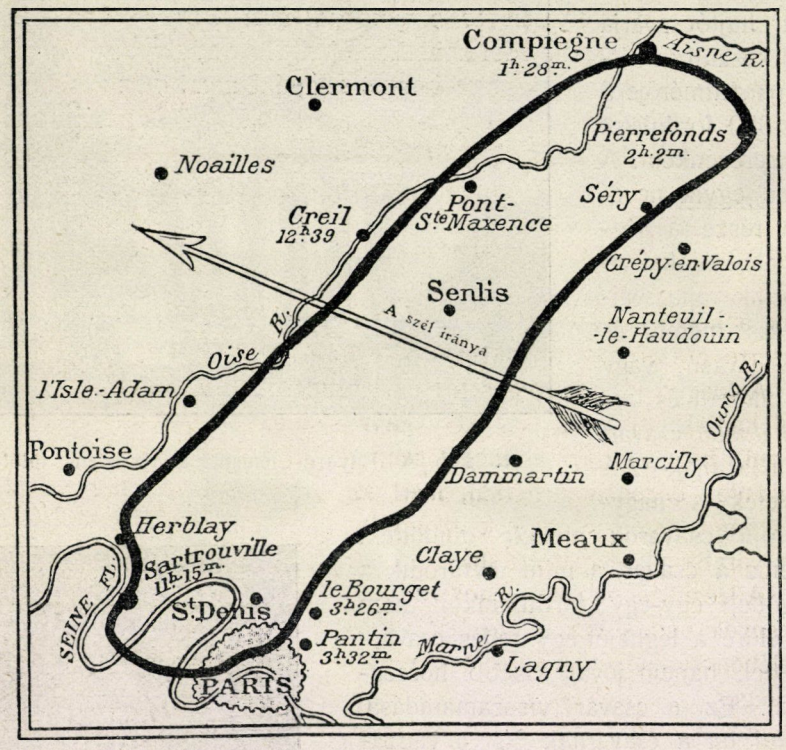
17. kép. A Madeleine a „Bayard-Clément“-ből nézve.

midőn a kerék a forgás-síkban megmaradni igyekszik. Így tehát a nagy csavar a léghajó állékonyságára kedvező.

A Bayard-Clément sebessége 50 km óránként, vagyis 14 m másodperczenként.

Ha a léghajó nincs használatban, akkor a sartrouvillei léghajószínben van elhelyezve.

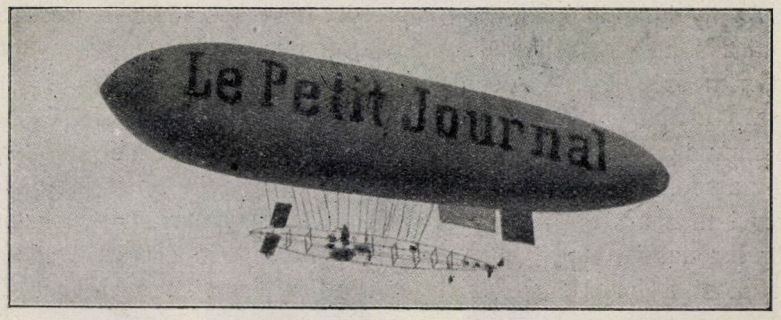
Használatkor a léghajót kivontatják színjéből. A színben homokzsákokkal annyira meg van terhelve, hogy nem szállhat föl; ezenkívül



18. kép. A „Bayard-Clément“ útja 1908. november 1-jén.

számos ember tartja kötélzeténél fogva. A léghajóba ekkor elhelyezkedik a kormányos és segédje; az emberek a teher egy részét eltávolítják úgy, hogy a léghajó kissé fölszállni készül. Ilyen állapotban az emberek kivonszolják a színből s szabad térre víve, újra megterhelik. A kormányos ekkor meggyőződik, hogy minden rendben van-e? Minden szerkezetet apróra megvizsgál. A gépész a gépberendezéseket nézi meg. Ekkor úgy fordítják a léghajót, hogy a szél hátba fújja. Majd az utasok fölszállnak a csónakba, a terhet lassanként eltávolítják, míg a léghajó kissé fel-

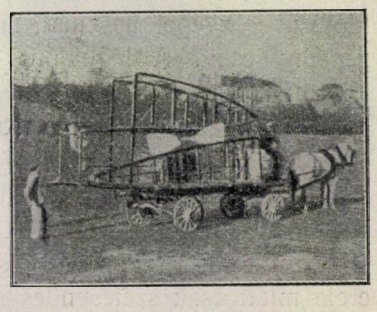
emelkedik. A kormányos jelt ad a gépésznek a csavar megindítására; az utolsó homokzsákokat is kiürítik. Majd a kormányos kiadja a parancsot: Fel a kézzel! A csónakot tartó emberek elengedik a csónakot. A léghajó ekkor lebegni kezd. Csak a csónak elejéről és végéről lecsüngő két kötél tartja, melyek a csónaknak vízszintes helyzetet biztosítanak.



19. kép. A kis szétszedhető „Zodiac" repülő helyzetben.

Ekkor a kormányos kiadja az utolsó parancsszót: Ereszd el! Az emberek egyszerre elbocsátják a kötelet s a léghajó fölszáll.

A kisebb fölemelkedéseket és leszállásokat a mélységi kormányzattal hajtják végre. A csónakból nem szabad semmi súlyosabb testet kidobni, még egy üres üveget sem a kormányos engedelme nélkül, mert az ily esetleges teherkönnyítések az egyensúlyt váratlanul megzavarhatják.



20. kép. A „Zodiac" kocsira rakva.

A leszállás, ha csak rendkivüli körülmények nem követelik, mindig a szín közelében történik. Ehhez is sok ember szükséges és leszálláskor a hajó orrát a szélnek fordítják. Mihelyt az emberek lehúzzák a léghajót annyira, hogy a csónakába kapaszkodhatnak, újra zsákokkal terhelik s bevonszolják a színbe.

Néha nyilt mezőn kell leszállani; ekkor horgonyaival rögzítik a léghajót.

A „Bayard-Clément" számos utazást tett Kapférer, Surcouf és Capazza kormányvezetésével. Egyik útját, mely körben záródik, 1908. november 1-jén futotta meg leszállás nélkül, melynek hossza 250 km; ezt az utat a 18. rajz mutatja.

Az ily nagy és drága (körülbelül 300000 koronába kerülő) lég-

hajókon kívül vannak kicsinyek, kirándulásra valók, melyek légi yacht néven ismeretesek s melyeknek típusa a „Zodiac“ nevű léghajó (19. és 20. kép). E kis léghajókat olcsóbb világítógázzal töltik; használat után teljesen szétszedhetők, kocsira rakhatók. 25,000 K-nál nem kerülnek többe. Képünk egy ily kis légi yachtot mutat be repülő és kocsira rakott állapotában.

Az ily kiránduló léghajók egyre divatosabbak lesznek, mert a velök való utazás nagyon kellemes. A léghajón nem érez az ember nyugtalanságot, sem szédülést. A szédülés a magasban akkor fogja el az embert, ha maga alatt meredek falat lát, mely a távolságot s a leesés veszedelmét mutatja. Azonban a léghajó szabadon lebeg. Nem hánykolódik, nem ráz. Az utasok nem kapnak benne tengeri betegséget s teljesen a biztosság érzetével utaznak. És eléjük tárul a föld csodás panorámája, a határtalan légkör birodalma, mely valami különös boldogság érzését kelti: megszabadulást a földi kötelékektől, uralkodást a tért végtelenségén. . . . .

*

Hátra volna még, hogy a kormányozható léghajók különféle típusát ismertessük történelmi sorrendjükben. De csak röviden futjuk át a dolgot.

A kormányozható léghajó első tervezetét Meusnier tábornok már 1784-ben elkészítette. E tervben már megvolt a gázburok változatlanságának szüksége s a légzsák alkalmazása. Továbbá a hajócsavarral való mozgatást is megtervezte.

Az első mótoros léghajót Giffard csak 1852-ben készítette el. Mótorul gőzgépet használt, mely nagyon nehéz volt. Egy lóerőre 52 kg gépsúly esett. A léghajónak csekély, 3 m-es sebessége volt s így jóformán csak szélcsendes időben lehetett kormányozni. Ezenkívül hidrogénnel telt gáztartó közelében a gőzgép is sok veszedelmet rejtett magában.

Dupuy de Lôme 1872-ben emberi hajtóerőre berendezett léghajót szerkesztett. Gázburokját vetélő alakúra készítette. Alkalmazta a Meusnier javasolta légzsákot. A csónakot változatlan fölfüggesztésben, háromszögben elhelyezett függesztőkkel, erősítette meg. Léghajójával azonban csekély ereje miatt csak szélcsendes időben lehetett mozogni.

1883-ban a Tissandier testvérek elektromos mótorral működő léghajót szerkesztettek. Az elektromos energiát telep szolgáltatta, mely a csónakban volt elhelyezve. A gázburok vetélő alakú. A léghajó egyensúlya kedvezőtlen volt a légzsák hiánya miatt. A csekély, 4 m-es sebesség különben is nagyon korlátolta kormányozhatóságát.

Renard és Krebs végre 1884-ben a „La France“ nevű léghajó megszerkesztésével az első igazán kormányozható léghajót állították elő. Először alkalmazták a halalakot a gázburok alakjául. A burok űrfogata 1864 m^3 volt. Légzsákkal látták el. Alkalmazták a mélységi és rendes

kormánylapátot. A csónak bambuszfa-rácsozatból készült. Mótorul kilencz lóerős elektromos gépet használtak, az energiát Renard föltalálta telep szolgáltatta. A léghajó saját sebessége 6·5 m volt. A fölszállás a „La France"-szal 1884-ben történt. 1885 szeptemberében a hadügyminiszter jelenlétében a „La France" elhagyta Chalais-t, a hol színje volt, elszállt Párizs fölött és visszatért újra kiinduló helyére: megtette az első, zártkörű légi útat. A kormányozható léghajó megszületett. Az utódokra csak a tökéletesbítés várt.

E közben föltalálták a petróleummal működő explóziós mótort s Henry Deutsch de la Meurthe mindenképpen arra törekedett, hogy léghajókra való alkalmazását keresztülvigye. Deutsch 100000 frankos díjat tűzött ki explóziós mótorral működő, kormányozható léghajóra s a díjat 1901. október 19-dikén Santos-Dumont nyerte el, ki léghajójával Saint-Cloudból indult ki, megkerülte a párizsi Eiffel-tornyot s ismét visszaszállt a léghajós klub saint-cloudi telepére. Mindezt, 16 lóerős mótorral, fél óra alatt tette meg.

Severo d'Albuquerque-nek és Bradsky-nak léghajós-szerencsétlensége nem tántorította el a merész légi útasokat. Lebaudy-ék nagy, 2300 m^3 űrfogatú gázburkolattal ellátott léghajót szerkesztettek, melyet a párizsiak külső színéről „a Sárgának" neveztek el. A gázburok szelvénye nem teljesen kerek; az alja elmetszett és lapos kerethez illeszkedik, melyre a csónak van fölfüggesztve. Ez a lap mint egyensúlyozó működik; alatta függőleges síkú gerinczet találunk szövettel behúzott rácsos tartóból, mely a végén egyensúlyozó farkot és kormánylapátot hord. A légzsák háromrekeszű. A mótor 40 lóerejű és 1200 fordulatot tesz perczenként. A léghajót 100000 gyertyafényű aczetilénlámpával szerelték föl, mely éjnek idején a térszín fölkutatására való. A léghajóval megtett pompás kisérletek után Lebaudy-ék a hajót 1905-ben a hadügyminiszternek ajánlották föl, ki Toul-ba küldötte. Az állam azután elhatározta, hogy katonai czélokra egy ilyen félmerev, újabb léghajót készíttet: a Patrie-t.

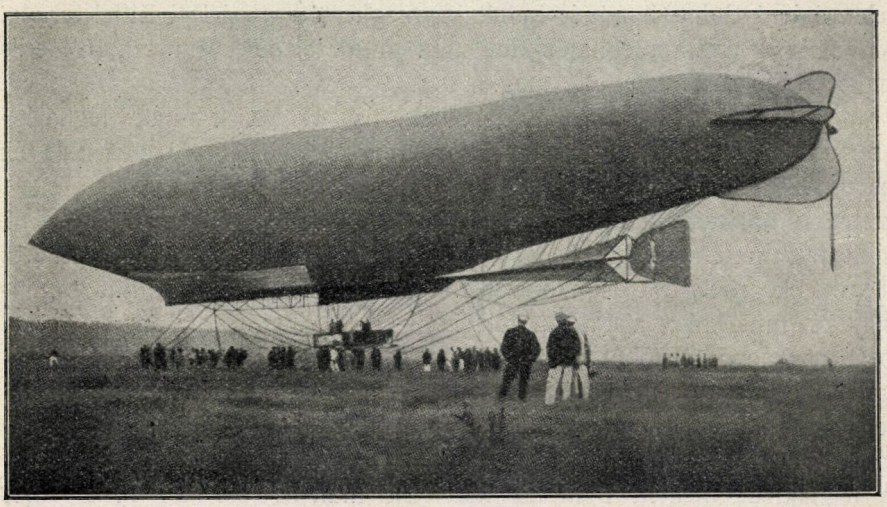
A „Patrie" a Lebaudy-féle léghajó mintájára, de nagyobb űrfogattal és 70 lóerőre készült. Párizstól Verdunig az útat 7 óra alatt tette meg 1907. nov. 23-ikán. De nehány nappal később, midőn erős szél következtében leszállni kényszerült, a vihar kiszakította kötelékei közül, melyeket 200 katona tartott s elragadta Franciaországon, Anglián át az Északi tenger fölé, hol még nehány nap mulva is duzzadt állapotban látták lebegni.

E szerencsétlenség után ugyanerre a mintára szerkesztették meg a „République"-et (21. kép), melynek gázburka oly jó szövetből készült, hogy még 110 nap mulva is duzzadt maradt ugyanattól a gáztól. Első útja 1908 szeptemberében 6 óra hosszat tartott és 200 km-es útat, zárt körben futott meg. Az idén útközben eltört csavarja átütötte a gázburkát, a

hidrogén a mótor szikrájától meggyulva pillanat alatt elégett és a szerencsétlen utasok a földre zuhantak.

1906-ban Deutsch de la Meurthe a „Ville de Paris“ nevű léghajót készíttette el Surcouf tervei szerint. Itt alkalmazták először a gáztartós farkot. Midőn a „Patrie“ katasztrófája bekövetkezett, Deutsch nagylelkű hazafiságból az államnak ajánlotta föl léghajóját, melynek szerkezete a részletesebben leirt „Bayard-Clément“-éhoz hasonlít. Ez utóbbit Clément tervei szerint a Surcouf-gyár készítette. Éppen így a „Ville de Bordeaux“-t és a „Colonel-Renard“-t.

Azonban nemcsak Francziaországban, hanem más helyütt is foglalkoztak kormányozható léghajó szerkesztésével.



21. kép. A szerencsétlenül járt „République“.

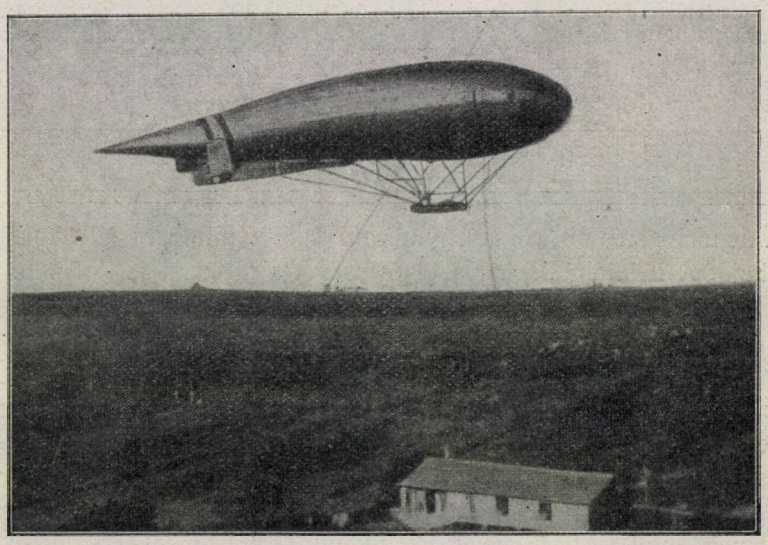
A németek Zeppelin gróf tervei szerint változatlan alakú, óriási, 130 m hosszú, 11·7 m átmérőjű hengeres alakú gáztartót készítettek, melynek űrfogata 12000 m^3. A henger két vége kúpszerű (4. rajz). A 17 rekeszre osztott merev aluminium-vázú gáztartóban, 17 apró gáztartó van elhelyezve, melyeknek megtöltése hosszadalmas és kényes művelet. A léghajóhoz két csónak tartozik, melyet átjáró híd köt össze. Két, összesen 170 lóerejű mótor, 4 darab, 1·3 m átmérőjű csavart mozgat, melyek a gáztartó két oldalán vannak elhelyezve. Az ily óriási tömeget nehéz a szárazföldön tartani, ezért Zeppelin a Bódeni-tavon úszó színben helyezte el és mindig úgy állítja be, hogy hátszelet kapjon.

Ez volt berendezése annak a szörnyeteg léghajónak, a melylyel 1908 nyarán, augusztus 5-ikén, Zeppelin Friedrichshafenből 12 utassal felszállt,

hogy Mainzba és vissza utazzék, A Rajna mentén haladt Mainzba, majd tovább folytatta útját visszafelé Stuttgartba. E várost elhagyva leszállni kényszerült, ekkor szélroham kapta meg a gáztartót, mely pillanat alatt elégett.

Belátható, hogy ily óriási léghajó-szerkezet kezelése nehézkes. De Zeppelin nem csüggedt s 1909. május 31-ikén új léghajóval, melyet a német nemzeti lelkesedés közadakozásból állított elő, 38 óra alatt 1100 km utat tett meg, a leghosszabbat, melyet eddig léghajó egyfolytában megtett.

Ezen kívül a németek még katonai célokra két kormányozható léghajót készítettek Gross és Parseval tisztek tervei szerint. E léghajók nem merevek és franczia mintára készültek.



22. kép. Az olasz katonai léghajó.

Angliában a „Nulli secundus“ nevű kormányozható léghajót készítették katonai czélra. Olaszországban Ricaldoni (22. kép), Belgiumban Goldschmitt állítottak elő többé-kevésbbé franczia mintára léghajókat.

E felsorolt léghajó-típusok elsőbbségét bizonyára a *hasznossági fokuk* állapítja meg. De kérdés, mi módon lehet ezt a fokot meghatározni? Erre a következő módot ajánlom: vegyük a gép lóerő-számát, oszszuk el a gáztartó legnagyobb keresztmetszetének négyzetméterekben kifejezett területével s az így nyert számból vonjunk harmadik gyököt. Oszszuk most el a léghajó miriaméterben kifejezett óránkénti sebességét ezzel a harmadik gyökkel, akkor 3 és 5 között levő számot kapunk, mely a léghajó hasznossági együtthatója.

Ily módon állítottam össze a következő táblázatot:

A léghajó neve	Keresztmetszetének területe	A hosszúságának és szélességének viszonya	Erő	Sebesség	Hasznossági együttható
Giffard (V)	113	3·66	3	0·90	3·20
Dupuy de Lôme (V)	173	2·45	3	0·80	3·08
Tissandier (V)	66	3·00	1·5	1·08	3·80
La France (H)	55·4	6·00	9	2·33	4·24
Santos-Dumont (V)	27·9	5·50	16	2·70	3·26
Lebaudy (H)	84	5·60	40	3·25	4·20
Patrie (H)	93	5·50	60	4·00	4·60
Clément-Bayard (H)	90	5·00	100	4·50	4·31
République (H)	93	5·50	60	4·00	4·60
Zeppelin (He)	106	11·00	170	4·00	3·47
Parseval II (H)	68	5·00	100	4·20	4·04
Olasz katonai (H)	90	5·00	70	4·50	4·90

V = vetélőalak; H = halalak; He = hengeralak.

Mennél közelebb van az együttható az 5 számhoz, annál tökéletesebb a léghajó. A halalakú léghajók elsőbbségét a táblázat jól kiemeli.

Kétségtelen, hogy az eddig szerkesztett kormányozható léghajók szép eredményt mutatnak, de a feladat teljes megoldása akkor történnék meg, ha a léghajó sebességét 70 km-re emelnék óránként. Ez azonban nehéz mótort s nagyobb gáztartót követel. A nagy sebesség megnöveli a levegő ellenállását s mihelyt a gáztartó orra fölfelé billen, a levegő igyekszik fölemelni és fenntartani a szerkezetet, mint a hogyan a sárkányt fölemeli és fenntartja. Renard ezredes kiszámította, hogy oly méretű léghajónak, mint a „La France“, óránkénti 72 km-es sebesség elég, hogy a levegő fenntartsa. És ekkor már nincs szükség sem gáztartóra, sem hidrogénre s a levegőnél súlyosabb szerkezettel is repülhetünk.

(Folytatjuk.)

*Berget Alfonz.**

* Berget Alfonz báró, az Institut océanographique tanára, a párizsi tudományegyetem előadója, egyike azoknak a népszerű természettudományi íróknak, a kik művészettel forgatják a tollat. Előadása világos, könnyen érthető s gyakran a legbonyolódottabb fizikai kérdéseket oly mesteri egyszerűséggel oldja meg, hogy szinte bámulatos; Descartes módszere szerint részekre osztja a nehézséget, hogy egyenként birkózzék meg velök. Az előadás művészetének egyik fényes példája a *La route de l'air* című, most megjelent, pompás kiállítású munkája, melynek kivonatát Berget szíves volt Közlönyünk részére átengedni. Egy másik munkája, *A földgömb fizikája*, könyvkiadó vállalatunkban jelenik meg az idei könyvilletmény részéül. *A szerkesztőség.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A regisztráló ballonok által elért legnagyobb magasságok. A legutóbb Uccle-ban (Belgium) felszállt ballon valószínűleg elérte azt a felső határt, a meddig ballon egyáltalán mehet. Ebből az alkalomból röviden ismertetjük az eddig elért eredményeket.

Uccle-ben 1907. julius 25-ikén reggel 7 órakor bocsátották légi útjára a meteorológiai műszert vivő ballont. A ballon 2 óra 30 perczig volt útban, s ez alatt az idő alatt 17 km-t tett meg és átlagos sebessége másodperczenként 1·9 km volt. A legnagyobb magasság, melyet elért 26557 méter volt; itt a termográf —42·2°-nyi hőmérsékletet jelzett. A legkisebb hőmérsékletet, jelesen —56·8 C°-ot, már 12112 m magasságban jegyezte fel. Már ezen szélső értékekből is látni való, hogy 12 km-en túl, viszonylagosan melegebb rétegbe jutott a ballon, a mennyiben további 14½ kilométer emelkedése után a hőmérséklet is —42·0°-ra emelkedett. Az inverziós réteg, melyet már régebben Assmann, Hergesell és Teisserenc de Bort megállapítottak, most is megvolt, vagyis ezen réteg előfordulása törvényszerűnek látszik, már azért is, mert Rotch Amerikában hasonlóképp megállapította, hogy 12 km-nyi magasságban melegebb légáram van.

A levegő nedvessége a magassággal erősen csökkent és 5300 m körül már csak 7% volt. A nedvességre vonatkozó megfigyelések azonban nem tökéletesek, a mennyiben — mint arra Kleinschmidt már régebben reámutatott — 40° alatt a hajszálak nem mutatnak változást, higroszkópos tulajdonságuk megszünik s a műszeren az irótoll egyenes vonalat ír.

A megfigyelések felette értékesek, mert a Quervain-féle teodolittal a regisztráló ballont követni tudták, s így meg lehetett állapítani különböző időkben, mily irányban áramlottak azok a rétegek, a melyeknek meteorológiai viszonyait a műszer megörökitette. Ezekből az adatokból kimutathatók a felsőbb levegőrétegek áramlási viszonyai és ezeknek gyors és pontos ismerete valószínűleg idővel a hosszabb időre szóló meteorológiai prognózist is tökéletesíteni fogja.

A bizonyos magasságon túl nyert adatokat természetesen csak kellő kritikával lehet elfogadni. Így például a második magas, illetőleg a legmagasabb uccle-i felszállás alkalmával a ballon 29040 m-t ért el, itt már csak 10 mm volt a levegő nyomása, azaz a rendes tengerszíni légnyomásnak 0·012-ed része. A ballon belső nyomása már akkora volt, hogy átmérője, négyszeresére emelkedett. A gummi ugyan rendkívüli rugalmasságot árult el, de elvégre nagyobb lett a belső, mint a külső nyomás és elpattant. Ezen rekord-felszállás 1908. november 5-ikén történt. Reggel 7 órakor eresztették fel a ballont és majdnem két órai út után Uccle-től délkeletre, 80 km távolságban, Matignolles-ban leszállott. A ballon vertikális sebessége (felhajtás gyorsasága) másodperczenként 5·7 m, míg horizontális sebessége másodperczenként 11·7 m, vagy óránként 42 km volt. A legkisebb hőmérséklet 12950 m magasságban —67·6° volt. A hőmérsékleti inverzió jóval kisebb volt, jelesen csak 4°, megjegyzendő, hogy őszszel ez kisebb. A

felszállás eredményei beigazolták, hogy az adott időben az izotermikus réteg elérhetetlen magasságban van.

Az alábbi táblázatban kivonatosan közöljük a különböző magasságokban észlelt hőfokot:

	1907. julius 25-ikén	1908. november 8-ikán
100 m	12·1 C⁰	4·4 C⁰
360 „	13·5 „	4·4 „
1000 „	10·6 „	1·7 „
1500 „	11·2 „	— 3·3 „
2000 „	10·8 „	1·2 „
3000 „	6·2 „	— 3·2 „
5000 „	— 4·2 „	— 14·4 „
7000 „	— 17·7 „	— 28·3 „
9000 „	— 33·3 „	— 44·3 „
10000 „	— 41·2 „	— 52·0 „
11000 „	— 49·0 „	— 58·4 „
12000 „	— 56·1 „	— 64·3 „
12112 „	— 56·8 „	— „
12960 „	— „	— 67·6 „
14000 „	— 50·0 „	— 65·0 „
16000 „	— 49·0 „	— 64·1 „
18000 „	— 48·0 „	— 62·9 „
20000 „	— 46·5 „	— 62·6 „
21000 „	— 45·1 „	— 62·3 „
22000 „	— 44·4 „	— 62·1 „
23000 „	— 44·0 „	— 61·8 „
24000 „	— 43·4 „	— 62·3 „
25000 „	— 42·7 „	— 62·5 „
26000 „	— 42·5 „	— 62·5 „
29040 „	— „	— 63·4 „

Réthly Antal.

A fülkagyló jelentőségéről. A fülkagyló sok állaton nemcsak mint hallócső szerepel, hanem a kedélyállapot kifejezésére is való, némely állaton pedig a külső hallójárat zárókészülékeképpen is működik, még pedig Henneberg* vizsgálatai szerint sokkal gyakrabban, mint azt gondolnók. A vándorpatkányon, erdei egéren, vakondokon és a tengeri malaczon végzett kisérletes megfigyelések szerint mechanikai, akusztikai vagy elektromos ingerlésre a fülkagyló elzárta a külső hallójáratot. A giesseni egyetem anatómiai intézetében, a frankfurti és berlini állatkertekben tett vizsgálatok azt mutatták, hogy csaknem minden állatrendben vannak fajok, melyek fülkagylójukat elzárhatják. Az elzárás a következő módon létesül. Először elzárul a fülsajka (scapha, vagyis a füllécz és ellenlécz közötti bemélyedés), azután a külső hallójárat nyilásánál levő nagyobb bemélyedés (concha auriculae), de előfordulnak eltérések is.

Henneberg, vizsgálatai alapján, azt következteti, hogy a külső fül elzárása közvetetlenül a fülkagyló feladatai közé tartozik. Az elzárás czélja azoknál az emlős állatoknál, a melyek úsznak és a vizbe merülnek, a víznek, azoknál, a melyek a földben ásnak, a földnek és homoknak behatolását a fülbe, megakadályozni. Más állatok azért zárják el fülkagylójukat, hogy zörejeket ne halljanak, pl. alvás alkalmával. A téli álom idején szintén bezárul a fülkagyló.

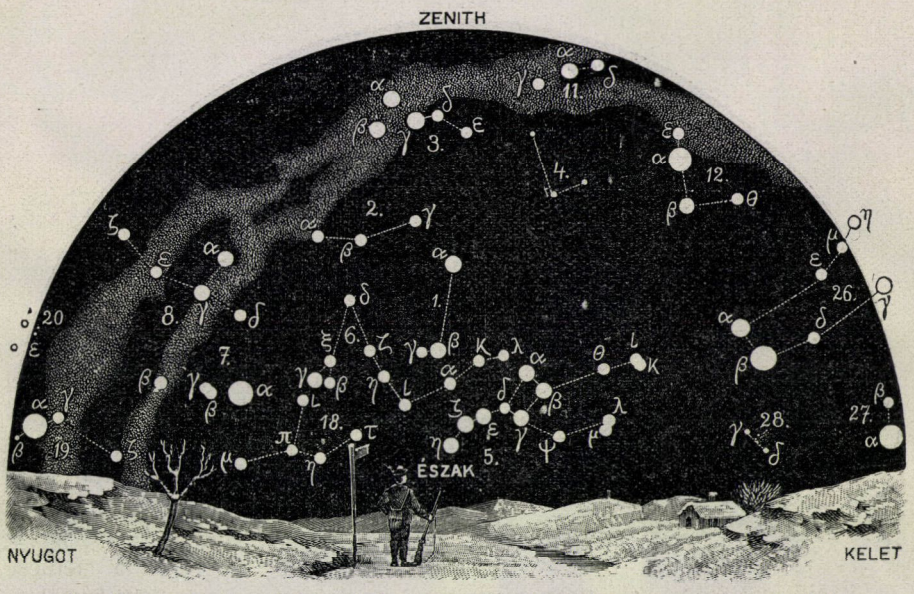
Arról, hogy ez a zárókészülék milyen tökéletesen működik, legjobban meg lehet győződni olyan emlősökön, a melyeket víz alá merítünk, így pl. a patkány, mezei egér víz alá merítése után, a már fentebb említett bemélyedés (concha auriculae) és a hallójárat teljesen száraz marad. A fülkagyló ezen működése teszi azután érthetővé alakjának sokféle változatait. A külső szegélyen, a léczen (helix) belül található ellenlécz (anthelix) alkotja a fülkagyló bejáratának záró redőjét, a fül czápja (tragus) és ellenczápja (antitragus), valamint ennek redője (plica antitragica) elzárják a fülkagyló mélyedését (cavum conchae). Az ember fülkagylójának alakja és saját izmainak jelentősége is mindjárt érthetőbbé válik, mihelyt az elzárható alakra vezetjük vissza.

Dr. Zimmermann Ágoston.

* Henneberg, Ueber die Bedeutung der Ohrmuschel; Anatomischer Anzeiger, Ergänzungsheft zum XXXIV. Band, 1909.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: A *Merkur* december 3-ikáig hajnal-, azután alkonycsillag. Az α Librae csillagtól kiindulva egy hó lefolyása alatt a σ Sagittarii tájékáig vándorol. — A *Vénus* alkonycsillag, mely december 2-ikán, legnagyobb keleti kitérésekor este $7^1/_2$ órakor nyugszik. A σ Sagittarii és a Bak közepe között mozog, november 17-ikén elfödi a Hold. — A *Mars* még alig észrevehető mozgásban az α Andromedae és a γ Pegasi alatt vesztegel; átlag reggel $1^3/_4$ órakor nyugszik. — A *Jupiter* szorosan a γ Virginis mellett áll, és átlag reggel 2 óra körül kel. — A *Saturnus* a Halak csillagképének közepe táján vesztegel; átlag reggel 3 órakor nyugszik. — Az



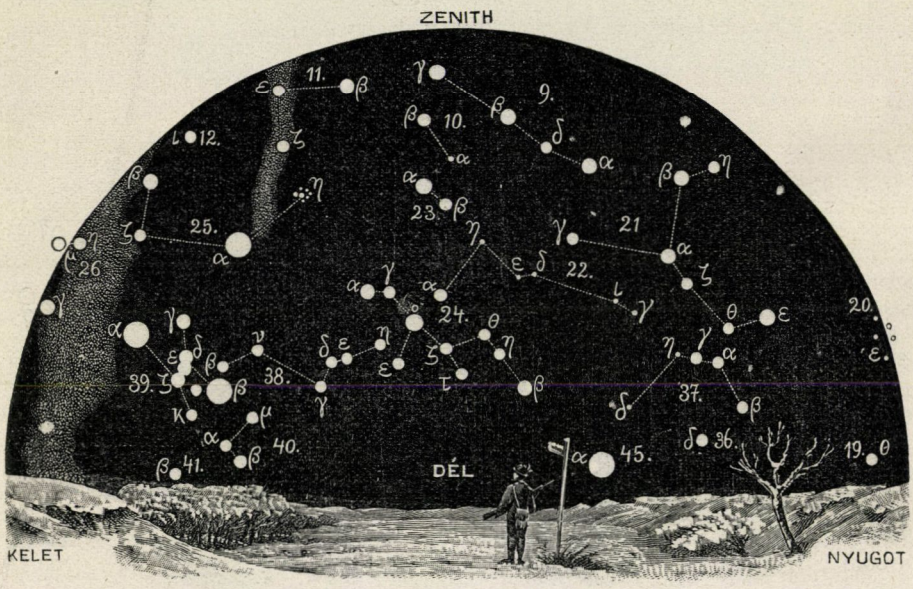
A csillagos ég északi fele 1909. december 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.

Uranus majdnem pontosan a σ Sagittarii és a β Capricorni között áll. Már este 7 óra tájban nyugszik; november 24-ikén együttáll a Vénus-szal.

Tünemények: November 15-ikén reggel 5^h 26^m 41^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 17-ikén reggel 5^h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. födéssel. — 22-ikén reggel 7^h 20^m 4^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap este 8^h 31^m-kor a 30 Piscium, majd este 10^h 4^m-kor a 33 Piscium jelzésű 5-ödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. Ugyanaznap este 11^h-kor a Mars együttállásban a Holddal, és 11^h 12^m-kor a Nap a Nyilas jegyébe lép. — 24-ikén reggel 2^h-kor a Vénus az Uranus-szal együttáll; a Vénus 2^0 34'-czel délre marad. Két órával később a Saturnus együttáll a Holddal. Ugyanaznap délután 5^h 37^m-kor a ν Piscium 4-edrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható

födéssel. — 25-ikén este 9h 9m-kor a 38 Arietis jelzésű 5-ödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 27-ikén *teljes holdfogyatkozás*, mely Budapesten nem látható; a Hold 1h 12m-val a fogyatkozás kezdete előtt lenyugszik. — 29-ikén este 7h 34m-kor az ε Geminorum 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 30-ikán reggel 2h 13m 0s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyanaznap este 7h 38m-kor a ϰ Geminorum 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — Deczember 1-jén reggel 3h 41m 41s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 2-ikán este 6h-kor a Vénus legnagyobb keleti kitérésében; szögtávola a Naptól 47° 18′. — 3-ikán reggel 7h-kor a Merkur felső együttállásban a Nappal. — 6-ikán reggel 1h 50m 42s-kor a Jupiter



A csillagos ég déli fele 1909. deczember 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

II. holdjának fogyatkozása, belépés. — 7-ikén éjfélkor a Jupiter együttállásban a Holddal. Ugyanaznap reggel 3h 29m 0s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés, majd reggel 6h 9m 24s-kor ugyane hold kilépése. — 8-ikán reggel 5h 34m 51s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 12-ikén *részleges napfogyatkozás*, mely Budapesten nem látható. — 13-ikán reggel 4h 25m 26s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap reggel 8h-kor a Merkur együttállásban a Holddal. — 14-ikén reggel 7h 26m 25s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés.

November 26-ika körül két napon át a Biela-üstököshöz tartozó Andromedida hullócsillagok láthatók, melyek a γ Andromedae tájékáról látszanak kisugározni.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

nov. 16-ikán 11h 44m 47s·5 11h 28m 32s·1
„ 21-ikén 11h 45m 51s·7 11h 29m 36s·3

nov. 26-ikán	11h 47m 15s·6	11h 31m	0s·2
decz. 1-jén	11h 48m 57s·8	11h 32m	42s·4
„ 6-ikán	11h 50m 56s·7	11h 34m	41s·3
„ 11-ikén	11h 53m 9s·3	11h 36m	53s·9

Újdonságok: Az első napmótorok a mult század hetvenes éveiből valók; akkor nagy gyüjtőtükrökkel kisérleteztek, melyeknek gyujtópontjában áll a kazán. A legkisebb szélben a nagyfelületű tükrök természetesen hasznavehetetlenekké váltak. Most Shuman és Willse amerikai mérnökök a Nap melegét közvetetlenül vízzel, vagy könnyebben illó folyadékkal nyeletik el. Kisérleteik szép eredménynyel jártak és a termelt energia lóerőnként és óránként csak 3 fillérbe kerül.

Dr. Kövesligethy Radó.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(45.) A természettudomány veszteségei.

Bannister, Richard, chemikus; meghalt 1909. szeptember 27-ikén, 75 éves korában. Analitikai irányú dolgozatai az élelmiszerek, dohány, sör és egyéb szeszes italok hamisitásainak fölismerésére vonatkoznak.

Buisson, Maxime, chemikus, a Vilmorin-Andrieux et Comp. laboratóriumának vezetője; elhúnyt 1909. szeptember 7-ikén, 61 éves korában. Nagyszámú, értékes munkái a czukor gyártására vonatkoznak. Windisch-sel közösen szerzett táblázatait ma is minden czukorgyárban használják.

Carnegie, Douglas, chemikus, meghalt 1909. október 1-jén. Legnevezetesebb Muir tanárral közös munkája, mely „Practical Chemistry, a course of Laboratory Work" czímen jelent meg. Főleg analitikai és utóbbi időben fotochemiai dolgozataival tünt ki. Munkatársa volt a Watts Dictionary of Chemistry-nek.

Cornu, Felix, mineralógus, a leobeni bányászati főiskola adjunktusa és magántanára; elhúnyt 1909. szeptember 23-ikán, 27 éves korában. Kolloidchemiai irányú dolgozatai az ásvány- és földtanra nézve egyaránt értékesek.

Fehér Ipoly, fizikus, pannonhalmi főapát, a M. Tud. Akadémia tiszt. tagja; elhúnyt 1909. október 27-ikén, 57 éves korában. Szerette és férfikora kezdetén nagy kedvvel művelte a fizikát, de eredeti, önálló műveket e téren nem alkotott. Fizikai tankönyveit azonban az országban még ma is nagyon sok helyütt használják.

Lombroso, Cesare, elmeorvos, a bűnügyi embertan megalapitója, a turini egyetemen az elmeorvostan és a törvényszéki orvostan volt tanára; meghalt 1909. október 19-ikén, 73 éves korában. 1836-ban, Veronában született; orvosi tanulmányait Paviában, Paduában és Bécsben végezte; orvosi oklevelét 1859-ben szerezte meg. 1862-ig az olasz hadsereg szolgálatában állott, ekkor a paviai egyetemen az elmeorvostan és törvényszéki orvostan magántanárává, majd 1864-ben rendkívüli tanárává és a pesarói elmegyógyító intézet igazgatójává nevezték ki. 1876-ban Turinba költözött, a hová rendes tanárnak és az elmeorvostani klinika vezetőjének hivták meg; itt működött haláláig. Legelső munkája arról a hatásról szólt, a melyet a kultura a tébolyodottságra és a tébolyodottság a kulturára gyakorolt. Ezt követték Olaszország anthropológiai földrajzáról és a fehér- és színesbőrű emberről szóló dolgozatai. Utóbbi dolgozata Darwin-nak „A fajok eredetéről" szóló híres munkájával egyidejűleg jelent meg s végkövetkeztetései alapjában véve sokban megegyeznek Darwin származástani eszméivel. Legnevezetesebb és legismertebb műve, mely nevét világszerte mindenütt ismertté tette „L'uomo delinquente in rapporto alla anthropologia, alla giurisprudenza ed alle discipline Carcerarie" czímen jelent meg. E művével az embertan új ágának, a bűnügyi embertannak alapjait rakta le. Eszméit magyar nyelven részletesen ismertette Török Aurél Közlönyünknek XXXVIII. kötetében (1907. évf., 313—331. lap). A pellagráról, továbbá a lángész és elmezavar közti viszonyról, a kretinizmusról, a grafológiáról, bűnügyi pszichológiáról szóló művei szintén világhirűek. Szerkesztője és egyik megalapitója volt az *„Archivio di psichiatria, anthropologia criminale e science penali"* czímű folyóiratnak. *Dr. G. S.*

KÉRDÉSEK.

(83.) Két óraüveget hogyan ragaszthatnék össze, hogy a köztük levő abs. alkohol fel ne oldja a ragasztószert?

G. L.

(84.) Későn szüretelt, nagyon hideg helyiségben elhelyezett, 21% czukortartalmú must az őszszel kiforrni nem tudott, a forrás azonban megindult kis mértékben. A téli nagy hidegek alatt jéggé fagyott. Ez a megfagyás és az elkésett kiforrás árt-e a bornak? S ha esetleg ártalmas volt a fagyás, nem lehet-e valamivel a hibán segíteni? *V. Zs.*

(85.) Egy régibb kiadású szakkönyvemben van egy táblázat *Table des fêtes mobiles*, melyen 1871—1900-ig el vannak sorolva, melyik évben mikorra esnek a változó ünnepek: septuagesima, húsvét, pünkösd, advent első vasárnapja.

Jó azt tudni a laikusoknak is, és én nagy híjját érzem tíz év óta ennek a kalendáriumnak. Azt hiszem, Közlönyünk közönsége örömmel fogadná, ha a Természettudományi Közlöny egy lapján néhány évre előre szemlélhetné ünnepeit.

Baksay Sándor.

FELELETEK.

(83.) **Óraüvegek összeragasztásának módja.** Erre legczélszerűbben használható a tömény vízüveg-oldat.

Dr. Ferentzy József.

(84.) **A megfagyott musttal való bánásmódról.** Legjobb a megfagyott, annyira a mennyire kierjedt mustot magára hagyni, hogy később fölengedjen s a jégalakban kivált víz újból elegyedjék vele, mit lefejtéssel lehet elősegíteni. A melegebb időjárás bekövetkeztével valószínű, hogy az erjedés újból megindul; de ha ez nem következnék be, vagy nagyon lassú lefolyású volna, ajánlatos kifogástalan, fríss borseprőt elegyíteni hozzá. Ebben az esetben előreláthatólag kifogástalanul megy végbe majd az erjedés s a fagyás által netán okozott kedvezőtlen változások is helyreigazodnak.

Kosutány Tamás.

(85). **A változó ünnepek ideje 1911—1930-ig.** A „Természettudományi Közlöny" 1900. évi áprilisi füzetében (260. lap) már közöltem a Gergely-féle naptár húsvétkeltét 1901—1930-ig; t. tagtársunk kívánságára az összeállítást ime kiegészítem az 1911—1930-iki időközre a többi változó ünnepekkel. A *-gal jelölt évek szökő évek.

Év	Septuages.	Húsvét-vasárnap	Áldozó-csütörtök	Pünkösd-vasárnap	Úrnapja	Advent első vasárnapja
1911	febr. 12.	április 16.	május 25.	junius 4.	junius 15.	decz. 3.
1912*	febr. 4.	április 7.	május 16.	május 26.	junius 6.	decz. 1.
1913	jan. 19.	márczius 23.	május 1.	május 11.	május 22.	nov. 30.
1914	febr. 8.	április 12.	május 21.	május 31.	junius 11.	nov. 29.
1915	jan. 31.	április 4.	május 13.	május 23.	junius 3.	nov. 28.
1916*	febr. 20.	április 23.	junius 1.	junius 11.	junius 22.	decz. 3.
1917	febr. 4.	április 8.	május 17.	május 27.	junius 7.	decz. 2.
1918	jan. 27.	márczius 31.	május 9.	május 19.	május 30.	decz. 1.
1919	febr. 16.	április 20.	május 29.	junius 8.	junius 19.	nov. 30.
1920*	febr. 1.	április 4.	május 13.	május 23.	junius 3.	nov. 28.
1921	jan. 23.	márczius 27.	május 5.	május 15.	május 26.	nov. 27.
1922	febr. 12.	április 16.	május 25.	junius 4.	junius 15.	decz. 3.
1923	jan. 28.	április 1.	május 10.	május 20.	május 31.	decz. 2.
1924*	febr. 17.	április 20.	május 29.	junius 8.	junius 19.	nov. 30.
1925	febr. 8.	április 12.	május 21.	május 31.	junius 11.	nov. 29.
1926	jan. 31.	április 4.	május 13.	május 23.	junius 3.	nov. 28.
1927	febr. 13.	április 17.	május 26.	junius 5.	junius 16.	nov. 27.
1928*	febr. 5.	április 8.	május 17.	május 27.	junius 7.	decz. 2.
1929	jan. 27.	márczius 31.	május 9.	május 19.	május 30.	decz. 1.
1930	febr. 16.	április 20.	május 29.	junius 8.	junius 19.	nov. 30.

Dr. Lakits Ferencz.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1909. OKTÓBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	749·3	748·4	748·1	748·6	12·8	19·8	15·3	16·0	20·0	12·8	10·2	11·2	10·4	10·6	94	65	81	80
2	48·2	48·3	50·0	48·8	12·8	21·0	16·6	16·8	21·5	11·5	9·6	11·7	11·3	10·9	88	64	80	77
3	52·3	52·5	53·2	52·7	16·9	20·6	17·7	18·4	22·2	16·0	11·3	11·3	12·4	11·7	79	63	84	75
4	53·0	52·0	51·9	52·3	13·6	22·3	16·6	17·5	22·6	13·5	10·5	9·8	11·4	10·6	92	50	81	74
5	50·8	49·8	49·3	50·0	13·2	21·6	17·8	17·5	22·0	13·2	10·2	11·6	12·7	11·5	91	61	84	79
6	49·2	48·9	50·5	49·5	13·6	22·5	18·0	18·0	22·9	13·0	11·1	11·5	12·0	11·5	96	57	78	77
7	53·4	54·6	55·4	54·5	16·0	20·1	17·5	17·9	20·9	15·9	11·1	11·6	12·2	11·6	82	66	82	77
8	55·1	54·0	52·9	54·0	15·8	19·4	16·6	17·3	19·5	15·4	12·5	11·5	11·6	11·9	93	68	82	81
9	51·5	51·3	51·5	51·4	13·9	19·8	15·2	16·3	20·1	13·9	10·6	10·3	9·3	10·1	91	60	72	74
10	51·3	51·6	53·4	52·1	13·7	17·4	14·0	15·0	17·5	13·3	9·4	9·6	10·6	9·9	81	65	90	79
11	54·5	54·6	55·3	54·8	14·6	18·9	17·2	16·9	19·1	14·0	10·1	11·0	11·9	11·0	82	68	82	77
12	56·2	55·8	56·4	56·1	15·2	20·3	16·2	17·2	21·1	14·6	11·5	12·1	11·7	11·8	89	68	85	81
13	57·5	56·8	57·2	57·2	11·7	19·6	14·8	15·4	20·0	11·7	9·4	10·5	9·8	9·9	93	61	78	77
14	57·1	55·7	55·7	56·2	12·8	17·5	14·4	14·9	17·9	11·9	9·5	9·5	9·7	9·6	87	64	80	77
15	56·5	55·7	55·9	56·0	10·0	19·2	15·4	14·9	19·6	9·9	8·3	9·3	9·8	9·1	91	56	76	74
16	55·7	54·9	55·2	55·3	10·3	18·4	13·0	13·9	18·8	10·1	8·5	9·2	9·1	8·9	92	59	82	78
17	55·0	53·9	53·9	54·3	9·1	18·1	13·6	13·6	18·6	8·8	7·6	8·6	8·2	8·1	89	56	71	72
18	54·4	53·3	54·0	53·9	9·4	17·8	12·6	13·3	18·2	9·4	7·7	8·5	8·2	8·1	88	57	76	74
19	54·7	54·1	54·7	54·5	8·9	16·9	13·3	13·0	17·6	8·9	7·5	8·6	9·0	8·4	88	61	80	76
20	54·9	54·7	55·9	55·2	9·3	17·1	12·4	12·9	17·7	8·6	8·3	9·5	9·3	9·0	95	65	88	83
21	57·3	56·4	56·6	56·8	10·6	16·1	11·0	12·6	16·8	10·0	7·8	8·5	8·2	8·2	83	62	83	76
22	56·7	56·3	58·0	57·0	8·0	16·4	11·4	11·9	16·6	7·7	7·2	9·1	8·6	8·3	90	66	86	81
23	59·1	58·9	58·4	58·8	9·4	13·2	10·6	11·1	13·5	9·4	7·5	8·7	8·1	8·1	87	77	85	83
24	55·5	52·2	51·2	53·0	6·0	13·5	8·9	9·5	13·8	5·9	6·5	8·1	7·2	7·3	93	71	86	83
25	48·3	45·9	45·1	46·4	7·2	12·7	9·8	9·9	13·2	5·4	7·0	7·6	7·3	7·3	93	70	82	82
26	42·3	43·6	47·0	44·3	9·6	6·7	6·5	7·6	10·1	6·5	7·7	6·8	6·7	7·1	87	93	93	91
27	50·6	50·6	51·0	50·7	6·0	11·0	9·4	8·8	11·1	5·8	6·4	6·2	7·2	6·6	91	63	82	79
28	50·4	48·8	50·3	49·8	8·6	17·8	13·5	13·3	17·9	8·2	7·0	9·9	9·5	8·8	84	65	83	77
29	51·6	51·7	52·8	52·0	9·3	17·2	12·2	12·9	17·6	9·1	7·9	10·0	8·8	8·9	91	68	84	81
30	53·2	52·3	54·0	53·2	9·0	14·9	10·9	11·6	15·4	8·7	7·3	8·2	8·3	7·9	86	65	86	79
31	54·9	54·7	56·0	55·2	6·8	13·5	9·9	10·1	14·1	6·5	6·5	7·4	7·8	7·2	88	64	86	79
Közép	753·2	752·7	753·2	753·0	11·1	17·5	13·6	14·1	18·0	10·6	8·8	9·6	9·7	9·4	89	64	82	78

3-ikán délután 1 óra körül távoli ⊼ esőnyommal. — 7-ikén éjjel (éjfél körül) ●. — 10-ikén délután 5—½6-ig és este 9 óra körül ●. — 25-ikén éjjel 11 órakor kevés eső. — 26-ikán reggel 8-tól egész nap és este ●.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1909. OKTÓBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklináczió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	1	4	0	1·7	NW1	—0	SE1		6°37·6	6°43·7	6°37·8	2·1032	2·1037	2·1036
2	9	8	2	6·3	—0	SE1	—0		36·0	44·6	35·2	038	047	039
3	3	8	0	3·7	N1	N1	NW2	ny ● ⌐	37·3	43·8	36·9	038	041	040
4	0	7	6	4·3	N1	NW2	NW1		37·4	43·2	38·4	038	036	041
5	4	9	2	5·0	SW1	SW1	SE1		37·4	44·6	39·1	041	039	042
6	10 ≋	3	0	4·3	—0	S2	—0		36·9	44·0	38·8	043	041	045
7	10	5	9	8·0	NW1	—0	NW1	2·8 ●	38·2	44·4	38·6	045	037	040
8	10	8	10	9·3	NW1	—0	—0		38·4	45·6	38·0	045	029	050
9	10	5	10	8·3	N1	NW2	NW3		37·2	43·2	38·7	047	029	059
10	10	10	10 ●	10·0	NW2	N2	N1	1·3 ●	36·9	43·9	38·4	058	067	058
11	9	7	9	8·3	—0	NE1	—0		38·0	43·8	38·8	063	061	061
12	8	5	1	4·7	—0	—0	—0		37·4	43·1	38·1	055	075	071
13	1	2	3	2·0	NE1	SE1	SE1		36·6	43·0	39·0	064	064	069
14	7	8	0	5·0	—0	—0	—0		38·0	44·1	38·9	070	067	073
15	4	2	0	2·0	—0	SW1	NW1		37·7	42·8	40·4	071	076	082
16	0	1	0	0·3	—0	—0	NW1		36·8	41·1	38·8	072	060	072
17	0	0	0	0·0	—0	SE1	SE1		37·0	42·3	36·8	075	062	055
18	0	0	0	0·0	—0	SE1	SE1		37·5	44·3	35·2	077	063	039
19	4	1	0	1·7	NE1	E1	SW1		38·6	46·3	33·4	013	009	031
20	8 ≋	2	0	3·3	—0	NE1	—0		39·6	40·3	38·2	051	031	058
21	2	1	0	1·0	—0	NE1	NW1		37·3	42·1	38·4	060	044	064
22	5	7	0	4·0	—0	NW1	NW3		39·6	42·3	38·8	070	055	080
23	10	10	9	9·7	—0	N2	—0		42·7	45·0	33·8	058	— 002	058
24	0	0	0	0·0	—0	E1	—0		39·5	41·3	35·7	058	035	053
25	8	8	10	8·7	—0	NW1	NW1	ny. ●	39·7	42·3	37·3	071	045	084
26	10	10 ●	10 ●	10·0	NW1	NW3	NW2	29·3 ●	38·0	41·3	38·0	071	062	069
27	6	7	10	7·7	NW1	SE1	—0		38·3	41·5	38·3	072	069	069
28	3	8	5	5·3	SE1	SE2	S1		38·3	41·0	37·9	078	073	074
29	3	3	0	2·0	—0	SE1	—0		37·7	41·6	38·3	086	077	072
30	1	1	0	0·7	—0	SE1	S1		39·0	42·3	38·6	081	079	083
31	0	0	0	0·0	—0	SE1	—0		38·0	41·3	38·3	090	076	084
Közép	5·0	4·8	3·4	4·4	0·5	1·1	0·8	33·4	38·0	43·4	37·8	2·1059	2·1051	2·1060

A csapadékos napok száma 3, hóval 0, zivatarral 1, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
7	5	2	15	3	4	0	21	36

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐, villogás ↯, ónos eső ∾, harmat ⌓, dér ⊔, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←▭ = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. DECZEMBER 1. 495. FÜZET.

Utazás a levegőben.

(Folytatás.)

II. A repülőgép.

A repülés a levegőnél súlyosabb testnek lebegése és kormányzása a levegőben. A repülést a levegőnek a benne mozgó testre ható ellenállása teszi lehetővé. Ez az ellenállás érvényesül a madár repülésekor is és az ember régi vágya, hogy úgy szálljon a levegőben, mint a madár.

A feladat megoldását, ha nem is tökéletes sikerrel, de megtalálták, még pedig három alakban:

1. *madárszárnyú szerkezettel* (ornitoptéra), melynek csapkodó szárnyai a madár repülését utánozzák;

2. *csavarszárnyú szerkezettel* (hélikoptéra), mely egyedül a forgó csavarszárny segítségével lebeg és száll minden irányban;

3. *sárkányszerkezettel* (aeroplán), mely a lebegés czéljából ferde síkokat alkalmaz a levegő-ellenállás kihasználására s csavarszárny segítségével halad előre.

A madárszárnyú repülést alig kisérlették meg; a csavarszárnyú repülés terén már több történt, de mégis csak másodrendű sikerrel; egyedül az aeroplánokkal oldották meg a feladatot kielégítő módon s az utolsó két év alatt ezen az alapon a repülés dolga óriási mértékben haladt. Ezért a következőkben főként a sárkányszerkezetű repülőgépekkel foglalkozunk.

Mielőtt azonban beleereszkednénk ebbe a tárgyalásba, néhány szót szólunk a madár repüléséről, melynek tanulmánya hasznos útmutató volt a repülőgépek megszerkesztésekor.

Háromféle madárrepülést ismerünk:

1. A *csapkodó* repülést, midőn a madár szárnyával veri a levegőt, hogy fenntartsa magát és tetszése szerint mozogjon;

2. az *úszó* repülést, midőn a madár már nagy sebességet kapva megszünteti a csapkodást, kiterjeszti szárnyát, elsíklik az ellenálló légrészecskéken, mintegy úszik a levegőben, mint valami fadarab a víz színén s csak a kormányzásra van gondja;

3. a *vitorlázó* repülést, midőn a madár, például az albatrosz és a hajósmádár *(Fregata)*, minden erőkifejtés nélkül a szél erejét, a szélrohamokat hasznosítja. Ha a madár érzi, hogy a szél erősödik, kiterjesztett szárnynyal szemben fordul vele s viteti magát fölfelé és oldalvást egyszerre. Ha érzi, hogy a szélroham eléri maximumát és gyengülni kezd, megfordul és hátszéllel lefelé siklik, midőn is kiterjesztett szárnynyal nagy sebességet ér el; majd midőn új szélrohamot érez, megfordul s a jelenség ismétlődik. A madár tehát finom ösztönével a szél sebességének változását használja s csak annyi erőt fejt ki, a mennyi a forduláskor szükséges.

Honnan erednek ezek a szélrohamok? S o r e a u vizsgálódásaiból tudjuk, hogy a légkörben éppen úgy, mint az óczeán szabad felszinén hullámok terjednek tova, melyek a magasban szabályosabbak, mint a föld közelében, hol a felszín egyenetlenségei zavarják. Sőt a tenger hullámzó szine is zavarja a levegőhullámok szabályosságát. A tengerhullámok néha a déli tengereken 16—18 m magasságot is elérnek s lehet, hogy a viharmadarak a róluk visszaverődő, fölszálló szélrohamokat is hasznosítják, mert mindig a víz szine közelében repülnek. A mi nagy ragadozó madaraink, midőn kiterjesztett szárnynyal méltóságosan keringenek s keringés közben fölemelkednek, ama fölszálló levegőáramlatokat hasznosítják, a melyek forró nyáron a fölmelegedett felszín fölött oly gyakoriak.

A madarak szárnya tehát kétféle működést fejt ki: lebegteti és előremozgatja a madarat. A mozgatáshoz főként a szárny vége szolgál, míg a középrész a lebegés előidézésére való.

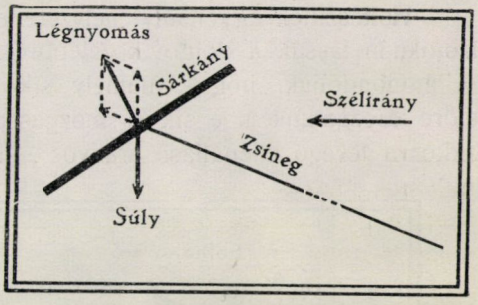
A repülőgéphez is e két működés kifejtése szükséges; a lebegést nagy szárnyak, a haladó mozgást pedig forgó csavarszárnyak alkalmazásával érjük el, mely hatásosabbnak bizonyult a csapkodó, váltakozó mozgásnál. A forgó mozgást egyébként már a földi járóműveken (automobilok), valamint a vízi járóműveken is kipróbálták s a legnagyobb sebességű állatok sebességét is sikerült felülmulnunk. Ezért alkalmazták, és pedig sikerrel, a repülőgép mozgatására is; a szárnyak csak a gép lebegő helyzetben tartására valók.

De hát miként lebeghetünk a levegőnél súlyosabb szárnynyal a levegőben? A választ reá egy gyermekjáték, a sárkány adja meg.

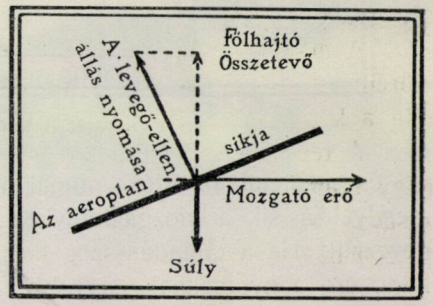
A sárkány, mint tudjuk, könnyű fából készült, zsineggel összeerősített keret, melyen finom szövet, vagy papiros van kifeszítve s melyet zsineghez kötve tartunk a földön. Ha a szél bizonyos sebességet elér, a sárkány fölemelkedik. Ha a felszine elég nagy, akkor különféle tárgyakat is magával emelhet: meteorológiai eszközöket, fotografozó készüléket stb.

A sárkány egyensúlyban maradása könnyen megérthető a reáható

erők játékából. A szélnek kitett lap ferdén áll a szél irányára. A levegőrészecskék beleütköznek a sarkány síkjába s nyomást gyakorolnak reá; ez a nyomás, mint az elmélet és tapasztalat kimutatta, merőleges a síkra és fölemelni törekszik (23. rajz). Ez az egyik erő, mely reá hat. A másik a sárkány súlya, mely leesni készteti; végül hat reá a zsineg húzó ellenállása. A levegő nyomása felbomlik két alkotóra: az egyik fölfelé irányul, a súlylyal ellentétesen; a másik a zsineg irányában működik s hatását a kellő erősségű zsineg ellenállása semmisíti meg. Ha a szél erejének függőleges összetevője nagyobb, mint a sárkány súlya, akkor a sárkány fölemelkedik; ha a két erő egyenlő, a sárkány egyensúlyban van; ha a súly például eső következtében megnövekedik, a sárkány leszáll; végül, ha a zsineg elszakad, a sárkány a széllel elrepül. Így tehát két erő tartja lebegve a sárkányt: a szélnyomás és a zsineg húzó ellenállása. Ahhoz, hogy a sárkány fölemelkedjék, szél szükséges. Ha nincs szél, akkor az ügyes sárkányeresztők szaladnak s így csinálnak szelet, illetőleg mesterségesen előállítják a levegő ütközését a sárkány lapjába, mint a hogyan szelet érzünk a gyorsan haladó automobilon akkor is, ha valójában nincsen. A gyermekek a maguk ösztönével egy csapásra feltalálták az aeroplánt, a repülőgépet.



23. rajz.



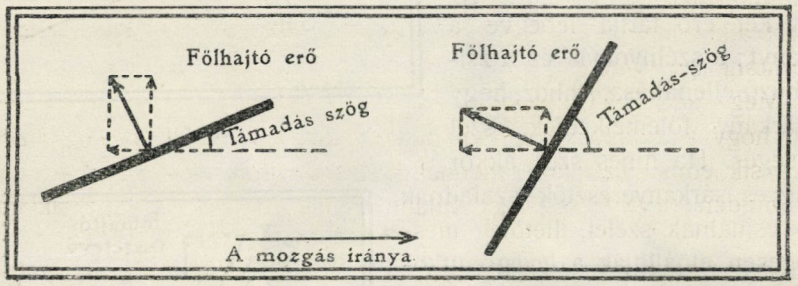
24. rajz. Az aeroplán egyensúlya.

Az aeroplán valójában oly sárkány, a mely maga csinálja a szelet s a zsineget mótor és csavarszárny helyettesíti, mely a sárkánylapnak olyan sebességet kölcsönöz, mint a mekkora a föntartásához szükséges szélnek lenne, ha az aeroplánt zsineggel tartanók. A zsineg feszülését a hajtó erő helyettesíti (24. rajz) s az egyensúlyi helyzet első pillanatra oly egyszerű, mint a sárkány esetében. Az aeroplán tehát hajlott síkból, szárnyból áll, melybe a levegő ferdén ütközik a mótor és a hajtókészülék hatása alatt; ezenkívül hozzátartozik még a csónak, melyben a légi utas foglal helyet és a kormányzókészülékek, jelesen az oldalirányú, és a föl- és leszálló mozgás előidézésére való kormánylapátok.

A mozgató erő következtében a ferde síkba ütköző levegő nyomása, mely merőleges a síkra, itt is két összetevőre bomlik: a függőleges összetevő fölemelni igyekszik a repülőgépet, a vízszintes összetevő pedig csökkenti a készülék előremozgását. Ha a gép sebessége elég nagy, a nyomás fölfelé irányuló összetevője nagyobb lesz a készülék súlyánál s a levegőbe emeli. Ha a sebesség csökken, a gép leszáll; éppen így leszáll a gép, ha a szárny felszínének nagysága csökken, mert a felhajtó erő ekkor is kisebb lesz; míg ha a készülék súlya csökken, például a tűzelőanyag fogyasztása következtében, a repülőgép ismét emelkedik.

A készülék egyensúlyi helyzetének ez általánosságban való tárgyalása után lássuk a dolgot közelebbről.

Gondoljuk, hogy valamely síkot a levegőben egyenes irányban előre mozgatunk s e sík a mozgás irányával bizonyos szöget alkot, akkor a levegő ellenállása arányos e sík területével, a sebesség négyzeté-



25. rajz. A támadás-szög hatása.

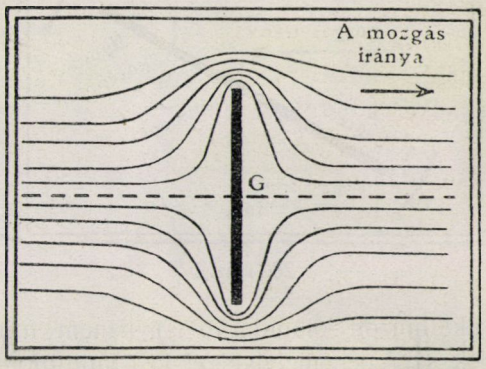
vel és ezenfelül az értéke annál nagyobb, mennél nagyobb az a szög, melylyel a sík a mozgásirányhoz hajlik. Ezt a szöget támadás-szögnek nevezzük. Ha a támadás-szög kicsiny, az ellenállás csekély, de a felhajtó erő a nyomásnak nagyobb része (25. rajz), míg a haladással szemben való ellenállás csekélyebb. Mihelyt a támadás-szög növekedik, a levegőnyomás is megnő, de a felhajtó erő csökken s a haladással ellentétes erőösszetevő nagyobb lesz. Így hát a legkedvezőbb támadásszöget kell megtalálnunk. Az elmélet és tapasztalat azt mutatja, hogy ez a szög nagyon kicsiny.

De a levegő ellenállása még egy különös jelenséget mutat. Az eddigi fejtegetésekben föltettük, hogy az erők mind a hajlott sík súlypontjában hatnak. A valóságban azonban nincs így a dolog.

A levegő nyomása a síkra a nyomásközéppontban működik, mely általában nem esik össze a súlyponttal. Ha a sík a mozgásirányra merőleges (26. rajz), akkor a levegőnyomás a súlypontra vonatkoztatva rész-

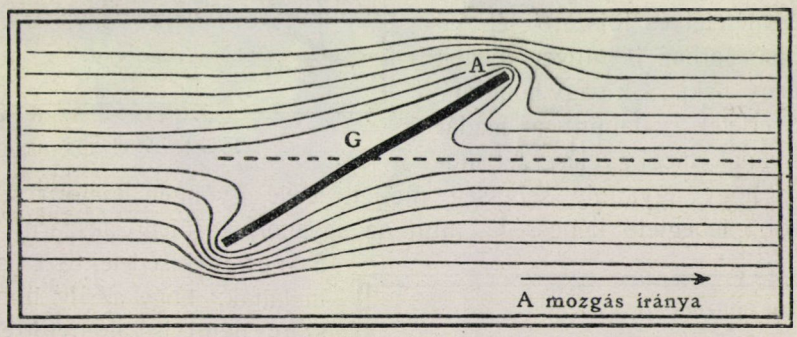
arányos s a nyomásközéppont a súlyponttal összeesik. De ha a sík hajlott (27. rajz), akkor azok a levegőrészecskék, melyek a sík felső részét támadják, nehezebben juthatnak a sík másik oldalára, mint azok, melyek az alsó részhez ütköznek: a sík felső részén tehát erősebb a nyomás, mint az alsó részén s a nyomásközéppont az elül levő szélhez közelebb esik.

A nyomásközéppontnak a súlyponttól való emez eltolódása megváltoztatja az aeroplán egyensúlyi körülményeit. Képzeljünk ugyanis csekély támadás-szög alatt hajló aeroplánt. A levegőnyomás középpontja a felső szélhez közelebb esvén, az itt működő felhajtó erő és a súlypontban működő súly erőpárt alkot, mely a készüléket felfordítani igyekszik (28. rajz).



26. rajz.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a nyomásközéppont helye nem állandó, s annál közelebb esik a sík elülső széléhez, mennél kisebb a támadás-szög. De ez még nem minden; tegyük fel, hogy valami esemény miatt a mozgó sík elülső

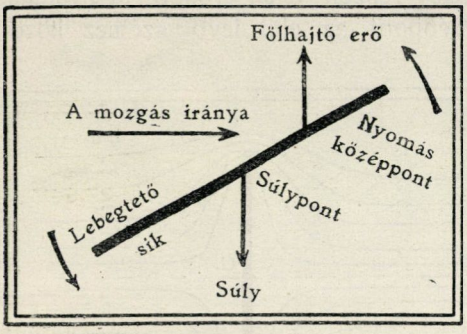


27. rajz.

széle lehajlik, akkor a levegő a lebegtető síkot felülről támadja meg s a készülék lezuhan. Módot kell tehát találni az aeroplán egyensúlyi helyzetébe való visszaforgatására s erre a czélra szolgál a *fark*.

A farkot a lebegtető síkhoz, könnyű, merev, a levegőnek csekély ellenállást adó szerkezettel összekötött sík alkotja. Ha tehát a 28. rajz szerint az aeroplán elfordulni igyekszik, a 29. rajz szerint a farka lefelé

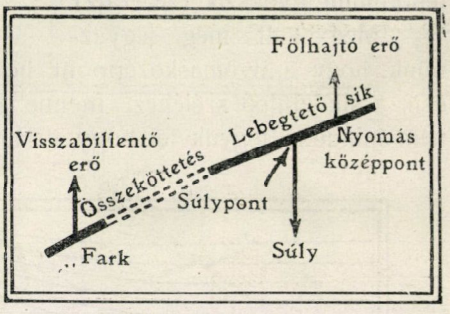
sülyed; s ekkor a reá ható nyomás, mely hosszú emelőkarral működik, az aeroplánt visszabillenti a rendes állásába. Éppen így a lebegtető sík végén, reá merőleges irányban, csekély emelkedésű síkot alkalmazhatunk (30. rajz), mely a lebegtető sík rendes hajlásakor szélárnyékban marad. De ha a készülék eleje lehajlik, a merőleges sík kilép a lebegtető sík árnyékából, a levegő beleütődik s az aeroplánt visszabillenti rendes állásába.



28. rajz.

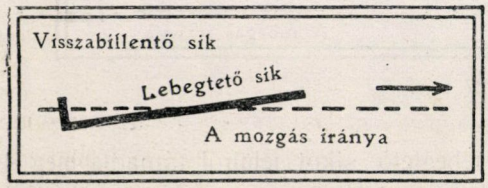
Megjegyezzük, hogy a sárkányon régóta alkalmazzák már a farkot, mely nemcsak az előrész ellensúlyozására szolgál (ezt megtenné egy kis, a sárkány végére alkalmazott ólomdarab is), hanem mint valóságos egyensúlyozó készülék szerepel, melylyel el kell látnunk a sárkányt.

Az aeroplánnak azonban nemcsak hosszanti irányban kell egyensúlyban maradnia, hanem oldalbillenéskor is. De a kérdés tárgyalásához szükséges előbb megismertetnünk a szárnyak szerkezetét, méretét és fölszerelését.



29. rajz. A fark hatása.

Első sorban is milyen legyen a szárny alakja, sík vagy homorú? A kisérletek, valamint a madár szárnyának megfigyelése azt mutatják, hogy ugyanoly sebesség mellett lefelé gyengén homorú szárny nagyobb lebegtető képességű, mint az ugyanoly kerületű síkszárny. Sőt Soreau kisérletei azt is kimutatták, hogy az ily homorú szárny némi visszairányuló ellenállást fejt ki, vagyis kissé megnöveli az előre mozgató erő hatását.



30. rajz. A visszabillentő sík.

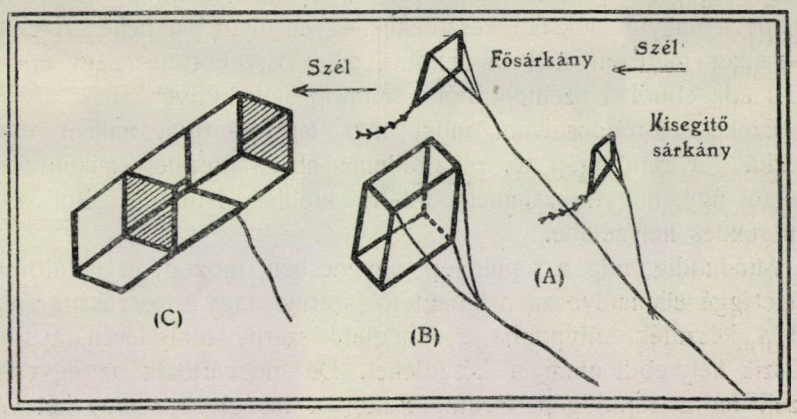
A kisérletek kimutatták továbbá, hogy ugyanoly méretű szárnynak a lebegtető hatása kisebb, ha hosszával mozog előre, mintha a mozgásirányra keresztben áll. Ha pl. 2 m széles és 4 m hosszú, vagyis 8 m^2 nagyságú szárnyat hossza irányában mozgatunk előre, a bele-

ütköző levegő jobbra-balra könnyen kitérhet és nem vesz részt a szárny fölhajtásában; míg ha keresztirányban mozgatjuk előre, a levegőrészecskék nem térhetnek ki oly könnyen oldalvást, mert a szomszéd levegőrészek tartóztatják; így tehát a levegőrészek nagy tömege működik közre a szárny fenntartásában. Egyébként a madarak és rovarok szárnyelhelyezése is ezt mutatja: a repülő, kiterjesztett szárnyak a mozgásra keresztirányban állanak s a mozgásra keresztirányú szárnyhosszúság mindig sokkal jelentékenyebb a szélességnél, mely a repülés irányába esik (31. rajz).



31. rajz. A madár kiterjesztett szárnyval.

Így látjuk, hogy a szárnyak elhelyezkedése és alakja ugyanoly nagyság mellett növelheti, vagy csökkentheti a lebegtető tehetséget. Minnél kisebb szárnyterülettel tudunk valamely meghatározott súlyt bizonyos, meghatározott sebesség alkalmazása esetén lebegtetni, annál nagyobb a készülék lebegtető tehetsége. Az aeroplánok szárnyelhelyezése és alakja fölötte kedvez a lebegtető tehetségnek.



32. rajz.

Tegyük fel most, hogy számításaink azt mutatják, hogy valamely készülék lebegtetésére 50 m^2 szárnyterület szükséges, kérdés, hogy ezt a területet egyetlen, vagy több egymás fölé elhelyezett szárnynyal valósítsuk-e meg? vagyis repülőgépünket egysíkúvá (monoplán), vagy többsíkúvá (multiplán) készítsük-e?

A madár repülő készüléke monoplán, még pedig kitünő monoplán, és ez arra ösztönözne, hogy a repülőgépet is egysíkúnak szerkeszszük.

A közönséges sárkány is egysíkú; de vannak újabb szerkezetű sárkányok, melyek több-, vagy legalább is kétsíkúak s ezek a sárkányok jobban lebegnek.

Ezt a kérdést közelebbről megvilágítjuk. Gondoljuk, hogy egy sárkányt (32. rajz, *A*) állandó szélkor fölereszẗünk. Mennél feljebb száll a sárkányunk, annál több súlyt hord, mert annál több zsineget kell utána eresztenünk. Lesz tehát a sárkánynak bizonyos magassága, melynél tovább nem emelkedhetik, az utána eresztett kötél súlya lehúzza, s a sárkány leesik. Ekkor azonban kisegítő módhoz fordulhatunk s a sárkány zsinegére egy másik sárkányt kötünk, mely azután a súly egy részét hordja; ekkor a szerkezetet magasabbra ereszthetjük. A két sárkánylapot egymáshoz közel, párhuzamosan helyezhetjük el (32. rajz, *B*), vagy hasábalakúvá készíthetjük (32. rajz, *C*), mely nemcsak gyermekjátékul, hanem tudományos kutatás czéljaira is szolgálhat. A szekrényes sárkány (32. rajz, *C*) kettőssíkú aeroplán, melynek hátsó része, a fark, a készülék egyensúlyozására szolgál.

A repülőgépek egy része, jelesen Farman, Delagrange, Wright repülőgépei kétsíkúak, biplánok; míg a Blériot, Esnault-Pelterie, Gastambide, Santos-Dumont-féle, valamint az Antoinette-gépek egysíkúak, monoplánok. A síkok számát szaporítani is lehet, de a nagyon soksíkú készülékek egyensúlyozása nehéz. Ezenkívül a sok síkot mereven kell összekötni, mely összeköttetés nagy ellenálló felszint ad; ebből a szempontból a monoplánok kedvezőbbek.

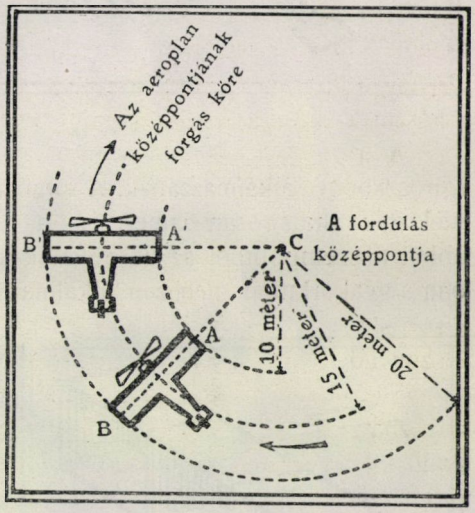
Ezeket előrebocsátván, most már tárgyalhatjuk, miként egyensúlyozható a repülőgép az oldalbillenés ellen, illetőleg, miként szerelendő föl úgy, hogyha valamely oldalra kibillen, ismét magától visszatérjen rendes helyzetébe.

Mindaddig, míg a repülőgép egyenesben mozog, az oldalbillenéseket eléggé ellensúlyozza a lebegtető szárny nagy hosszúsága; ezenkívül a készülék súlypontja a lebegtető szárny alatt lévén, a súly is igyekszik helyrebillenteni a készüléket. De megváltozik az egyensúlyi helyzet, ha a repülőgép fordul. Ekkor a lebegtető szárny két végén más-más lesz a levegő ellenállása, s a repülőgép a görbe középpontja felé lehajlik. Gondoljuk ugyanis, hogy egy 10 m szárnyhosszúságú repülőgép 15 m sugarú körön fordul (33. rajz). Míg a szárny belső széle bizonyos idő alatt az *AA'* kört irja, a külső széle ugyanazon idő alatt kétszer akkora *BB'* útat ir le. S minthogy a levegő ellenállása a sebesség négyzetével arányos, a repülőgép *A* szélén a felhajtó erő kisebb lesz, mint a *B* szélén; a készüléknek tehát a görbe középpontja felé kell lehajlania.

Ennek a lehajlásnak azonban jó oldala is van, mert részben ellen-

súlyozza a czentrifugális erő hatását, mely minden görbe mozgáskor jelenkezik. Renard kimutatta, hogy a czentrifugális erő ellensúlyozására szükséges a repülőgép lehajlítása. De ez a lehajlítás lesülyeszti a készüléket útjában. Ezért forduláskor a repülőgéppel kissé feljebb kell emelkednünk, hogy a fordulat végén a kezdeti szinten maradhassunk.

Bármiként van is a dolog, szükséges az aeroplán síkját lehetőleg vizszintes helyzetben tartani, hogy föl ne boruljon. Erre a czélra szolgálna a szárny két szélére ható levegőellenállás egyenlősítése. Ugyanis ha forduláskor (33. rajz) a lebegtető szárny *B* részét megkisebbíthetnők, például legyezőszerűen összehajthatnók, mint a hogyan a madarak a tollaikat, akkor ott az ellenállást megcsökkentenők, míg az *A* szárnyrész növelésével itt az ellenállást is növelnők. E két mozgást önműködőleg lehetne a kormánylapát mozgásához kapcsolni. Azonban a feladat ilyen megoldását még nem kisérelték meg.



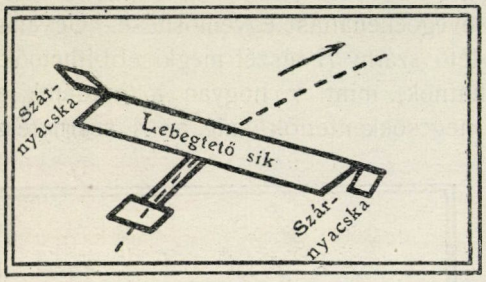
33. rajz. Az aeroplán fordulása.

Wright Wilbur és Orville amerikai repülőgépesek biplánjukon úgy oldották meg a kérdést, hogy lebegtető szárnyaik szögletét felhajtják, mint a hogyan a névjegy szélét behajtani szoktuk. Minthogy szárnyuk kettős, a felső és az alsó szárny szöglete egyszerre hajlik. Ha a gépük fordul, akkor a szárny külső szögletét fölfelé, belső szögletét lefelé hajlítják. Ezt a műveletet szárnytorzításnak nevezik. Ekkor a külső szöglet lefelé, a belső szöglet fölfelé irányító nyomást kap s a készülék vízszintesre billen.

Blériot L. még a Wright testvérek előtt hasonló módon oldotta meg a kérdést. Ő a lebegtető szárny két végére kis, vízszintes tengely körül forgó szárnyacskákat alkalmazott (34. rajz). Forduláskor a belső szárnyat leengedi és fölemeli a külsőt. A hatás olyan, mint a szárnytorzítás esetén, de itt nem kell a szárny vázát rugalmas eltorzulásnak kitenni.

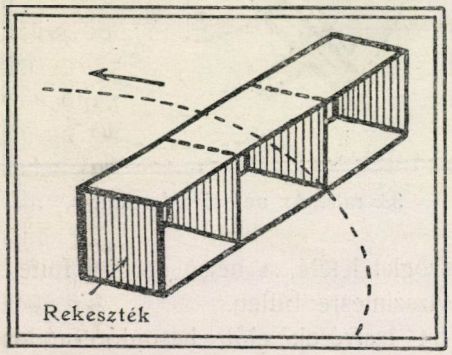
Az oldalbillenés emez egyensúlyozását a repülőgépen ülőnek kell megtennie oly módon, hogy midőn a kormánylapátot fordulásra igazítja, még a szárnyacskákat is elfordítja. Azonban a kérdésnek önműködő megoldása is van, melyet a Voisin testvérek találtak föl s az ők szer-

kesztette aeroplánokat használják Farman és Delagrange híres franczia léghajósok. Voisin-ék többsíkú, rekesztékes aeroplánokat szerkesztettek. A két, egyközes lebegtető sík közé merev, függőleges rekesztékeket alkalmaztak (35. rajz). E rekesztékek a reájuk gyakorolt levegőnyomás következtében ellenállanak a czentrifugális erő lehajlító hatásának. Ily szerkezettel a repülőgépesnek csak a kormánylapát igazgatására kell ügyelnie s az oldalbillenés kiegyensúlyozása magától megtörténik. A rekesztékek alkalmazása kissé nehezebbé teszi ugyan a készüléket, de nem növeli nagyon a légellenállást, mert a rekeszték síkjai, repüléskor, élükkel metszik a levegőt.



34. rajz.

Gondoltak arra is, hogy oldalbillenés ellen forgó kereket (giroszkópot) alkalmazzanak. A forgó kerék, vagy csiga, mely mint gyermekjáték általánosan ismeretes, a forgássíkját megtartani igyekszik s ebből a szempontból az aeroplánok kitünő egyensúlyozója lenne. Azonban a gyakorlatban nehezen alkalmazható, nagy súlyánál fogva. Azonkívül veszedelmes is, mert ha kipattan a csapágyából, az egész aeroplánt tönkre teheti. Továbbá a forgó kerék úgy hat az aeroplánra, mintha egyik pontját harapófogóval megfogná s így, ha az aeroplánt valami erő elhajlítani igyekszik, torzulás áll elő, mi a szerkezetet tönkre teheti.



35. rajz. Rekesztékes kettős sík.

Végül meg kell említenünk, hogy a lebegtető sík hajlásának változtatásával is ajánlották az aeroplán egyensúlyozását, de ebben az irányban kisérletek még nem történtek.

A fordulás, melynek egyensúlyt bontó következményeivel az imént foglalkoztunk, mindig a kormánylapát segítségével történik.

A kormánylapát a repülőgépen is, mint a kormányozható léghajón, könnyű, vékony, ellenálló sík, mely függőleges tengely körül forgatható s mely lehetőleg a szerkezet végén, a lebegtető síkoktól távol helyezendő el. A levegőrészecskék beleütődnek a kormánylapátba, ha jobbra, vagy

balra fordítjuk s a repülőgép ennek következtében kitér az egyenes irányból. A kormánylapát annál hatásosabb, mennél nagyobb emelőkarral működik s ezért a fark legvégén szokták alkalmazni.

Meg kell jegyeznünk, hogy a kormánylapátnak csak akkor van hatása, ha az aeroplán az oldalmozdulással szemben ellenállást tud kifejteni. Ha az aeroplánnak semmi keresztirányú felszine nem volna, nem engedelmeskednék a kormánylapát hatásának. E keresztirányú felszínt a csónak oldala is előállítja. És ebből a szempontból a rekesztékes aeroplánoknak elsőbbsége van.

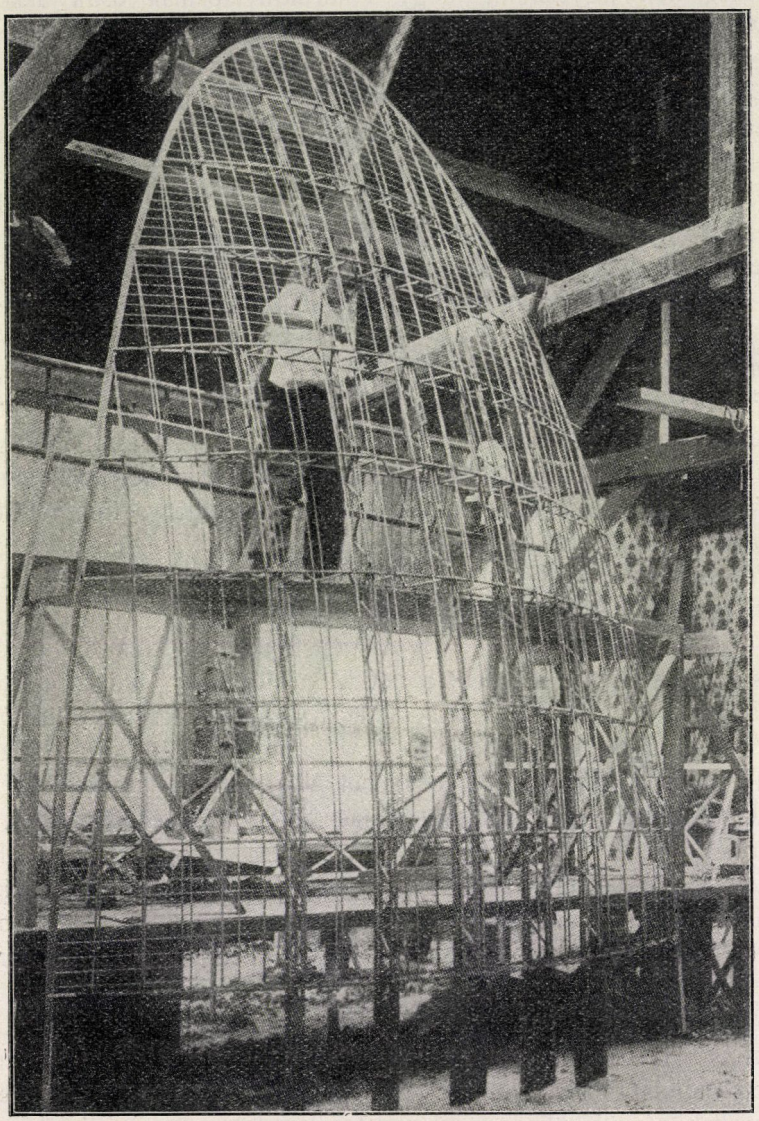
A repülőgépnek azonban nemcsak oldalirányú mozgást, hanem fel- és leszálló mozgást is kell végeznie. Erre való a mélységi kormányszerkezet. Míg az oldalmozgás előidézésére függőleges tengely körül forgó kormánylapát, addig a fel- és leszálló mozgáshoz vízszintes tengely körül forgó kormánylapát szolgál. A mélységi kormány föltalálását a Wright testvéreknek tulajdonították, bár Renard már 1885-ben alkalmazta a „La France" nevű léghajón. Wright-ék a mélységi kormányt a repülőgép elejére tették, de nem kell okvetetlenül ide erősíteni. Esnault-Pelterie és Blériot, az „Antoinette" aeroplán szerkesztői, hátul helyezték el s hogy itt jól működik a kormány, mutatja az az eredmény, hogy Blériot volt, a ki repülőgépen az első körben záródó utat megtette.

A repülőgép egyensúlyi feltételeit így tisztázva, lássuk, miként történik a gép felszállása. Erre két mód ismeretes.

Az egyik önműködő. A repülőgépet ugyanis könnyű, de szilárd kocsiszerkezetre szerelik s ez a kocsi önműködőleg halad előre, míg akkora sebességet ér el, hogy a szárnyakba ütköző levegő fölhajtó ereje végre a készüléket lebegtetni tudja. E kocsiszerkezet 50—80 kg-mal növeli a repülőgép súlyát. De az önműködő megindulás még egy tehernövekedést okoz. Ugyanis a hajtóerőnek megnövelése szükséges, mert a készülék a csavarszárny mozgatásának hatása alatt eleinte a földön halad s a megindításhoz nagyobb erő szükséges, mint a mozgás tovább folytatásához. A nekiindítás növekvő sebességgel hajtja előre az aeroplánt, mely ha bizonyos sebességet ér el, lebegni kezd s ekkor a motor csak a fönntartásához és tovamozgatásához szükséges erőt szolgáltatja. A megindításhoz szükséges súlytöbblet 100—150 kg közt változik.

A Wright testvérek mesterségesen indítják meg a repülőgépüket, hogy az indításból eredő súlytöbbletet elkerüljék. Sőt kocsiszerkezetet sem alkalmaznak készülékükhöz, melyet lehetőleg könnyűvé igyekeztek tenni. A Wright-gépek megindítása úgy történik, hogy a gépet sinen csúsztatják előre, melyet kötél, csiga és oszlop segítségével leeső súly mozgat. A gyorsulva eső súly gyorsuló mozgást ad a repülőgépnek, mely végre fölszáll. Igaz, hogy ily módon könnyű a Wright-ék repülőgépe,

de megvan az a rossz oldala, hogy nem tud akárhol fölszállani s mindig a kiindulás helyére, mely sínnel, oszloppal, leeső súlylyal van fölszerelve, kell visszatérnie, hogy újra indulhasson.



36. kép. Az aeroplán (F e r b e r-féle) szárnyának szerkezete.

A leszállást a lebegtető síkok könnyűvé, csendessé és biztossá teszik. A mótor megszünvén működni, a repülőgép súlya következtében

esni kezd; ez a súly helyettesíti most a mótort s lehetővé teszi a levegőnek a lebegtető síkokba való ütközését. A kormánylapát segítségével a leszálláshoz a kellő helyet választhatjuk ki. Természetes, hogy a leszálláshoz, valamint az egész repüléshez a kormányos kellő hidegvére, nyugodtsága szükséges.

Lássuk ezek után a repülőgép egyes szerkezeti részeit kissé közelebbről.

A lebegtető szárnyak, melyeket a menetirányra keresztben alkalmaznak, még pedig vagy egyenesben, vagy nagyon tompa *V* alakban, könnyű keretre erősített szövetből készülnek. Néha kaucsukozott szövetet használnak, mint a léghajók gáztartójához. A szárny váza rendesen fából készül. De a szárny maga vastagságával ellenállást gyakorol a levegővel szemben. Úgy kell tehát a vázat szerkeszteni, hogy az ellenállása minimum legyen. Ezért a váz keresztmetszetét halalakúnak szerkesztik, mint a 37. rajz mutatja. A levegőellenállás dolgában a monoplánok elsőbbsége a biplánokkal szemben nyilvánvaló, mert ez utóbbiak a két szárny összeköttetései és merevítései következtében nagyobb ellenálló felszínt adnak. A vázra a szövetet lehetőleg símán, varrás, szegélyezés, szegezés s minden kiálló egyenetlenség nélkül kell föltenni és símára bemázolni, hogy ne okozzon haszontalan ellenállást. Ebben a dologban a franczia gyárosok mesterek.



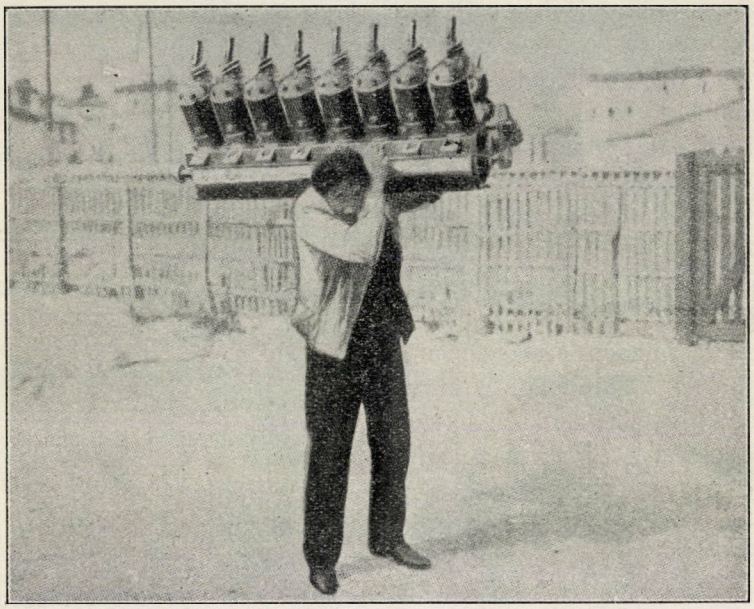
37. rajz. A szárny halalakú keresztmetszete.

Az alkalmazott mótornak lehetőleg könnyűnek kell lenni. Mióta 1884-ben Renard ezredes kimutatta, hogy mihelyt a mótor súlya lóerőnként 5 kg alá száll, a levegőnél nehezebb test repülése megvalósítható, lehetőleg a mótor súlyának csökkentésére törekedtek s ma már oly mótorokat készítenek, melyekben a lóerő súlya 2 kg-nál kisebb. De a mótornak ellenállónak és tartósnak kell lennie; nem szabad nagyon fölhevülnie, más szóval elegendő hűtővízet kell a repüléskor magunkkal vinnünk, mi a súlyt növeli.

A mótor könnyűsége főként annak az anyagnak megválasztásától függ, a melyből készül. Manapság igen finom és vékony aczél-készítmények vannak, melyek tartósak és ellenállók s az explóziós mótorokhoz kiválóan alkalmasak. Ezenkívül a mótorról minden fölösleges fölszerelést el kell távolítanunk s ebben a tekintetben az Antoinette jelű mótorok híresek (38. rajz). Az Esnault-Pelterie készítette mótorokon több, sugáralakban elhelyezett henger dugattyúkarja, egyetlen tengelyre hat s a gépsúly csökkentését nagy mértékben teszi lehetővé.

De, hogy a repülés biztossá váljék, szükséges volna két mótorral fölszerelni a szerkezetet oly czélból, hogy ha az egyik felmondja a szolgálatot, a másik rendelkezésre álljon. Természetes, hogy mindkét gépnek olyannak kell lennie, hogy egymaga biztosítsa a repülőgép fenntartását. Ily módon elkerülhető volna, hogy a repülőgép szárnyéllel essék le a földre. Valószínű, hogy nemsokára a kettős mótort is megvalósítják.

Még egy törekvés is van a mótor dolgában: a mótor váltakozó dugattyú-mozgásának állandó forgó-mozgással való helyettesítése. A mai mótorszerkezetek ütődéssel, rázással működnek, a mint a dugattyú ide-

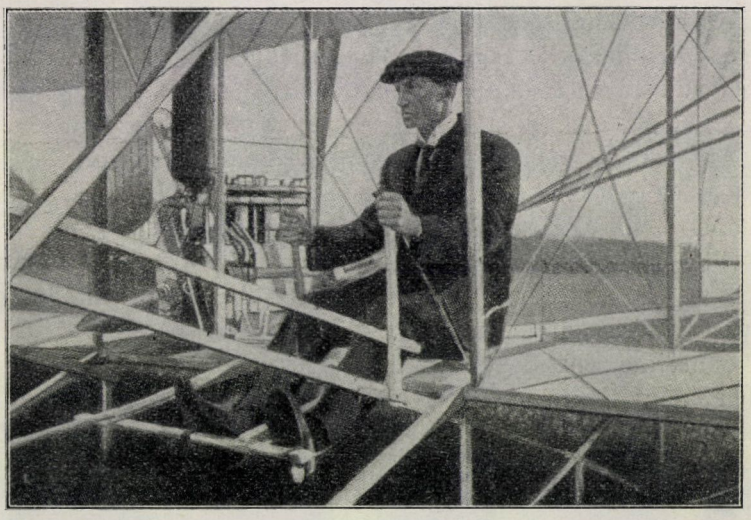


38. kép. Száz lóerős Antoinette-mótor. (Egy ember a vállán elbirja.)

oda jár. Ezek a rezgést okozó mozgások megszünnének, ha explóziós turbinákat alkalmaznának.

A hajtócsavarról a kormányozható léghajó tárgyalásakor megmondottuk, hogy a nagyobb és kevesebb forgásszámú csavarszárnyak czélszerűbbek s ma már rendesen ilyen szárnyakat használnak. Fölmerül az a kérdés is, hogy vajjon egy, vagy két hajtócsavart alkalmazzanak-e? Ha két csavar van a repülőgépen, a szerkezet hossztengelyétől jobbra-balra részarányosan elhelyezve, az egyik ellenkező irányú menetű, mint a másik, s ellenkező irányban forogva, mindkettő egyező irányban viszi előre a szerkezetet. Egy csavar alkalmazásakor

a készülék a forgásirányban lehajlani igyekszik, míg részarányosan elhelyezett két csavar esetén egyik jobbra, másik balra igyekezvén hajlítani, a két hatás kiegyenlíti egymást. Tehát ebből a szempontból a két csavar kedvezőbb volna. Azonban a helyzet két csavar esetén veszedelmessé válhatik, ha az egyik csavar eltörik, vagy másként fölmondja a szolgálatot. Akkor a megmaradó egyik csavar a középponton kívül hat s ferde helyzetbe juttatja a szerkezetet; rendesen a csavartörés oly hirtelen, hogy a kormányosnak nincs ideje a kormánylapátokkal a helyzeten javítani s a repülőgép lebukik. Így történt, hogy Orville Wright és Selfridge amerikai hadnagy ilyen kétcsavarú géppel



39. kép. Wright Wilbur repülőgépén.

lebuktak s az utóbbi az esés következtében életét vesztette. Ezért a francziák mind az egycsavarú repülőgépeket alkalmazzák.

A csavarszárnyak elhelyezésére nincsen megállapodás: némelyek a szerkezet elejére teszik, mások a hátuljára. Mindkét elrendezés beválik.

A repülőgép teste, vagy a mint mondani szokták csónakja, hol a kormányos foglal helyet, a különféle szerkezeteken más-más elrendezésű. A Wright-féle gépeknek nincs csónakja; a kormányos kis, nyilt ülőkén foglal helyet, lábát egy kötőrúdra támasztva (39. kép). Az ily elrendezés csak gyakorlott repülőknek való. A kormányos biztos elhelyezkedése a gyakorlati czélnak megfelelőbb s ezért a franczia repülőgépek mindenikén elkülönített fülke van a kormányos részére. E fülke, vagyis a repülőgép

teste, hal-, vagy madáralakú, szélesebb részével elől s külseje sima szövettel van bevonva.

A repülőgép sebessége manapság átlag 60—70 km óránként. Sőt Farman, midőn Reimsból Châlonba repült, 78 km óránkénti sebességgel haladt, és Santos Dumont már 90 km sebességgel. Ily sebességet kormányozható léghajóval elérni nem lehet.

Lehet-e még fokozni ezt a sebességet?

Nemcsak lehet, hanem kell is, ha a repülésnek gyakorlati hasznát akarjuk venni. Soreau egyik gyönyörű tanulmányában kimutatta, hogy Voisin szerkezetű repülőgépet föltételezve, (ugyanoly lóerősúly, ugyanoly csavar-hatásfok és lebegtetőképesség mellett), a repülőgép méreteinek 10%-kal való növelésével a sebességet meg kellene háromszorozni, hogy a maximális hasznos súlyt érjük el. Ekkor a hasznos súly (a mit a repülőgép szállítani képes) egy tonna lenne. A sebesség pedig a 180—200 km-t érné el óránként. Az ily nagy sebességű repülőgépnek azonban már a mainál vaskosabbnak, erősebb szerkezetűnek kellene lennie. Azonban ezt a fejlődést csak fokozatosan lehet elérni. De kétségtelen, hogy az óránkénti 200 km sebességet meg fogják valósítani s akkor nincs többé távolság.

A szél hatása az aeroplánra olyanforma, mint a kormányozható léghajóra. A repülőgép sebessége és a szél sebessége a parallelogramm törvénye szerint tevődik össze. S minthogy manapság repülőgéppel már 78 km óránkénti sebességgel haladnak, Párizs környékén az I. fejezetben megadott táblázat szerint egy évben 352 napon át lehet repülni. Ha a sebesség 150 km-t ér el, bármely napon repülhetünk.

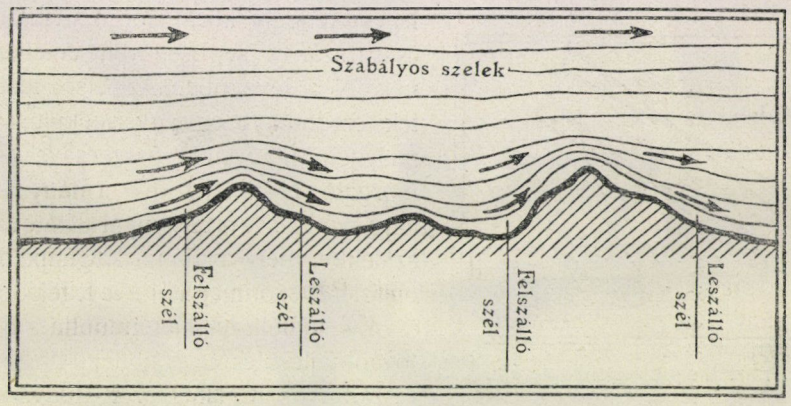
A szél azonban nemcsak a repülés irányát, hanem a magasságát is módosítja.

A lebukás veszedelmét tekintve legczélszerűbb volna, ha alacsonyan repülnénk, mint a fecske, midőn „földet szánt", mert ekkor kisebb magasságról esnénk. Valóban a repülőgépek kipróbálásakor mindig alacsonyan szállanak. De ha egyszer a szerkezet egyensúlyát kipróbáltuk, czélszerű legalább 100 m magasságban repülni. Ugyanis a föld közelében a levegőáramlás a felszín egyenetlenségeit követi (40. rajz), sőt ez egyenetlenségekbe ütődve vissza-vissza verődik s föl- és leszálló áramlatok keletkeznek. Már pedig a repülőgépet úgy számítják, hogy a levegő vízszintesen találja a szárnyakat és így a ferdeirányú szél felboríthatja és lebuktathatja. A levegőnek ez a rendetlen áramlása azonban bizonyos magasságban megszünik s a repülőgéppel ebben a magasságban, 100—300 m-re a föld fölött, kell szállani.

Nagyon magasra szintén nem tanácsos menni, mert a levegő a felsőbb rétegekben ritkább lévén, az oxigén, mely a fűtőanyag elégeté-

séhez szükséges, szintén ritkább, az elégés tökéletlen s a mozgató erő megcsökken. 100 m magasságban a légritkulás még alig érezhető s a föld szinén levő levegő sűrűsége csak $^1/_{80}$ részszel csökken.

De ha a repülés bizonyos magasságban biztos is, a leszállásnak mindig óvatossággal kell történnie. Van a mozgató erőnek bizonyos minimális értéke, melylyel megkapjuk a repülőgép rendes járását. Ha a mozgató erőt e minimumon felül fokozzuk, akkor a normális sebességtől különböző, kétféle sebességet állíthatunk elő, a mint a mélységi kormányzat játékával a lebegtető szárnynak nagyobb, vagy kisebb hajlást adunk. Például, ha 17%-kal fokozzuk a rendes mozgató erőt, akkor $^1/_3$-dal nagyobb, vagy $^1/_4$-del kisebb sebességet adhatunk a repülőgépnek. A nagyobb sebességet menet közben alkalmazzuk, a kisebbet a leszálláskor, mely ily módon veszély nélkül történik, mert ha egyszer



40. rajz. A térszín egyenetlenségeinek hatása a szélre.

a készülék a föld közelébe ér, a leszállás a szárny egyre erősebb meghajlásával történik s ekkor „légpárna“ támad a föld és a szárny között, mely mérsékli a lejutás sebességét. Mikor a készülék a földet éri, a kocsiszerkezet kerekeit fékezzük s a repülőgép végre megáll. Természetes, hogy mindehez a kormányos ügyessége és lélekjelenléte szükséges.

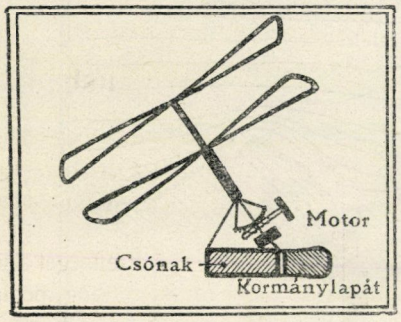
Azonban néha szerencsétlen leszállás is történhetik, még pedig két okból. Eltörhetik valamely szerkezeti rész, vagy a mótor mondja fel a szolgálatot. Repülés előtt azonban a készülék minden részét meg kell alaposan vizsgálni. Menetközben pedig sem ütődés, sem akadály nem éri a gépet. A szerkezet megromlása nem valószínű. A mótor már könnyebben romlik s akkor le kell szállani akaratlanul is. De ez csak akkor veszedelmes, ha házak, erdő, vagy víz fölött történik a baj. A repülőgépnek vízben való fennmaradására valószínűleg eszelnek ki

valami módot. A mótorromlás eshetőségét pedig két mótor alkalmazásával csökkenthetjük, mikor is az egyiknek megállásakor, a másiknak önműködőleg kell mozgásba jönnie.

Egyébként az emberi haladás minden nagy munkája áldozatokat követel, míg a sikert elérjük. A repülésnek eddig is megvoltak az áldozatai s talán ezután is lesznek még, melyek éppen a repülőgép biztosabbá tételére ösztönöznek.

Az aeroplán szerkezetét, egyensúlyát és a vele való bánásmódot általánosságban megismertetvén, szólnunk kell nehány szót a repülőgép két másik alakjáról: a csavarszárnyú és a madárszárnyú repülőgépről is.

A csavarszárnyú repülőgép, melyet Babinet hélikoptérának nevezett, legelőször foglalta le a repülőgépesek gondolatát. Ponton d'Amécourt és De La Landelle még a mult század 50-es éveiben foglalkozott ezzel a feladattal, melynek veleje abban áll, hogy függőleges tengely körül forgó, vízszintes csavarszárny segítségével, emelkedjenek föl a levegőbe. Az első kisérletek eredménye egy gyermekjáték lett, melyben kaucsuk összecsavarásával mozgató erőt tározunk a függőleges tengelyű csavarszárnynyal ellátott készülékbe, mely azután a kaucsuk megeresztésével önmagától a levegőbe száll.



41. rajz. Léger helikoptérája.

E kis játékszer megindította a dolog továbbfejlesztését. Rájöttek, hogy két, részarányosan elhelyezett csavarszárnyat kell alkalmazni, melyek közül az egyik ellenkező menetű és ellenkező irányban forgó legyen, mint a másik. A két szárny ily módon egyirányban viszi előre a készüléket s nem hajlítja sem jobbra, sem balra.

De Renard kimutatta, hogy a helikoptérák súlyszállító ereje kisebb, mint az aeropláné s ezért ez utóbbi szerkezet felé hajlott a feltalálók buzgalma. Albert monakói fejedelem pártfogásával, Léger tervei szerint azonban mégis készítettek egy helikoptérát, melynek vázlatát a 41. rajz mutatja. Itt a két ellenkező menetű és ellenkező irányban forgó szárny egyirányú, egyközepű tengelyre van szerelve, mely tetszés szerinti irányba állítható s nemcsak függőleges irányú felszállást, hanem oldalirányú repülést is megenged.

Renard olyan készüléket javasolt, mely a helikoptéra és aeroplán egyesítése volna. A függőleges felszálláskor a készülék mint helikoptéra működnék, a továbbrepüléskor mint aeroplán. Ez azért fontos, mert az aeroplán felszállásához vízszintes hely szükséges, hogy a repülőgéppel

nekiiramodhassunk. Tehát erdős, hegyes vidéken nem szállhatunk fel vele. A helikoptéra pedig egy helyből függőlegesen szállhat fel. A giroplán, melyről később szólunk, a függőleges felszállást engedi meg.

A madárszárnyú készüléknek megvalósítása az előbbieknél sokkal nehezebb. Mégis a belga Adhémar de la Hault-nak sikerült egy ily csapkodó szárnyú készüléket megszerkeszteni, mely valóban föl is emelkedett a földről, de egyik darabjának eltörése a további kisérleteket egyelőre megszüntette.

Föl kell még említenünk Capazza franczia léghajósnak találmányát, ki a kormányozható léghajó és aeroplán egyesítését igyekezett megvalósítani. A lebegtető sík helyett lencse-alakú, lapos gáztartót tervezett, melyet félig merevítő farkkal látott el. A gáztartó előrészének felbillenése megengedi, hogy a készülék mint aeroplán haladjon a levegőben.

(Vége következik.)

Berget Alfonz.

Az Alföld szikesei és az ausztráliai salt-bush.

Szikeseinken járva, azonnal feltünik sajátságos gyér növényzetük és akaratlanul is arra gondolunk, nem lehetne-e őket termékenyebbé és jövedelmezőbbé tenni? E kérdés meglehetősen régi és állandó tanulmányozás tárgya.

Borbás V.* és Bernátsky J.** növénytani kutatásokat végeztek a szikes területeken. A szikes talajok chemiai és földtani alkotása felől főképpen 'Sigmond E.*** és Treitz P.[1] munkái nyujtanak felvilágosítást. A szikes talajok javítása érdekében pedig Inkey B., Cserháti S.* és Gyárfás J.** végeztek kisérleti alapon folyó tanulmányokat.

A szikes talaj terméketlenségét első sorban a szikső okozza, még pedig azon tulajdonságánál fogva, hogy a nedves talajt pépszerűvé s a száraz talajt kőkeménységűvé és repedezetté teszi. Az ilyen fizikai sajátságú talaj, nedves és száraz állapotban egyaránt, megművelésre alkalmatlan. E bajon úgy akartak segíteni, hogy a szikső eltávolítására gondoltak. Hilgard E. W., úgy okoskodván, hogy a kénsavas mész (gipsz) a szénsavas nátriumot, tehát a szikső, szénsavas mészre és az ártalmatlan kénsavas nátriumra bontja, a gipszezést ajánlja.

* Borbás V., Békés vármegye flórája; Ért. a természettud. köréből, 1881.

** Bernátsky J., A Magyar Alföld síklakó növényzetéről; Ann. Mus. Nat. Hung., III. köt., 1905.

*** 'Sigmond E., A szikes talajok tanulmányozása; Kisérletügyi Közl., VIII. köt., 386. lap. — Más idevágó munkák olvashatók a Kisérletügyi Közl. következő lapjain: V. köt., 30. lap, VI. köt., 80. lap, X. köt., 443. lap.

[1] Treitz Péter, Sós földek a Nagy Alföldön; Földt. Közl., 1908, XXXVIII. köt., 6. lap.

* Cserháti S., A szikes talajok megjavítására irányuló kisérletek; Kisérletügyi Közl., 1898, I. köt., 121. lap.

** Gyárfás J., A békéscsabai szikes rét öntözése körül több éven át szerzett tapasztalatok (a Kisérletügyi Közl. több évfolyamában).

lotta. Cserháti S. azonban nagyobbszabású kisérleteinek alapján kijelentette, hogy „a szikes talajok gipszezésének semmi gyakorlati értelme sincs", mert a gipszezett talajon „az elszikesedés, a mint esősebb idők járnak, ismét kiújul". A folytonos gipszezés nagy költségét pedig a termés nem téríti meg.

A szikes talajon lefolyó chemiai átalakulások sokkal nagyobb arányúak, semhogy azokat emberi beavatkozással teljesen és véglegesen megszüntethetnők. Nem tudjuk megakadályozni, hogy a korhadó növényi részek humuszsavakat ne termeljenek, továbbá hogy e szerves savak a föld ásványi anyagait ne oldhassák, s hogy ennek következtében az ú. n. réti agyag ki ne alakuljon, mely végre a meszes altalaj hatása következtében szikes agyaggá lesz. A szikső képződése függ még az éghajlattól is, melyet megmásítani szintén nincs hatalmunkban. Figyeljünk csak Treitz P. következő soraira: „Télen és tavaszszal az altalajba mosott szóda a mésztelen humuszos részben kivált gipsz hatása alatt kénsavas nátronná válik; a nyári meleg beálltával a talaj párolgása növekedik s a kénsavas nátron oldata újra fölfelé emelkedik s a gipsz helyén levált szénsavas mész közvetítésével újra szódává alakul és ez a folyamat évről-évre ismétlődik."

Még leginkább javíthatnók a szikes talajokat okszerű csatornázással, gondoskodván arról, hogy a folytonosan keletkező sziksót a mozgó víz kimossa és állandóan elszállítsa. Addig, a míg Alföldünket csatornahálózat nem járja keresztül, a kisebb öntözési kisérletek is csak múló javulást fognak eredményezni.

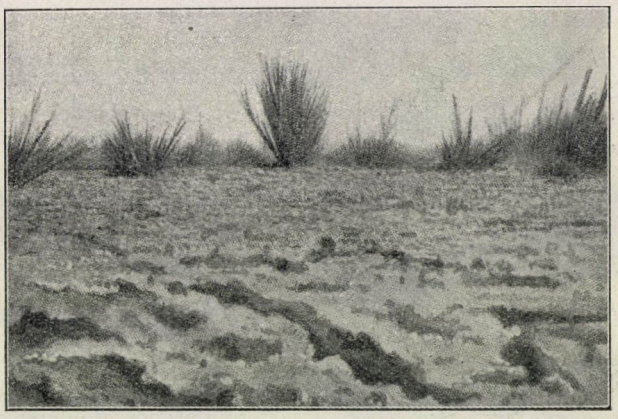
Ily körülmények között legczélszerűbbnek látszik, ha számolva a meglevő viszonyokkal, azokhoz alkalmazkodva keresünk sikeres orvosságot. És ez nem lehet más, mint a szikes talajoknak sziket kedvelő növényekkel való benépesítése. Úgyszólván minden talajnak megvan a maga jellemző növényzete. És nem az cselekszik a leghelyesebben, a ki a homokot kedvelő növényt agyagba, a meszet kedvelő növényt gránitsziklára ülteti, hanem az, a ki mindeniket a neki alkalmas talajba és a neki való ökológiai viszonyok közé helyezi.

A szikes talaj kedvezőtlen hatásaival is előreláthatóan azok a növenyek fognak legsikeresebben megküzdeni, a melyek erőltetés nélkül is jól érzik magukat a sós talajon. Ilyenek a halofita növények. Természetesen ezeknek igényei sem egyfélék. Némelyek elbirják a nagyon sós talajt is, mások nem; némelyek szeretik a szárazabb talajt, mások a nedveset. A halofita növények közül is elsősorban azoknak kell elsőséget adni, a melyek az állattenyésztés számára hasznosaknak igérkeznek. Mindezt kikutatni és a gyakorlat számára értékesíteni, a kisérleti állomások feladata. Hogy e kisérletezések mellett nagyobbszabású öntözések létesítéséről sem szabad megfeledkezni, hangsúlyozni nem is kell.

Az alkalmas növények kiválogatásánál első sorban a mi éghajlatunk sziki növényeit kell figyelemre méltatnunk. Közülök némelyeknek minősége, a kultura folytán bizonyára javulni fog. Ily módon néhány növény, melyek most teljesen értéktelenek, idővel hasznos gazdasági növényekké válhatnak. Szikeseink számára ajánlható pázsitok: *Festuca rutila* Hack., *Atropis limosa* Schur., *Atropis Peisonis* Beck., *Poa pratensis* L., *Hordeum Gousso-*

neanum Parl., *Crypsis*-félék, *Alopecurus pratensis* L. Dudvák: *Chenopodium botryoides* Sm., *Atriplex microspermum* W. K., *A. tataricum* L., *A. litorale* L., *Camphorosma ovata* W. K., *Lepidium crassifolium* W. K., *Trifolium fragiferum* L., *Tr. diffusum* Ehrh., *Tr. angulatum* W. K., *Tr. parviflorum* Ehrh., *Lotus corniculatus* L. var. *tenuifolius* L., *Statice Gmelini* Wild., *Plantago maritima* L., *Aster pannonicus* Jacqu., *Artemisia monogyna* W. K., *Podospermum Jacquinianum* Koch Sueda. Az érdeklődők figyelmét felhívom Bernátsky J. idézett munkájára, mely e növények előfordulási viszonyairól hasznos tudnivalókat közöl.

A hazai növényekkel végzett termelési kisérletekkel párhuzamosan jó volna idegenföldi halofita növényekkel is rendszeres kisérleteket folytatni. Az első lépéseket e téren Cserháti S. már megtette. Próbálkozott az ausztráliai *Atriplex semibaccata* R. Br.-val. A kisérletek balul ütöttek ki s ezért többet e kérdéssel nem foglalkozott. Pedig idegenföldi, sós talajt kedvelő



1. kép. Salt-bush növények egy nyáron kiszáradó sós tó partjain Ausztráliában.

növény száznál is több van. Ha nem vált be az egyik, a sok közül egyik-másik még mindig beválhatik. Vannak Ázsiában és Amerikában is sós talajon élő növények. Ezúttal az ausztráliai halofita növényzetre irányítom az érdeklődők figyelmét.

Privat-Deschanel* Ausztrália szikeseiről a következően szól: „Ausztrália déli és középső részében megmérhetetlen nagyságú sós területek vannak, melyeknek medenczéiben sós víz gyül össze. Egyes tavak nagysága a 10000 km²-t is meghaladja, mások nagysága meg sem állapítható partvonalaik folytonos változása miatt. E tavak általában kis magasságban terülnek el a tenger színe felett (Gairdner-tó 112 m). E nagy vizek nyáron eltünnek, nyomukban terjedelmes síkságok maradnak vissza, melyeket megrepedezett sár és sótól csillogó kéreg borít. Ausztrália déli és nyugati részében hatalmas területek vannak, melyek a klima szárazsága miatt esőhöz

* P. Privat-Deschanel, Les terrains salés et le Salt-Bush en Australie; La Nature, 1908, 241. lap.

nem is jutnak. E területet legalább két akkorára becsülik, mint Franciaországot. E sós síkságok hasznavehetetlenek volnának, ha a természet nem hozta volna létre a halofita növényeknek azt a csoportját, a melyet Ausztráliában általában salt bush-nak neveznek."

Miként látjuk, Ausztrália szikesei, nem tekintve jóval nagyobb méreteiket, hasonlítanak a mieinkhez. A hasz-



2. kép. *Atriplex nummularia.*

not, melyet a sziki növényzet hajt, a következő példával világosítom meg. Ausztráliába 1776-ban vitték az első merinói juhokat. 1889-ben már 750 millió juhot számítottak össze. A juhállomány évenként egy milliónál több juhval szaporodik. És e hatalmasan gyarapodó juhgazdaságnak, mely a kereskedelem révén már Ausztrálián túl is érezteti hatását, egyedüli fenntartója Ausztrália halofita növényzete.

Önkéntelenül az a kérdés tolul homloktérbe, vajjon Ausztrália növényei kibirják-e a mi éghajlatunkat? Való igaz, hogy Ausztrália déli részének is magasabb az évi középhőmérséklete, mint az Alföldé, de ebből még nem következik, hogy egyik-másik növény nem alkalmazkodhatna a mi éghajlatunkhoz. Hiszen kultivált növényeink zöme idegenből származott át hozzánk és ápolás mellett jól tenyészik (például kukoricza, burgonya, paradicsomalma, paprika, dinnye, akáczfa, Sophora, Koelreuteria, Amorpha, Tamarix, sok gyümölcsfa és egész sereg kerti virág).

Ausztrália salt-bush növényzetéről Privat-Deschanel a következőképpen szól: „A salt-bushnak háromféle változata van: a lecsepült, a fölegyenesedő és a cserjés típus .... Végigjártam Darling végtelen prairiejeit, melyek fakó és sárgás növényzetéből már messziről feltüntek a salt-bush növényei élénk zöldes-kék színezetükkel. A salt-bushnak az ausztráliaiak igen nagy hasznát veszik. Igaz, hogy van néhány mérges, vagy kevésbbé hasznos növénye is, úgymint: az *Enchyloena tomentosa* R. Br., az *Anisacantha muricata* Moq u., de ezek csak szűk területen, gyéren fordulnak elő. A többsége kitünő tápláléka a növényevőknek, különösen a juhoknak. A salt-busht megeszi az állat lekaszálás után is, akár frissen, akár szénaállapotban. A salt-bush legfeltünőbb tulajdonsága, hogy ellenálló tehetsége a szárazság iránt hihetetlenül nagy. Szinte elképzelhetetlen, hogy mekkora meleget bir elviselni. A legforróbb nyáron, a leghosszabb szárazságok idején, a mikor már minden más növény elpusztult, még szépen zöldel, sőt megél az égető homok

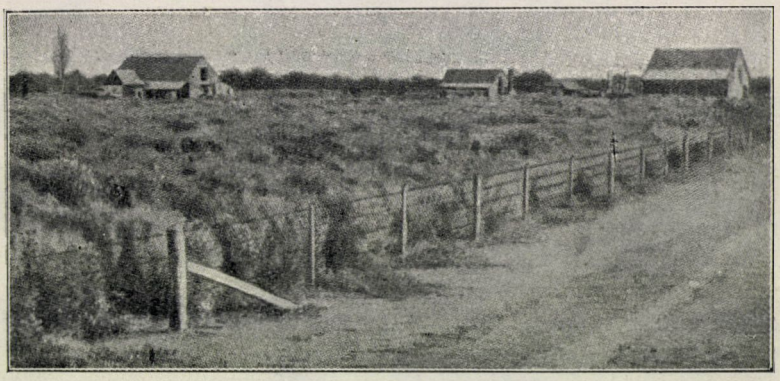
buczkáin is. Ez az ellenálló tehetség a só higroszkópos tulajdonságán alapszik. A salt-bush növénye ugyanis sótartalma révén a levegő és a talaj nedvességét egyaránt abszorbeálhatja.

A salt-bushnak sok faja van. Egyedül N. Galles-ben van 13 nembe tartozó 86 faja. A legelterjedtebbek és a a leghasznosabbak a következők:

Az *Atriplex* génusz 16 faja közül az *A. nummularia* Lindl. (round-leaved salt-bush) 2—3 m magas fácska, mely néha a 4·5 m-t is eléri. Az állatok mohón eszik húsos szárát és levelét. Fiatal hajtásai elég jó főzeléket szolgáltatnak (2. rajz).

Az *A. semibaccata* R. Br. (half-berried salt-bush) igen ágas, dudvás szárú, lecsepült növény, melynek ágai gyakran 1·2 m, vagy még ennél is nagyobb körben helyezkednek el. Lachlan és Darling állattenyésztői különösen állataik hízlalására használják.

Az *A. vesicaria* Hev. (bladder salt-bush) egyenes, tömött cserje, mely csak ritkán nő 0·6 m-nél magasabbra. Fiatal hajtásait a gyarmatosok paraj gyanánt eszik. A *Kochia* génusz 14 faja közül



3. kép. Kultivált salt-bush föld a coolabahi kisérleti telepen.

fölemlitendő a *K. aphylla* R. Br. (cotton bush) és a *K. pyramidata* Benth. (grey-bush). Előbbinek magassága 0·5—1 m, utóbbié 0·9—1·2 m.

A *Rhagodia* génusz 7 faja közül a *R. parabolica* R. Br. (old man salt-bush) a mocsarak mellett nagyon sós talajon nő. Egyenes cserje, magassága 1·5—3 m. Magasságánál fogva csak nagyobb állatok érhetik el a lombját. Kár, hogy kérgét a vadnyulak s levelét a sáskák pusztítják.

A *Rhagodia hastata* R. Br. tömött növény, magassága 90 cm.

A *Chenopodium atriplicinum* F. v. M. (antriplex-like goosefoot) többnyári növény, mely csak alul sűrű; egyes ágai 30 cm hosszúságot is elérnek.

A salt-bush növényei sok magvat hoznak és rendesen nyáron és őszszel érlelik meg. Az *Atriplex nummularia* magvai az év minden szakában érnek. A növényevő állatok, különösen a juhok, nagyon kedvelik e növényeket, meghíznak és megerősödnek tőlük. Az állattenyésztők biztosítanak arról, hogy a salt-bush-sal táplálkozó állat ellenáll a betegségeknek. Nem volt módomban

ez állítás valóságáról meggyőződni, azért csak Privat-Deschanel adatainak közlésére szorítkozom.

Privat-Deschanel közli két salt-bush növény analizisét is. Elemezte: Dixon W. A., Sidney-ben.

	Atriplex nummularia	*Kochia pyramidata*
Olaj	2·08	2·14
Szénhidrát	42·85	32·63
Fehérje	16·45	19·94
Fás alkotórészek	7·24	8·04
Hamú	31·28	37·25
	99·90	100·00
Megehető alkotórészek	90·00	63·00

Privat-Deschanel megemlíti, hogy a coolabah-i kisérleti telepen (3. kép) a *Rhagodia hastata*, a kultura következtében 90 cm helyett eléri a 1·5—2 m magasságot is. Privat-Deschanel utóbbi soraiban két dolog köti le figyelmünket. Az egyik: a kultura hatása a sziki növényre, s a másik: hogy az ausztráliai hatóságok sziki növényzetükkel kisérleti telepen foglalkoznak.

Talán követhetnők az ausztráliaiak példáját!

Dr. Moesz Gusztáv.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Jégképződés a folyóvizekben. Lokhtin az 1904—5-iki tél folyamán több oroszországi folyóvizen megfigyelte a jégképződés módjait s a következő tapasztalatra jutott.

A folyók fenekén, a fagyás idejében sajátos jellegű, szétdörzsölhető jég-halmazok találhatók, melyek apró, vékony részecskéből állanak és a vízben úszó tárgyakhoz tapadnak. E szivacsszerű jég néha nagy tömegeket alkot.

Lokhtin úgy járt el, hogy a folyóvízbe léghíjasan elzárt, vizet tartalmazó vedret sülyesztett, melyet előzetesen melegítéssel szabadított meg az esetleg benne előforduló jégkristályoktól. A vedret 24 óráig hagyta a vízben. Egyidőben palaczkokat s egyéb edényeket is lemerített a folyóba, valamennyit megtöltve előzetesen melegített vízzel. E kisérleteket a legkülönbözőbb légköri viszonyok közt megismételte s mindig azonos eredményre jutott. Soha sem képződött jég az edények belsejében; ellenben külső felületüket többé-kevésbbé vastag jégkéreg borította. Ha ellenben közvetetlenül a folyóból vett vízzel töltötték meg az edényeket, akkor az előzetesen az edénybe tett forgácsokon, köveken, fenyőgalyakon ott találták a jellemző szivacsszerű jéglerakódásokat. Ha pedig egyszerűen a folyóba mártották a fenyőágakat, a visszahúzott fadarabokon ott voltak a jellemző jéglerakódások.

E tünemény azt bizonyítja, hogy a folyó víz jégkristályokat hord magával, a melyek reárakódnak a bemártott tárgyakra. Csak egyetlen esetben származtak e lerakódások a folyóba esett hótól; de ezeknek alakja egészen más volt.

A laboratóriumi kisérletek hasonló eredményre vezettek. A jellemző jégképződés csakis abban az esetben ment végbe, ha a víz felülete közvetetlenül érintkezett a 0^0-nál alacsonyabb hőmérsékletű levegővel. E jég e szerint csak a felszínen keletkezik, a folyóknak jéggel nem borított, tehát a hideg levegő hatásának kitett szakaszaiban. Az áramok magukkal ragadják a fenék

felé e kristályokat, melyek hozzáragadnak az úszó tárgyakhoz, míg végre mennyiségük elegendő az összefagyásra. Megállapították, hogy e kristályok, melyeket uszadékjégnek neveznek, a vízbe mártott tárgyaknak mindig az áram felé eső oldalához tapadnak, míg a szemben levő oldal csupasz marad.

Érdekes, hogy erős fagyok idején, kivált csendes időben az uszadékjég mennyisége nemhogy növekednék, hanem még csökken. Ilyenkor ugyanis nagy jégtáblák alakulnak a felületen; a levegővel közvetetlenül érintkező vízfelület csökken; a jég a vizet megóvja a túlgyors lehűléstől.

Minthogy az uszadékjég csak úgy juthat a fenékre, ha az áram oda sodorja, következésképpen csendes vízben fel sem található, ellenben szabálytalan mozgású vizekben nagy tömege jelenik meg. Ezt a következtetést a megfigyelés igazolja. Az úgynevezett fenékjégtől körülzárt sár, homok, agyag stb., mi oly nagy bőségben fordul elő a fenékjégben, nem a folyó fenekéről való, mint azelőtt hitték. Ezek a vízben lebegtek és a jég úgy vette körül őket, alakulása pillanatában.

Az uszadékjég lerakódása függ a folyó medrének és sodrának alakulatától. Így érthető, miért nem tartalmaznak ugyanolyan éghajlati viszonyoknak kitett folyók ily jeget. Egyúttal megmutatják e megfigyelések, mily gyorsan keverednek össze a felületi és mélységbeli vízrétegek gyors folyású vizekben és a felületen képződő kristályok hogyan kerülnek csekélyebb fajsúlyuk ellenére is a fenékre.

Gyakorlati szempontból szintén nagy jelentőségűek Lokhtin eredményei. Kitünik belőlük, hogy a jégkeletkezés akadályozására nem alkalmasak a jégtörők és a robbantások, mert födetlenné teszik a vízfelületet és így elősegítik az uszadékjég alakulását. Ellenkezőleg: elő kell segíteni a felületen a jég összefagyását, hogy megakadályozzák a további jégkeletkezést.

Dr. Pécsi Albert.

A légköri levegő hidrogén-, hélium- és neontartalmáról. Megbizható módszerek hiányában sok vitára adott alkalmat annak a megállapítása, hogy a légköri levegő mennyi hidrogént, héliumot és neont tartalmaz. Claude G.* vizsgálatai szerint a légkörben a neon és a hélium nagyjában állandó arányban fordul elő, ellenben a hidrogén mennyisége jóval kisebb a neon és hélium arányánál s azonfelül nagyobb ingadozásoknak is van kitéve. Meghatározásai szerint egy millió térfogat légköri levegőben 15 térfogat neon, 5 térfogat hélium és 1 térfogatnál kevesebb hidrogén van.

G.

* Compt. Rend. Acad. Paris, 1909, 148. köt., 22. szám, 1454—1456. lap.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1909. november 17-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Zemplén Győző.

Jelen vannak: Lengyel Béla alelnök; Aujeszky Aladár, Buchböck Gusztáv, Daday Jenő, Entz Géza, Filarszky Nándor, Fröhlich Izidor, Herman Ottó, Hutyra Ferencz, Klein Gyula, Kosutány Tamás, Kövesligethy Radó, Krenner József, Lakits Ferencz, Mágocsy-Dietz Sándor, Schilberszky Károly, Schuller Alajos, Szarvasy Imre, Tuzson János és Wittmann Ferencz választmányi tagok; Ilosvay Lajos első

titkár, Gorka Sándor másodtitkár, Karlovszky Geyza pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

A jegyzőkönyv felolvasása és hitelesítése után Ilosvay Lajos első titkár jelenti, hogy a Bugát-alapból a természettan köréből hirdetett pályázatra egy pályamunka érkezett be; jeligéje: Tricolor. Az elnök a jeligés levelet borítékba teszi és a Társulat hivatalos pecsétjével lezárja.

Ugyancsak az első titkár jelenti, hogy a nagymélt. vallás- és közoktatásügyi m. kir. miniszter kiutalványozta az államsegélyt és a Szenger-alapítvány számadásait jóváhagyta.

Az első titkár felolvassa Társulatunk növénytani szakosztályának átiratát, melyben a nagymélt. földmívelésügyi miniszternek Társulatunkhoz intézett irata alapján a természeti emlékek megvédése érdekében a következő határozat elfogadását ajánlja:

A Kir. Magyar Természettudományi Társulat őszinte örömmel fogadja a nagyméltóságú m. kir. földmívelésügyi miniszter úrnak azt az elhatározását, hogy hazánk természeti emlékeit összeiratja és minden időkre való fenntartásuk iránt intézkedni óhajt.

A Kir. M. Természettudományi Társulat is, áthatva ezen ügy fontosságától és égető szükségességétől, az elmult években több ízben is foglalkozott e kérdéssel és a növénytani szakosztálynak a kérdés tanulmányozására kiküldött bizottsága 1906. évi január 20-ikán is szükségesnek találta, hogy: „Ama botanikai ritkaságok, például bizonyos területek őstenyészete, egyes fák, fosszilis növényi részek, vagy nevezetes lelőhelyek, melyeknek megtartása tudományos, esztétikai és történelmi szempontból kívánatos, a törvény védelme alá helyeztessenek."

A növénytani szakosztály most is a törvényhozás útján elrendelt intézkedéseket tartja egyedül czélravezetőknek, esetleg a törvényhatóságok közönségének nagyobbmértékű belevonásával.

A Kir. M. Természettudományi Társulat kéri a nagyméltóságú m. kir. földmívelésügyi miniszter urat, rendelje el, hogy a Társulat azon tagjainak czímére, a kik azt kérik, a „Természeti emlékek fenntartása" czímű kiadványai, a kitöltendő ívvel együtt, megküldessenek.

Kérjük továbbá a nagyméltóságú m. kir. földmívelésügyi miniszter urat, hogy a szervezendő tanácsba, mely a természeti emlékek ügyét intézni fogja, a Társulat növénytani szakosztályának egy tagját is behívja.

A Társulat szívesen vállalkozik arra, hogy tagjait a törvényhatóságok munkájának támogatására, a Természettudományi Közlöny útján felhívja, valamint arra is, hogy a bizonyára nagy számmal bejelentett természeti emlékek közül azokról, a melyekre vonatkozólag a nagyméltóságú miniszter úr a Társulat véleményét óhajtaná ismerni, nyilatkozzék.

Kérjük a nagyméltóságú miniszter urat, hogy annak idejében, mikor az ország természeti emlékei összeirattak, azok ideiglenes jegzékét a Társulatnak megküldeni kegyeskedjék, hogy alkalmunk legyen azt áttanulmányozni és a megvédésre javasolt természeti emékek fenntartásának szabályozására vonatkozó javaslatainkat megtenni.

Kelt Budapesten, 1909. november 10-ikén, a növénytani szakosztály üléséből.

Moesz Gusztáv, a növénytani szakosztály jegyzője. *Klein Gyula,* a növénytani szakosztály elnöke.

A Választmány a felolvasott határozatot örömmel elfogadja és elhatározza, hogy azt az elnökség útján a nagyméltóságú földmívelésügyi miniszter úr elé terjeszti.

Az első titkár ismerteti a Magyarhoni Földtani Társulat titkárságának átiratát, melyben arra kéri Társulatunkat, hogy a természettudományi szakok magyar mesterszavainak megállapítása és a helyesirás egyöntetűsége czéljából szerkesztendő szakglosszárium létrejöttét támogassa és az erre a czélra alakítandó bizottságba két tagot küldjön. — A Választmány Társulatunk képviseletével Tuzson János választmányi tagot és Gorka Sándor másodtitkárt bizza meg.

Az első titkár jelenti, hogy az Erdélyi Múzeum-Egyesület ötven éves fennállása örömére november 23-ikán és 24-ikén ünnepet ül s erre Társulatunkat meghívja. — A Választmány az elnökség javaslatára elhatározza, hogy Társulatunk képviseletére Horváth Géza választmányi tagot kéri meg, a ki az ünnepség alkalmával üdvözlő iratunkat is átnyujtja.

Ráth Arnold könyvtárnok bemutatja az utolsó választmányi ülés óta beérkezett ajándékkönyveket. Patzauer Sándor ajándékai: Béron P., Physique électrostatique (4 kötet); Marabelli, Apparatus medicaminum. Paszlavszky József ajándékai: Fedde, Allg. u. spec. Morphologie u. Systematik d. Syphonogammen 1904; Fedde és Schlockow, Novarum generum etc. index; Wiesner, Jan Ingen-housz; Wettstein és Wiesner, Verhandl. d. internat. botanischen Kongresses in Wien 1905. Rodiczky Jenő ajándékai: 13 darab különböző tárgyú értekezés. A szerzők ajándékai: Tunner, Kémia a háztartásban; Zsélyi Aladár, A repülőgéptechnika alapelvei; Zimmermann Ágoston, A ló ujjának anatómiája; Hamvassy Tihamér, Tervezet az energiák egységes magyarázására; Gombocz Endre, A Populus-nem monografiája; Gombocz Endre, Sopronmegye növényföldrajza és flórája. — Köszönettel vétetnek.

Karlovszky Geyza pénztárnok elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 6 tagtársunk haláláról értesült. Elhúnyt: Fehér Ipoly v. b. t. t., pannonhalmi főapát Győrszentmártonban (47 év óta tag), Gyulai Pál egyetemi tanár, a főrendiház tagja Budapesten (53 év óta tag), Dr. Institoris István megyei főorvos Aradon, Oláh Károly állatorvos Mezőkovácsházán, Stöhr Antal prem. rendi tanár Kassán (35 év óta tag) és Dr. Weisz Viktor körorvos Csépán. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket jelentették 4-en, törültettek 20-an. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajántatnak:

Új tag:	Ajánló:
Apor Gyula tkptári titkár,	Szathmáry Ján.
Balogh Ferencz ref. s.-lelkész,	Rihocsek G.
Blahovits György m. kir. kezelő,	Horn J.
Buttykay Tibor földbirtokos,	Rothschnek J.
Cseley Elemér tisztviselő,	Andorko Kálm.
Csernay Géza segédlelkész,	Zelinka Ján.
Gálffy Lajos kir. járásbiró,	Ádám Rezső.
Haberland Albert gépfelvigyázó,	Volkmer R.
Dr. Hajnoci Sándor gyak. tanár,	Hunek E.
Halmay István k. ip. s.-felügyelő,	Koiss G.
Hardt Józsa okl. tanítónő,	Andorko Kálm.
Katona Géza vendéglős,	Perényi és Gorka.
Keller Károly máv. áll. felv.,	Volkmer R.
Klausberger Károly mérnök,	Ferenczfi J.
Kneffel Ede m. k. honv. főhadn.,	Andorko K.
Koller Ferencz földbirtokos,	Oltay Guidó.
Kovács Gyula rajzoló,	Zaboretzky F.
Kremán Sándor ref. kántor,	Rihocsek G.
Magasitz József áll. főnök,	Kriser A.
Mahrer Leo Pál máv. ellenőr,	Plank K.
Mares Gyula gazdatiszt,	Ferenczfi József.
Niedermann Gyula máv. alkalm.,	Volkmer R.
Páljános Sándor máv. áll. felv.,	Volkmer R.
Parragh Ákos gazd. gyakorn.,	Gergely I.
Raacz Erzsébet tanítónő,	Balázsovics I.
Dr. Sajó Elek vár. tiszti ügyész,	Kabos M.
Sarkadi János szertári kezelő,	Adametz E.
Schay Gusztáv vezérk. ezredes,	Ilosvay L.
Dr. Skultéty János ügyvédjelölt.,	Deák I.
Székely Pál vegyészmérnök,	Dubovitz H.
Takách Edvárd magánhiv.,	Zelewski S.
Tolnay Gyula máv. hivatalnok,	Kriser A.
Vásárhelyi Lajos bankhivataln.,	Jakab E.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 33-an, megválasztattak; velök a tagok száma, leszámítva a bejelentett veszteségeket, 9245-re emelkedett, kik közt 321 alapító és 264 hölgy van.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSITÁSOK.

(46.) **Magyarország időjárása 1909. október havában.** A csendes, verőfényes, enyhe napok hosszú sora az idei októbert rendes jellegéből teljesen kivetkőztette. Bámulatos szép őszi időjárásban volt részünk. Megint a szárazság volt az időjárásnak fővonása, úgy hogy 1906 óta, tehát négy egymást követő esztendőben az október rendkívüli szárazságával tünt ki. Ezt a különös időjárási jelenséget érdemesnek tartjuk a fölemlítésre. A második jellemző vonás: a hónap enyhesége kétségtelenül kitünik a hőmérséklet havi közepéből, mely az átlagos értéket országszerte jelentékenyen felülmulja. Ezt a következő adatokból is látjuk:

	Ez idén	30 évi átlag	Eltérés
	C-fokokban		
Liptóújvár	8·3	6·2	+ 2·1
Ószéplak	12·3	9·9	+ 2·4
Ógyalla	12·6	10·4	+ 2·2
Herény	11·5	10·0	+ 1·5
Csáktornya	11·8	10·1	+ 1·7
Szeged	13·6	11·7	+ 1·9
Budapest	12·7	10·5	+ 2·2
Turkeve	13·0	11·0	+ 2·0
Aknaszlatina	11·7	9·7	+ 2·0
Kolozsvár	10·0	9·3	+ 0·7

A hőmérséklet menetében már szeptemberben nyilvánuló egyformaság átment októberbe is. Bár túlságosan magas hőmérsékletet nem észleltünk, a hőmérő mégis az első napokon állandóan 20° fölé emelkedett és később is, midőn az éjjeli lehűlés már inkább érvényesült, jobbára megszokott állása fölött tartózkodott. Számba vehető hőcsökkenés csupán 24-ike és 27-ike között volt tapasztalható. A terminus-leolvasásokból kikeresett szélsőségek néhány helyen a következők:

	Hőmérsékleti maximum C°	nap	minimum C°	nap
Liptóújvár	20·0	4, 6	— 2·4	24, 25
Ószéplak	20·6	6	3·0	22
Ógyalla	22·5	12	0·9	27
Herény	20·2	6	— 2·5	27
Csáktornya	21·4	6	— 0·6	27
Szeged	23·9	6	4·1	27
Budapest	23·0	6	2·8	24
Turkeve	24·5	6	2·3	25
Aknaszlatina	22·1	3	1·2	23
Kolozsvár	21·0	7	— 0·6	22, 31

Az eső hiányát országszerte érezték, és pedig a legtöbb helyen nagy mértékben. Egyes tájakon az egész hónapon át alig mértek 10 mm-t (Herény, Nagybánya, Marosvásárhely, Gyergyószentmiklós, Görgényszentimre stb.). Az Alföldön, a hol októberben rendszerint 9—10 napon szokott esni, ez idén nem volt több 3—5 esős napnál, sőt a keleti tájakon sok helyütt csak egyetlen egy napon mértek esőt. A 10-ike után, az egész országban nyilvánult két heti szárazság az eső havi mérlegét nagyon leszállította, mely csak ott alakult kedvezőbbre, a hol egy-egy napon erősebb zivataros záporeső hullott. Nevezetesen 9-ikén, 10-ikén az ország délkeleti részén (Németelemér 57, Párdány 50, Szabadka, Aracs 40, Bánffyhunyad 38, Herkulesfürdő 36, Luppény 32 mm) és 25-ikén, 26-ikán a Dunán és Dráván túl és elvétve az Alföldön (Verőcze 60, Pécsbányatelep két napon 68, Csáktornya 41, Dobogókő 44, Belovár 37, Budapest 29 mm). A harmat ugyan bőséges volt, de az esőhiányt nem birta pótolni. Zivataros jelenségeket többnyire 8—10-ike között észleltek. A csapadék havi mennyisége, eltérése a több évi átlagtól és a csapadékos napok száma néhány helyen a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Liptóújvár	31	— 34	7
Ószéplak	19	— 45	5
Ógyalla	30	— 31	6
Keszthely	33	— 45	7
Csáktornya	90	— 18	9
Fiume	98	— 140	11
Szeged	21	— 40	5
Budapest	33	— 33	3
Turkeve	35	— 33	5
Ungvár	22	— 62	7
Nagyszeben	10	— 36	4

E hónap a derültebb októberek közé sorolható. A barométer középállása rendesnek mondható, Budapesten a légnyomás havi közepe a tengerszin magasságában 763·4 mm volt. Legmagasabbra emelkedett a barométer 23-ikán reggel 770 mm-rel, legmélyebbre sülyedt 26-ikán reggel 752 mm-rel (ugyancsak Budapesten a tengerszinre vonatkoztatva). Ógyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 12·9, 13·0, 13·6, 13·0 C°. Az átlagos napfénytartam 5·1 óra, a legnagyobb 8·5 óra 13-ikán. Az átlagos elpárolgás 1·1 mm.

Az időjárás lefolyását, tekintettel a légnyomás eloszlására, a következőkben vázoljuk. A hónap elején, jelesen 2-ikán és 3-ikán csak az ország délnyugati és déli részén volt kisebb-nagyobb eső; e vidéket depresszió surolta, mely egy keleti és nyugati barométeres maximum között fejlődött. Ez a depresszió azonban csakhamar délre távozott, mire az idő 4-ikén általánosan száraz lett. 6-ikán és 7-ikén leginkább az északnyugati Felföldön, 8-ikán pedig az Alföldön és északkeleten esett az eső, 9-ikén az Alföld déli részén voltak tekintélyes záporesők.

10-ikén az eső inkább országos jellegű lett. A helyzet nálunk 8-ikán és 9-ikén egyöntetűen eloszlott, de folyton sülyedő légnyomást tüntetett fel és 10-ikén az ország déli részén a depressziónak körvonalai határozottan mutatkoztak. 11-ikén a barométeres maximum Oroszországban megerősödött és bámulatos szívóssággal keleten megtelepedett, hazánkra is kiterjesztve hatáskörét. Ezzel kapcsolatban nálunk két hétig szép, száraz, enyhe idő uralkodott. Az éjjelek azonban hűvösek voltak és a reggeli órákban itt-ott dér keletkezett. 20—25-ike között a reggeli köd is gyakori volt. Időváltozás 25-ikén állott be, midőn a már régebben fennálló keleti barométeres maximum és a Biszkája felől előnyomuló új maximum között hazánk táján depresszió fejlődött és nyugatról eső indult meg élénk szelekkel. 26-ikán a depresszió fölöttünk volt, hatása országos esőben és hősülyedésben nyilvánult. A helyzet azonban meglepő gyorsasággal változott. Már 26-ikán a depressziót nyomban követte a nyugatról zárt alakban előnyomuló maximum és 24-ikén a Biszkája táján már mély depressziót találunk. Minthogy e depresszió Észak-Európának vette útját és a barométeres maximum 28-ikától kezdve ismét keleten tartózkodott, az idő visszakapta előbbi jellegét és a hónap végén gyenge déli szelek mellett derült, enyhe időjárásban részesültünk.

Dr. Róna Zsigmond.

(47.) **A természettudomány veszteségei.**

van Bebber, Wilhelm Jakob, meteorológus, a „Deutsche Seewarte" volt osztályigazgatója; elhúnyt f. é. szeptember 1-jén, 68 éves korában. A meteorológia gyakorlati kihasználása terén szerzett érdemeket; tudományos és népszerű lapokban számtalan dolgozatot tett közzé. Kétkötetes főmunkája Handbuch d. ausübenden Witterungskunde czímen Stuttgartban 1885—86-ban jelent meg. Ebben az időjóslás történetét és akkori állapotát, továbbá jövő fejlődésének irányelveit fejtegette. Egyéb nagyobb művei: Lehrbuch d. Meteorologie f. Studierende u. z. Gebrauch i. d. Praxis; Die Wettervorhersage; Katechismus d. Meteorologie; Hygienische Meteorologie stb.

Findeisen, F., főépítésztanácsos, elhúnyt szeptember 28-ikán, 55 éves korában. 1885. óta úgyszólván minden idejét és tudását a villámhárítók ügyének szentelte. Munkásságának eredményei: *Ratschläge über den Blitzschutz der Gebäude* (Berlin, 1905) és *Praktische Anleitung zur Herstellung einfacher Gebäude-Blitzableiter* (Berlin 1907) czímű művei, melyekben a régi költséges villámhárítóknál sokkal egyszerűbb és olcsóbb villámhárító-szerkezeteket ismertet. Az ő vizsgálatainak nagy része van abban, hogy a villámhárítókat nemcsak Németországban, hanem másutt is egyre nagyobb mértékben alkalmazzák.

Fraisse, Paul, zoológus, a lipcsei egyetemen az állattan rendkívüli tanára; meghalt f. é. november 3-ikán, 59 éves korában. A szövetek regenerációjáról és a puhatestűek szeméről szóló dolgozatai első sorban becsesek.

Güll Vilmos, geológus, a Földtani Intézet geológusa és a Magyarhoni Földtani Társulat másodtitkára; elhúnyt f. é. november 15-ikén, 33 éves korában. Bár rövid ideig szolgálhatta tudományát, a gyakorlati és az elméleti agrogeológia terén mégis számottevő művekkel gazdagította irodalmunkat. Résztvett az országos agrogeológiai fölvételeken s rendszeresen térképezte a Duna-Tisza közének északi részeit. Művei a M. Kir. Földtani Intézet évi jelentéseiben láttak napvilágot. Főmunkája az ecsedi láp agrogeológiai viszonyait tárgyalja.

Kraatz, Gustav, entomológus, elhúnyt Berlinben f. é. november 2-ikán, 79 éves korában. Több száz entomológiai tárgyú dolgozatot tett közzé. Hosszú ideig a Német Entomológiai Társaság elnöke volt; ő alapította meg a berlini Német Entomológiai Nemzeti Múzeumot. Küster-rel ő indította meg az Európa bogárvilágáról szóló nagyszabású munkát, melyet azután Schilsky J. folytatott. Szerkesztette a *Deutsche Entomolog. Zeitschrift* czímű folyóiratot.

Mitchell, Arthur, sir, kiváló angol elmeorvos, az elmebajosok házi ápolásának egyik legbuzgóbb szószólója; meghalt f. é. október 12-ikén, 83 éves korában, Edinburghban.

Post, George, botanikus, az amerikai presbiteriánusok alapította beirut-i (Sziria) orvosi intézet főnöke; elhúnyt

70 éves korában. Sziria, Palesztina és Egyiptom flórájáról arab nyelven több művet tett közzé. „*Plantae Postianae*“ című műve latin és franczia nyelven jelent meg Genfben; azonfelül az angol és amerikai bibliai szótárakban számos czikket közölt a bibliai országok flórájáról.

Uhryk Nándor, entomológus, orvos; elhúnyt f. é. november 18-ikán, 62 éves korában Budapesten. A megboldogultban hazánk apró pilléinek (Microlepidoptera) egyik legalaposabb ismerője szállt sírba. A Társulatunk kiadásában megjelent *Fauna Regni Hungariae* című műben Aigner Lajos-sal és Pável János-sal közösen ő állította össze a magyar birodalomból eddig ismert lepkék rendszeres jegyzékét. Hazánk lepke-faunájának ismeretét több dolgozattal gazdagította, melyek jobbára a Rovartani Lapokban jelentek meg. *Dr. G. S.*

(48.) **Kétszer termő almafa.** Kertemben egy korai fajta (Péter-Pál) almafa, miután első termését megérlelte, augusztus 10—15-ike között másodszor is virágozni kezdett. Nagy volt meglepetésem, mikor észrevettem, hogy a fácska még gyümölcsöt is kötött, sőt október végére azt meg is érlelte, összesen nyolcz darabot. A fácska még fiatal, első ezidei termése sem volt számra több, csupán nagyobb. A most termett almák átlagos átmérője 5 cm volt, színezetük és ízük egészen normális; sajátságos azonban, hogy magot nem tartalmaztak. A magrekeszek rendesen ki voltak fejlődve, de az elkorcsosult magrügyek alig észrevehető, $1/2$—$3/4$ mm hosszúságúak maradtak. Ugyanazon kertben, ugyanolyan agyagos talajban véletlenül azonos fekvésű hat fám van még a Péter-Pál fajtából, körülbelül egyforma korúak, de a többi még csak nem is virágzott másodszor. A Délmagyarországi Természettudományi Társulat október 28-iki ülésén bemutattam ezen fának egy galyacskáját három almával, melyet ezután a temesvári múzeumnak ajándékoztam. *Bodrossy Lajos.*

KÉRDÉSEK.

(86.) Az ehető gombák miként konzerválhatók? *O. D.*

(87.) Sötétkamrám ablakát Bayer-féle vöröslakkal vontam be, de ez a hideg miatt levált. Miben oldódik ez a lakk? Felhasználhatom-e újból? *H. Gy.*

(88.) Mi az oka, hogy a színérzékeny fotografuslemezek fátyolosodásra hajlamosak? Fürdetéssel lehet-e házilag alkalmas színérzékeny lemezeket létesíteni, melyek fátyolosodásra nem hajlamosak? *P. J.*

(89.) A földmágnesség elemeinek változásaira miféle okok vannak eddig kiderítve? Változik-e a földön a két sark helye is? A mágneses erő a sarktól indul ki, miért nem mutat minden tű a sark felé? Miért olyan szabálytalanok az izogon vonalak? Miért van Ázsiában egy önmagában visszatérő izogon vonal? A mágneses egyenlítő miért nem szimmetriás a két pólusra nézve? Miért nem teszik a deklinácziő-adathoz a fokot is oda, a ki régen nem nézte, nem tudja, hogy 6 vagy 7°. *H. Z.*

(90.) Milyen gyujtótávolságú lencsék szükségesek egy 25- és 100-szoros nagyítású távcsőhöz? Hol szerezhetők be ezek a lencsék és mennyibe kerülnek? *Dr. S. D.*

FELELETEK.

(86.) **Az ehető gombák eltartásának módja.** Tájékoztatásul azt a rövid összefoglalást közlöm, melyet erre vonatkozólag vizsgálataim alapján a „M. kir. központi szőlészeti kisérleti állomás és Ampelológiai Intézet évkönyvében“ (I. köt., 1907, 173—174. lapon) közzétettem.

Többféle irányú gombakonzerváló kisérleteket végeztünk, úgymint aszalással, befőzéssel, besózással, zsírban elrakással, a mint ezt az anyag természete vagy mennyisége megengedte.

1. *Szárítás.* A gombákat vízzel jól megmostuk, azután megszikkasztva zsinegre felfűztük s 6 hétig száraz, napsütötte helyen aszaltuk, ezután pedig aszaló szekrényben 50—60 C° melegben 24 óráig szárítottuk és sterilizált üvegekbe eltéve, jól lefedtük.

Az ily módon eltett gombákat már két év óta figyeljük s ez idő alatt nem penészedtek meg; kellemes illatjukat megőrizték, színük is jóformán megmaradt. Szárításra legalkalmasabbak a következő

gombafajok: *Armillaria robusta, Cantharellus cibarius, Clavaria flava, Clitopilus prunulus, Gyromitra esculenta, Hydnum imbricatum, Lactaria deliciosa, L. piperata, Marasmius caryophylleus, Morchella conica, M. esculenta, Polyporus squamosus, Psalliota campestris, Russulák, Tricholoma graveolens.*

2. *Befőzés.* A gombákat vizzel megmostuk, felvagdaltuk (tönkjüket eldobtuk) és üvegekbe rakva, az üvegeket pergamentpapirossal lekötöttük s azután ½ óráig 100 C°-on kétszer, 1 1 napos időközökben, sterilizáltuk. Rendesen a gomba elég levet eresztett, különben pedig, ha húsa szívósabb volt, sterilizálás előtt kevés vizet öntöttünk rá.

A gombák 2 év alatt sem penészedtek meg, de a pergamentpapiros ily sokáig nem birta a vizet visszatartani, ezért a gombák kissé megszikkadtak, ily módon való eltartásukra tehát legczélszerűbb bádogedényeket használni, melyeknek fedői léghíjasan zárnak.

3. *Besózás.* A gombákat rétegenként üvegekbe raktuk, apró sót hintettünk rájuk mindig, az üvegeket azután elzártuk és 10 perczig forró vízben pároltuk. Így főleg a *Cantharellus cibarius*-t lehet jól konzerválni. Használat előtt természetesen a sót ki kell áztatni.

4. *Zsírban való eltartás.* Ezt kétféle módon végeztük: *a)* ½ liter vízre 5 dekagramm zsírt alkalmaztunk s a tisztított gombákat ebben a lében sóval, paprikával fűszerezve, nyitott edényben 10 perczig pároltuk, azután üvegekbe raktuk s leköttük. Lehülés után az üvegeket forró vízben még 5 perczig pároltuk. Ez a konzerváló mód nyújtotta a legjobb ízű, tartós gombakonzerveket; *b)* a nyers gombát egész tömötten üvegekbe raktuk s azután olvasztott zsírt öntöttünk hozzá mindaddig, míg az a hézagokat egészen ki töltötte. Ez is jól bevált. de költségesebb.

Dr. Istvánffi Gyula.

(87.) **Sötétkamra ablakának bevonására alkalmas fényszűrő.** A beszáradt Bayer-féle vöröslakkot újból czélszerűen felhasználni nem lehet. Általában a vörös lakk a gyakorlatban nem jól vált be. Könnyen lepattog, megrepedezik, megkarczolódik. Jobbak a vöröslakknál a színes zselatinlapok („flexoid fényszűrők" Miethe szerint), melyek a szükséglethez képest különféle színben készülnek, tartósak és minden fotografusüzlet útján beszerezhetők.

Dr. Kelen Béla.

(88.) **A színérzékeny fotografuslemezeknek fátyolosodásra való hajlamossága** csak több hónapi állás után jelenkezik és ebben nem a gyáros, hanem a kereskedő a hibás, a ki nagyobb készletet szerez be, mint a melyen szükséges időn belül túladhat.

A fürdetéssel való színérzékenyítés kényes és nagyon alkalmatlan mesterség. Többnyire maradnak a lemezen légbuborékoktól származó foltok és egyéb csíkok s a szárításkor por lepi őket. Színérzékenységük jobb, mint a színérzékenyen öntött lemezeké, de azoknál kevésbbé tartósak. Nehány heti állás után megfátyolosodnak.

Fürdetéssel legmagasabb fokú általános- és színérzékenységet értem el, ha „szigma"-lemezeket fürdettem pinachróm-oldatban. A pinachróm használatra kész, alkoholos oldata készen kapható. Ebből 4 cm³-hez 200 cm³ párolt, vagy esővizet öntünk s a lemezeket benne (távol a vörös lámpától és a csészét lefedve) 3 perczig fürösztjük. A folyadékot egymásután három lemez színérzékenyítésére használhatjuk. A fürdetés után a lemezt, egy perczig, többször váltott vízben kimossuk és teljesen sötét, szellős, portól mentes helyen, lehetőleg gyorsan szárítjuk. Ha a száradás 2—3 óránál tovább tart, a lemez megfályolosodik. A lemez érzékenysége oly nagy fokú, hogy nem túlsötét sárgalemezt alkalmazván, még gyorsabb pillanatképeket is készíthetünk. Az ötszörösnek jelzett sárgalemez nem ötszörös, hanem kevesebb expozicziót fog követelni, mert színérzékenysége erősen fokozott.

Dr. Kelen Béla.

(89.) **A földmágnesség elemeinek változása és e változás oka.** A földmágnességi erő eloszlása nem hódol egyszerű szabálynak. Közelítésben Földünk olyan homogén mágnesezésű gömbnek tekinthető, melynél a mágnesezés iránya azon átmérő irányába esik, mely a földfelületet — Schmidt számításai szerint — 78° 34·3′ ész. szél. és 68° 30·6′ nyug. hossz. Greenw. és ennek ellenpontjában metszi és mágnesezettségének erőssége (1 cm³ mágneses momentuma)

0·08. Összehasonlításul megjegyezzük, hogy jó aczélmágneseink mágnesezettségének erőssége (speczifikus mágnessége) ugyanezen egységben 250—750, tehát 300—10000-szer akkora. E homogén mágnesezésű gömb mágneses tere lényegben ugyanaz, mint egy végtelen kicsiny és megfelelő momentumú mágnesé, mely a fenn említett átmérő irányában a Föld középpontjában van elhelyezve. A horizontális síkban szabadon forgó mágnestű valamely helyen, ily homogén mágnesezésű gömbön, a fenn említett két földfelületi ellenponton és az illető helyen átmenő legnagyobb kör síkjában helyezkednék el. Kevésbbé jó, de a Föld mágneses terének még mindig körülbelül 5/6 részét magában foglaló közelítéssel, a Föld mágneses tere, a forgási tengely irányában homogén mágnesezésű gömbbel is helyettesíthető. Ez esetben a meridiánkörök egyszersmind izogonok, az izodinamok és izoklinek parallel körök volnának, az úgynevezett mágneses egyenlítő (tudniillik, a hol az inklináczió 0) összeesnék a geografiai egyenlítővel. A valóságos izogon vonalak nagyon szabálytalan volta részben abban leli okát, hogy a deklináczió adatban mágnességi és geografiai elem van; a deklináczió ugyanis két irány különbsége. Ezért találkoznak az izogonok 4 pontban: a két mágneses és a két geografiai pólusban, tudniillik ott, a hol a két irány egyike vagy másika határozatlanná válik. A horizontális összetevő irányának grafikai föltüntetése az úgynevezett mágneses meridiánokkal, sokkal egyszerűbb képet nyujt (az ázsiai anomália is eltünik) és a deklináczió eloszlását is megmutatja.

Eddig nem ismeretes és bebizonyított, hanem inkább csak sejtett okok működhetnek közre abban, hogy Földünk mágneses állapota a forgástengely irányában homogén mágnesezésű gömb egyszerű mintájától eltér. Valószinűleg a szárazföldek és tengerek eloszlása, Földünk belső szerkezete, nagyobb hegyláncok stb. visznek itt főszerepet. Jellemző példa arra, hogy az izomágneses görbék menetére nagyobb hegységek hatnak: az izogon vonalak viselkedése Japánban, melyet Naumann, és a Himalaya vidékén, melyet a Schlagintweit testvérek tanulmányoztak. Az izogon vonalak általános észak-déli irányukból kitérítve, ezeket nem metszik át, ezeket megkerülik és a hegységek vonulási irányát követik. Hasonló anomáliát találunk Erdélyben is. Szigetek közelében is gyakori a zavar az izomágneses görbék menetében.

A mágneses pólusok helye is változik, de erre vonatkozó ismereteink hiányosak. A 19. század folyamán az északi mágneses pólus helye valószinűleg északnyugati irányban haladt. Valószínű helye 1831-ben (Ross) 70° 5′ ész. szél. és 96° 45′ nyug. hossz. Greenwichtől és 1885-ben (Neumayer) 70° 30′ ész. szél. és 97° 40′ nyug. hossz. Greenwichtől,

A fok (6°) hiánya a deklináczióban a korrekturánál történt elnézésből ered.

Dr. Steiner Lajos.

(90.) **25- és 100-szoros nagyítású teleszkópok lencséiről.** Minthogy a nagyítás az objektiv- és okulár-lencsék gyujtótávolságainak viszonyától függ, már 20 mm átmérőjű objektiv-lencsével és 7 mm gyujtótávolságú okulárral is elérhetünk körülbelül 25-szörös nagyítást, lévén egy 20 mm átmérőjű objektiv-lencse gyujtótávolsága rendszerint 160 mm. De a 20 mm átmérőjű objektiv-lencsével, a 25-szörös nagyítás, egyúttal majdnem az elérhető legnagyobb nagyítást is jelenti, tehát csak egyéb kedvező körülmény mellett volna igénybe vehető. 100-szoros nagyításhoz már legalább 47 mm átmérőjű objektiv kell, ez 5 mm-es gyujtótávolságú okulárral 114-szeres nagyítást ad, de szintén csak mint elérhető maximumot; míg pl. 54 mm objektiv-átmérőnél 7 mm-es gyujtótávolságú okulárral, 94-szeres nagyitást kaphatunk, és ily objektiv még elbir 130-szoros nagyítást is.

Steinheil-nál Münchenben kétüvegű 20 mm-es objektiv 15 márkába, 47 mm-es 38, 54 mm-es 50 márkába kerül; Heydé-nél Drezdában 20 mm-es lencse 7, 45 mm-es 26 és 55 mm-es 40 márkába kerül; Zeiss Jenában csak 60 mm nyilásnál nagyobb lencséket hirdet. Az okulárok Steinheilnál 10, Heydénél 9 és Zeissnál 12 márkába kerülnek.

Dr. Lakits Ferencz.

Megjelenik minden hónap 1-jén és 15-ikén, legalább is 2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi rajzokkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

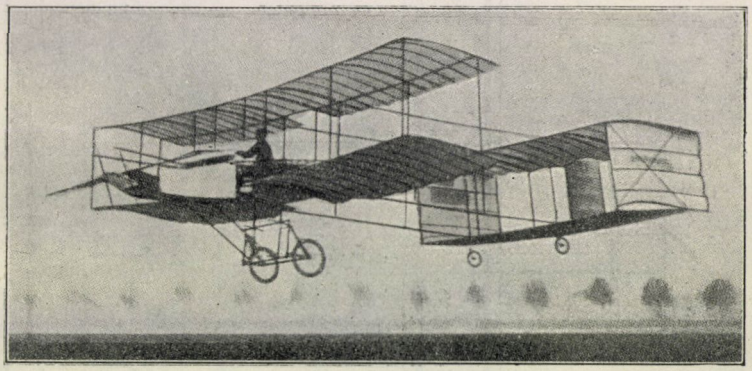
E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 12 korona.

XLI. KÖTET. 1909. DECZEMBER 15. 496. FÜZET.

Utazás a levegőben.

(Befejező közlemény.)

A repülőgép általános leirása után,* lássuk néhány repülőgép szerkezetét.

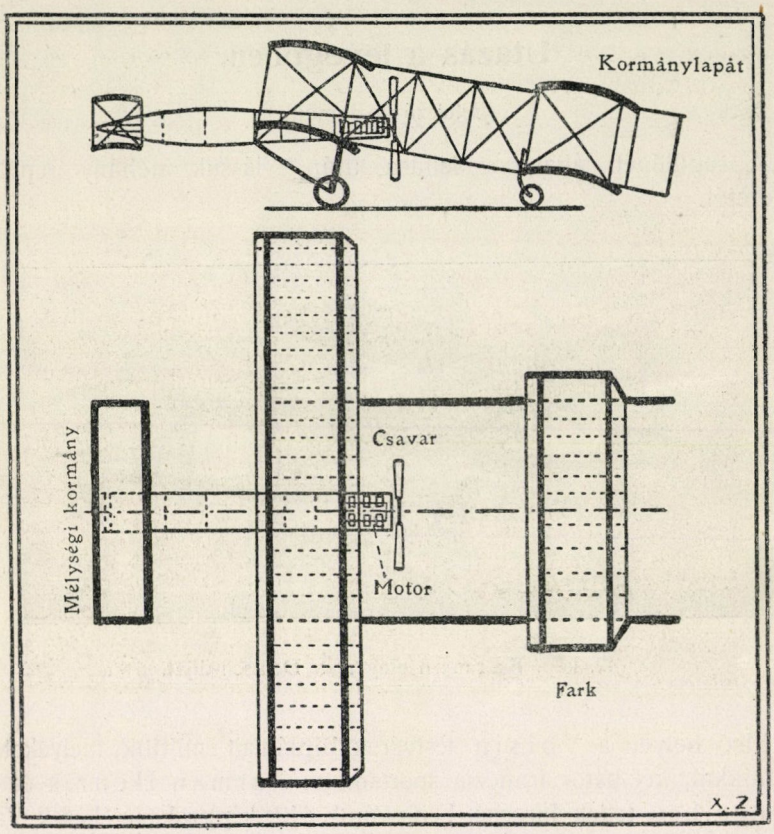


42. kép. Farman elnyeri a Deutsch-díjat.

Első helyen a Voisin testvérek biplánjait említjük, melyeket, légi utazásaikkal, két bátor franczia sportsman: Farman Henrik és Delagrange Leó tettek híressé. E biplánok (42. kép) rekesztékesek. Vagyis a két lebegtető szárny között keretek vannak elhelyezve, melyeken szövet feszül ki. A szárnyak hossza 10·2 m, szélessége 2 m; a két szárny távolsága 1·5 m. A gyöngén homorú szárnyak húrja menetközben 6—8 fokkal hajlik a vízszinteshez. A lebegtető felszín mintegy 40 m^2. A készülékhez egyensúlyozó fark járul, mely szintén kétsíkú s a lebegtető szárnyakhoz hasonló szerkezetű, de sokkal kisebb, csak 3 m hosszú szárnyakból áll. Ez a farkszárny 4 m-re van a lebegtető szárnytól elhelyezve, vele szilárd összeköttetésben. A fark végén függőleges tengely

* Lásd Természettudományi Közlöny, 1909, 761—784. és 793—811. lap.

körül forgó kormánylapát van erősítve. A repülőgép teste favázas, sarkantyúalakú, 75 cm széles és 4 m hosszú s finom, kifeszített szövettel bevont. A kormányos ülőhelye előtt vannak a kormánykészülékek mozgatására való fogantyúk és pedálok. A mélységi kormány a sarkantyú-test elején van elhelyezve. A mótor Antoinette-tipusú, 40—50 lóerejű, 8 hengeres és 80 kg-ot nyom. A csavar kétszárnyú

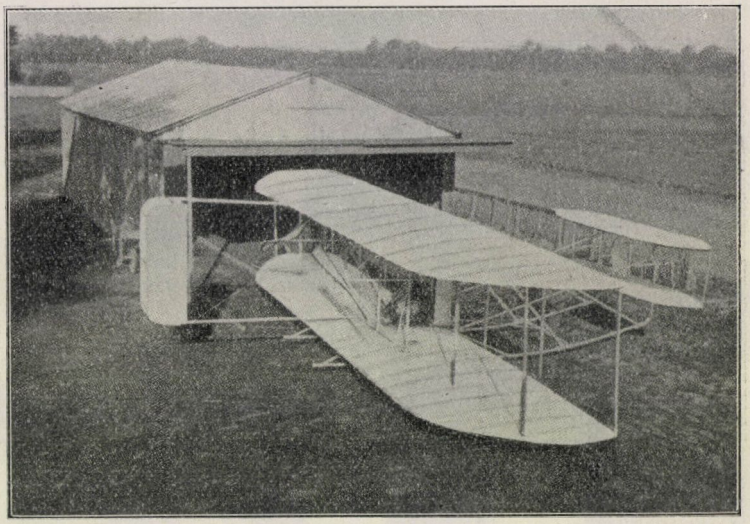


43. rajz. Farman-gép szerkezete.

és a géptest hátsó részén foglal helyet. Átmérője 2 m; perczenként 1050 forgást végez. Az egész készülék aczélcsövekből összeállított kocsiszerkezetre van téve, melynek 4 biciklikereke van. Az első kerekek átmérője 50, a hátsóké 30 cm. Az egész készülék a kormányossal együtt 530 kg-ot nyom. A repülőgép sebessége 79 km óránként. Ily készülékkel, melynek vázlatos elrendezését a 43. rajz mutatja, tette meg Farman híres útját Châlonból Reimsba, átlag 40 m magasságban (27 km-t téve

meg 20 percz alatt). A Delagrange repülőgépe csekély különbséggel az előbbihez hasonló.

A Wright testvérek biplánjáról (44. kép) már több részletet elmondottunk. A franczia biplánoktól többi között abban is különbözik, hogy nincs rögzített farka. Az egész szerkezet hossza csak 9 m. A lebegtető szárnyak hossza 12·5 m és szélessége 2 m, a szárnyak szöglete rugalmas és, miként említettük, föl- és lehajtható. A két szárny távolsága egymástól 1·8 m. A mélységi kormány elől, a kormánylapát hátul foglal helyet. A készülék korcsolyaszerkezetre van szerelve. A repülőgép megindulása nem önműködő, hanem, miként említettük, egy oszlop tetejéről gyorsulva leeső súly adja meg a csusztató sínekre helyezett aeroplánnak a gyorsuló

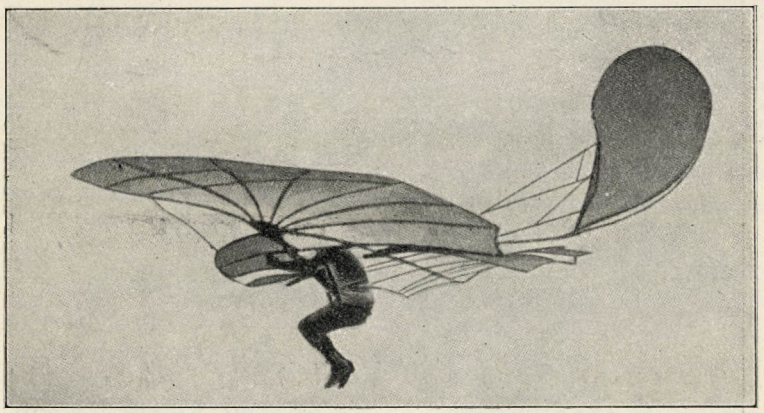


44. kép. A Wright-féle aeroplán és színje.

mozgást, hogy a levegőbe szálljon. A korcsolyák a gép leszállásakor is szolgálatot tesznek s nem engedik, hogy a szárny alsó része a földhöz surlódjék. Minthogy a lebegtető szárnyak nem rekesztékesek, a kormánylapát hatásossá tételére, a mélységi kormány két szárnya közé, két kis függőleges sík van elhelyezve. A kormányos, a ki kis ülőkén, lábát szabadon álló támasztékhoz illesztve ül, két emeltyűkart igazgat: a mélységi kormányét és az oldalfordulás kormányáét; ezenkívül ez utóbbi kormány oldalmozdításával a szárny ferdülését is előidézi. Így hát a kormányosnak nagy hidegvérrel és biztossággal kell ezekkel az emeltyűkarokkal bánni tudni, hogy a repülőgép fel ne forduljon; a repülő gépnek jóformán tehát csak a Wright testvérek ügyessége ad értéket.

A mótor 4 hengerű petróleum-mótor és 25 lóerejű, súlya 95—100 kg. A csavar kettős, ellenkező menetű és forgású, 2·6 m átmérőjű és 400-at fordul perczenként. Az ily elrendezés veszélyességéről már szólottunk. A Wright-géppel való repülés már azért is veszedelmes, mert nincs farka, mely a bólintó mozgást önműködőleg egyensúlyozza, mint a hogy a franczia gépek teszik. A vele való repüléshez hosszas, hónapokig tartó tanulmány szükséges.

Mindazáltal a Wright testvérek érdeme igen jelentős. Ők oldották meg először az oldalbillenés ellen való egyensúlyozást a lebegtető sík torzításával s a hajlott síkokkal való szállást beható tanulmányozás alá vették. Ily mótor nélküli szállás- és lebegéstanulmányok már régebben is történtek. Amerikában Chanute, Németországban Lilienthal



45. kép. Lilienthal Ottó repülése.

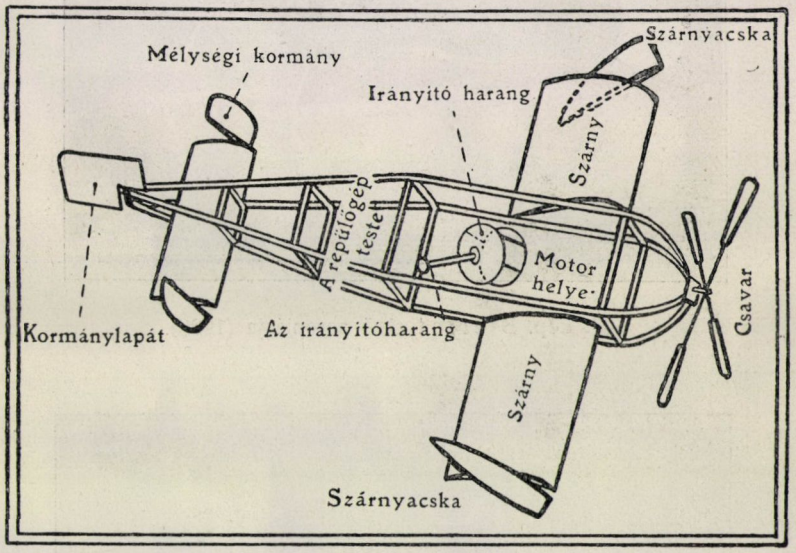
Ottó tett ily kisérleteket (45. kép); ez utóbbi áldozata is lett tanulmányának. Egyik jó oldala a Wright-gépnek, hogy könnyű s ezért vele nagyon magasra és nagy sebességgel lehet repülni.

Messze vinne czélunktól, ha még több kétszárnyú repülőgépet is ismertetnénk. Csak fölemlítjük, hogy Farman Móricz, a híressé vált Farman Henrik testvére, továbbá Breguet Lajos különféle módosításokat és javításokat tettek repülőgépükön, melyeknek általános elrendezése a már ismertetett franczia biplánokéhoz hasonló.

A monoplánok között első helyen szólunk a Blériot Lajos-éról, melyet a budapesti közönség is ismer már. Blériot volt, a ki 1908. október 31-ikén zárt körben repült Toury-ból Artenay-ba és vissza s útközben kétszer leszált és saját erejéből újra fölemelkedett, átrepülve utakon, községeken és erdőségeken. A repülve utazás megvalósulása

1908. október 31-ikétől, ettől a történelmi nevezetességű naptól számítható. Ugyancsak Blériot-é a dicsőség, hogy az idén, julius 25-ikén, átszállt repülőgépével a La Manche-csatornán s a nemzetek érintkezésének új útját és módját jelölte meg.

Blériot repülőgépe nagyjában óriási, kiterjesztett szárnyú madárhoz hasonló. Lebegtető szárnya két részből áll, melyek egy síkban a repülőgép testéhez vannak erősítve. E nagy szárnyak végén kis mozgószárnyak vannak az oldalbillenés ellensúlyozására. A szárnyak összes hossza, a mozgószárnyak vége közt mérve, csak 9 m; felszíne 26 m^2. A szárny favázra erősített pergamenből készült; gyöngén homorú; a vízszinteshez 8^0 alatt hajlik. A repülőgép teste rácsos tartó, elől négyszögletes, hátul

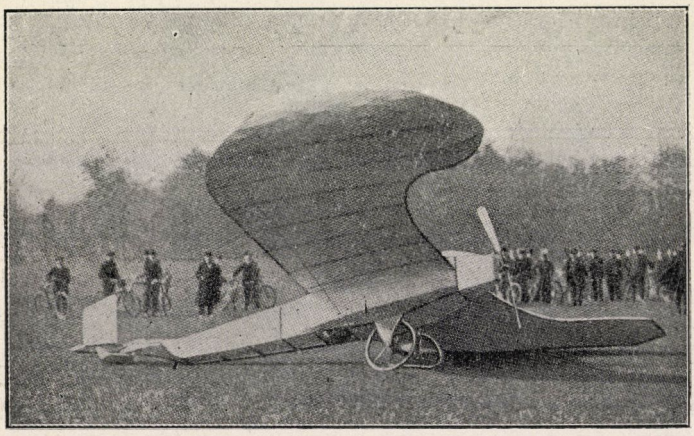


46. rajz. Blériot repülőgépének vázlatos rajza.

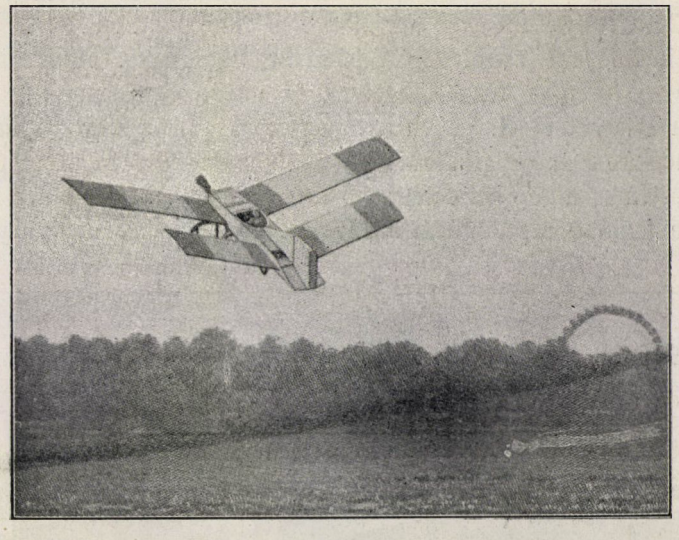
háromszögletes keresztmetszettel (46. rajz). A keretek fából, a keresztkötések aczéldrótból készültek. A géptest hátsó része a fark, melyen a bólintást egyensúlyozó szárny végén a mélységi kormányzó szárnyacskák s leghátul a forduláshoz szükséges, függőleges tengely körül forgó irányító kormánylapát van elhelyezve. A kormányos a két lebegtető szárny közötti rekesztékben foglal helyet; előtte csak egyetlen emeltyűkar van, melylyel mindenféle kormányzás elvégezhető. Ez a harangemelő Blériot szellemes találmánya s egyszerűségénél fogva nagyban megkönnyíti a repülőgép kezelhetőségét. A mótor Antoinette-tipusú, 50 lóerejű, 16 hengerű. A hajlékony fémből készült csavar elől van elhelyezve; átmérője 2·1 m, 4 szárnyú; tehát a csavarszárny húzza és nem tolja a repülő-



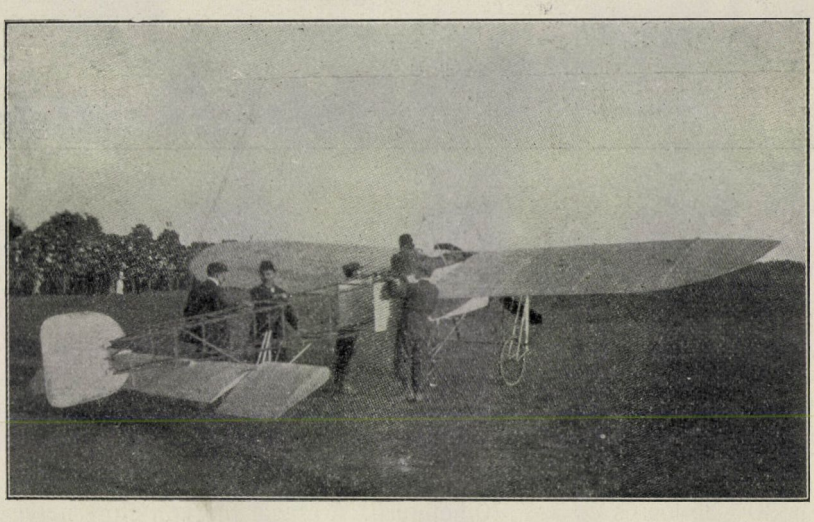
47. kép. Blériot első aeroplánja (1906).



48. kép. Blériot madáralakú monoplánja (1907).



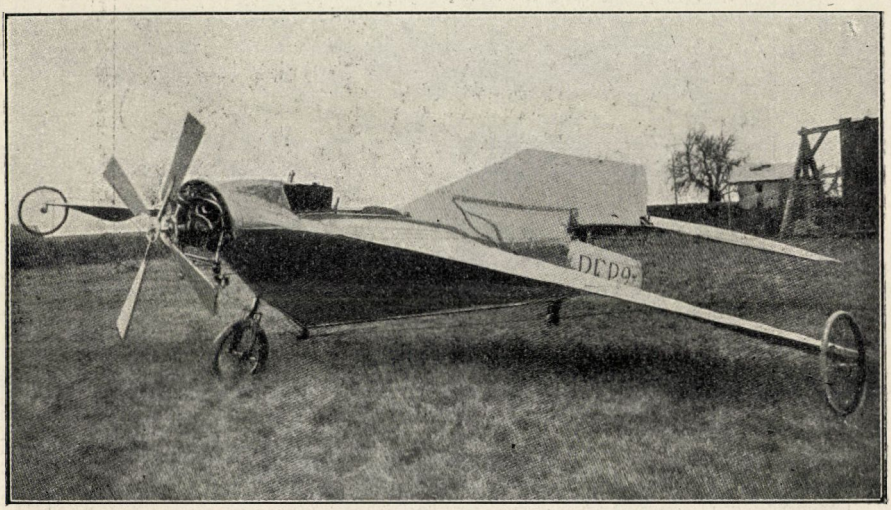
49. kép. Blériot-nak „La Libellule“ nevű repülőgépe (1908).



50. kép. Blériot repülőgépének legújabb alakja, melyet budapesti felszállása alkalmával használt.

gépet. Az egész repülőgép kocsiszerkezetre van szerelve, melynek három kereke van: két biciklikerék elől és egy harmadik, kisegítő kerék, hátul. A kocsiszerkezet fából és aczélcsövekből készült. Az egész repülőgép hossza 12 m, súlya 480 kg; sebessége 70 km óránként.

Az imént leirt repülőgép Blériot IX. jelzésű. Azóta már több más Blériot-gép is készült, melyek az imént leirttól némileg eltérnek. Például a Blériot XI. gépen a lebegtető szárnyak végéről hiányzanak a szárnyacskák s az oldalbillenés ellensúlyozása a szárnyszögletek torzításával történik; a gép sebessége 80 km óránként. 50. képünk Blériotnak azt a legjobb repülőgépét ábrázolja repülésre készen, melyet 1909.



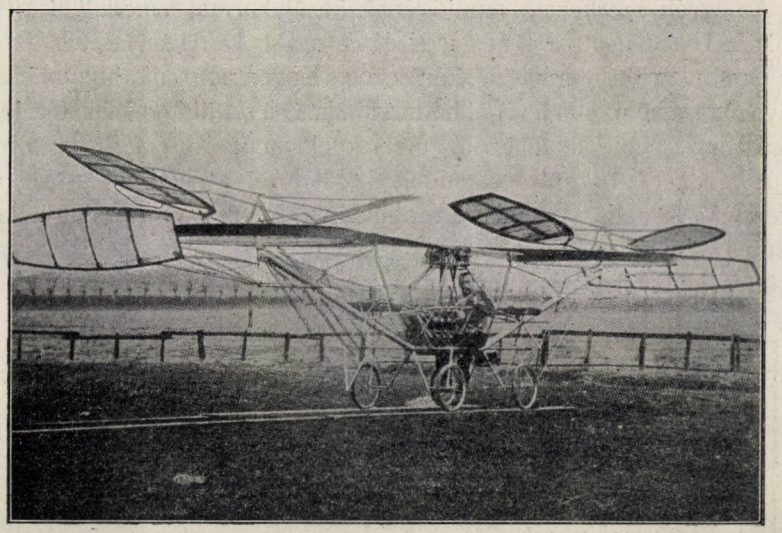
51. kép. Esnault-Pelterie monoplánja.

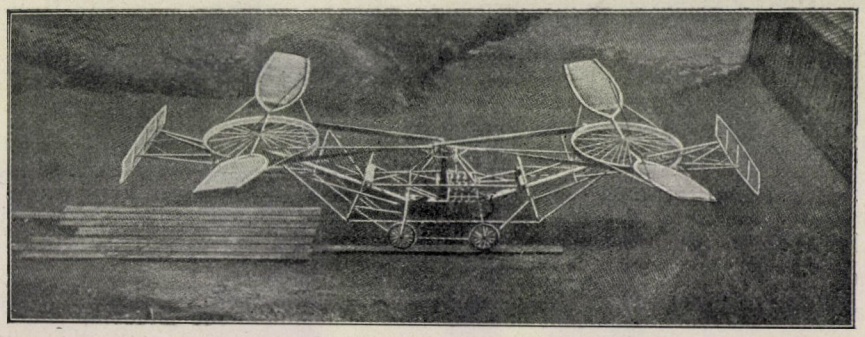
október 17-ikén mutatott be a budapesti közönségnek. Régebbi repülőgépeit 47., 48. és 49. képünk mutatja.

Az Esnault-Pelterie monoplánja (51. kép) talán még jobban hasonlít a madár alakjához, mint az előbbi. A szárnyak hossza 9·6 m, felszínök 15·75 m^2. Széles farka a mélységi kormányt alkotja; alatta függőleges tengely körül forog az irányító kormánylapát. Az oldalbillenés egyensúlyozása a lebegtető szárnyak szögletének torzításával történik. A mótor 30—35 lóerős és 5, 7, 10 hengerű. A csavar nagyon előre helyezett. A kormányzás emelők és pedálok segítségével történik. Az egész szerkezet súlya 420 kg. Egyik különös elrendezése a repülőgépnek, hogy testének csak két kereke van, de ezen kívül a két lebegtető szárny végén is van egy-egy kerék úgy, hogy a gép mindig kissé féloldalt dőlve, az egyik

szárnykerékre támaszkodva áll a földön. Képünk is ily helyzetben mutatja a repülőgépet. A gép tehát kissé ferde helyzetben indul a földről, de a lebegtető szárny torzításával a vízszintes helyzet könnyen helyreáll.

A többi monoplán között felemlítjük még a következőket: az Antoi-





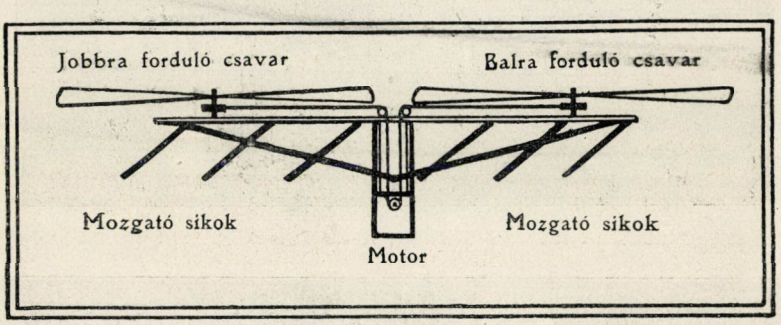
52—53. kép. Cornu csavarszárnyú repülőgépe. Az alsó kép nyugalomban, a felső pedig felszállásra kész állapotában mutatja.

nette-rendszerűeket, melyek egyikén Latham 1 óra és 7 percz hosszáig repült 1909. junius 5-ikén; Tatin-nak a Bayard-Clément nevű monoplánját; Vendôme monoplánját és a Santos-Dumont-ét, mely igen kicsiny, csak 6 m hosszú, 5 m szárny-nyilású, 150 kg súlyú s melylyel a braziliai repülőgépes 2560 m hosszú utat is megtett.

A fentebb előadottakból világosan kitünik, hogy a franczia aeroplánok, melyek önműködőleg indulhatnak s melyeknek kezelése egyszerű és biztos, jóval czélszerűbbek a Wright-féléknél, melyeknek megindításához külön készülék kell s kezelésök sok ügyességet és gyakorlatot követel.

Az egyéb szerkezetű repülőgépek közűl hármat ismertetünk nehány szóval: a Cornu-ét, a Breguet-ét és a De la Hault-ét.

Cornu helikoptérája (53. kép) azon a tényen alapszik, hogy a csavarszárny forgása közben a levegőt hátranyomja. Ő a repülőgépéhez két, lebegtető csavarszárnyat alkalmazott, melyeknek menete és forgása fordított irányú. Mindkettő függőleges tengely körül forog s alkalmas arra, hogy a szerkezetet fölemelje. Azonban a repülőgépnek nemcsak felszállani, hanem vízszintes irányban előrehaladni is kell. Erre a czélra szolgál annak a levegőtömegnek nyomása, melyet a forgó szárnyak felülről lefelé haj-



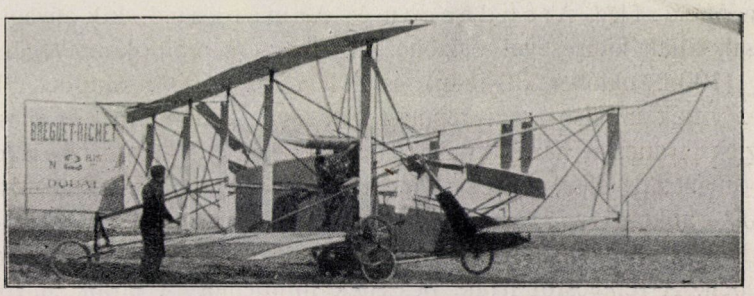
54. rajz. Cornu helikoptérájának vázlatos rajza.

tanak. Cornu tehát a csavarszárnyak alá, ferdén álló síkokat alkalmazott, a melyekre ható nyomás vízszintes összetevője a készüléket vízszintes irányban eltolja. (54. rajz.) E síkoknak különféle elhelyezése és hajlása lehetségessé teszi a készülék fordulását, hajlását. A repülőgéppel eddig megtett kisérletek bátorítók. A fölemelt súly 328 kg-ra rugott. De az előhaladás sebessége csak 12 km volt óránként.

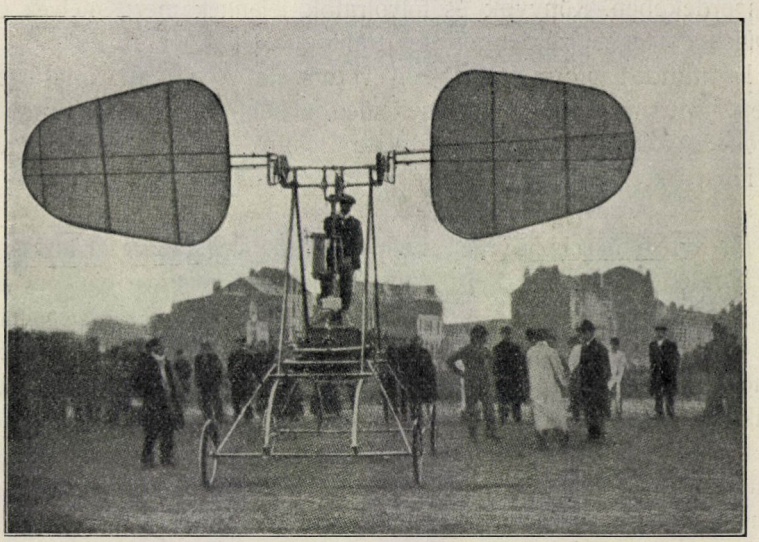
Breguet és Richet giroplánja (55. kép) az aeroplán és a helikoptéra egyesítése. Vannak rajta rögzített szárnyak, mint az aeroplánon és forgó síkszárnyak, mint a helikoptérán. A két forgó szárny mindenikének felszíne 11 m^2, a rögzített szárnyaké 50 m^2, úgy, hogy leszálláskor együttvéve 72 m^2 nagyságú szállóernyő lebegteti a készüléket. A levegő nyomása a rögzített szárnyakon kettős hatású: fenntartja és előre viszi a készüléket, mely kellő egyensúlyi és irányító kormányzattal ellátott. E repülőgép súlya 600 kg, mótora 40 lóerejű és Antoinette-rendszerű. A felszálló kisérletek sikeresek voltak. Erre a czélra répaföldet választottak ki, honnan

az aeroplánok nem indulhattak volna. A készülék minden nehézség nélkül felszállt, de azután, közbejött szerkezeti romlás miatt, a kisérlet abbanmaradt. Azonban az eredmény nagyon felbátorító.

De la Hault madárszárnyú gépén (56. kép) két nagy szárny van, melyek 8-as alakban forognak s lemniszkáta-vonalakat irnak le a



55. kép. Bréguet giroplánja.



56. kép. De la Hault madárszárnyú repülőgépe.

levegőben. A készüléket, melylyel még nem lehet repülni, az 56. képen mutatjuk be.

A repülőgépeknek ebből a rövid ismertetéséből kétségtelenül kitünik, hogy a repülés dolgában még csak az első lépést tettük meg s a jövő számára maradt fönn a tökéletesítés. 1809-től kezdve, midőn Sir George

Cayley elméjében megszületett a repülőgép gondolata, majdnem egy évszázadig csak kevéssé haladt előre a feladat megoldása. Csak a 20. század hozta meg a várva várt sikert. Francziaországban Ferber, Soreau és Letellier, Amerikában a Wright-testvérek vitték hatalmas lépésekkel előre a repülés dolgát. Majd Santos-Dumont, Voisin, Delagrange értek el jelentékeny sikert. Akadtak meczénások: Deutsch de la Meurthe, Archdeacon és Armengaud, kik anyagi támogatással, díjak kitűzésével ösztönözték a merész repülőket. Végül Farman (1908. október 30-ikán) és Blériot (1908. október 31-ikén) véghez vitték az első igazi repülést s messze földön hírt és dicsőséget szereztek franczia hazájuknak. Amaz Deutsch-Archdeacon és Armengaud díját, emez Voisin-nal a Franczia Tud.-Akadémia 100000 frankos Osiris-díját nyerte el.

E sikerek nyomán óriási lelkesedés támadt a társadalom minden rétegében. A repülésről irtak, beszéltek mindenütt; a lapok, folyóiratok, képes levelezőlapok, mozgófényképek a levegő meghódítását hirdették. Iskolák alakultak, hol a repülést tanitják. Egyesületek alakultak a légi utazás érdekében. Könyvek és folyóiratok jelennek meg, melyek csupán a repülés és léghajózás ügyével foglalkoznak.

És mindez jóformán egy-két év diadala. A holnap óriási fejlődés látóképét mutatja, mert az ember megbecsülni tudja ama nagy találmányok értékét, melyek a lét és a társadalmi élet föltételeit megváltoztatni hivatvák.

* * *

Mi a légi utazás jövője? Ezt világítjuk még meg néhány szóval.

Mindenekelőtt az a kérdés merül itt föl, hogy a kormányozható léghajóé, vagy a repülőgépé-e a jövő? A kérdés alapos vizsgálata arra vezet, hogy mindkét szerkezetnek megvan a maga értéke és jelentősége, minthogy pedig mindegyik más-más szükségletet elégít ki, egymás mellett fognak fejlődni.

Kétségtelen, hogy a gyors utazáshoz az aeroplán való. Majd hatalmas méretű, nagy repülőgépeket fognak szerkeszteni, melyek óriási sebességgel haladnak előre s számos utas fog elférni bennök. De megmarad az a veszedelem, hogy szerkezeti-, főként mótorromlás esetén a repülőgép lebukik, mert ha a készülék nagy sebességgel lebeg, nem lesz akkora szárnya, hogy mótor nélkül is fenntartsa magát. Lehet, hogy a repülőgépeket leginkább csak az óczeánok fölötti utazáskor fogják használni, mikor vizen is úszó hajószerkezettel kell ellátni, mi a lebukás veszedelmét csökkenti. Az Atlanti-óczeánon való átkelés, ha a repülőgép sebessége meghaladja a 200 km-t óránként, csak egy napig fog tartani Európából az Egyesült-Államokba!

De ha nincs ekkora sebességre szükség, akkor a kormányozható léghajónak megvan a maga elsőbbsége. Ha a léghajó mótorja eltörik, még nem bukik le s a kedvező széllel folytathatja útját, vagy leszállhat veszedelem nélkül; a léghajó sok utast vihet magával; ha sebessége eléri a 60—70 km-t, jóformán bármikor lehet vele utazni; végül a léghajó mozdulatlanul megállhat a levegőben, míg a repülőgép, mely csak fölötte nagy sebesség kifejtésével lebeghet, ezt nem teheti.

Mindkét szerkezetnek megvan tehát a maga jó oldala s megvan a maga gyakorlati alkalmazhatósága.

És ebben a tekintetben első sorban is, sajnos, a hadi célokra való alkalmazásukra gondoltak. Vajjon harczoló, vagy csak földerítő szolgálatra valók-e ezek a szerkezetek?

Úgy látszik, hogy harczolásra nem igen czélszerűek. A léghajó ágyúütegekkel nehezen szerelhető fel. A repülőgép pedig, melynek folyton mozognia kell, ágyúfölszerelésre alkalmatlan. Legföllebb robbanó golyókat lehetne mindkét szerkezetről leszórni. Azonban a léghajóról 50—100 kg-os tárgyat ledobni nagy teherkönnyítéssel és ezért veszedelemmel jár. A repülőgép egyensúlya pedig könnyen megbomlik ekkora súly eltávolításakor. Egyébként a léghajót és repülőgépet a földről nehezen lehet meglőni, amazt a magasság, emezt a nagy sebessége miatt. Arról pedig egyelőre nem lehet szó, hogy légi háború történjék harczoló aeroplánokkal és kormányozható léghajókkal. Ezért egyelőre csakis földerítő szolgálatra valók. A kormányozható léghajóba pontos műszerek helyezhetők el a térszín s az ellenséges hadállás kikutatására. Az aeroplánok pedig hírvivő szolgálatot tehetnek.

Éppen így a hadihajókon is becses szolgálatot tehetnek az aeroplánok, melyek a pánczélosokról az ellenséges hajók kikutatására szállhatnak. Az aeroplánok felülről, többé-kevésbbé függőleges irányból látva a tengert, a torpedókat, víz alatt járó hajókat jobban felkutathatják.

Sokkal fontosabb a légi utazás eszközeinek a polgári élet czéljaira való alkalmazása.

Kétségtelen, hogy egyelőre csak a fényűzés fogja használni őket, mint az automobilokat. Nem utolsó élvezet lesz aeroplánon 200 km sebességgel utazni. A kényelmes, rázás nélküli út pedig csak kormányozható léghajóval tehető meg.

Teherszállításra kétségtelen, hogy nem való még a légi utazás; de valószínű, hogy a postaközlekedés czéljára hamar fel fogják használni.

A léghajók és aeroplánok kikötésére mihamar állomások fognak létesülni. Lesznek nagy léghajószínek, hol a léghajók menedéket találhatnak. Az aeroplánok részére a házak tetejét laposra készítik, vagy legalább is kikötő-terraszt létesítenek rajtuk; a nagy vendégfogadók egy-

szersmind léghajó- és aeroplán-állomások is lesznek. A jövő városa a maitól elütő képet fog mutatni.

A légi utazás tudományos hasznáról azt mondhatjuk, hogy különösen a földrajz fog sokat nyerni vele. A Föld ismeretlen vidékei, Afrika, Ázsia, Ausztrália és Dél-Amerika belseje, továbbá az északi és déli sark, hol a földön való utazást a meleg, vagy hideg, az utak hiánya, az erdőségek, a benszülöttek ellenséges érzülete, vagy a lakatlanság akadályozza, a kormányozható léghajóval mind kényelmesen kikutathatók, sőt térképezhetők is.

Érdekes, hogy az égboltozatot, mely távol fekszik tőlünk, a legnagyobb pontossággal felmértük és térképeztük, még pedig fotografozás útján, míg a Földről ily pontos fölvételeink nincsenek. A fotografus-lemez — „a tudós reczehártyája", miként Janssen szellemesen mondja — nemcsak fölveszi, hanem meg is őrzi a benyomásokat. Mindeddig nehéz volt a földfelszín lefotografozása, mert nem igen volt módunkban, hogy a Földet felülről lássuk. Manapság a kormányozható léghajó módot ad reá, hogy ezt megtehessük. És Laussédat ezredes már 1852-ben feltalálta a fotografozásnak azt a módját, melynek segítségével a térszín pontosan fölvehető. A kettős, bizonyos meghatározott távolságból való egyidejű fotográf-fölvételekből, Pulfrich sztereokomparátorával,* a térszín pontos térképe készíthető el.

Ha tehát oly kormányozható léghajóink lesznek, a melyeknek működéskörük 1000—1200 km, akkor a lakott vidékekről kiindulva, Afrika ismeretlen belseje térképezhető. Éppen így Délamerika, Ausztrália és Ázsia belseje is feltárul majd a kutatók szeme előtt. Az északi sark térképezése Grönland Uperniwick állomásától kiindulva történhetik meg. Egyedül a déli sark beutazása ütköznék nehézségbe, mert a lakott helytől messze fekszik. De ha a léghajó működésköre 2000—2500 km-re növekedik, akkor a déli sarkról is pontos fotográfiai fölvételeket kaphatunk.

A térképezésen kívül a meteorológia is sokat nyer a kormányozható léghajóval, mert a légkör magasabb rétegeinek tanulmányozását teszi lehetővé.

A repülőgép tudományos czélokra — legalább mai alakjában — kevésbbé alkalmas, mert vele nem lehet megállapodni a levegőben.

Meg kell még említenünk, hogy a léghajó és repülőgép egész új ipart teremtett, mely már is óriási tőkéket mozgatott meg. Nem tekintve, hogy Deutsch de la Meurthe maga, ez ideig 1600000 frankot áldozott erre a czélra s hogy az Osiris-alapítvány 100000 frankot, a franczia közmunkaminisztérium 100000 frankot adott, vagyis összesen közel 2 milliót

* Ismertetését lásd a Pótfüzetek ez évi kötetének 44—54. lapjain.

adtak buzdításul a léghajózás és repülés megvalósítására, maguk a légi utazásra szolgáló szerkezetek is rengeteg pénzbe kerültek. Franciaországban a léghajókra ez ideig mintegy tíz milliót, repülőgépekre ugyanennyit, vagyis összesen 20 milliót költöttek. Más országok már szintén sokat áldoztak erre a czélra, maga Németország 12 millió márkát. Továbbá óriási tőkével részvénytársaságok alakultak, hogy a légi utazás eszközeinek előállítását lehetővé tegyék.

De ez még csak a kezdet. Mind a léghajót, mind a repülőgépet tökéletesíteni kell s a kérdés tudományos és gyakorlati megoldásában bizonyára tekintélyes részt fog venni a léghajós-intézet, melynek megalapítására Deutsch 1 millió frankot ajánlott fel s a párizsi egyetem léghajós-tanszéke, melynek czéljaira Zaharoff 700000 franknyi alapítványt tett.

Ily rohamos lépésekkel haladva s ily roppant eszközökkel sikerül majd a levegő teljes meghódítása s az ember ura lesz a légkörnek, mint a hogyan ura már a földnek és a vizeknek.

Bizonyára az emberi haladás minden diadala szép; de úgy hiszem, hogy a legmegkapóbb az, a miről éppen számot adtunk: az a diadal, hogy az ember felszabadul végre a röghöz kötöttség szolgaságától s szabadon száll a légkör végtelenségébe. *Berget Alfonz.*

Megemlékezés Gothard Jenőről.

Gothard Jenő 1857. május 31-ikén született Herényben. Érdeklődését a természettudományok iránt úgy látszik nagyapjától, Gothard Ferencz-től örökölte, ki az 1780-tól 1830-ig terjedő időközben sokat foglalkozott egyrészt botanikával, másrészt fizikai kisérletekkel; az ódon formájú hengeres elektromozó gép, mely még most is megvan a herényi gyüjteményben, érdekes tanujele azoknak az időknek. Jenő apja: Gothard István sokat beszélt legidősebb fiának ezekről a régi kisérletekről s korán fölkeltette érdeklődését a fizika iránt, úgy hogy Jenő-nek már gimnazista korában volt kis laboratóriuma, melyben gőzgépmintákkal és elektromótorokkal nagy kedvvel kisérletezett.

Középiskolai tanulmányait a szombathelyi gimnáziumban 1875-ben elvégezvén, a bécsi politechnikumon a gépészmérnöki szakosztályba iratkozott be. Ott 4 év alatt kitünő sikerrel végezte el az előirt tanfolyamot s azalatt különösen Herr előadásait a geodéziából és Tinter előadásait a csillagászatból hallgatta nagy szorgalommal. Már akkor sokat foglalkozott gyakorlati mechanikával is, minek későbbi kutatásainál oly nagy hasznát vette. Bécsből távozva, hosszabb külföldi tanulmányútat tett és azzal a

tervvel tért haza, hogy Herényben fizikai laboratóriumot rendez be, de később, úgy látszik Konkoly-Thege Miklós befolyásának engedve, megváltoztatta tervét és egy asztrofizikai obszervatórium építésére határozta el magát.

Az új obszervatórium épülete 1881-ben, belső berendezése 1882-ben készült el, de az észlelések már 1881. őszén megkezdődtek az akkor már kész kupolában. Ebben állott az intézet főműszere: egy $10^1/_4$ hüvelyk (260 mm) nyílású és 77 hüvelyk (1967 mm) gyujtótávolságú Newton-féle reflektor, ezüstözött üvegtükörrel. Ezt a Browning műhelyében készült műszert Gothard, Konkoly-tól vásárolta, ki azt Dr. Koboldal együtt 7 éven át használta volt kitünő sikerrel úgy spektroszkópiai, mint mikrométeres megfigyelésekre. Gothard ezt a műszert, különösen a későbbi években, midőn már csaknem kizárólag fotografiai célokra használta, több részében átalakította, s hogy erre a feladatra alkalmasabb legyen, egy $4^1/_2$ hüvelyk nyilású kisebb, úgynevezett vezető távcsövet is erősített rá, mely hosszabb expozicziók alkalmával nélkülözhetetlen segédeszköz. Így átalakítva, ez a mai fogalmak szerint, méretek dolgában szerény műszer Gothard kezében elsőrendű fotografiai távcsőnek bizonyult, mint azt a vele készült kitünő fölvételek mutatják. Kisebb műszerei voltak még az intézetnek: egy passage-műszer, néhány spektroszkóp a hozzávaló segédeszközökkel, két óra és meteorológiai műszerek. Említést érdemel még a különböző fizikai műszereknek több mint 200 darabból álló gyüjteménye; ezek legnagyobbrészt az intézet műhelyében készültek az obszervatórium fejlődési szakában, s mint Gothard maga irja, azért, hogy a műszerek készítését és kezelési módját elsajátítsa, s hogy e téren kellő gyakorlatot szerezzen. Különben több műszer ezek közül későbbi vizsgálatai közben is jó szolgálatot tett. Az intézet további fölszereléséhez tartozott még egy kis gáztelep, főképpen laboratóriumi célokra, továbbá az elektromos világítási berendezés és a kitünően fölszerelt mechanikai műhely.

Az intézet személyzete Gothard Jenő-n kívül még fivéréből: Gothard Sándor-ból állott, ki 1883-ig foglalkozott csillagászati megfigyelésekkel. Hozzájuk számítható még legifjabb testvérük Gothard István, ki fiatalabb korában, a szünidők alatt, gyakran segédkezett az észleléseknél, végül Molnár József mechanikus. Az obszervatórium első nagyobb kiadványa 1884-ben jelent meg német nyelven *„Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Herény in Ungarn.* I. Heft“ czímen s az intézet részletes leirását, az első két évben végzett spektroszkópiai megfigyeléseket, Jupiter- és Mars-észleléseket s egy-két alkalmi megfigyelést tartalmazott.

Az ezt követő időszakban Gothard főképpen az égitestek szín-

képének tanulmányozásával foglalkozott, akkor erre a czélra még csak okulár-spektroszkópot használva. Erre vonatkozó dolgozatai 1882-től kezdve az *Astronomische Nachrichten*-ben jelentek meg. Megvizsgálta e közben több fényesebb üstökösnek, továbbá *U* Orionis-nak, *β* Lyraenek és *γ* Cassiopeiae-nek színképét. Az Andromeda-ködben észlelt új csillagról szóló közleményében (1885) említi először, hogy kisérletet tett a fotografiát alkalmazni ilyen czélokra, mit különben az 1882-iki napfogyatkozás alkalmával próbált meg először. Ezen úttörő, első kisérletek eredményétől bátorítva, behatóbban kezdett ezzel az új módszerrel foglalkozni és később az asztrofotografiának szentelte jóformán minden idejét, fősúlyt helyezve a ködfoltok fotografiai tanulmányozására. 1886. őszén készültek az első sikeres ködfelvételek s azóta a gáznemű ködfoltok egész sorát sikerült mintaszerű fotografiákon ábrázolni, melyek ezen égitestekre vonatkozó ismereteinket tetemesen gazdagították. A Lyra-köd belsejében sikerült Gothard-nak egy kis csillagot fölfedezni, melyet azelőtt még a legnagyobb távcsövekkel sem tudtak meglátni, miért kezdetben sokan kétkedéssel fogadták az új fölfedezést; de később a leghivatottabb megfigyelők tanúsága alapján, általánosan elismerték az asztrofotografia ez új diadalát.

Gothard-nak már első ködfelvételei is kétségtelenül bebizonyították a fotografiai megfigyelés nagy előnyeit a rendes észlelés fölött, mert mindamellett, hogy Gothard fölvételei aránylag kis méretűek voltak, a legfinomabb részletek olyan sokaságát tüntették fel, a milyent még a legjobb észlelők legnagyobb műszerekkel készült rajzain sem láthatunk, vagy csak legföljebb homályos nyomok alakjában ábrázolva. Ezért Vogel H. C., kiváló német asztrofizikus, Gothard ködfotografiáiról irt alapos tanulmányában* legnagyobb elismeréssel szólott Gothard érdemeiről s gondosan lerajzoltatott 5 fölvételt, rajtok méréseket is végzett, melyeknek pontossága szintén igazolja a fölvételek kitünőségét. A későbbi ilyfajta fölvételek között még a B. D. +34° 980 csillag környékén levő kis ködfolt és a Barnard által fölfedezett M. 57. számú köd fölvételei igen érdekesek, mert ezeken sikerült Gothard-nak, aránylag szerény műszerével, olyan gyönge fényű égitestek létezését igazolni, a melyeket csak a világnak — akkoriban — legnagyobb távcsövével: a Lick-refraktorral lehetett észlelni.

Más megfigyelések között említést érdemelnek az ezen időből származó üstökös-fölvételek. Az első volt az 1886 IX. üstökös, melyről Gothard kielegítő képet tudott készíteni, mi meglehetős nehéz feladat volt; ezt azután több, hasonló fölvétel követte. Ekkor sikerült egy hullócsillag

* Vogel H. C., Ueber die Bedeutung der Photographie zur Beobachtung von Nebelflecken; Astron. Nachr., 119. köt., 2854. sz.

fotografiája is, mi nagy ritkaságszámba megy; ennek a pályája valamely más tárgy fotografozása közben véletlenül haladt át a reflektor látómezején s üstököshöz hasonló nyomot hagyott a fotografus-lemezen. Nagy haladást jelent az 1892 I. üstökös spektrumának fölvétele is, mely 4 órai expozicziò után készült s nagyon szépen mutatta az üstökös-spektrumvonalait és sávjait a spektrum nagyterjedelmű, az ultravioláig kiterjedő darabján. Ezen fölvétel kimérése alapján pontosan sikerült Gothard-nak az üstökös-spektrumot jellemző szalagoknak a szénhidrogének lángjának spektrumában észlelt szalagokkal való azonosságát, Eder J. M. és Valenta E. ez utóbbi fényforrásokról szóló, 1890-ben megjelent értekezésének felhasználásával, kimutatni.

Gothard legfontosabb fölfedezése az 1892. januárius havában az Auriga csillagképben feltünt új csillag (Nova Aurigae) spektrumára vonatkozik. Ez az új csillag gyors fényváltozása és spektrumának meglepő tulajdonságai által nagy mértékben fölkeltette az asztrofizikusok érdeklődését. Gothard kezdettől fogva sokat foglalkozott ennek az új égitestnek spektrumával, mi pedig már 1892. szeptemberétől kezdve nem volt könnyű feladat az új csillag gyenge fénye miatt, mely ekkortájt már a 9. nagyságrend alá sűlyedt. Ez alkalommal próbálta ki Gothard először az objektiv-prizmát ilyen czélokra s mindjárt az első fölvételeken észrevette, hogy az új csillag eredetileg nagyon különös, fényes és sötét vonalakat tartalmazó spektruma átalakult olyan spektrummá, mely a gáznemű, ú. n. bolygószerű ködfoltok és a Wolf-Rayet tipusú csillagokéhoz nagyon hasonlít. Később több ködfoltot vizsgált meg ilyen szempontból s biztosan megállapította, hogy az új csillagban észlelt 7 fővonal hullámhossza, sőt viszonylagos fényessége is csaknem pontosan egyezik a bolygószerű ködök megfelelő vonalaival s azok fényességével, kivéve egy-két vonalat, melyek néhány ködfoltban hiányoznak. E tárgyról szóló alapvető dolgozata a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának kiadványában „Nova Aurigae spektruma összehasonlítva néhány bolygószerű köd spektrumával" czímen 1893-ban jelent meg s ezenkívül fordításban több külföldi folyóiratban is. Ezeknek a vizsgálatoknak eredménye a szakkörök elismerését teljes mértékben kiérdemelte s főképpen azért fontos, mert a később, 1901-ben a Perseusban feltünt új csillag spektruma ugyanilyen átalakuláson ment át 1901. szeptembertől kezdve, mely jelenséget ezúttal is Gothard figyelt meg először.* Ez eredmények alapján úgy látszik, hogy az új csillagok spektrumának ilyes átalakulása az égitestek ezen osztályára általában jellemző,

* Gothard-nak e téren elért eredményei még jelenleg is teljesen érvényben vannak, mint azt Scheiner J.-nek legújabban megjelent „Populäre Astrophysik" czímű kitünő könyve is mutatja, melynek 646. lapján, az új csillagok színképének tárgyalásánál Gothard idézett értekezésének táblája pontos másolatban látható.

mi nagymértékben megerősíti Seeliger föltevését az új csillagok keletkezéséről. E szerint az új csillagok fényjelenségei legegyszerűbben úgy magyarázhatók, ha fölteszszük, hogy egy gyönge fényű égitest nagy sebességgel ködszerű kozmikus tömegbe hatol s a surlódás következtében felületi rétege, mint a légkörbe jutott meteoroké, gyorsan izzásba jön, de egyúttal aránylag rövid idő alatt le is hűlhet, ha a köd sűrűsége csökken, vagy a sebesség kisebbedik. Éppen a fényesség gyors csökkenése az a körülmény, mely a többi, sokat vitatott elméletek valószínűségét nagy mértékben megingatja; ezek szerint az ilyen új csillagok feltünése nagyobb, Napunkhoz hasonló tömegű égitestek összeütközésében lelné magyarázatát. Ilyen nagy tömegek, ha egyszer az izzás hőmérsékletére melegedtek föl, nem hűlhetnének le oly gyorsan, mint azt az új csillagok gyors fényváltozásának magyarázata kivánná, ezenkívül pedig az összeütközések ilyen égitestek között sokkal kevésbbé valószínűek, mint az, hogy egy kisebb égitest, mozgásában ködnemű tömeggel találkozzék, minthogy ilyen nagy kiterjedésű ködök létezését és meglehetős gyakoriságát éppen a legújabb fotografiai kutatások kétségtelenül bizonyítják.

Asztrofizikai vizsgálatokon kívül Gothard még laboratóriumi kisérletekkel is sokat foglalkozott és különösen a spektrálfotografia terén ért el szép eredményeket, bár ezekről kevés került nyilvánosságra. Legfontosabb e tárgyú dolgozata „Spektrálfotografiai tanulmányok“ czímen 1891-ben jelent meg a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának kiadványaiban s a műszerek és módszerek tanulságos leirásán kívül a nitrogén spektrumának mintaszerű kimérését tartalmazza, melynek eredményei Hasselberg-nek ezen spektrumra vonatkozó adataival kitünően egyeznek. Más laboratóriumi vizsgálatai közül az elektromos szikránák igen szép fotografiái a Közlöny olvasói előtt is ismeretesek.* Sokat dolgozott ő általában a tudományos fotografia terén, kitünően ismerte a fotografiai technika minden ágát és mindeniket valódi művészettel kezelte. Behatóan megvizsgált laboratóriumában minden új fotografiai szert és eljárást, abból a czélból, hogy nem használható-e a csillagok vagy a spektrumok kutatására? Ily tárgyú számos dolgozata 1888-tól kezdve Eder „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik“-jében, továbbá a „Photographische Rundschau“-ban és „Photographische Correspondenz“-ben jelent meg. A Veress-féle, heliochromiának nevezett eljárásról különben Közlönyünkben** is tesz említést. A fotografiáról 1890-ben Társulatunkban igen érdekes sorozatos előadást is tartott, mely „Fotografia“ czímen mint a Természettudományi Könyvkiadó Vállalat 43. kötete is megjelent. Itt kell még megemlékeznünk szintén Társulatunk-

* Természettudományi Közlöny, 1888. juliusi füzet.

** Természettudományi Közlöny, 1890. szeptemberi füzet.

ban 1888-ban tartott két előadásáról „Az újabb kori csillagászat módszerei és megfigyelésmódjai" czímen, melyek a Népszerű természettudományi előadások gyüjteményében találhatók (IX. kötet, 53. füzet, 1888).

Tudományos kutatásokon kívül Gothard-nak legkedvesebb mellékfoglalkozása volt a gyakorlati mechanika. Kitünően berendezett műhelyében nemcsak a saját vizsgálataihoz szükséges műszereket szerkesztette maga, hanem számos külföldi intézetnek is készített asztronómiai, fotografiai és spektroszkópiai műszereket, melyek mindannyian kiváló szakismeretét és páratlan konstruktiv tehetségét bizonyítják. Mint érdekes, új konstrukcziók említést érdemelnek a bécsi fotografiai szakiskolán, Eder laboratóriumában azóta rendszeresen használt spektrográfok, továbbá az asztronómiai ékfotométer nyomtató szerkezettel ellátott új alakja, mely a Potsdamban használt Toepfer-féle műszernek szolgált mintául.* Gothard nagy hasznát is vette e tehetségének, mert e nélkül ilyen visszavonultan élő kutató, ki más oldalról jóformán semminemű támogatásban nem részesült, nem folytathatta volna úttörő kutatásait az asztrofizika olyan ágaiban, melyekhez annyiféle, nehezen beszerezhető és többnyire költséges segédeszközre volt szüksége.

Gothard sokoldalú tudományos tevékenységében 1895-től csaknem teljes szünet állott be; ekkor alakult meg a Vasvármegyei Elektromos Művek részvénytársaság, melyben ő igazgatói állást vállalt s ezt több éven át be is töltötte. Ezen időközben minden energiáját és munkabirását az új vállalatnak szentelte; sikerült is neki a kezdet nagy nehézségeit leküzdeni és a vállalatot technikai tekintetben igen magas színvonalra emelni. Ilyen megerőltető munka mellett természetesen csak itt-ott jutott ideje arra, hogy megkezdett asztrofizikai kutatásait folytathassa. Néhány évvel később, 1899 táján, kezdődő szívbaj tünetei mutatkoztak nála, miért is kénytelen volt minden fárasztó hivatalos munkáról lemondani. Ezután meglehetősen visszavonultan élt Herényben az év legnagyobb részében; őszszel rendesen délre utazott, többnyire Olaszországba, melynek műkincseit mindig nagy élvezettel tanulmányozta s ott töltötte a tél egy részét is. Egyszer Egyiptomban is járt s egész Khartumig folytatta utazását. Utolsó éveiben különben sokat foglalkozott régi természettudományi és műtörténelmi könyvek gyüjtésével is, minek eredményeképpen herényi könyvtárát sok érdekes munkával gazdagította. Halála folyó évi május 29-ikén váratlanul következett be. Utolsó dolgozata a Nova Persei körül észlelt fotografiai aureoláról az Astronom. Nachrichten 156. kötetében jelent meg.

* Müller G., Photometrie d. Gestirne, 185. lap, és Gothard, Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1887, 7. évf., 347. lap.

Gothard tudományos érdemeiért nagy elismerésben részesült; 1886-ban a bécsi Photographische Gesellschaft a Voigtländer-féle ezüst-éremmel tüntette ki, az 1887-iki fotografiai kiállítás ugyanott az arany-éremmel, az 1889-iki berlini és 1889-iki moszkvai fotografiai kiállítások pedig legnagyobb kitüntetésekkel jutalmazták. A Magy. Tud. Akadémia 1890-ben választotta levelező tagjai sorába, tagja volt ezenkívül a Royal Astronomical Society-nek, az Astronomische Gesellschaft-nak s több más tudományos társulatnak; a K. M. Természettudományi Társulatnak 1874 óta volt tagja. *Báró Harkányi Béla.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A kék- és feketeszínű rózsáról.* A rózsának rendkívül nagyszámú szín- és alakbeli változatai** között, a színmegjelölés meglehetősen önkényes és bizonytalan. Színeinek rendkívül sok árnyalatát szinte lehetetlen szóval kifejezni. A nyelv nem elég gazdag a sokféle színárnyalatot megnevezni és ezért a rózsa három főszíne: a piros, a fehér és a sárga szín mellett a sok színárnyalat és változat között, részint az üzleti élelmesség, részint a lelkes, mondhatnám rajongó rózsakedvelők néha olyan színeket is látnak, a melyek valóságban nincsenek meg; ilyen a rózsa *kék* és *fekete* színe.

Valódi kék és valódi fekete színű rózsát még senki sem látott, még senki sem állított elő. A mit némelyek kéknek mondanak, az rendszerint vagy ibolya, vagy bibor, vagy egy kis megerőltetéssel palaszínű, de valódi kékszínű rózsa, bár a napilapok hasábjain emlegetik, nincsen. Ez azonban nem zárja ki, hogy a kertészek a kékszínű meg a feketeszínű rózsa előállításával ne foglalkozzanak.

* Egyúttal felelet a 91. sz. kérdésre.

** Niethner Th. a rózsáról szóló nagy művében (1886) 5007 változatot sorolt elő.

Nagy, szinte milliónyi vagyont érne annak a kertésznek, a ki a rózsát tiszta valódi kék és fekete színben forgalomba tudná hozni, mert az emberek vágyódása a rózsának e két meg nem levő színe után valami rendkívüli nagy. Sokan foglalkoztak és foglalkoznak ma is, különösen Amerikában, a kék- meg feketeszínű rózsák előállításával.

1899-ben járta be az európai napi sajtót az a hír, hogy egy orosz kertésznek, valahol Szentpétervár körül, sikerült előállítani a valódi kékszínű rózsát. Ez a hír bennünket sem hagyott hidegen, s nálunk is akadt kertész, a ki azoknak a hireknek visszhangjaként felszólalt. Ha jól emlékszem, az azóta 1901-ben elhúnyt herkulesfürdői kertész, Gillemot Lajos követelte magának a kék rózsa fölfedezésének dicsőségét. Vele együtt Chwoika A. eszéki kertész, a *Kertészeti Lapok* 1899. évi augusztusi számában nyilatkozott és azt állította, hogy ő meg Bitz Frigyes, ugyancsak eszéki kertész, már két év óta, tehát 1897 és 1898 óta tenyészti a kék rózsát, egyúttal leirta, hogyan került a birtokába. „Annak idején, így irja, egy ismerősöm újságolta, hogy Szerbiában vadon nő a kék

rózsa és egyúttal küldött is mutatóba ilyen rózsát. A félig telt, kinyilt virág pompás *ibolyakék* színű volt, de a szállítás nagyon megviselte. Két évvel ezelőtt hozattunk több ilyen rózsatőt, hogy megpróbáljuk, vajjon a mi talajunkban is megmarad-e a kék színe. Ha kisérletünk beválik, 1901-ben már el is adunk ilyen rózsát. A rózsatő fája igen kemény, a leveleknek a Nap felé fordított része kékes. A fiatal fán kis vörös tövis van, de később a rózsa elveszti a töviseket." Úgy látszik a kisérlet nem sikerült, mert Chwoika rózsajegyzékében a rózsák között *kék* rózsát nem említ. E helyett azonban első helyen említ és leir egy *bibor-*, vagy *ibolyakék*-virágú rózsát *(Erinnerung an Brod)*, melyet azonban nem ő állított elő, hanem a korponai nagy rózsahibridizátor: Geschwind 1886-ban. Ez a rózsa az, a melyet némely esetben csaknem kék rózsának lehetne nevezni.

A Ketten-testvérek, luxemburgi kertészek azt mondják a majdnem biborkék rózsáról, hogy ez egyedül az a rózsa, a mely némelykor valóban megközelíti a kék szint; belseje is többnyire sötétpiros. Ez a rózsa a *Rosa rubifolia* és a *Génie de Châteaubriand* rózsák keresztezéséből keletkezett. Sötét, komor színe miatt nagyon hatásos „szomorú rózsa". Kúszó rózsa. Növése fölötte erős és gazdagon virít. Szükségesnek tartom megjegyezni, hogy sötét *biborkék*, vagy *ibolyakék* színét leginkább száraz nyáron és száraz talajban fejti ki, nedvesebb nyáron és talajon színe inkább biborba hajló, vagy sötétpiros.

Egy másik kúszó rózsa, a melyről egy kis elnézéssel talán szintén azt lehetne mondani, hogy kékszínű, a *Báró Majthényi Nathália* nevű rózsa, a mely szintén Geschwind-től származik s melynek nagy teljes virága sötét-biborviolaszínű. A többször nyiló hibrid, abajdóczrózsák között meg lehetne említeni a *Docteur Hogg* nevű rózsát, a melyet Laxton 1881-ben vezetett be és a londoni *Journal of horticulture* szerkesztőjének tiszteletére nevezett el. Ez a rózsa sötétibolya színű, Gillemot Vilmos rózsakertészünk leirása szerint pedig sötétkék violaszínű. Ma már ez a rózsa csak egyes angol rózsatenyésztők gyüjteményeiben van meg. Ha az ibolyaszínt is a kék színekhez számítjuk, akkor még néhány más rózsafajtát is föl lehetne említeni. Így a Guinoisseau B. által 1864-ben forgalomba hozott *Eugènie Guinoisseau* nevű, többször virító moharózsát ibolyabiborszínű virágokkal. Hasonló színű a Himalayarózsa (*Rosa rugosa rubra plena* Regel, *Himalayensis*), vagy az *Észak császárnője.*

Ahogy nincsen valódi kék rózsánk, éppen úgy nincsen valódi fekete rózsánk sem, ámbár ma már van egy sereg rózsafajtánk, a melyre sokkal nagyobb határozottsággal reá lehetne fogni, hogy *fekete*-színű, mint az említett kékszínűre, a kék szint. A többrendbeli nagyon sötét-vörös, bársonyos fekete színnel bevont rózsák között már van egy, a melyet egyikmásik rózsakertészünk *fekete rózsa* névvel is jelöl meg a jegyzékében, ez pedig az *Alsace-Lorraine*, melyet Duval 1880-ban vezetett be, s melynek virága *sötét bársonypiros*, vagy *sötét selymes feketeszínü.* Ehhez hasonló feketébe játszó, de kékelő rózsánk van több is. Ilyen például az *A. Drawiel, Directeur Alphand, Abel Carrière.* **Kardos Árpád.**

A Halley-üstökösről. A Halley-üstököst október 14-ikén van Biesbroeck Uccleban, Brüsszel mellett, a 14 hüvelykes refraktorral is megtalálta és 24-ikén sikerült a helyét is meghatározni, még pedig ezzel az aránylag nem túlságosan nagy méretű messzelátóval. Különben Dr. Downing az eddigi fotográfiai fölvételekből, melyek szerint az október 15-ikén 230 millió (angol) mértföldnyi távolságban levő üstökös 14·5 nagyságú állócsillaggal egyenlő fényességű volt, azt következteti, hogy az üstökös már 12 hüvelykes távcsővel is meglátható. Lehetséges azonban, hogy a Halley-üstökös is, úgy mint a Morehouse-féle, különösen kék- és ibolyaszínű sugarakban gazdag s ezért csak erősebb optikai eszközökkel vizsgálható. Novemberben és deczemberben az üstökös az Orion-csillagkép északi oldalán, különösen éjfélután jól észlelhető. Számítás szerint naponként 1500000 mértfölddel közeledik.

Lee O. I. az Astrophysical Journalban közli a Yerkes-obszervatórium szeptember havi fölvételeit, melyeken az üstökös 16 és 15·5 nagyságú csillagnak látszik; átmérője nincs 8″-nyi, a mi az üstökös akkori távolságánál mintegy 20000 km valódi átmérővel egyenlő, tehát az üstökös átmérője a Föld átmérőjének $1\frac{1}{2}$-szerese volna. A „Knowledge“ nevű angol folyóirat egyik első greenwich-i fölvételét közli, melyen az üstökös szintén a 16-odrangú csillagokkal egyenlőnek látszik.

Butler Charles ugyancsak a „Knowledge“-ben (1909, 430. lap) az eddigi észleletek tekintetbevételével javított pályaelemeket közöl, melyek szerint az üstökös 1910. április 20-ikán jönne a periheliumba, a mi tehát Crommelin és Cowell elemeihez képest 76 évre csak 7 napi eltérést jelentene. Megjegyezzük, hogy egyáltalán már az a körülmény is, hogy az üstököst perihéliuma előtt oly hosszú idővel e két, most említett tudós számításai alapján a kijelölt helyen meg lehetett találni, munkájuk kiválóságát bizonyítja.

A javított elemek szerint az üstökös helye deczember utolsó napjaiban a következő lesz:

decz. 16-ikán	$\alpha = 3^h\ 22{\cdot}3^m$,	$\delta = +14^0\ 4'$
„ 21-ikén	$3^h\ 0{\cdot}5^m$,	$13^0\ 18'$
„ 26-ikán	$2^h\ 40{\cdot}2^m$,	$12^0\ 28'$
„ 31-ikén	$2^h\ 21{\cdot}9^m$,	$11^0\ 35'$,

vagyis a Fiastyúktól délre tartózkodik. Crommelin még arra is utal hogy tavaszszal, május 18-ika körül, az üstökös valószínűleg a Napkorong előtt fog elhaladni, a mi a spektroheliográffal való fölvételre érdekes tüneménynek kinálkozik és hogy a sugárzás különbözősége miatt talán lehetővé válik magját és csóváját, külön-külön lefotografozni. ***Dr. Lakits Ferencz.***

Bőrizgató növényekről. Ismeretes, hogy bizonyos kankalin-fajok mirigyszőrei az ember bőrét erősen izgatják, a mi a mirigyszőrök fejecskéiben foglalt váladéktól ered. A *Primula obconica* Hance kankalin-faj volt e tulajdonságáról legelőször ismeretes. Újabban hasonló fájdalmas viszketegségben nyilvánuló bőringeréről vált ismeretessé a *Primula mollis* Hook. nevű kankalin-faj is. E mirigyváladék hatásától az eddigi kisérletek szerint egyetlen ember sem mentes. Nestler A. úgy találta, hogy a Pax-féle „*Sinenses*“-csoportba sorakozó kankalin-fajoknak egytől-egyig sajátja a bőrizgatással járó élettani hatás. Érdekes, hogy a *Primula Arendsii* Pax nevű fajvegyülék (*P. megascaefolia* Boiss. × *P. obconica* Hance) ugyanolyan fok-

ban nyilvánítja bőrizgató hatását, mint szülőnövényeinek utóbbija, holott a másik szülőnövénynek (*P. megascaefolia* Boiss.) nincs bőrizgató tulajdonsága.

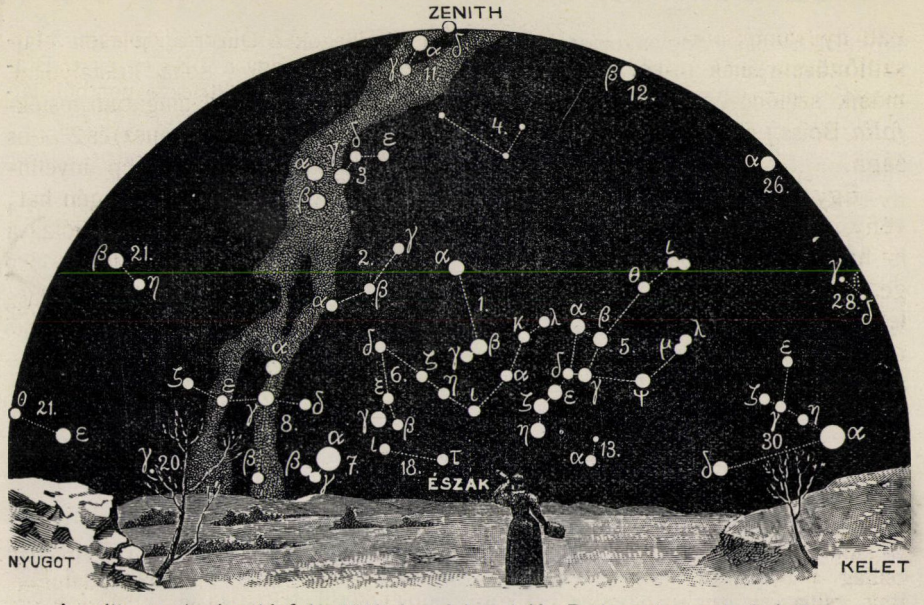
Egy egészen más családbeli növény, a *Cypripedium spectabile* Sw., is hasonló tüneteket okoz. A mérges hatású anyag a szárakat, a leveleket és a magházakat borítja, s mirigyszőrökben foglal helyet. A váladék azonban egészen más alkotású, mint a mérges kankalinoké, jelesen olajnemű, nem alkot soha kristályokat, könnyen halmoz fel magában festékanyagokat (safranin, lakmusz) és 2%-os kálilúg hatására nagyon szép myelinalakokat mutat. A méreg gyengén hat; sok ember immunis iránta. Állítólag a napraforgó (*Helianthus annuus* L.) termései és a repkényborostyán (*Hedera helix* L.) is bőrizgatók; ez azonban nem egyezik meg a valósággal.

Tétényi.

A CSILLAGOS ÉG.

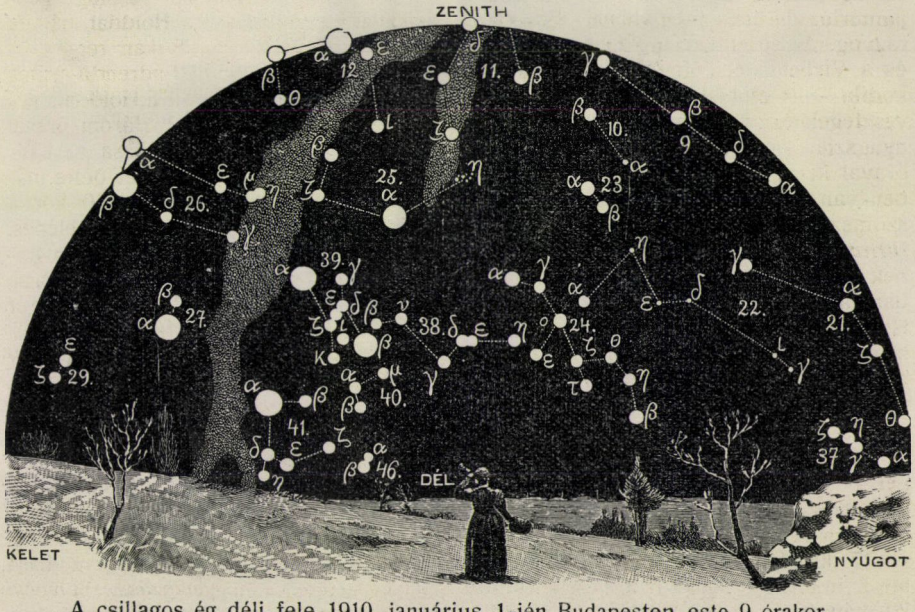
Bolygók: A *Merkur* mint alkonycsillag a Nyilasnak tejúti részletéből a Bak csillagkép közepéig vándorol. December 28-ikán az Uranussal együttáll, január 10-ikén van legnagyobb keleti kitérésében, a mikor is este 6 órakor lenyugszik. — A *Vénus* szintén alkonycsillag és átlag este 8 órakor nyugszik; január 8-ikán legnagyobb fényében ragyog. Az egész hónapi közben a Bak és a Vízöntő csillagképek határán tartózkodik. — A *Mars* a Halak csillagképében vesztegel és átlag reggel 1 óra körül nyugszik. — A *Jupiter* átlag éjfél után fél órával kel; január 4-ikén negyedfényben van a Nappal. A Spica északnyugati szomszédságában tartózkodik. — A *Saturnus* még mindig a Pegasus négyzetének délkelet felé mutató átlójának irányában áll, de december 20-ikától fogva ismét kelet felé halad. Január 7-ikén negyedfényben van a Nappal, és ezért átlag reggel 1 óra körül nyugszik. — Az *Uranus* január 12-ikén együttáll a Nappal és ezért most nem látható.

Tünemények: December 15-ikén reggel 7^h 27^m 57^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 16-ikán délután 4^h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 17-ikén reggel 1^h 56^m 11^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 20-ikán reggel 7^h 0^m 17^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap este 10^h-kor a Saturnus megállapodik és direkt mozgást vesz fel. — 21-ikén reggel 1^h-kor a Mars együttállásban a Holddal. Ugyanaznap délelőtt 10^h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 22-ikén délután 0^h 18^m-kor a Nap a Bak jegyébe lép. *Tél kezdete.* — 24-ikén reggel 3^h 49^m 42^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 27-ikén 5^h 55^m-kor az ε Geminorum 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. — 28-ikán reggel 5^h 50^m-kor a $\varkappa$ Geminorum 3-adrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. Három órával később a Merkur együttállása az Uranus-szal; a Merkur 1^0 43'-czel délre marad. — 31-ikén reggel 5^h 42^m 10^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 1910. január 1-jén reggel 2^h 34^m 49^s-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, belépés. A kilépés reggel 3^h 16^m 21^s-kor észlelhető. Ugyanaznap délben a Föld a napközelben. — 3-ikán délután a Jupiter együttállásban a Holddal. — 4-ikén este 8^h-kor a Jupiter negyedfényben a Nappal. — 7-ikén reggel 1^h 27^m 30^s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap reggel 7^h 15^m-kor a $\varkappa$ Librae 5-ödrendű csillag geoczentrikus együttállása a Holddal, nálunk is látható födéssel. Röviddel azután, reggel 7^h 35^m 6^s-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. Ugyanaznap este 10^h-kor a Saturnus negyedfényben a Nappal. — 8-ikán reggel 8^h-kor a Vénus legnagyobb fényében ragyog. — 9-ikén reggel 2^h 3^m 22^s-kor a



A csillagos ég északi fele 1910. január 1-jén Budapesten este 9 órakor.

1. Kis Gönczöl-szekér *(Ursa minor)*; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Zsiráf *(Camelopardalis)*; 5. Nagy Gönczöl-szekér *(Ursa major)*; 6. Sárkány *(Draco)*; 7. Lant *(Lyra)*; 8. Hattyú *(Cygnus)*; 9. Andromeda; 10. Háromszög *(Triangulum)*; 11. Perseus; 12. Szekeres *(Auriga)*; 13. Vadász ebek *(Canes Venatici)*; 14. Csősz *(Bootes)*; 15. Északi korona *(Corona borealis)*; 16. Kígyó *(Serpens)*; 17. Kígyótartó *(Ophiuchus)*; 18. Herkules; 19. Sas *(Aquila)*; 20. Delfin *(Delphinus)*; 21. Pegazus; 22. Halak *(Pisces)*; 23. Kos *(Aries)*; 24. Czet *(Cetus)*.



A csillagos ég déli fele 1910. január 1-jén Budapesten este 9 órakor.

25. Bika *(Taurus)*; 26. Ikrek *(Gemini)*; 27. Kis kutya *(Canis minor)*; 28. Rák *(Cancer)*; 29. Vízi kígyó *(Hydra)*; 30. Oroszlán *(Leo)*; 31. Berenicze haja *(Coma berenices)*; 32. Szűz *(Virgo)*; 33. Mérleg *(Libra)*; 34. Skorpió *(Scorpius)*; 35. Nyilas *(Sagittarius)*; 36. Bak *(Caper)*; 37. Vízöntő *(Aquarius)*; 38. Eridanus folyó; 39. Kaszás *(Orion)*; 40. Nyúl *(Lepus)*; 41. Nagy kutya *(Canis major)*; 42. Serleg *(Crater)*; 43. Holló *(Corvus)*; 44. Farkas *(Lupus)*; 45. Déli hal *(Piscis austrinus)*; 46. Galamb *(Columba)*; 47. Argo hajó; 48. Centaurus.

Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 10-ikén délután 1h-kor a Merkur legnagyobb keleti kitérésében; szögtávola a Naptól 19° 2'. — 12-ikén reggel 1h 52m 11s-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyanaznap reggel 7h-kor az Uranus együttállása a Nappal és este 10h-kor a Merkur együttállása a Holddal. — 14-ikén reggel 4h-kor a Vénus együttállásban a Holddal és majdnem ugyanez időben, reggel 4h 2m 46s-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés.

Január 2-ika körül 2 napon át a rendesnél több csillaghullás látható; a hullócsillagok a Quadrantida rajhoz tartoznak, mely egy a β Bootis és Θ Draconis között középütt fekvő pontból látszik kisugározni.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

decz.	16-ikán	11h 55m 31s·8	11h 39m 16s·4
„	21-ikén	11h 57m 59s·9	11h 41m 44s·5
„	26-ikán	12h 0m 29s·0	11h 44m 13s·6
jan.	1-jén	12h 3m 24s·1	11h 47m 8s·7
„	6-ikán	12h 5m 42s·6	11h 49m 27s·2
„	11-ikén	12h 7m 50s·1	11h 51m 34s·7

Dr. Kövesligethy Radó.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Darwin-ünnep 1909. évi deczember 2-ikán. Társulatunk az állattani szakosztály indítványára Darwin Károly *A fajok eredete* czímű, korszakot alkotó munkája megjelenésének félszázados évfordulója emlékére a Nemzeti Múzeum dísztermében ünnepet rendezett. Az ünnepséget Wartha Vincze elnök helyett, kinek gyengélkedése miatt nem volt módjában az ünnepen megjelenni, Ilosvay Lajos első titkár nyitotta meg. Az ünnepi beszédet „*Megemlékezés Darwin Károly-ról*“ czímen Entz Géza egyetemi tanár, az állattani szakosztály elnöke tartotta. Utána Méhely Lajos, a Magyar Nemzeti Múzeum igazgató-őre *a darwinizmus mibenlétét és mai állását* fejtegette. Rámutatott a korszakos gondolat körül felburjánzott tévedésekre, a darwinizmus eszméjének valódi jelentőségére, küzdelmes multjára, mai jelentőségére és várható jövendőjére. Mindkét előadást egész terjedelmében legközelebb közölni fogjuk. Az ünnepet Ilosvay Lajos első titkár rövid beszéde rekesztette be, melyben az előadóknak alapos tanulmányuk előadásáért, a nagyszámú közönségnek pedig megjelenéséért és érdeklődéséért köszönetet mondott.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(91.) Igaz-e, hogy van valóban kék és fekete rózsa, és hol kapható? *M. É.*

(92.) Hogyan lehet télen Daphniákat és Corethrákat tenyészteni? *K. J.*

(93.) A beküldött gomba úrigomba-e, vagy pedig légyölő galócza? *Cz. K.*

(94.) A $\frac{22}{7}$ tizedes törtben kifejezve $= 3{\cdot}142857$, a tudományos számításban pedig a π-t 3 14159-nek veszik. Vajjon mi okból? *N. M.*

(95.) Milyen gomba, vagy baktérium okozza a méhek ragadós fiasítás rothadását? *H. T.*

(96.) Hogyan lehet elérni, hogy a tus ragyogó feketeszínű, a rajztollból könnyen folyó és kimoshatatlan legyen? *V. A. B.*

(97.) A kanári-madár ápolására nézve a legellentétesebb véleményeket hallom és olvasom, kérdem tehát: mire kell valóban a kanári-madár ápolásánál ügyelni? *Dr. H. M.-né.*

(98.) Mák tenyésztésének módjáról milyen magyar, német vagy franczia nyelvű munkákból szerezhetnék útbaigazítást? *E. J.*

(99.) A kereskedésben levő szárazelemek (Watt-galvanophor, Columbus-

szárazelem) stb. milyen előírás szerint készíthetők? *B. B.*

(100.) Egy helybeli vállalkozó fenyőtobozokból a magvakat mesterséges úton meleg levegővel szándékozik kihámozni. Hány fokon, a levegőnek mily viszonylagos nedvességi fokán fognak a tobozok megnyilni a nélkül, hogy a magvak csirázóképessége veszélyeztetnék. Mily rázóberendezéssel távolíthatók el a magvak a tobozból és mily tisztítóberendezéssel szabadítható meg a pillangószárnytól a mag? *H. L.*

FELELETEK.

(91.) **A kék- és feketeszínű rózsáról.** Lásd a Természettudományi Közlöny e számának 845. lapját. *Szerk.*

(92.) **Halak táplálására alkalmas bolharákok (Daphnia) tenyésztése.** Ha bolharákokat akarunk tenyészteni, először is a környék pocsolyáit kell átvizsgálnunk, arra nézve, hogy melyikben élnek bolharákok. Ilyen tócsára bukkanva, fenekéről iszapot gyüjtünk, azzal otthon aquariumot készítünk és a gyüjtött bolharákokkal népesítjük be. Aquariumunkban a bolharákok egy része elpusztul, más része azonban megmarad és csakhamar elszaporodik. Táplálásukról fölösleges gondoskodnunk, de a víztartó vizét időnként föl kell töltenünk és pedig, ha csak lehet, magából a tócsából hozott, vagy a szobában állott vízzel. Állatkáink így tartva, nyáron át megmaradnak, de késő őszszel, november vége felé, pusztulni kezdenek, hogy csak tavaszkor, márczius végén vagy április elején, jelenjenek meg ismét. Hogy aquariumunk elnéptelenedését meggátolhassuk, gondoskodnunk kell ismételt benépesítéséről. E czélból leghelyesebb, ha a daphniás pocsolyának nyáron beszáradt fenékiszapját gyüjtjük, és midőn daphniáink pusztulni kezdenek, abból kis mennyiséget szórunk aquariumunkba. Ezzel az eljárással elérjük azt, hogy a beszáradt iszapban lévő, úgynevezett téli peték a vízbe jutva kifejlődnek és életrevaló nemzedékkel népesítik be víztartónkat.

Ha a Daphniákat halak táplálására akarjuk fordítani, belőlök mindig csak kis mennyiséget lehet a halas aquariumba engedni, mert ha a halakat tennők a Daphniák közé, a halak utóbbiakat rövid idő alatt mind felfalnák. Daphniáknál könnyebben tenyészthetők ugyanilyen módon az aquariumban kagylósrákok (Cypris), melyek gyakran télen is életben maradnak, a nélkül, hogy kulturájukat megújítottuk volna.

A Corethra-lárvákról megjegyezhetem, hogy azok is őszszel gyüjthetők, mert úgy látszik, kitelelnek. Tenyésztésük tekintetében azonban csak a kisérlettől várható biztos felelet. *Ifj. Dr. Entz Géza.*

(93.) **Az úrigomba és a légyölő galócza közti különbségről.** A Trencsénből küldött gomba légyölő galócza (*Agaricus muscarius* L.), mert tönkje, lemeze és gyűrűje *fehér;* az úrigomba (*Agaricus Caesareus* Scop.) tönkje, lemeze és gyűrűje *sárga.*

Dr. Mágocsy-Dietz Sándor.

(94.) **A Ludolph-féle számról.** A π Ludolph-féle számnak pontos mathematikai definiczióját a következő:

Ha az egységnyi sugarú körbe beirunk egy szabályos sokszöget, akkor egyszerű eljárással megmérhetjük e sokszög területét. Képzeljük most magunknak az ily sokszögeknek egész sorozatát, melyeknél az oldalak száma mindinkább növekszik. Minden ilyen sokszögnek meghatározható a területe s így a területeknek is egy folyton növekvő sorozatát kapjuk. De bár e területek folyton növekszenek, mindig kisebbek maradnak a kör köré irható bármely sokszög területénél, a melyek viszont az oldalak számának szaporításával folyton kisebbednek. Az oldalak számának kellő szaporításával a kör területét, a mely bármely beirt sokszögénél nagyobb, de bármely körülirt sokszög területénél kisebb, így tetszés szerint megközelíthetjük, de pontosan sohasem érhetjük el.

Az így szerkesztett sokszögek területeinek határértékét nevezzük Ludolph-féle számnak, a melyet nem tudunk pontosan tizedestört alakjában felirni, csak azt tudjuk róla, hogy nagyobb, mint: 3, 3·1, 3·14, 3·141, 3·1415, de kisebb, mint 4, 3·2, 3·15, 3·142, 3·1416 stb.

E tulajdonságánál fogva a π-t irra-

czionális számnak nevezzük, míg az oly számok, mint a $\frac{22}{7}$, a melyek véges, vagy szakaszos tizedestört alakjában irhatók, raczionálisak. *Dr. Zemplén Győző.*

(95.) **A méhek fiasításrothadásáról és okozójáról.** A méhek fiasításrothadásán háromféle betegséget érthetünk. Mindháromra jellemző, hogy a méhlárvákat támadja meg és pusztítja s mindháromnak baktériumok az okozói. De a háromféle betegség megjelenése, lefolyása és végeredménye szempontjából egymástól nagyon különböző s baktériumaik is másmás fajták.

1. *A savanyú fiasításrothadás.* A nyitott fiasítást támadja meg. Okozója a *Streptococcus apis* nevű baktérium, mely alkalmas tápláló talajon, savanyú csirizre emlékeztető szagot létesít. Az elpusztult lárvák bélcsövében található legnagyobb mennyiségben. A baktérium lándzsaalakú, 0·9 μ hosszú és 0·7 μ széles. 12—45 C^0 hőmérsékleti határok közt tenyészik, de legjobban 36—39 C^0-on és pedig a szabad levegőn éppen úgy, mint attól elzárva. Beszárítva még háromnegyed év mulva is életrevaló. Az elhalt lárvák maradványaiban nem sokáig él, hihetőleg már a bomló testben fejlődő savak elegendők elpusztítására.

2. *A jóindulatú vagy európai fiasításrothadás.* A 3—4 napos lárvákat támadja meg és pedig előbb a dolgozó, majd a here- és királynőlárvákat is. Az elhalt lárva teste szürkés-sárga, barna, majd fekete színű, nem nyúlós, könnyen beszáradó tömeggé lesz. Sajátságos, az izzadság szagra és a savanyú csiriz szagéra emlékeztető vegyes, kellemetlen bűzt fejleszt. Okozója a *Bacillus alvei* nevű spórás baktérium, mely pálczika-alakú, kúpidomú végekkel és számos oldalt álló csillangóval. Tenyészik 15 és 40 C^0 hőmérsékleti határok közt, de legjobban 20—25 C^0-on s ekkor könnyen fejleszt spórákat is. Kifejlődéséhez átlag egy negyedóra kell. Osztódás és spóraképzés útján szaporodik s kedvező körülmények között egy baktérium, 10 óra alatt, 8—9 billióra felszaporodhat. Ellenállása rendkívül nagy. Áramló forró vízgőzben, 15—30 percz alatt, forró vízben csak 3 órai főzés után pusztult el Harrison és Maassen kisérletei szerint. Mézben 1—2 év mulva is él. 1%-os karbolsav-oldat 19 percz alatt, 3%-os 2 percz alatt öli meg. Beszárított spórái, White szerint, 1 év mulva is gyors fejlődésnek indulnak húslevesben, sőt 20 év óta szárazon álló anyagban is eleveneknek találták őket. E spórák —87 C^0 hideget és néha 110 C^0 meleget is kibirnak. A baktérium hossza 3·5 μ, szélessége 0·8 μ. A spórák tojásdad-alakúak, 0·2 és 0·1 μ átmérővel. Úgy a baktérium, mint spórái, sőt a tisztán kitenyésztett anyag is rendkívül fertőző. Először a lárvák bélcsövét támadja meg. A beteg méhcsalád anyjának petefészkében is feltalálható.

3. *A rosszindulatú vagy amerikai fiasításrothadás.* A lárvákat a befödés idején támadja meg. Az elhalt lárvák teste előbb sárgás-szürke, majd kávébarna, nyúlós-ragadós tömeggé folyik szét, mely nehezen szárad be s beszáradás után erősen a sejt falához tapad. Az anyag a rothadó enyv szagára emlékeztető, kellemetlen bűzt áraszt. Okozója a Maassen fölfedezte *Bacillus brandenburgiensis* (White: *B. larvae*). Pálczika-alakú, 2·5 μ hosszú és 0·7—0·8 μ széles, spórás baktérium. Teste számos, hosszú csillangóval borított. Néha fonalakká egyesül s ekkor teljesen mozdulatlan lesz. Legjobban tenyészik 37—39 C^0 közt s ekkor könnyen fejleszt spórákat. Spórái kisebbek a *B. alvei* spóráinál. Szabad levegőn is, de attól elzárva is jól tenyészik. Igazi táplálótalaja a lárvák zsírteste, hová a bélcsőből a lárva átalakulása alkalmával jut. Elég erős ellenállású. Forró vízgőzben 15 percz alatt elpusztul. Maassen 22 éves lárvaanyagban még életrevalóknak találta. Fertőző ereje felette nagy. Úgy a baczillus, mint spórái, sőt az évekig tisztán tenyésztett anyag is erősen fertőző.

A most említett háromfajta baczillus gyakran kisérője egymásnak s ilyenkor azután a betegségek is egymással kombinálódnak. *Erdős Lajos.*

(96.) **Könnyen folyó, ragyogó fekete színű, kimoshatatlan tus készítése.** Ezt úgy érjük el, hogy a tus keverésekor kevés borax-oldatban oldott sellakkot elegyítünk hozzá.

Dr. Ferentzy József.

(97.) **A kanári-madár ápolásáról.** A kanári-madarakat helytelen megfigyelé-

sek alapján, vagy talán elegendő természetrajzi ismeretek hijában valóban nagyon gyakran oly műveleteknek vetik alá, melyek nemcsak fájdalommal, kellemetlen érzéssel járnak, hanem egyenesen károsak, ártalmasak, sőt életüket is veszélyeztetik. Ilyen eljárás többek között a kanári-madarak fartőmirigyének nyomogatása vagy felszúrása, melyet különösen némely madárkereskedők űznek nagy kedvteléssel és „szakértelemmel". Nézetük szerint az ebben a mirigyben elválasztott faggyúszerű váladék pangása, beszáradása „sorvadást" okoz, ezért két hüvelykujjuk körmével kétoldalt erősen megnyomják a mirigyet, mire abból nemcsak az esetleg benne levő váladék, hanem gyakran az erős, durva nyomás következtében még véres savó is ürül ki. Még súlyosabb beavatkozás az, a mikor gombostűvel be-, sőt átszúrják a mirigyet és a hashártyát sebzik meg. Ilyen „operációk" után a keletkezett sebek hegedésével természetesen még szűkebb lesz a mirigy kivezető csöve és a váladék még nehezebben ürülhetne ki, ha ugyan a hashártya sérülése nyomán bekövetkező hashártyagyuladás, már korábban véget nem vetne az ilyen állat szenvedésének.

A kanári-madarak ápolása közben is sokan csupa jóakaratból oly hibákat követnek el, a melyek állatkínzás számba mennek, sőt végzetesek is lehetnek az állat életére.

A kanári-madár ápolásának első és legfontosabb kelléke a tisztaság. A legczélszerűbb berendezésű kalitkában, a legjobb eleség mellett sem érzi jól magát, nem fejlődik a szennyesen tartott madár. A tisztaság leginkább a tollazatról rí le („madarat tolláról . . . ." szálló-ige ilyen irányban is találó), a tollruháról következtetést lehet vonni a kanári-madár ápolására is. Nemcsak a kalitkát kell naponta kitisztogatni, (kéthetenként pedig kiforrázni), hanem a madarat is meg kell fürdetni. Némelyek madaraikat mesterségesen, erőszakosan fürdetik, mossák; különösen a francziák körében szokásos ez az eljárás. Ez azonban mellőzhető, mert az ilyenkor ellenkező madár néha az erősebb fogás következtében holtan marad a fürdető kezében. E helyett teljesen elegendő a déli órákban, a nap melegebb szakában fürdőt adni. Nyáron nagy melegben naponként kétszer is fürödhet a kanári-madár, míg hűvösebb időben lehetőleg mellőzni kell ezt; a fürdő nem árt a költés idejében sem. Fürdésre csak állott vizet szabad használni. Fürdőedénynek legalkalmasabb az üvegből, porczellánból készült, ellenben nem czélszerű az olyan, melynek farészei is vannak, mert ez csakhamar kellemetlen szagúvá válik, a bádogból készült pedig könnyen rozsdásodik.

Hiányos tisztaság esetén, rossz kalitkákban szerfelett könnyen és gyorsan befészkelik magukat a bőr-élősködők, melyek közűl kanári-madarakon leggyakoriabb a *Dermanyssus avium* nevű sárgásfehér, ha vérrel teleszívta magát, szabad szemmel is jól meglátható, vérvörös atkafaj. Nappal ezek a kalitkák hasadékaiban, az ugró-fában (nádban) húzódnak meg, míg éjjel vagy besötétítve, letakarva a kalitkát, nappal is a madár testére vándorolnak, belőle vért szívnak és a madarat annyira nyugtalanítják, hogy az e miatt kifejlődő kopaszodással kapcsolatos vérfogyottság és soványodás elhullásra is vezethet. Budapesten feltünően nagy mértékben el van terjedve ez az élősködő, úgyannyira, hogy a gyógyítás alá kerülő beteg kanári-madarak 20—40%-án már a szárnytollak belső felületén meg lehet találni az atkákat. Ezért nem lehet eléggé hangoztatni nálunk a madarak tisztántartásának szükségességét. Mihelyt a kanári-madár nyugtalan, tollait tépi vagy csipegteti, azonnal ki kell forrázni a kalitkát, minden berendezési tárgyával egyetemben; ilyenkor az ugrópálczikák, fölmetszése után, bennök rendszerint apró barna, vörös, vagy fekete pontok alakjában megtalálhatók az atkák, míg a kanári-madáron magán nehezebben lehet őket felismerni. Általában különben sem ajánlatos a kanári-madarakat, különösen a nyugtalanabb, félénkebb természetűeket, kevésbbé szelidítetteket, minden különösebb ok és czél nélkül kézbe fogdosni. Kevésbbé gyakorlott kéznek ritkán sikerül a kanári-madarat megfogni a nélkül, hogy az egy pár tollát el ne vesztené, minek egyes madaraknál azután az szokott lenni a következménye, hogy e miatt hosszabb ideig nem énekelnek. Máskor még súlyosabb következményei lehetnek az ilyen műveletnek. Nem egyszer van alkalmam észlelni, hogy az így, erőszakosan kifogott madár, néhány percz mulva holtan marad a kéz-

ben. A halál okát a nagy ijedtségben, felindulásban, „agyrázkódás"-ban szokták keresni; rendszerint azonban a kéz nyomása következtében fulad meg a madár.

A kanári-madár megfogásánál lassan, óvatosan kell hozzá közeledni, azután határozott, de azért gyengéd mozdulattal megfogni, mert ha feléje, vagy utána kapkodnak, a kalitka falához veri magát, s megüti, megsebzi testét; az ilyen megrémítést a madár megjegyzi magának és még félénkebbé, ijedőssé lesz, úgy, hogy megriad már akkor is, ha csak közelednek feléje. Nem szabad továbbá a kanári-madarat sohasem szárnyainál fogva tartani, kiemelni, minthogy ilyenkor nemcsak tollait tépheti ki, hanem szárnyait is eltörheti.

Legczélszerűbb a kanári-madarat lazán, de biztosan, mind az öt ujjal bezárt tenyérben tartani, mert így megfogva nem sérülhet meg, de ki sem szabadulhat a vizsgálat, vagy gyógyítás ideje alatt.

Nyugtalanabb, félénk madarak megfogása előtt ajánlatos a kalitkából az ugró-fácskákat kiszedni és azután tiszta fehér kendő segítségével fogni meg a madarat.

Különösen óvatos és gyöngéd bánásmódot igényelnek a kanári-madarak a vedlés idején; ilyenkor a legjobb meg nem fogni őket. Vedléskor a madarakat jobban és erősebben is kell táplálni (tojással, stb.) s a friss tollakra különösen ügyelni kell, hogy meg ne sérüljenek.

Dr. Zimmermann Ágoston.

(98.) **A mák termesztését tárgyaló művek:**

Cserháti Sándor, Általános és különleges növénytermelés; 2. kiadás; 2. kötet: Különleges növénytermelés. 1906. 319—324. lap.

Guido Krafft, Die Pflanzenbaulehre. (Időről-időre újabb kiadásokban jelenik meg.)

Mika Ottokár, Fontosabb ipari és kereskedelmi növények és azok okszerű termelése. 1892. 23—28. lap.

Rodiczky Jenő, Az ipari növények kézikönyve; 1. kötet: Olaj-, Fonal- és Fűszernövények. 1889. 55—59. lap.

C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen; 2. kötet: Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern. 1904. 154—162. lap.

Ezeken kívül több apróbb czikk a kertészeti és gazdasági tárgyú lapokban, például *A Kert, Kertészeti Lapok, Köztelek, Gazdasági Lapok* stb.

Növénytermelési és növénytenyésztési kérdésekkel tessék a M. Kir. Növénytermelési Kisérleti Állomáshoz (Magyaróvár) fordulni, mely irásbeli megkeresésre is azonnal és ingyen áll a magyar közönség rendelkezésére.

Rapaics Raymund.

(99.) **A szárazelemek készítésmódja.** A kereskedésben levő szárazelemekről pontos reczipék nem állanak rendelkezésünkre, minthogy előállításuk gyártási titok.

Általában azonban tudjuk, hogy a szárazelemek rendesen közönséges Leclanché-elemek (czink, szalmiák-oldat, barnaszén, réz), a melyekben az oldatot alkalmas anyaggal felitatják. Régebben, és ma is egyes gyárak fürészport tesznek az elembe, a mely az oldatot beissza, más gyárak használják e czélra a vízüveget. Egyéb részletek nem ismeretesek. *Dr. Zemplén Győző.*

(100.) **A fenyőtobozok magvainak kihámozása.** A fenyőtobozokból a magvakat mesterséges úton, az ú. n. magpergetőkben választják el. Ennél a munkánál mindig tekintetbe veszik, vajjon frissen szedett, vagy már régebben gyüjtött tobozokat kell-e pergetni, mert frissen szedett tobozok pergetésénél 60 C°-ra is fokozhatjuk a hőmérsékletet, holott a már jól megszikkadt tobozokkal sokkal kisebb hőmérsékleten is czélt érünk. Egyébiránt a hőmérséklet szabályozása nemcsak a nedvességi állapottól, hanem a fafajtól is függ. A vörösfenyő (*Larix europaea* DC.) tobozpergetésénél például a hőmérséklet lehet 40—45 C°, erdei fenyőnél (*Pinus silvestris* L.) 35—40 C°, lúczfenyőnél (*Picea excelsa* LK) 30—50 C°.

A magpergetők szerkezetéről, berendezéséről, a magpergetés munkájáról és költségeiről stb. részletes felvilágosítást ad Vadas Jenő, Erdőműveléstan cz. könyve (191—215. lapokon). —.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1909. NOVEMBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páranyomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maximuma	minimuma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	757·0	756·4	756·5	756·6	6·9	13·7	8·4	9·7	13·7	6·5	6·7	7·5	7·5	7·2	90	64	92	82
2	55·4	54·0	52·9	54·1	5·6	12·3	9·4	9·1	12·6	5·6	6·2	8·3	7·9	7·5	91	78	89	86
3	50·8	48·6	47·8	49·1	6·6	11·1	10·4	9·4	11·3	5·9	6·9	8·3	7·7	7·6	94	84	82	87
4	45·2	44·5	46·5	45·4	9·6	10·6	5·6	8·6	11·4	5·6	8·1	6·6	4·5	6·4	91	70	67	76
5	45·9	45·6	48·1	46·5	3·8	7·2	8·6	6·5	8·9	3·8	5·2	5·7	6·3	5·7	87	76	76	80
6	48·2	47·8	49·2	48·4	9·4	13·0	9·8	10·7	13·2	8·6	6·3	6·9	6·5	6·6	71	62	71	68
7	49·5	49·1	50·6	49·7	7·6	11·0	7·2	8·6	11·2	7·2	6·1	6·3	5·7	6·0	79	64	76	73
8	50·5	50·9	52·5	51·3	6·7	8·2	7·0	7·3	8·6	6·2	5·7	6·2	6·1	6·0	78	77	81	79
9	53·7	54·1	54·6	54·1	6·3	8·0	5·4	6·6	8·2	5·4	6·0	5·5	5·1	5·5	84	68	77	76
10	53·9	51·9	51·4	52·4	1·7	7·2	3·3	4·1	7·2	1·7	4·7	5·3	4·7	4·9	91	70	82	81
11	50·5	49·3	48·8	49·5	—0·2	6·1	4·4	3·4	6·3	—0·8	4·3	4·8	5·3	4·8	92	69	85	82
12	47·1	43·8	40·8	43·9	3·3	7·0	3·9	4·7	7·0	3·3	4·9	4·4	5·5	4·9	85	59	90	78
13	41·1	39·1	41·7	40·6	5·8	9·7	9·2	8·2	10·6	3·9	5·9	5·9	5·4	5·7	87	65	62	71
14	47·1	47·8	47·5	47·5	6·5	8·4	6·8	7·2	11·4	6·5	5·2	5·3	5·2	5·2	72	65	71	69
15	45·7	45·0	46·5	45·7	5·8	13·9	11·9	10·5	16·1	5·8	5·8	8·5	8·3	7·5	85	72	80	79
16	47·2	44·6	42·5	44·8	9·1	13·6	11·8	11·5	14·8	8·7	7·6	9·0	9·8	8·8	89	78	96	88
17	44·0	44·4	42·7	43·7	9·1	9·6	8·4	9·0	12·3	8·4	7·1	6·6	7·4	7·0	81	74	91	82
18	42·3	45·4	47·5	45·1	6·2	7·0	3·0	5·4	8·6	3·0	5·4	4·7	4·0	4·7	76	63	71	70
19	49·9	51·9	54·4	52·1	1·6	3·0	1·2	1·9	3·2	1·2	3·6	3·7	3·6	3·6	71	66	72	70
20	53·1	51·7	50·8	51·9	—0·4	2·4	0·4	0·8	3·0	—0·8	3·3	4·0	3·9	3·7	74	74	82	77
21	45·9	42·5	41·7	43·4	—2·8	0·8	0·6	—0·5	1·5	—3·0	3·5	4·1	4·2	3·9	94	85	89	89
22	40·2	40·9	42·9	41·3	—0·2	1·1	1·4	0·8	2·8	—0·2	4·4	4·7	4·0	4·4	98	94	78	90
23	46·5	48·7	50·9	48·7	—0·3	1·0	—2·4	—0·6	1·7	—2·4	3·4	3·3	3·0	3·2	76	66	79	74
24	53·5	53·3	51·3	52·7	—3·8	—1·4	—3·0	—2·7	—0·9	—4·1	2·8	2·7	3·0	2·8	82	64	83	76
25	49·8	51·4	52·9	51·4	—0·3	0·9	0·0	0·2	0·9	—2·7	3·8	3·0	3·9	3·6	85	60	85	77
26	55·1	56·6	57·2	56·3	—3·6	0·6	—1·0	—1·3	0·9	—3·8	2·9	3·1	3·4	3·1	82	64	80	75
27	56·4	55·9	56·4	56·2	—0·2	4·2	4·0	2·7	4·6	—1·1	4·0	3·9	4·1	4·0	85	63	67	72
28	58·2	58·1	56·8	57·7	1·0	3·0	0·0	1·3	4·3	0·0	3·7	4·1	4·3	4·0	75	73	92	80
29	54·4	52·2	53·1	53·2	—4·2	3·0	1·2	0·0	3·6	—4·5	3·3	3·8	3·9	3·7	100	68	78	82
30	54·0	53·5	53·3	53·6	—3·8	—2·6	—2·0	—2·8	1·2	—4·4	3·3	3·5	3·6	3·5	95	94	92	94
Közép	749·7	749·3	749·7	749·6	3·1	6·5	4·5	4·7	7·3	2·3	5·0	5·3	5·3	5·2	85	71	81	79

3-ikán éjjel ●. — 5-ikén hajnalban, délelőtt és éjjel ●. — 8-ikán éjjel ●. — 9-ikén délelőtt esőnyom. — 11-ikén este ½7—8 óráig szemergés kevés hóval. — 12-ikén délután 5—½10 óráig ● kevés hóval. — 14-ikén délután ½3 órakor kis eső. — 16-ikán este 7—11 óráig ●. — 17-ikén este 6—11 óráig ●. — 18-ikán délelőtt 9 órakor esőnyom. — 22-ikén délben ✳. — 23-ikán reggel 8—9 óráig ✳. — 24-ikén este ½9-től és éjjel ✳.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1909. NOVEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélerő			Csapadék	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán					
									Deklináczió			Hor. intenzitás		
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	24 óra alatt mm	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	2	5	0	2·3	—0	SE1	SE1		6°38·0	6°41·1	6°38·3	2·1088	2·1079	2·1085
2	5	10	8	7·7	NE1	SE1	SE1		37·8	41·0	38·5	85	80	87
3	6	8	10	8·0	—0	SE1	SW1	0·5 ●	37·8	42·0	38·8	82	83	86
4	10	7	0	5·7	N1	NW3	NW3	0·7 ●	38·0	42·0	38·3	80	77	84
5	10 ●	10	10	10·0	NW3	N1	NW1	2·1 ●	37·8	40·2	38·0	89	78	89
6	8	9	5	7·3	NW1	NE2	NE1		38·3	43·0	38·2	93	93	85
7	10	6	9	8·3	NW1	NW1	NW1		38·0	41·7	38·2	80	73	83
8	10	10	10	10·0	NW1	NW2	NW1	0·6 ●	38·7	41·0	38·2	85	77	79
9	10	8	3	7·0	NW1	NW1	NW2	ny. ●	38·7	40·8	38·7	83	83	82
10	5	1	0	2·0	NW1	SE1	NW1		38·0	41·0	38·4	80	75	85
11	8 ≋	10	10	9·3	—0	NW1	—0	1·0 ● ✳	37·2	42·3	39·2	77	73	83
12	2	6	10 ●	6·0	NW1	NW2	NE2	6·4 ● ✳	38·3	40·0	38·9	87	80	83
13	10	3	3	5·3	SW1	SE2	W2		38·4	40·2	37·4	87	82	77
14	10	10	9	9·7	—0	NE1	—0	ny. ●	38·2	42·0	39·8	95	83	88
15	9	9	9	9·0	NW1	SE1	SE1		40·8	41·2	36·3	73	50	80
16	10	10	10 ●	10·0	—0	NE1	—0	3·2 ●	38·6	40·6	34·4	83	59	102
17	10	8	10 ●	9·3	N1	NE1	—0	4·1 ●	39·2	40·8	38·0	72	73	078
18	10	7	3	6·7	NW4	N4	NW2	ny. ●	38·8	41·4	38·6	72	66	74
19	6	0	0	2·0	NW3	N3	NW1		38·4	40·2	38·6	84	61	74
20	5	1	5	3·7	NW1	NW2	NE1		39·9	44·2	37·1	99	58	56
21	10	10	10	10·0	SW1	SE2	SE1		39·2	40·2	38·4	63	62	66
22	10 ≋	10 ✳	8	9·3	SE1	S2	NW1	0·2 ✳	40·0	39·5	34·2	74	73	77
23	10	1	1	4·0	NW1	N2	NW3	ny. ✳	39·0	41·3	38·0	76	63	70
24	0	0	5 ✳	1·7	NW3	NW3	S1	0·3 ✳	39·1	40·8	38·5	77	62	69
25	1	7	1	3·0	NW1	NW3	NW2		38·4	40·8	38·0	78	68	71
26	1	0	7	2·7	NW1	NW2	S1		39·2	40·4	38·9	81	75	73
27	9	8	10	9·0	SE1	NW2	NW1		39·4	41·3	36·3	119	75	58
28	10	1	0	3·7	SE1	SE1	—0		37·9	41·0	48·4	068	72	72
29	10 ≋	5	6	7·0	—0	SE1	SE1		48·7	41·0	39·3	77	83	72
30	10 ≋	10 ≋	10 ≋	10·0	SE1	E1	SE1		40·5	44·1	36·0	78	—09	35
Közép	7·6	6·3	6·1	6·7	1·1	1·7	1·1	19·1	39·0	41·2	38·3	2·1082	2·1070	2·1077

A csapadékos napok száma 10, hóval 0, zivatarral 0, viharral 0.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
6	8	1	19	3	3	1	38	11

Jelek magyarázata: köd ≋, eső ●, hó ✳, jégeső ▲, dara △, égi háború ⌐⌙, villogás ⌙, ónos eső ∞, harmat ⌒, dér ⌴, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ←m = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

Vége a XLI. kötetnek.