TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

HAVONKINT MEGJELENŐ FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA
A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

MEGINDÍTOTTA 1869-BEN SZILY KÁLMÁN.

DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTETTE
DR. GOMBOCZ ENDRE ÉS DR. SZABÓ-PATAY JÓZSEF.

HETVENHARMADIK KÖTET

1115—1126. FÜZET ÉS 221—224. PÓTFÜZET
14 TÁBLÁN NYOMOTT 20 KÉPPEL ÉS 342 SZÖVEGKÉPPEL.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
Általános Állattani és Biologiai Intézetének Könyvtára
Lelt. napló: VII/6 Lsz.: 165
csoport: 812 szám.

BUDAPEST
KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.
(BUDAPEST VIII, ESTERHÁZY-UTCA 16. SZÁM.)
1941.

A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Állattani és Biologiai Intézete

NÉVJEGYZÉK ÉS TÁRGYMUTATÓ

I. NÉVJEGYZÉK.

Anghi Csaba G. Man-sziget macskája **453*.**

Aujeszky L. Az idei tél fűtési szükséglete **87.** — Érdekes zuzmarajelenségek, a kárpátaljai Mencsul-havason 155*. — Benzinkészletek párolgási veszteségei nagy melegben 386. — Gyakoribbá váltak-e színpompás napnyugták ? 400. — Légoltalmi pincék és más földalatti helyiségek szellőzése nyáron 400. — A sivatagi repülés nehézségei 458*. — Éjtszakai felmelegedés a déli sarkvidéken 486. — Fűtési szükséglet szeles időben P 240.

Bacsó N. Mikor remélhetünk szárazabb időszakot ? 336.

Ballenegger R. A talajvizsgálat a régészet szolgálatában 26. — A cseresznyefa és a meszes talaj **254.** — Az ólom szerepe a talajban 329. — A mohatőzeg alkalmazása a kertészetben **407*.**

Bay Z. Az atomátalakítás elvei és eszközei **433*.** — Az atom, a jövő energiaforrása **474*.**

Barta Gy. Földmágnességi mérések Ógyallán **418*.**

Baskai E. Ásványok a palettán **292.** — Napon sűrített lenolaj 328. — Régi festők színes anyagai **413*.** — Színes tusok készítése anilinfestékekből 464. — Érdekes új textilfesték 488. — Oldhatatlanná vált fehérsellak felhasználása 557.

Berkes Z. Ismét sarkifény volt látható Magyarország felett 95. — A mostani napfoltciklus 304. — Van-e különbség a napsütötte és az árnyékos levegő hőmérséklete között ? 387. — Sarkifény Magyarországon 1941. szeptember 18—19-én 463.

Béll B. A napsugár útja P **6*.**

Bogyó T. A darlingtonizmusról P **223*.**

Bohus G. A növényi és állati rák néhány kérdéséről P 54.

Csekme T. Egy érdekes elektrosztatikai jelenség 543.

Cotel E. Magyarország vasérc-, nyersvas- és acéltermelése 96.

Deseő D. Az emberi fogazat romlása **114*.**

Doby G. Nitrogén, az éltető elem **176*.**

Dudich E. Azonos növény- és állatnevek P **221.**

Éhik Gy. A Nemzeti Múzeum elefántjának története **230*.** — Néhány adat a pézsmapocok elterjedéséhez P 232.

Erdey-Grúz T. Láthatók-e a molekulák ? **21*.** — Világító festékek 130. — Fürdőmedencék vizének tisztántartása 132. — A széndioxid élet és halál forrása **239.** — Új féregirtószer 266. — Szénmonoxid, a sarkkutatók halálos ellensége 296*. — Konyhasó, mint útépítő anyag 330*. — Hogy készül a tükör ? 391*. — Ibolyántúli sugárzást visszaverő festékek 425. — A növényi sejtek plazmájának szerkezetéről **528*.** — Az üvegről 545. — Az ultrahangok kémiai hatása P 108. — A fényvisszaverődés csökkentése üvegfelületeken P 110. — Mire használjuk a berilliumot P 112.

Erdélyi J. Ásványgyüjtő úton Felső-Pinzgauban P **25*.**

Falk A. A gőzmozdony versenye **313*.**

Fári L. és Vermes M. Kisszemcsés előhívás **369*.**

Flórián E. A légköri villamosság feszültsége a talaj közelében P 61*.

Fülöp G. Építmények védelme talajvizek vegyi hatása ellen 262.

Gaál I. Cinkét majmoló házi veréb 63. — A tökéletes hajó mintája a — tigriscápa 132. — Az álmatlanság leküzdésének legújabb módszere 132. — Tökéletesedik a cement 539. — Költöző madarak lemaradt példányairól 541. — Szemölcsök eltávolításának különös módja 555. — Csillagászati számításokat igazoló földtani megfigyelések **190*.** — A jégár és a virágpor 295. — Borostyánkőbe zárt pókháló 389*. — A Fülöp-szigetek vasbányászata 495. — A zalai olajkutatások újabb sikerei P **48*.** — A Békásibarlang P **101.** — A Riss-Würm jégközi korszak éghajlatváltakozása

P 173. — A szerbiai aszbeszt P 176. — A hegyi fehér lepke P **192***.
Gombocz E. Közgyűlési titkári jelentés 145.
Grósz E. A magyar orvosok és természetvizsgálók, vándorgyűlésének száz éve **359.**
Guts J. A Lápos-hegység mészkő fennsíkja **53***.
Gyulai Z. Az atom és a csillagok P **65***
Hankó B. Az ősi magyar szarvasmarha története és jövője **103***.
Hegedüs L. A beszéd mechanizmusa **2***.
Hevesy Gy. Izotop indikátorok alkalmazása a permeabilitás vizsgálatánál P 167. — A foszfatidok áthatolása a hajszálerek falán P 169.
Husz B. A kajszibarackfa gutaütéséről P **33***. — Az épületfa korhadása 558.
Igmándy J. A vicsok P 234.
Jávorka S. Kutató-úton Albániában P **126***.
Jermy T. A széndioxid-asszimiláció vizsgálata radioaktív szénnel P 234.
Kadocsa Gy. Matracok megvédése rovarok ellen 96.
Kalmár L. A Jupiter holdjai **97.** — Fényenergia és látás P 238.
Keller J. Száz éve jelent meg az utolsó magyar orvosbotanika P **156.**
Keller O. A balkáni kacagógerle Újpesten P 51. — Ugartyúk a Balaton mellett P 104.
Kendi Finály I. A kukorica száraz csírátlanítása 88. — Aszbeszt pótlása műanyagokkal 89. — Van-e a lisztben *A*-vitamin ? 131. — Kátrányfestékek kimutatása élelmiszerekben 263. — A talajvizsgálatok gyakorlati értelme **305.** — A színek látásának fotokémiai magyarázata 391. — Újfajta higanynélküli hőmérő 393. — Vitamin meghatározás pikrinsavas titrálással P 60. — Egyszerű módszer a magyar barnaszenek fűtőértékének megállapítására P 60. — Káros hatású kátrányfestékek P 109. — A növényi festékek P **177.** — Borkő gyártása szőlőtörkölyből P 235. — A kohósalak építőipari felhasználása P 236. — Olaj az óriásnarancs magjából P 236. — A vadgesztenye új felhasználási módja P 237. — Újfajta pamutfonal gépkocsik gumiabroncsai számára P 237.
Kenessey K. Fa-gomba telep 303*.
Kertész F. A zónaidőszámítás reformja **44***.
Kéz A. Az Atlantis kérdése 272. — A Kaukázus **497***.
Kieselbach Gy. Vitaminszükségletünk fedezése télen és kora tavasszal **33.** — Zabkészítmények gyártása 64. — A tojás eltartása 64. — A takarékos mosás **126.** — A tej *C*-vitamintartalma 159. — Gazdasági állatok mesterséges termékenyítése Szovjetoroszországban 159. Csukamájolaj, mint motorcsónak hajtóanyaga 159. — Az aszalt füge és mazsola készítése, kalórikus tápértéke, ásványanyag- és vitamintartalma **383.** — Virágzó szobai Sansevieria 456*. — A füge-pótkávé és házi készítésmódja 496. — Kissé dohos tarhonya élvezhetővé tétele 496. — Gyümölcs és zöldségkonzervek C-vitamintartalma 537. — Burgonyaliszt előállítása házilag 555. — Nyersen tartósított gyümölcskészítmények C-vitamintartalma és a benzoesav élettani hatása 555.— A C-vitamintartalmú csipkebogyótea helyes készítésmódja 557. — Hideg úton készült málnaszörp erjedésének megakadályozása 557.
Király S. A csipkebogyó jelentősége a népitáplálkozásban 385.
Kleiner E. A császárlúd 431*. — A hófajd P **159***.
Koczkás Gy. Az energia megmaradásának elve **320***.
Kolbenheyer F. A Nap járása és az időegyenlítés 160.
Kolosváry G. A kacsatermő fa története **323***. — Pernambucot tengeri állatok szövetkezete védi P 163*.
Koppán J. Virágporfogyasztás és fehérjegazdálkodás a telelő méhcsaládban 487. — Hányféle betegsége lehet a méhkirálynénak ? 544.
Kövessi F. Növényi virusbetegségek P **85***.
Kuhárszky T. A bebalzsamozás fejlődése és alkalmazásának módszerei a régi egyiptomiaknál P **40***.
Kulin Gy. Hét üstökös látható az égen **56***.
Kulin Gy. és **Haeffner T.** A műkedvelő csillagászat tudományos értéke **523***.
Kunfalvy R. Érdekes párkányképződmények a Kárpátokban 264*.
Lengyel B. (id.) Közgyülési pénztárnoki jelentés. 149.
Lengyel B. (ifj.) Új textilnyersanyag **253.**
Lohr F. A filmek raktározása 464.
Máday I. Tavaszi, nyári és őszi időszámítás 95.
Makara Gy. A szúnyogok és az elmult nyár 494.
Márkus J. Szappanfőzés házilag 31. — Szarvasbőr puhítása 304. — A gyapjú házi mosása 558.
Mauritz B. A gránit eredetéről és a kőzetasszimilációról **171***.
Mende J. Újabb megfigyelések a rádiummérgezésről 23. — Színképeket látó szem 26. — Nagy Röntgen-berendezés 59. — A nátriumgőzös és a fémszálas

izzólámpa kevert fénye 59. — Héliumtermelés az Egyesült Államokban 88. — Izzólámpa törése, mint tűzveszély 335. — A tengervíz értékesítése 426. — A vörösöntúli sugárzást elnyelő üvegekről 542. — A hőmérséklet ellenőrzése olvadó golyókkal 543. — Nikkelbányák. 554. — A tantál alkalmazásai P 58. — Cinköntvények a gyakorlatban P 109.

Mihályi F. Emberek és hangyák az árvízben 270*. — A rák egy új elmélete 401*.

Mika T. Különféle fémsók hatása a halakra 24.

Mikola S. A fizikai megismerés és az értelem 71. — Az egyenletes mozgás mint a fizikai megismerés őseleme 208.

Módos D. Ritka harcsatragédia 158.*

Moesz G. A csiperkegomba termelése 290. — A sötétség gombái 11*.

Nagy J. Kovács János az első magyar természetkutató utazó Afrikában 381.

Nyárády E. Gy. A Radnai-havasok tavasza és az ott lakó emberek hegyekre utaltsága 361*.

Orbán Gy. Az atomfizika alapállandói P 137*.

Pekár D. Az ötvenéves Eötvös-inga 224.

Palóczi E. A 325 éves ejtőernyő és magyar feltalálója 377*. — Megjegyzések „Az ejtőernyő és magyar feltalálója" c. cikkhez 424.

Pénzes A. A galagonya-lepke tömeges megjelenése 334*.

Pongrácz S. A termeszek és az emberi állam P 113*. 231.

Rácz E. A folyadék- és légellenállás elmélete P 204*.

Rapaics R. Az oltás élettana 72*. — Közgyülési könytárnoki jelentés 151. — Növényi szervek és szövetek tenyésztése 213*. — Európai guttaperchanövény 265. — A vitaminok növényélettani szerepe 337*. — Korunk biológiai irányai 511*.

Regős J. Cukoriszony 297. — A sárgadinnye különös ivari alakjának öröklése P 56. — A szelekció jelentőségének örökléstani vizsgálata P 57. — A fehér eperfa ivari jellegének nemöröklődő módosulása P 56. — A rák örökölhetőségének vizsgálata egereken P 170. — Fehérvirágú paradicsom P 170. — Összenőtt ikrek P 172.

Réthly A. 160 év óta 1940 a leghidegebb esztendő 58. — Magyarország idő járása 26, 59, 89*, 134*, 266, 331, 394, 427*, 460, 489*, 547*. — 165 évi hőmérsékletmegfigyelés Prágából P 63.

Rotarides M. A halak nemének megváltozása 449*. — A balatoni vándorkagyló terjedése 483. — A környezet P 74*.

Rybár I. A nehézségi erő napi változása és az Eötvös-inga 495.

Sántha L. A rézgálic pótlása cinkszulfáttal 399.

Sátori J. Lócsérek Ung megyében P 167*.

Schartner S. A vágófémek 242*.

Schlick B. Az erdei sikló tápláléka 553*.

Sólyom B. Z. A gumiáruk állandósítása 456.

Soós Á. A földigiliszta tenyésztése 159.

Soós L. A Cyclops csillós-ostoros sejtjei P 103. — A Balaton élete 275*.

Szabó G. Tárgyak leképezése ultrahanghullámokkal P 60*.

Székessy V. Hullavevő drótférgek 458.

Szilády Z. A gyógyi alma 30. — A turulprobléma 351*. — Ősmadarunk kérdéséhez 454* — A bámea 538. — Horváth Géza (1847—1937.) P 1*.

Sztrókay K. Az ékkövek színének nemesítése 445.

Szurovy G. Földcsuszamlás a Gulácson 82*.

Takács L. A napsugár útja P 6*.

Tavaszy F. Tervszerű energiagazdálkodást 348.

Thanhoffer L. Az európai kultúra eredményei Közép-Afrikában 119*. — Afrikai népszokások a Tanganyika vidéken 186*.

Tokody L. Kórokozó ásványok 236. — „Élő" kristályok 480.

Tóth G. Távoli robbanások hallhatósága 336.

Tóth L. A poloskák ivari élete P 161*.

Tulogdy J. A cseppkövek keletkezésének gyorsasága 451*.

Vajda P. Megjegyzések „Az ejtőernyő és magyar feltalálója" c. cikkhez 424.

Valkó Iván P. A mesterhegedűkről 31.

Vámos L. A pellagra 19*. — A téli és nyári napfény hatása bőrünkre 481.

Varga L. v. A földi giliszták száma és gazdasági jelentősége 257*. — A Ladoga-tó 533*. — Ultrahanghullámok hatása vizi élőlényekre P 102. — Az apró viziállatok testének vörös színéről P 105. — A tavak vizében lévő lignin elégetésének kérdéséről P 105. — A mész szerepe a vér összetételének szabályozásában P 165.

Vönöczky Schenk J. A vadludak ékalakban való vonulása 271. — Az aranymálinkó riasztása a gyümölcsösben 398. — Hogyan vezeti a vízre a tőkés réce a fiait 432.

Wagner J. A polip vára 259*. — Egy ritka trópusi csiganemzetség pusztulása P 52*.

Wéber J. Az orvosi kórjóslat mai állásáról 205.

Wodetzky J. A csillagos ég 28, 61, 91, 136, 268, 300, 332, 396, 429, 461, 491, 548.

Zemplén G. A festőbuzér a szerves kémia mai megvilágításában **219.**
Zimmermann Á. A tyúktojás külső hártyájáról. 24. — Hód a víz alatt 59. — Az alaktani hasonlóság, egyenértékűség, homológia fogalma **162.** — A nőstény kanárimadár énekeltetése 263. — Kutyák magas életkora 271. — Állatlélektani megfigyelések 487. — A róka kártevése 540. — A légoltalmi riadójel hatása az állatokra 554. — A madarak énekéről, hallásáról és zenei érzékéről P **228*.**
Zimmermann Fr. Az étkezési jég és a fagylalt 328. — A tüdőrák okozójáról 386. — A szőlő 459. — A népélelmezés 485. — A vitaminok kölcsönhatásáról P 235.
Zimmermann G. Az úszásról 264. — Biológiai ismeretek jelentősége élelmiszerek konzerválási eljárásaiban 425. — A zsigerek jelentősége a kolbászkészítésben 540. — A szunnyadó sejtéletről 544.

II. TÁRGYMUTATÓ.

Acéltermelés. Magyarország vas-, érc-, nyersvas- és a.-e 96.
Afrika. Kovács János az első magyar természetkutató utazó A.-ban **381.** — A.-i népszokások a Tanganyika-vidéken **186*.**
Albánia. Kutató-útam A.-ban P **126*.**
Alaktani egyenértékűség. Az a.-i hasonlóság e., homológia fogalma **162*.**
Állam. A termeszek és az emberi á. P **113.*** P. 231.
Állat. Gazdasági á.-ok mesterséges termékenyítése Szovjetoroszországban 159. — Pernambucot tengeri á.-ok szövetkezete védi P 163. — A légoltalmi riadójel hatása az á.-okra 554.
Állatlélektani megfigyelések 487.
Állatnév. Azonos á.- és növénynevek P **221.**
Alma. A gyógyi a. 30.
Álmatlanság. Az á. leküzdésének legújabb módszere 132.
Anilinfesték. Színes tusok készítése a.-ekből 464.
Aranymálinkó riasztása a gyümölcsösben 398.
Árvíz. Emberek és hangyák az á.-ben 270.
Ásvány. Kórokozó á.-ok **236.** — Á.-ok a palettán **292*.** — Á.-gyüjtő úton Felső-Pinzgauban P **25*.**
Ásványanyag tartalom. Az aszalt füge és mazsola készítése, kalórikus tápértéke, á.- és vitamintartalma **383.**
Aszbeszt. A szerbiai a. P 176. — A. pótlása műanyagokkal 89.
Atlantis kérdése 272.
Atom, a jövő energiaforrása **474*.** — *Atom* és a csillagok P **65*.**
Atomátalakítás elvei és eszközei **433*.**
Atomfizika alapállandói P **137*.**
Balaton élete **275*.** — Ugartyúk a B. mellett P 104. — *B.-i vándorkagyló* terjedése **483.**
Balkáni kacagógerle Újpesten P 51.
Bámea 538.
Barnaszén. Egyszerű módszer a magyar b.-ek fűtőértékének megállapítására P 60.
Bebalzsamozás fejlődése és alkalmazásának módszerei a régi egyiptomiaknál P **40*.**
Békási-barlang P **101.**
Bél mint fertőzés kapuja 543.
Bélyegek. Társulatunk jubiláris emlékbélyegei 271*.
Benzinkészletek párolgási vesztesége nagy melegben 386.
Benzoesav élettani hatása 555.
Berillium. Mire használják a b.-ot P 112.
Beszéd mechanizmusa **2*.**
Betegség. Hányféle b.-e. lehet a méhkirálynénak ? 544.
Biológia. B.-i ismeretek jelentősége élelmiszerek konzerválási eljárásaiban 425. — Korunk b.-i irányai **511*.**
Borkő gyártása szőlőtörkölyből P 235.
Borostyánkőbe zárt pókháló 389*.
Bugát Pál-emléktábla leleplezése Gyöngyösön 462.
Burgonyaliszt előállítása házilag 555.
Cinke. C.-ét majmoló házi veréb 63.
Cinkötvények a gyakorlatban P 109.
Cinkszulfát. A rézgálic pótlása c.-tal 399.
Cukoriszony 297.
Cyclops csillós-ostoros sejtjei P 103.
Császárlúd 431*.
Csatádi Artúr **549*.**

Cseppkövek keletkezésének gyorsasága **451***.
Cseresznyefa és a meszes talaj **254**.
Csiganemzetség. Egy ritka trópusi cs. pusztulása P **52***.
Csillag. Az atom és a cs.-ok P **65***.
Csillagászat. Cs.-i számításokat igazoló földtani megfigyelések **190***. — A műkedvelő cs. tudományos értéke **523***.
Csillagos ég. 28., 61., 91., 136., 268., 300., 332., 396., 429., 461., 491., 548.
Csiperkegomba termelése **290**.
Csipkebogyó jelentősége a népi-táplálkozásban 385.
Csipkebogyótea. A C-vitamintartalmú cs. helyes készítésmódja 557.
Csírátlanítás. A kukorica száraz cs.-a 88.
Csukamájolaj, mint motorcsónakok hajtóanyaga 159.
Darlingtonizmus P **223***.
Drótféreg. Hullaevő d.-ek 459.
Egér. A rák örökölhetőségének vizsgálata e.-ben P 170.
Éghajlat-váltakozás. A Riss-Würm jégközi korszak é.-v.-a P 173.
Egyesült Államok. Héliumtermelés az E. Á.-ban 88.
Ejtőernyő. A 325 éves e. és magyar feltalálója **377***. — Megjegyzések „Az e. és magyar feltalálója" c. cikkhez 424.
Éjtszakai felmelegedés a déli sarkvidéken 486.
Ékkövek színének nemesítése **445**.
Elefánt. A Nemzeti Múzeum e.-jának története **230***.
Elektrosztatikai jelenség, egy érdekes 543.
Élelmiszer. Kátrányfestékek kimutatása é.-ekben 263. — Biológiai ismeretek jelentősége é.-ek konzerválási eljárásaiban 425.
Életkor. Kutyák magas é.-a 270.
Élettan. Az oltás é.-a **72***.
Előhívás. Kisszemcsés e. **369***.
Ének. Madaraké P **228***.
Énekeltetés. A nőstény kanárimadár é.-e 263.
Energia megmaradásának elve **320***.
Energiaforrás. Az atom, a jövő e.-a **474***.
Energia-gazdálkodás. Tervszerű e-t **348**.
Eötvös-inga. Az ötvenéves E.-i. **224***. — A nehézségi erő napi változása és az E.-i 495.
Eperfa. A fehér e. ivari jellegének nemöröklődő módosulása P 56.
Építmények védelme talajvizek vegyi hatása ellen 262.
Épületfa korhadása 558.
Erdei sikló tápláléka 553*.
Erjedés. Hideg úton készült m. er.-ének megakadályozása 557.
Értelem. A fizikai megismerés és az é. **65**.
Étkezési jég és a fagylalt 328.
Európa. E.-i guttapercha-növény 265.
Fa-gomba telep **303***.
Fagylalt. Az étkezési jég és a f. 328.
Fehérjegazdálkodás. Virágporfogyasztás és f. a telelő méhcsaládban 487.
Fehérsellak. Oldhatatlanná vált f. felhasználása 557.
Felmelegedés. Éjtszakai f. a déli sarkvidéken 486.
Felső-Pinzgau. Ásványgyüjtő úton F.-P.-ban P **25***.
Fémsó. Különféle f.-ok hatása a halakra 24.
Fennsík. A Lápos-hegység mészkő f.-ja **53***.
Fény. A nátriumgőzös és a fémszálas izzólámpa kevert f.-e 59. — F.-energia és látás P 238.
Fényvisszaverődés csökkentése üvegfelületeken P 110*.
Féregirtószer. Új f. 266.
Fertőzés. A bél mint a f. kapuja **543**.
Festék. Világító f.-ek 130. — Ibolyántúli sugárzást visszaverő f.-ek 425. — Növényi f-ek P **177**.
sugárzást visszaverő f.-ek 425.
Festő. Régi f.-k színesanyagai **413***.
Festőbuzér. A f. a szerves kémia mai megvilágításában **219***.
Feszültség. A légköri villamosság f.-e a talaj közelében P 61*.
Filarszky Nándor gyászjelentése 333.
Filmek raktározása 464.
Fizikai megismerés. A f. m. és az értelem **65**.
Fogazat. Az emberi f. romlása **114***.
Folyadékellenállás A f. és légellenállás elmélete P **204***.
Foszfatidok áthatolása a hajszálerek falán P 169.
Fotokémia. A színek látásának f.-i magyarázata 391.
Földcsuszamlás a Gulácson **82***.
Földigiliszták száma és gazdasági jelentősége **257**.
Földigiliszta tenyésztése 159.
Földmágnességi mérések Ógyallán **418***.
Földtani megfigyelések. Csillagászati számításokat igazoló f. m. **190***.
Füge. Az aszalt f. és mazsola készítése, kalórikus tápértéke, ásványanyag- és vitamintartalma **383**.
Fügepótkávé és házi készítésmódja 496.
Fülöp-szigetek vasbányászata 495.
Fürdőmedencék vizének tisztántartása 132.
Fűtés. Az idei tél f.-i szükséglete **87**. — F.-i szükséglet szeles időben P 240.
Fűtőérték. Egyszerű módszer a magyar barnaszenek f.-ének megállapítására P 60.
Gomba. A sötétség g.-i **11***.
Gránit eredetéről és a kőzetasszimilációról **171**.

Gőzmozdony versenye **313***.
Gulács. Földcsuszamlás a G.-on **82***.
Gumiabroncs. Pamutfonál gépkocsik g.-ai számára P 237.
Gumiáruk állandósítása 456.
Gutaütés. A kajszibarackfa g.-éről P **33***.
Guttapercha-növény. Európai g.-n. 265.
Gyapjú házi mosása 558.
Gyümölcs és zöldségkonzervek C-vitamintartalma 537.
Gyümölcskészítmények. Nyersen tartósított gy. C-vitamintartalma és a benzoesav élettani hatása 555.
Hajó. A tökéletes h. mintája a tigriscápa 132.
Hajszálér. A foszfatidok áthatolása a h.-ek falán P 169.
Hal. Különféle fémsók hatása a h.-akra 24. — H.-ak nemének megváltozása **449.**
Hallás, madaraké. P **228***.
Hallhatóság. Távoli robbanások h.-a 336.
Hangya. Emberek és h.-ák az árvízben 270*.
Harcsatragédia. Ritka h. 158.
Héliumtermelés az Egyesült Államokban 88.
Hideg. 160 év óta 1940 a legh.-ebb esztendő 58.
Hód a víz alatt 59.
Hófajd P **159***.
Hold. A Jupiter h.-jai **97.**
Homológia. Az alaktani hasonlóság, egyenértékűség, h. fogalma **162***.
Horváth Géza (1847—1937) P **1***.
Hőmérő. Újfajta higanynélküli h. 393.
Hőmérséklet. Van-e különbség a napsütötte és az árnyékos levegő h.-e között ? 387. — A h. ellenőrzése olvadó golyókkal 543.
Hőmérsékletmegfigyelés. 165 évi h. Prágából P 63.
Ibolyántúli sugárzást visszaverő festékek 425.
Időegyenlítés. A Nap járása és az i. 160.
Időjárás, Magyarországé 26., 59., 89., 134*., 266., 298*., 331., 394., 427*., 460., 489*., 547*.
Időszámítás. Tavaszi, nyári és őszi i. 95.
Ikrek. Összenőtt i. P 172.
Ivari élet, a poloskáké P 161*.
Izotop indikátorok alkalmazása a permeabilitás vizsgálatánál P 167.
Izzólámpa. A nátriumgőzös és a fémszálas i. kevert fénye 59. — I. törése mint tűzveszély **335***.
Jég. Az étkezési j. és a fagylalt 328.
Jégár és a virágpor 295.
Jégközi korszak. A Riss-Würm j. k. éghajlatváltakozása P 173.
Jupiter holdjai **97.**
Kacagógerle. A balkáni k. Újpesten P 51.
Kacsatermő fa története **328***.
Kajszibarackfa gutaütésről P **33***.
Kalórikus tápérték. Az aszalt füge és mazsola készítése, k. t.-e, ásványanyag- és vitamintartalma **383.**
Kanárimadár. A nőstény k. énekeltetése 263.
Kárpátok. Érdekes párkányképződmények a K.-ban 264*.
Kátrányfestékek kimutatása élelmiszerekben 263. — Káros hatású k.-ek P 109.
Kaukázus **497***.
Kémia. A festőbuzér a szerves k. mai megvilágításában **219.**
Kertészet. Mohatőzeg alkalmazása a k.-ben **407***.
Kisszemcsés előhívás **369***.
Kohósalak építőipari felhasználása P 236.
Kolbászkészítés. A zsigerek jelentősége a k.-ben 540.
Konzerválás. Biológiai ismeretek jelentősége élelmiszerek k.-i eljárásaiban 425.
Konyhasó, mint útépítő anyag 330.*
Korhadás, az épületfáé 558.
Kórjóslat. Az orvosi k. mai állásáról **205.**
Kovács János az első magyar természetkutató utazó Afrikában **381.**
Költöző madarak lemaradt példányairól 541.
Környezet P **74***.
Közép-Afrika. Az európai kultúra eredményei K.-A.-ban **119***.
Kőzetasszimiláció. A gránit eredetéről és a k.-ról **171.**
Kristály. Élő k.-ok **480.**
Kukorica száraz csírátlanítása 88.
Kutyák magas életkora 270.
Ladoga-tó. **533.***
Lápos-hegység mészkő fennsíkja **53***.
Látás. A színek l.-ának fotokémiai magyarázata 391. — Fényenergia és l. P 238.
Légellenállás. A folyadék és l. elmélete P **204***.
Légköri villamosság. A l. v. feszültsége a talaj közelében P 61*.
Légoltalmi pincék és más földalatti helyiségek szellőzése nyáron 400.
Légoltalmi riadójel hatása az állatokra 554.
Leképezés. Tárgyak l.-e ultrahang-hullámokkal P 60*.
Lenolaj. Napon sűrített l. 328.
Lepke. A hegyi fehér l. P **192***.
Levegő hőmérséklete. Van-e különbség a napsütötte és az árnyékos l. h.-e között ? 387.
Lignin. A tavak vizében lévő l. elégetésének kérdéséről P 105.
Liszt. Van-e a l.-ben *A*-vitamin ? 131.
Lócsérek Ung megyében P 167*.
Macska. Man-sziget m.-ja **453***.
Madár. Költöző m.-ak lemaradt példányairól 541. — A m.-ak énekéről, hallásáról és zenei érzékéről P **228***.

Magyarország. Ismét sarkifény volt látható M. felett 95. — M. vasérc-, nyersvas és acéltermelése 96.
Málnaszörp. Hideg úton készült m. erjedésének megakadályozása 557.
Man-sziget macskája **453*.**
Matracok megvédése rovarok ellen 96.
Mazsola. Az aszalt füge és m. készítése. kalórikus tápértéke, ásványanyag- és vitamintartalma **383.**
Mechanizmus. A beszéd m.-a **2*.**
Méhcsalád. Virágporfogyasztás és fehérjegazdálkodás a telelő m.-ban 487.
Méhkirályné. Hányféle betegsége lehet a m.-nek 544.
Mencsul-havas. Érdekes zuzmara-jelenségek a kárpátaljai M.-on 155.
Mérés. Földmágnesség m.-ek Ógyallán **418*.**
Mesterhegedű 31.
Mesterséges termékenyítés. Gazdasági állatok m. t.-ése Szovjetoroszországban 159.
Mész szerepe a vér összetételének szabályozásában P 165.
Mohatőzeg alkalmazása a kertészetben **407*.**
Molekula. Láthatók-e a m.-ák **21*.**
Mosás. A takarékos m. **126.** — A gyapjú házi m.-a 558.
Motorcsónak. Csukamájolaj, mint m.-ok hajtóanyaga 159.
Mozgás. Az egyenletes m. mint a fizikai megismerés őseleme **208.**
Műanyag. Aszbeszt pótlása m.-okkal 89.
Múzeum. A Nemzeti M. elefántjának története **230*.**
Napfény. A téli és nyári n. hatása bőrünkre **481.**
Napfoltciklus. A mostani n. 304.
Nap járása és az időegyenlítés 160.
Napnyugta. Gyakoribbá váltak-e a színpompás n.-k 400.
Napsugár útja P **6*.**
Nátriumgőz. N.-ös és a fémszálas izzólámpa kevert fénye 59.
Nehézségi erő napi váltakozása és Eötvös-inga 495.
Nem. A halak n.-ének megváltozása **449.**
Nemesítés. Az ékkövek színének n.-e **445.**
Népélelmezés 485.
Népszokás. Afrikai n.-ok a Tanganyika vidéken **186*.**
Népi-táplálkozás. A csipkebogyó jelentősége a n.-ban 385.
Nikkelbányák 554.
Nitrogén az éltető elem **176*.**
Növény. N.-i szervek és szövetek tenyésztése **213*.** — N.-i sejtek plazmájának szerkezetéről **528*.** — N.-i festékek P **177.**
Növényélettan. A vitaminok n.-i szerepe **337*.**
Növénynév. Azonos állat és n.-ek. P 221.
Nyersvas. Magyarország vasérc-, ny.- és acéltermelése 96.
Ógyalla. Földmágnességi mérések Ó.-án **418*.**
Olaj az óriásnarancs magjából P 236.
Olajkutatás. A zalai o.-ok újabb sikerei P **48*.**
Ólom szerepe a talajban 329.
Oltás élettana **72*.**
Óriásnarancs. Olaj az ó. magjából P 236.
Orvosok. A magyar o. és természetvizsgálók vándorgyűlésének száz éve **359.**
Orvosbotanika. Száz éve jelent meg az utolsó magyar o. P **156.**
Öröklés. Sárgadinnye különös ivari alakjának ö.-e P 56. — A fehér eperfa ivari jellegének nemöröklődő módosulása P 56.
Örökléstan. A szelekció jelentőségének ö.-i vizsgálata P 57.
Örökölhetőség. A rák ö.-ének vizsgálata egerekben P 170.
Ősmadarunk kérdéséhez 454*.
Paletta. Ásványok a p.-án 292*.
Pamutfonál gépkocsik gumiabroncsai számára P 237.
Paradicsom. Fehérvirágú p. P 170.
Párkányképződmény. Érdekes p.-ek a Kárpátokban **264*.**
Párolgás. Benzinkészletek p.-i vesztesége nagy melegben 386.
Prága. 165 évi hőmérsékletmegfigyelés P.-ból P 63.
Pellagra **19*.**
Permeabilitás. Izotop indikátorok alkalmazása a p. vizsgálatánál P 167.
Pernambucot tengeri állatok szövetkezete védi P 163*.
Pézsmapocok. Néhány adat elterjedéséhez P 232.
Pikrinsav. Vitaminmeghatározás p.-as titrálással P 60.
Plazma. A növényi sejtek p.-ájának szerkezetéről **528*.**
Pókháló. Borostyánkőbe zárt p. 389*.
Polip vára **259*.**
Poloskák ivari élete P 161*.
Puhítás. Szarvasbőr p.-a 304.
Radioaktív szén. Széndioxid vizsgálata r. sz.-nel P 234.
Rádiummérgezés. Újabb megfigyelések a r.-ekről 23.
Radnai-havasok tavasza és az ott lakó emberek hegyekre utaltsága **361*.**
Rák örökölhetőségének vizsgálata egerekben P 170. — A növényi és állati r. néhány kérdéséről P 54. — R. új elmélete **401*.**
Raktározás. Filmek r.-a 464.
Reform. Zónaidőszámítás r.-ja **44*.**
Repülés. A sivatagi r. nehézségei 458*. — R. télen **465*.**

Rézgálic pótlása cinkszulfáttal 399.
Riasztás. Az aranymálinkó r.-a a gyümölcsösben 398.
Riss-Würm jégközi korszak éghajlatváltakozása P 173.
Robbanás. Távoli r.-ok hallhatósága 336.
Róka kártevése 540.
Róna Zsigmond gyászjelentése 492.
Rovar. Matracok megvédése r.-ok ellen 96.
Röntgen-berendezés. Nagy r.-b. 59.
Sansevieria. Virágzó szobai S. 456*.
Sarkifény. Ismét s. volt látható Magyarország felett 95. — S. Magyarországon 1941. szeptember 18—19-én 463.
Sarkkutató. Szénmonoxid, a s.-k halálos ellensége 296*.
Sarkvidék. Éjtszakai felmelegedés a déli s.-en 486.
Sárgadinnye különös ivari alakjának öröklése P 56.
Sejt. A növényi s.-ek plazmájának szerkezetéről 528*.
Sejtélet. A szunnyadó s.-ről 544.
Sikló. Az erdei s. tápláléka 553.
Szappanfőzés házilag 31.
Száraz időszak. Mikor remélhetünk sz.-abb i.-ot? 336.
Szarvasbőr puhítása 304.
Szarvasmarha. Az ősi magyar sz. története és jövője **103***.
Szél. Fűtési szükséglet sz.-es időben P 240.
Szelekció jelentőségének örökléstani vizsgálata P 57.
Szellőzés. Légoltalmi pincék és más földalatti helyiségek sz.-e nyáron 400.
Szem. Színképet látó sz. 26.
Széndioxid — élet és halál forrása **239**. —Sz.-asszimiláció vizsgálata radioaktív szénnel P 234.
Szénmonoxid, a sarkkutatók halálos ellensége 296*.
Szily Kálmán-érem. A Választmány javaslata a Szily Kálmán-érem és emlékjutalom odaítélése tárgyában 92.
Színek látásának fotokémiai magyarázata 391.
Színesanyag. Régi festők sz.-ai **413***.
Színképet látó szem 26.
Szovjet-Oroszország. Gazdasági állatok mesterséges termékenyítése Sz.-ban 159.
Szőlőtörköly. Borkő gyártása sz.-ből P 235.
Szőlő 459.
Szövet tenyésztés. Növényi szervek és szövetek t.-e **213***.
Szúnyogok és az elmult nyár 494.
Szunnyadó sejtéletről 544.
Talaj. A cseresznyefa és a meszes t. **254**. — Az ólom szerepe a t.-ban 329. — A légköri villamosság feszültsége a t. közelében P 61*.
Talajvíz. Építmények védelme t.-ek vegyi hatása ellen 262.
Talajvizsgálatok gyakorlati értelme **305**.
Tanganyikavidék. Afrikai népszokások a T.-en **186***.
Tantál alkalmazásai. P 58.
Táplálék. Az erdei sikló t.-a 553*.
Tarhonya. Kissé dohos t. élvezhetővé tétele 496.
Tavasz. A Radnai-havasok t.-a és az ott lakó emberek hegyekre utaltsága **361***.
Tej. A t. C-vitamintartalma 159.
Tél. Az idei t. fűtési szükséglete **87**. — A repülés t.-en **465***.
Tengeri állatok szövetkezete. Pernambucot t. á. sz. védi P 163.
Tengervíz értékesítése 426.
Tenyésztés. A földigiliszta t.-e 159.
Termelés. A csipkegomba t.-e 290.
Termeszek és az emberi állam P 113. 231.
Természettudományi Társulat. Választmányi ülései 29. 62. 94. 269. 301 397. 492. 552. — Közgyűlés 138. — K.-i elnöki megnyitó 138. — Ötvenéves tagok üdvözlése 142. — K.-i titkári jelentés 145. — K.-i pénztárnoki jelentés 149. — K.-i könyvtárnoki jelentés 151. — Pénztár- és könyvtárvizsgálók jelentése 153. — Pályázatok 153. — Tisztikar és választmány az 1941. évre 155. — A Választmány javaslata a Szily Kálmán-érem és emlékjutalom odaítélése tárgyában 92. — Ünnepi közgyűlés 333. — Társulatunk vezetőségének kitüntetése 430. — Bugát Pál-emléktábla leleplezése Gyöngyösön 462. — Csatádi Artúr 549. — Adományok a Centenáris Kutató-alapra 334. 397. 431. 462 552.
Természetvizsgálók. A magyar orvosok T. vándorgyűlésének száz éve **359**.
Textilnyersanyag. Új t. **251**.
Textilfesték. Érdekes új t. 488.
Tigriscápa. A tökéletes hajó mintája a-t. 132.
Titrálás. Vitaminmeghatározás pikrinsavas t.-sal P 60.
Tojás eltartása 64.
Tőkés-réce. Hogyan vezeti a vízre a t. a fiait 432.
Turul-probléma. **351***.
Tus. Színes t.-ok készítése anilinfestékekből 464.
Tyúktojás külső hártyájáról 24.
Tüdőrák okozójáról 386.
Tükör. Hogy készül a t.? **391***.
Tűzveszély. Izzólámpa törése, mint t. 335.
Ugartyúk a Balaton mellett P 104.
Újpest. A balkáni kacagógerle *Ú*.-en P 51.
Ultrahanghullámok hatása vizi élőlényekre P 102. — Tárgyak leképezése u.-h.-okkal P 60*.
Ultrahangok kémiai hatása P 108.
Ung megye. Lócsérek U. m.-ében P 167*.
Uszás-ról 264.

Útépítő anyag. Konyhasó, mint u. a. 330*.
Üstökös. Hét ü. látható az égen **56***.
Üveg. Az ü.-ről 545. — A vörösöntúli sugárzást elnyelő ü.-ek 542.
Üvegfelület. A fényvisszaverődés csökkentése üvegfelületeken P 110*.
Vadgesztenye új felhasználási módja P 237
Vadlúdak ékalakban való vonulása 271.
Vágófémek. **242***.
Vándorkagyló. A balatoni v. terjedése **483.**
Vándorgyűlés. A magyar orvosok és természetvizsgálók v.-ének száz éve **359.**
Vasbányászat. A Fülöpszigetek v.-a 495.
Vasérc. Magyarország v.- nyersvas- és acéltermelése 96.
Vér. A mész szerepe a v. összetételének szabályozásában P 165.
Veréb. Cinkét majmoló házi v. 63.
Verebély Tibor gyászjelentése 137.
Verseny. A gőzmozdony v.-e **313***.
Vicsok. P 234.
Vitamin. Van-e a lisztben A-v.? 131. — A tej C-v.-tartalma 159. — Növényélettani szerepe **337***. — Az aszalt füge és mazsola készítése, kalórikus tápértéke, ásványanyag- és v.-tartalma **383.** — Gyümölcs- és zöldségkonzervek C-v.-tartalma 537. — Nyersen tartósított gyümölcsök C-v.-tartalma és a benzoesav élettani hatása 555. — A C-v.-tartalmú csipkebogyó tea helyes készítés módja 557. — V.-ok kölcsönhatása P 235.
Vitaminneghatározás pikrinsavas titrálással P 60.
Vitaminszükségletünk fedezése télen és kora tavasszal **33.**
Világító festékek 130.
Virágpor. A jégár és a v. 295.
Virágporfogyasztás és fehérjegazdálkodás a telelő méhcsaládban 487.
Virus-betegség. Növényi v.-k P **85***.
Viziállat. Az apró v.-ok testének vörös színéről P 105.
Vörösöntúli sugárzást elnyelő üvegek 542.
Zabkészítmények gyártása 64.
Zenei érzék. Madaraké P **228***.
Zónaidőszámítás reformja **44***.
Zöldségkonzervek. Gyümölcs és z. C-vitamintartalma 537.
Zuzmara-jelenség. Érdekes z.-j.-ek a kárpátaljai Mencsul havason 155.
Zsigerek jelentősége a kolbászkészítésben 540.

Jelek: P = Pótfüzet. — * = Illusztráció. — Kövéren szedett lapszám nagyobb cikk.

38.958. — K. M. E. Ny.



Különböző öltözékű és hajviseletű bennszülöttek Tanganyika vidékén. (A szerző eredeti felvétele).



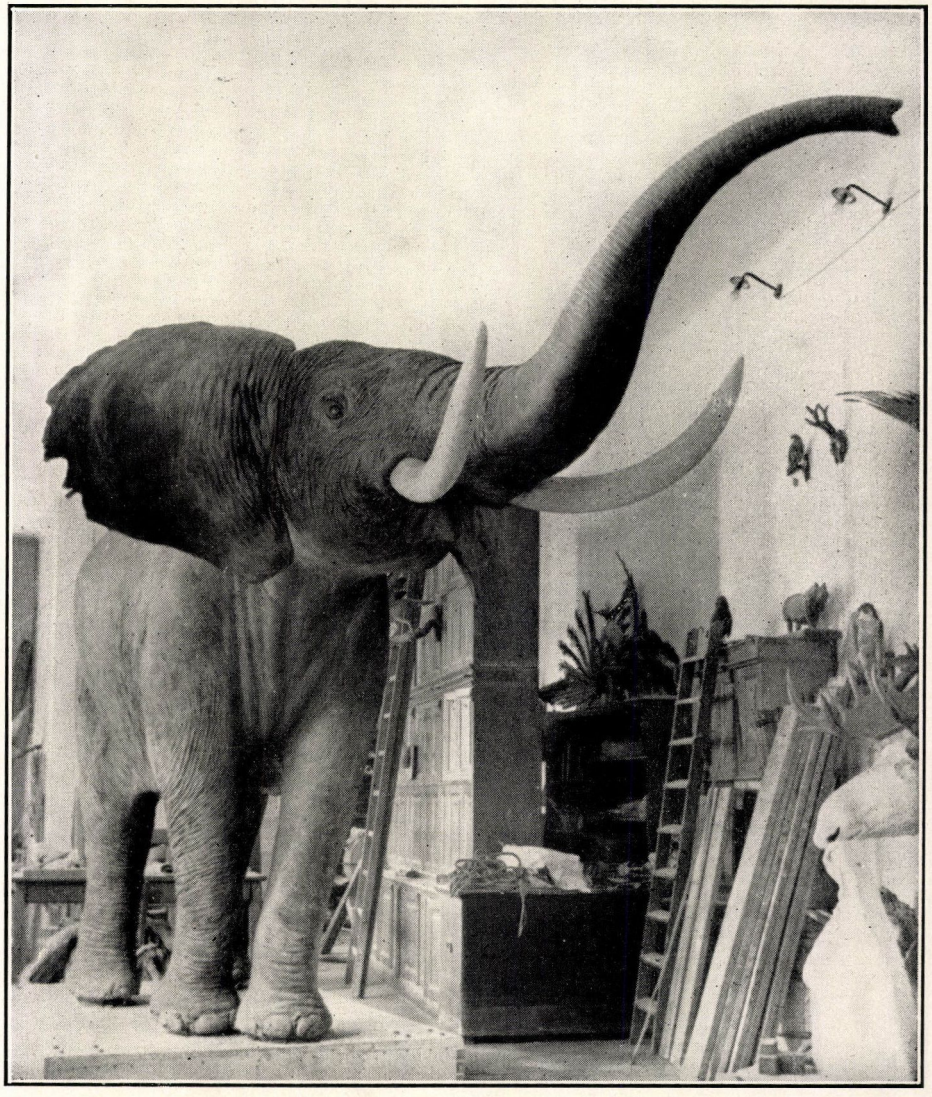
1. kép. Néger falu férfiainak pihenője banánfák árnyékában. (A szerző felvétele).



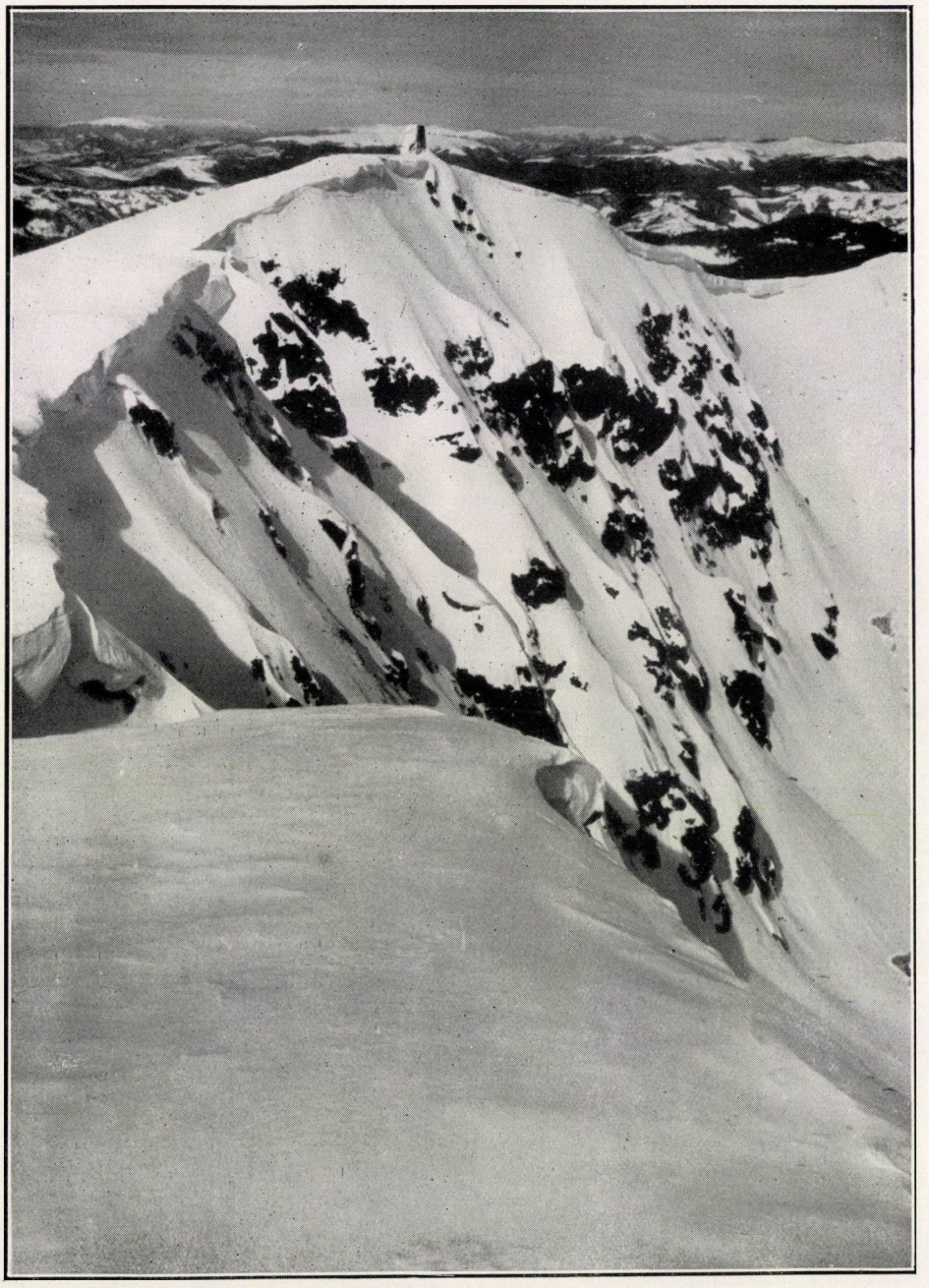
2. kép. Bennszülött főnök teljes díszben. (A szerző felvétele).



Az Ugandában elejtett „muzeumi“ elefánt. Háttérben áll elejtője: NAGYBÁNYAI HORTHY JENŐ.
(KITTENBERGER KÁLMÁN felvétele.)



Az összeépített elefánttest, a bőr ráhúzása és művészi elrendezése után.
(Őry Sándor felvétele.)



Messze kihajló párkányok a Pop Ivánon. — KUNFALVI R. felvétele.



Hópárkányok a Pop Iván gerincén március havában. Háttérben jobbra a Horthy-csúcs látható. — KUNFALVI R. felvétele.



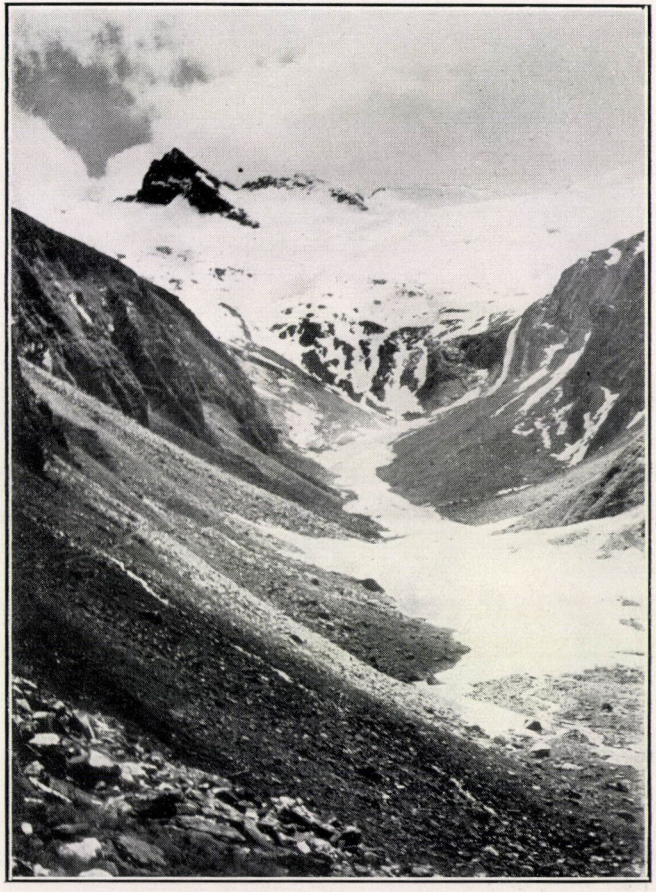
A zelli-tó. (A szerző felvétele.)



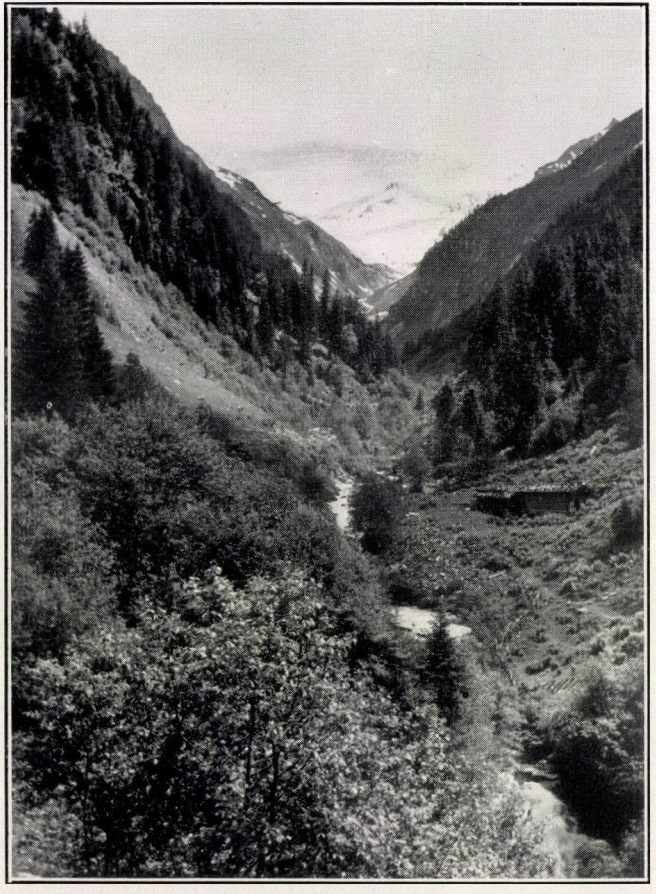
1. kép. A Grünsee a Stubachtalban. (A szerző felvétele.)



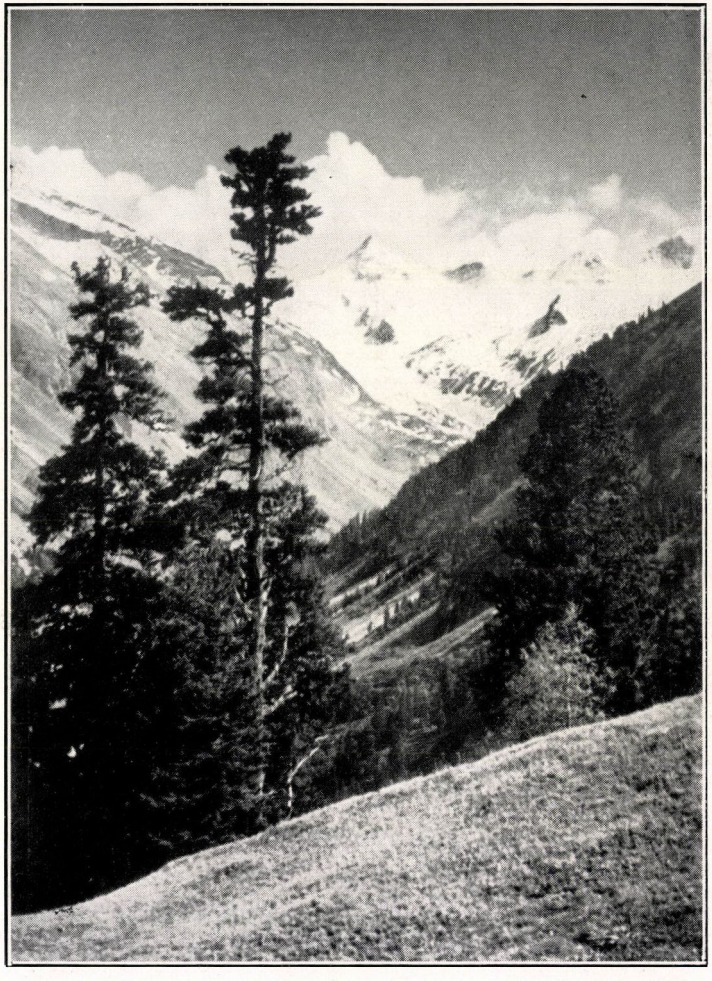
2. kép. A befagyott Weissee a Stubachtalban. Felette a Tauernkogel kúpja, a Granatspitzet elfedi a köd. (A szerző felvétele.)



1. kép. Habachtali részlet, háttérben a Habach-Kees-szel és a Schwarzkopf sziklacsúcsával. (A szerző felvétele.)



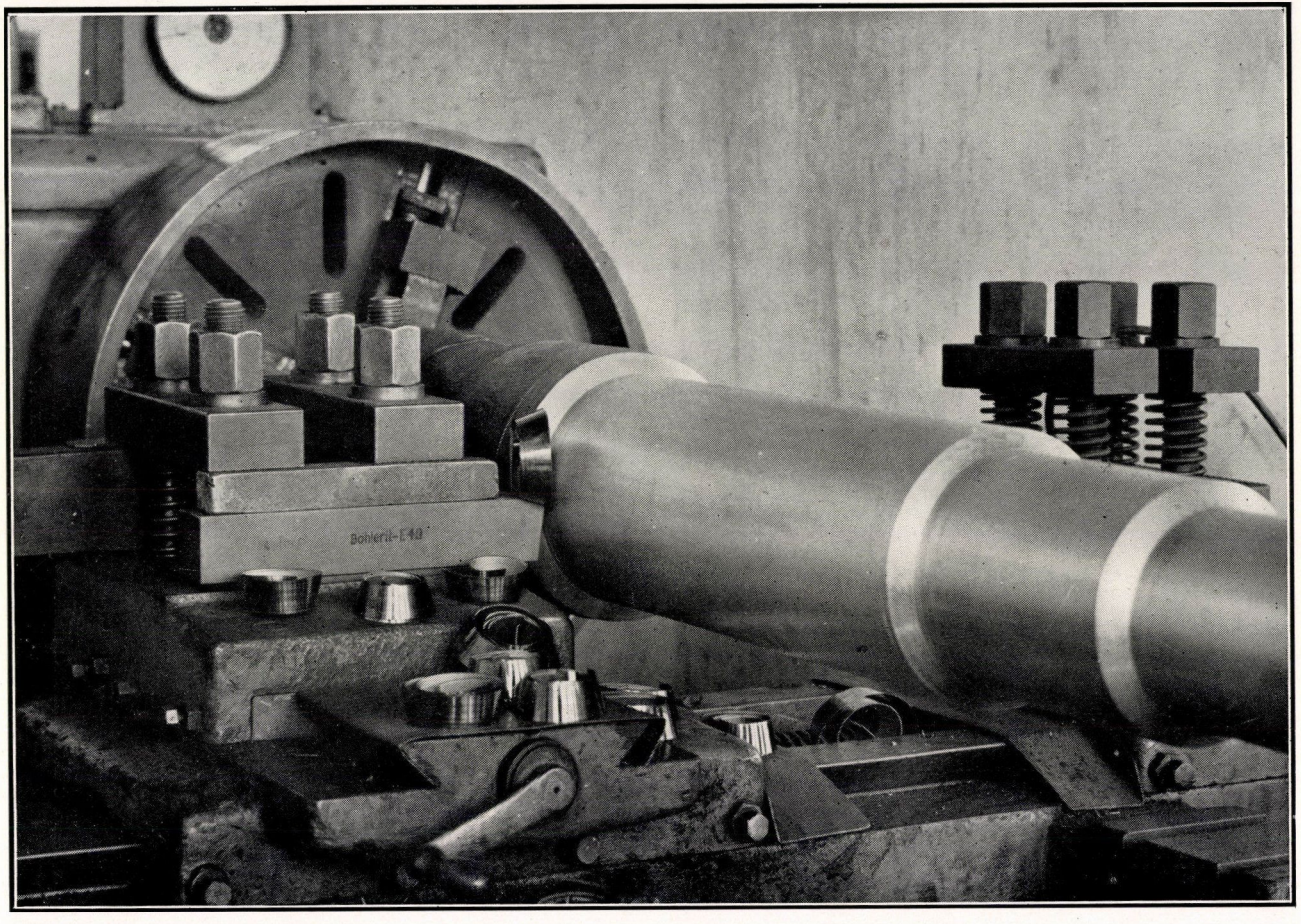
2. kép. Az Untersulzbachtal a Klein-Venediger csúcsával. (A szerző felvétele.)



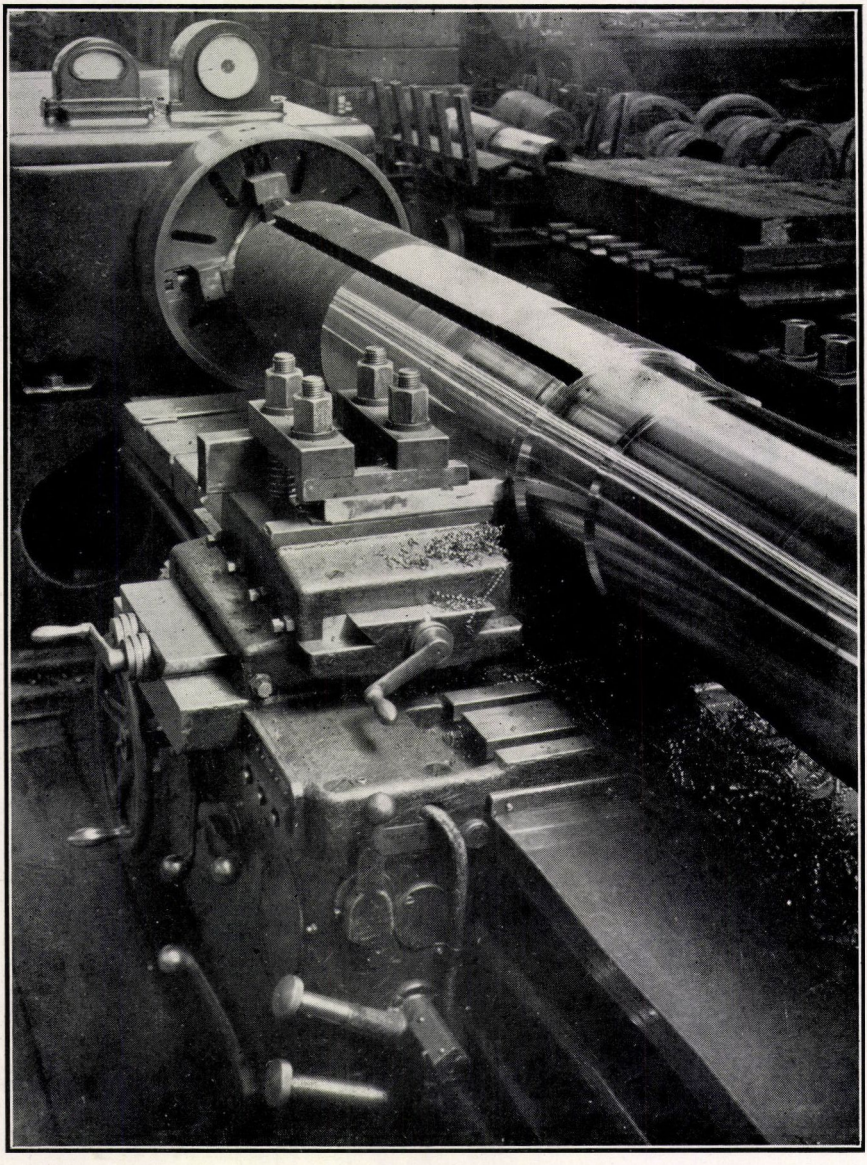
1. kép. Obersulzbachtali részlet a Gross-Geiger és a három Maurer-keeskopf csúcsaival (2000 m magasságból felvette a szerző).



2. kép. A krimmli felső vízesés. (A szerző felvétele.)



Nagyoló esztergálás karbid-vágófémmel. Vastag forgács, közepes sebesség, középfínom felület.



Fínomító esztergálás karbid-vágófémmel. Vékony forgács, nagy sebesség, tükörsíma felület.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. JANUÁR. 1115. FÜZET.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Állatános Állattani és Biológiai Intézetének Könyvtára
Lelt. napló: VI/6 Lsz.: 165
csoport: szám.

A SZÁZADIK ESZTENDŐ.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat fennállásának századik esztendejébe lép. Száz esztendő még egy nemzet életében is sokat jelent, de még többet egy tudományos társulat történetében. Ez a ma megért századik esztendő mutatja, hogy a lelkes alapítók elgondolása helyes volt, mert olyan eszmét vetettek fel, mely életrevalóságáról tanubizonyságot tett. Lelkesedésük nem volt szalmaláng, mely fellobban és hamarosan kialszik. Ha néha csak pislákolt is — hiszen nemzetünk történetében ez alatt a száz esztendő alatt egymást váltották a reményteljes felemelkedésnek a korszakai a súlyosabbnál súlyosabb megpróbáltatások éveivel —, a láng soha ki nem aludt. Ott parázslott mindig azoknak az áldozatos, a művelődésért és a természettudományokért lelkesedő önzetlen férfiak keblének mélyén, akiknek köszönhetjük, hogy ma meghatott lelkünkben kegyelettel adózva emléküknek, ünnepelhetjük Társulatunk centenáriumát.

Ritkán adódik még a nemzetközi tudományos életben is ilyen ünnepség. Elégtétellel állapíthatjuk meg, hogy kis nemzetünk sok mást megelőzve teremtett olyan intézményt, mely a természettudományok terjesztését és népszerűsítését tűzte célul maga elé. Itthon a többi közművelődési egyesületek között is egyike a legrégebbieknek: csak a Magyar Tudományos Akadémia, a Kisfaludy Társaság és a Királyi Orvosegyesület idősebbek nála.

Nem láthatunk a jövőbe, nem tudhatjuk, hogy az elkövetkező hónapok történelmi eseményei közben lesz-e alkalmunk, lesz-e nyugalmunk a százéves évforduló méltó megünneplésére. De ha külsőségekben a komoly idők szerény keretek közé kényszerítenek is bennünket, arról ne feledkezzünk meg, hogy Társulatunk legfőbb erőssége mindig ragaszkodó tagjaiban volt. Nekik köszönhető a multban is és a jelenben is fennállásunk, emelkedésünk, virágzásunk. Kérjük őket, tegyék a centenáriumot emlékezetessé azzal, hogy mindenkit, aki hazánkban a természettudományok szerepét méltányolni tudja, itt üdvözölhessünk a százesztendős társulat kebelében. Ahogy az első alapítók évtizedek multán is büszkén és szeretettel emlegették: „Én ott állottam a Társulat bölcsőjénél!“ — ugyanúgy emlegessék a maiak is: „Én is azok között voltam, akiknek segítségével a Társulat elindult második évszázadának útjára!“

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Állatanatómiai Intézetének Könyvtára
Lelt. napló: VI. I. sz.: 40
812. X

A beszéd mechanizmusa.

A hangnak, az élő szó varázsának jelentősége az életben közismert. A szerelmes sejtelmes suttogásától a politikai vezér határozottságot, biztonságot kisugárzó hangszínéig óriási skála fejezi ki az érzelmi és értelmi megnyilvánulások legfínomabb árnyalatait. S ezt a csodálatos, megfoghatatlan — RIEDL SZENDE szerint — szinte „lélekszerű" hangot milyen bonyolult mechanizmus küldi szerte a világba! A hangképző- és módosító szervek nagy részét a természet gondosan elrejtette a kutató szem elől. Kívülről az ember legfeljebb az ajkak villámgyors mozgását s néha-néha a nyelv különös megrándulását figyelheti meg beszéd közben. A közfelfogás az utóbbit, azaz a nyelvet tekinti a legfontosabb hangképző szervnek, ami abból is kitűnik, hogy legtöbb nyelvben a testrészt jelölő 'nyelv' szóval fejezik ki az egész beszéd-jelrendszert is. Latinban a 'lingua', görögben a 'γλῶσσα', finnben a 'kieli', magyarban a 'nyelv' egyformán jelenti a 'Sprache' és 'Zunge' fogalmakat.

A hangkeltés kérdése már régen foglalkoztatja az emberiséget. ANAXAGORAS (Kr. e. 500—428) egész elméletet állít fel a hang keletkezésére vonatkozólag. Szerinte a lélekzés lökést gyakorol a levegőre (πνεύματος) és a lökés visszhangszerű ütődését fogja fel hallószervünk beszédhangként. PLATON (Kr. e. 427—347) úgy magyarázza (Tim. 67. b.), hogy a „φωνή" az agyvelőnek és vérnek a levegő által okozott és a fülön át ható megrázkódtatása. GALENUS (Kr. u. 131—210) a kiváló görög orvos hangadásra vonatkozólag kísérleteket is végez kivágott disznó gégefőn. Pontosan leírja, hogy a gégefő belsejében — melyen a levegő ki- és beáramlik — egy szerv foglal helyet, mely formájára és anyagára nézve igen különös. Ezt a szervet tartja a hangadás legfontosabb szervének, melyet „glottis"-nak vagy „glossa laryngalis"-nak nevez el. Ettől kezdve a magyar KEMPELEN FARKAS (1734—1804) fellépésig nem sok értékes megfigyeléssel dicsekedhetik a fonétika története. KEMPELEN volt az első, aki a beszédhang képzésének apró mozzanatait is ellesi, sőt ismeretei alapján beszélő-automatát is szerkeszt. Tervének kiviteléhez a véletlen segítette. Egyszer, amint az erdőben sétált, kecskeduda hangjára lett figyelmes. Öröme ennek hallatára — amint leírja — határtalan lett: „Örömöm rendkívüli volt, amikor azt, amit oly serényen kerestem, ilyen váratlanul megtaláltam: azaz azt a hangot, mely az emberi beszédhangot a legjobban utánozza. Bevallom, hogy életemben zene még olyan örömet nem szerzett, mint ennek a megvetett kecskedudának szánalmas mekegése." Aznap este mindjárt kísérletekhez látott és másnap reggel felesége és gyermekei csodálkozva hallgatták a mesterségesen előállított emberi hangot. Magánhangzók közül az *i* és *ú*, mássalhangzók közül pedig a *p*, *m*, *l* sikerült először. Az emberi tüdőt fújtatóval pótolta; ez szolgáltatta a hangképzéshez szükséges levegőt, a hangszalagokat pedig fínom kesztyűbőrrel bevont lemezzel helyettesítette. A beszélő-automatán két lyuk is volt, mely az orrlyukaknak felelt meg. Orális hangszín előállításához a két lyukat ujjal kellett befogni, nazális hangszín keltésekor pedig *n*-hangnál egy, *m*-hangnál két lyukat kellett szabadon hagyni.

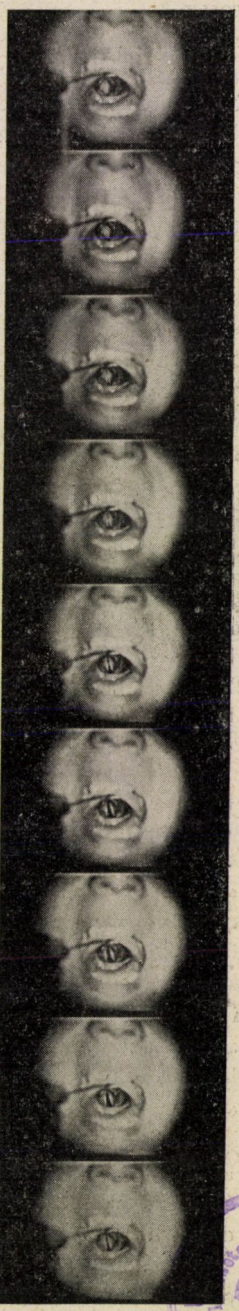
A „Der Teutsche Merkur" 1789. évfolyamának 178—182. lapján egy rajongó szem- és fültanú következő sorait olvashatjuk a beszélőgép egyik bemutatójáról: „Ön nem tudja elképzelni, kedves barátom, milyen szenzációt jelentett számunkra

emberi hang és emberi beszéd első hallása, mely szemmel láthatólag nem emberi szájból jött. Némán néztünk egymásra, meglepődve és utána nyiltan bevallottuk, hogy az első pillanatban egy kis borzongás futott végig rajtunk." Érdekes, hogy a készüléket GOETHE látta és hallotta beszélni — amint ez KÁROLY weimári herceghez írt leveléből kitűnik —, érdeklődését felkeltette és megállapította, hogy egyes szavakat egész pompásan ejt ki.

KEMPELEN óta a technika nagyot fejlődött s ma a fényképezés és röntgensugár segítségével a hangképzés legjobban elrejtett mozzanatát is felfedhetjük. Éppen ezért pillantsunk be ebbe a csodálatos mechanizmusba mai szemmel.

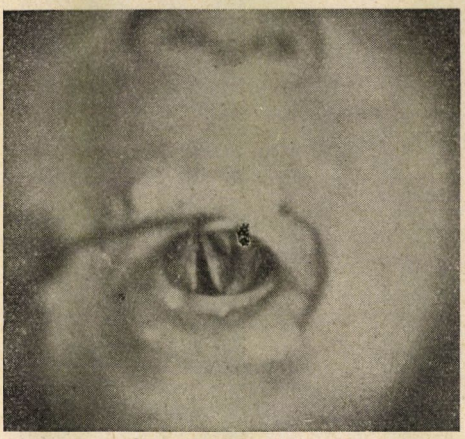
Az emberi hang és beszéd életműködés eredménye. Feladata az, hogy gondolkodásunknak és érzelmeinknek hanghullámok önkényes keltésével akusztikai kifejezést adjon. A hangképző szerv ennek a célnak teljes mértékben meg is felel. Oda van helyezve a légzőszervek levegőáramlási útjába s így a tüdő képezik a mellkas, lent pedig a rekeszizom segítségével a fújtatót. A mellkas kitágulásával szívja be a tüdő az orron, szájon, garaton, gégefőn és légcsőn keresztül a levegőt s ugyanezen az úton kényszerítik távozásra is a mellkas szűkülésével. Lélekzéskor az erre irányuló mozgások szabályosak és automatikusak. Hangadáskor azonban már más a helyzet. Ekkor a légzőizmok működését az akarat úgy módosítja, hogy hangkeltésre szükséges levegő kellő mennyiségben kerüljön be a tüdőbe a belélekzéssel és a kilélekzés önkényesen változtatható nyomással történjék a „fortissimo"-tól a „pianissimo"-ig. A megfelelő nyomással kibocsájtott levegő tehát a mozgató erő, mely a gégefőben elhelyezkedő hangszalagokat rezgésbe hozza és egyben mindjárt a hangzó médium is.

Sokan a hangszalagokat valami vékony, lapos kis izomnak képzelik, holott inkább párnaszerűek, melyek erős, rugalmas erekkel vannak behálózva nemcsak hosszirányban, hanem keresztül-kasul. Néhány erezet teljesen össze van nőve a hangszalagokkal, ami által ezek különösen rugalmasak lesznek. A hangszalagok hossza korok és nemek szerint változik. Háromnapos újszülött hangszalaghossza 4·5 mm, leányé 3 mm; 15—16 éves fiúé már 17 mm, leányé azonban csak 9·5 mm. A fejlődés folyamán tehát a hangszalagok hossza növekedik s a hang

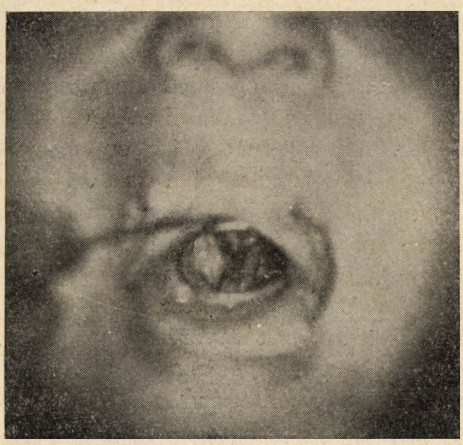


I. kép. Mozgófényképfelvételek a hangszalagok működéséről. A felvétel 1—3 kockája *a*-hang ejtése közben mutatja a hangszalagot; 4—9 kocka a rendes lélekzés közben elfoglalt helyzetet mutatja.

mélyebb lesz. Legtetemesebb a növekedés a serdülő korban, ennek megfelelően ekkor tapasztalható a legnagyobb hangváltozás is (kamaszhang). A hangszalagok különböző helyzetét gégetükör segítségével tanulmányozhatjuk. A rajta megjelenő képről pedig kellő megvilágítás esetében fényképet, sőt mozgófényképsorozatot is készíthetünk (1. kép.). A hangszalagok ollószerűen nyílnak szét és normális, nyugodt lélekzéskor távol vannak egymástól, hosszúkás háromszöget alkotnak, s ennek következtében a levegőáram aránylag szabadon, zörejmentesen távozhat át közöttük (1. kép, 6—7. felvétel). Ez a nyugalmi vagy rendes lélekzőállás. Ha a hangszalagok annyira közelednek egymáshoz, hogy kb. 10 fokos szöget zárnak be, akkor a kiáramló levegő már hallható zörejjel súrolja a hang-



2. kép. A hangszalagok *h*-hang képzése közben keskeny rést alkotnak.



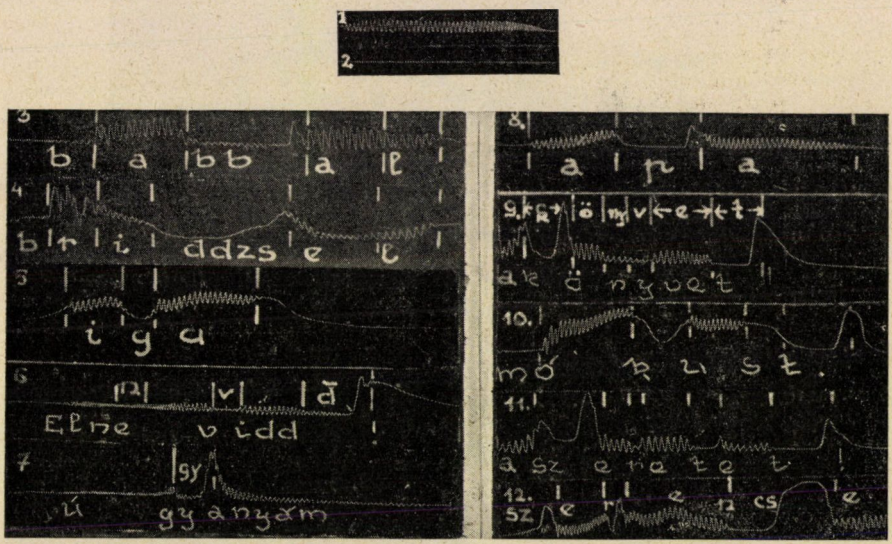
3. kép. Zönge képzésekor a hangszalagok zárnak, majd peródikusan 1—1. 5 mm-re eltávolodnak egymástól s ismét zárnak.

szalagok széleit. Így keletkeznek a *h*-féle, hehezetes hangok (2. kép). Ha a hangszalagok egész közel kerülnek egymáshoz, akkor a tüdőkből távozó levegő akadályba ütközik, nyomása nagyobb lesz és szétfeszíti a hangszalagokat, azok 1—1·5 mm-re távolodnak el egymástól, majd a nyomás megszüntével ismét egymáshoz zárnak (3. kép) s így gyors, periódikus zárás-nyitás sorozat következik be. Ekkor keletkezik a beszéd egyik legfontosabb zenei eleme a z ö n g e. Zönge képzésekor a hangszalagok többé-kevésbbé megfeszülnek. Ha növekedik a feszülésük, akkor az időegység alatt gyakrabban szakítják meg a kilélekzett levegőáramot, mint egyébként, tehát a hang magasabb lesz. Magas- és mély hangok létrehozásakor minden ember gégefőjének alakja és nagysága bizonyos határt ér el. Ezen a határon alul és fölül a hangszalagok képtelenek rezgéseket kelteni. Minden ember hangjában van tehát egy maximum és minimum, melyet túllépni nem lehet. Ami e határok között van, az a hangterjedelem, mely fajok, nemek és életkorok szerint változik. Az emberi beszédhang terjedelme általában 2—3 oktáv között ingadozik.

A hangszalagok által ilyen módon keltett hang elsőleges hang, mely még semmiféle rezonatorikus módosításon nem ment keresztül. Ilyen elsőleges hangot

önállóan sohasem hallunk, mert hiszen a levegő tovább halad és a szájon vagy orron keresztül távozik. Ekkor pedig már rezonatorikus átalakuláson megy keresztül. A zönge tehát a kiáramló hangnak csak egy része, másik része rezonatorikus jellegű.

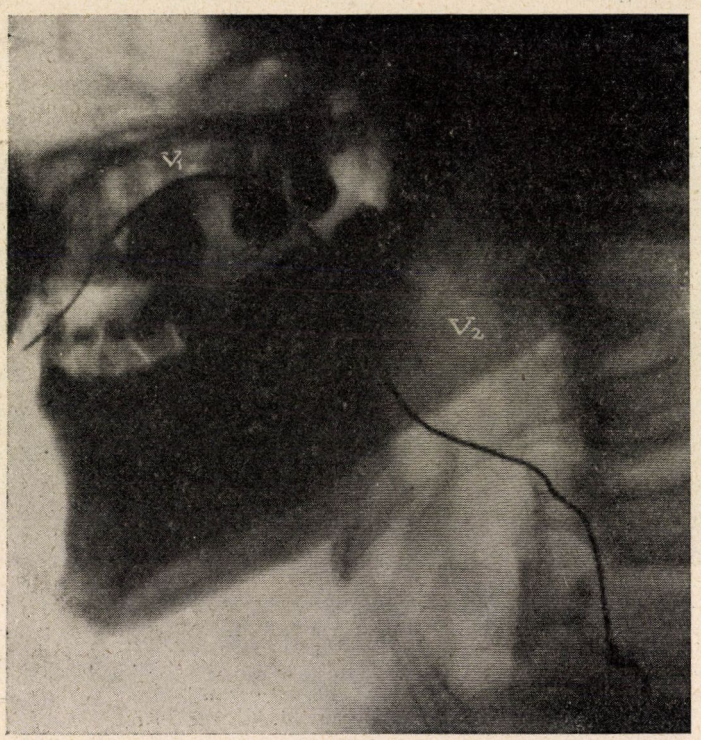
A beszédhangok egy része zöngés (az összes magánhangzók ; a mássalhangzók közül : *b, d, g, gy, v, z, zs, j, l, r, m, n, ny, dz, dzs)*, azaz képzésük közben a hangszalagok rezegnek ; más részük azonban zöngétlen (mássalhangzók közül : *p, t, k, f, s, sz, c, cs, ty)*, azaz képzésük közben a hangszalagok távol állnak egymástól, nyugalomban vannak (4. kép).



4. kép (1—12 felvétel). *1* = zöngés hang képzése közben a hangszalagok rezegnek, s a rugalmas lemez tűje hullámokat rajzol a kormozott papírlapra ; *2* = zöngétlen hang képzése közben a hangszalagok nyitott nyugalmi állásban vannak, s a tű simán megy tovább ; *3* = a 'babbal' szó felvétele ; *4* = 'briddzsel' ; *5* = 'ige' ; *6* = 'El ne vidd !' ; *7* = 'Úgy anyám !' ; *8* = 'apa' ; *9* = 'a könyvet' ; *10* = 'mókus' ; *11* = 'a szeretet' ; *12* = 'szerencse'. (A szerző felvételei)

Mint már említettük, a gégefőben keletkezett elsőleges hang különböző rezonáló üregekben : garatüreg, szájüreg- vagy orrüregen halad keresztül s a különböző üregek köbtartalmuknál és anyaguknál fogva meghatározott saját hangjukat hozzáadják a gégefőben keletkezett zöngéhez. Így azután egy sajátos hangszín keletkezik, amit mi : *a, á, e, é, i* vagy *ü*-nek nevezünk el. Ezek a hangszínek határozottak, azaz egymástól hallásunkkal jól meg tudjuk különböztetni. Hogy a garat- és szájüregben végbemenő, láthatatlan folyamatokról megbízható képet alkothassunk magunknak, röntgenfelvételeket készítettem magánhangzók képzése közben. A felvételek felfedték a láthatatlan mechanizmus minden titkát, megmutatták, hogy az egyik legfontosabb hangmódosító, artikuláló feladatot valóban a nyelv végzi el. Ez természetes is, hiszen összes artikuláló szerveink közül a nyelv a legmozgékonyabb. Egész tömege előre és hátra húzható. Formája a legkülönbözőbb módon változtatható. Fel lehet emelni pl. az egész nyelv-

hátat a magasba, egészen a szájpadlás érintéséig. De kivihető ez a mozgás részlegesen is, amennyiben hol az elülső, hol pedig a középső vagy hátulsó részét emeljük fel. Emelhető és süllyeszthető a pereme is ; ezáltal az egyébként ívelt nyelv síma felületűvé válhat, domborulhat, homorulhat s így a nyelvhát csatornát alkothat. A nyelv kiölthető, visszahúzható, jobbra-balra vihető. A nyelvet tehát — az imént vázolt mozgékonysága — eleve arra teszi képessé, hogy a száj- és garatüreg alakját a legkülönbözőbb módon változtathassa. Az üregek módosítása szempontjából legfontosabb a nyelvnek vízszintes irányban történő artiku-



5. kép. *é*-hang képzése közben készült röntgenfelvétel ; a szájüreg térfogata kicsi (v_1), a garatüreg térfogata nagy (v_2).

lációja. A nyelv olyan módon fekszik a szájban, mint tojás a héjában és különleges izmok segítségével könnyen tolható előre vagy húzható hátra. Amikor a nyelvtömeg elől van, többé-kevésbbé kitölti a szájüreg elülső részét. Ezt láthatjuk a röntgenképeken az *é* (5. kép) és *ű* hangok képzésekor (6. kép). Ily módon a garatüreg térfogata tetemesen kitágulhat és ekkor egy szűk és egy tágas üregből álló rezonáló rendszer alakul ki. Ha a nyelv hátrahúzódik, akkor viszont a szájüreg lesz szabadabb és ez alkot elől tágas rezonáló üreget ; a garatüreg pedig, éppen a nyelv hátrahúzódása folytán, lényegesen megszűkül. Ezt látjuk a röntgenképeken az *á* (7. kép) és *ó* (8. kép) hangok képzése közben. De figyeljük meg ezt a jelenséget számadatokat tartalmazó példán is :

Magánhangzó :	*ű*	*ő*	*ó*	*á*
Szájüreg térfogata :	4·73 cm³	28·37 cm³	83·61 cm³	54·49 cm³
Garatüreg térfogata :	77·91 cm³	35·77 cm³	9·89 cm³	12·91 cm³

Ebből is látható, hogy mindkét üreg szerepe egyaránt fontos. A gégefőn keresztül áramló levegő, elülső nyelvállással képzett hangoknál, a garatüregben semmiféle akadályba nem ütközik, mihelyt azonban a szűk szájüregbe jut,



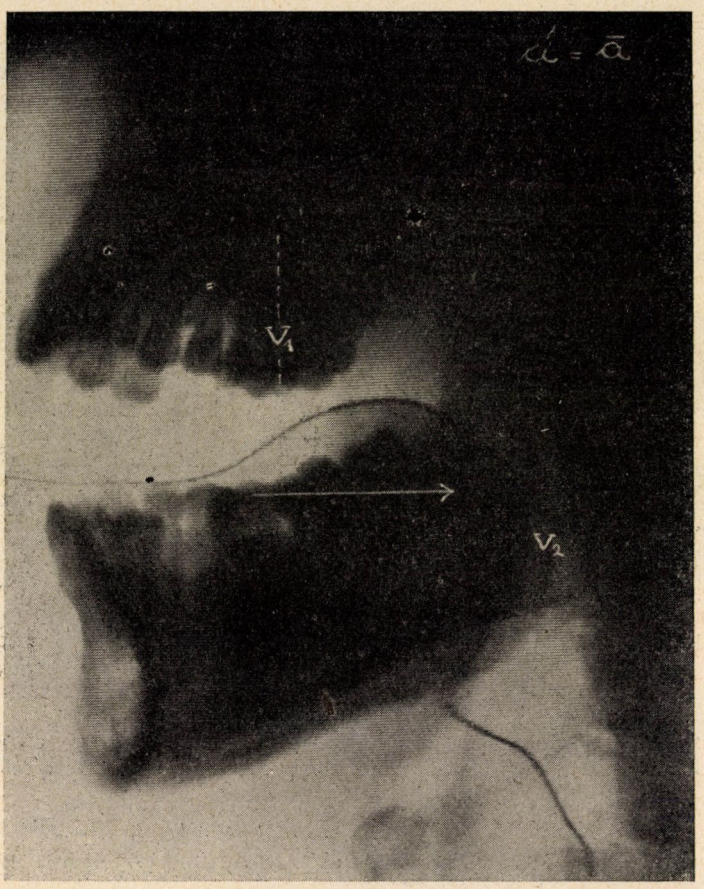
6. kép. *ű*-hang képzése közben készült röntgenfelvétel ; a szájüreg térfogata itt is kicsi (v_1), a garatüreg térfogata pedig nagy. (A szerző felvétele).

egy keskeny csatornán kénytelen áthaladni (5—6. kép). A szűk üregen átlódító levegő pedig a falakon súrlódik és erős felületi rezgéseket hoz létre, melyek magas részhangokat erősítenek. Éppen ezért ezeknek a hangoknak a hangszíne *(i, ű, é, e, ő)* érces, csengő, éles, magashangú.

Hátulsó nyelvállással képzett hangoknál a garatüreg keskeny, a szájüreg pedig tágas (7—8. kép). A kiáramló levegő tehát olyan helyen hatol át szűk csatornán, ahol a falak többé-kevésbbé lágy (hús) részekkel vannak borítva. Ezek rezgései pedig inkább mély részhangokat erősítenek, a magas részhangokat eltompítják, átszűrik. Ezért minőségük mély, gazdag, teli, lágy *(a, á, ó, ú)*. Némely hang képzése közben az üregek alakja megafonszerű. Amikor a gégefőből feltörő hang ezen a tölcséren megy keresztül, a magas és mély részhangok csaknem változatlanul haladhatnak tovább. Hangszínük ezért telt, a részhangok

kevés energiát vesztenek s a leghangzósabb hangok közé tartoznak. Ezt az állítást igazolják a kísérleti megfigyelések is. FLETCHER szerint pl. a magánhangzók viszonylagos intenzitása, ha egységül az *sz* mássalhangzó intenzitása szolgál (*sz*=1), a következő :

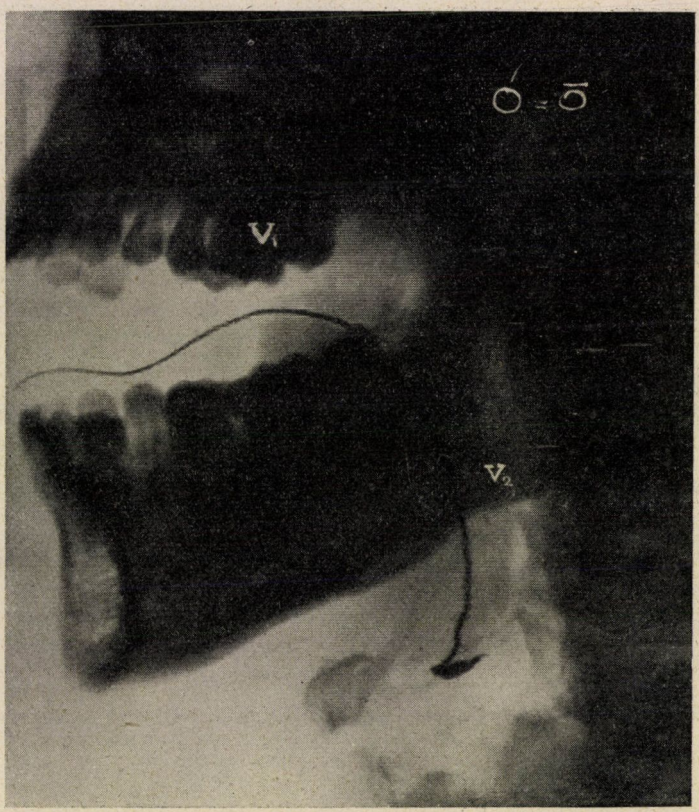
Magánhangzók :	*ó*	*o*	*á*	*í*	*e*	*i*	*u*	*sz*
Intenzitás :	364	330	270	270	244	221	164	1



7. kép. *á*-hang képzése közben készült röntgenfelvétel ; a szájüreg térfogata (v_1) nagy, a garatüreg térfogata kicsi (v_2).

Az üregeken kívül a felületek játszanak fontos szerepet az egyes hangok hangszínének kialakításában. A felületek hangszínező fontosságát már HELMHOLTZ is észrevette, erre vonatkozó kísérleteket azonban nem végzett. A modern fizikusok közül SCRIPTURE és MILLER fordították erre a legnagyobb figyelmet. SCRIPTURE pl. erre vonatkozólag a következőket mondja : „A magánhangzót formáló üregek lágy vagy kemény falai nedves hártyával vannak bevonva. A lágy-

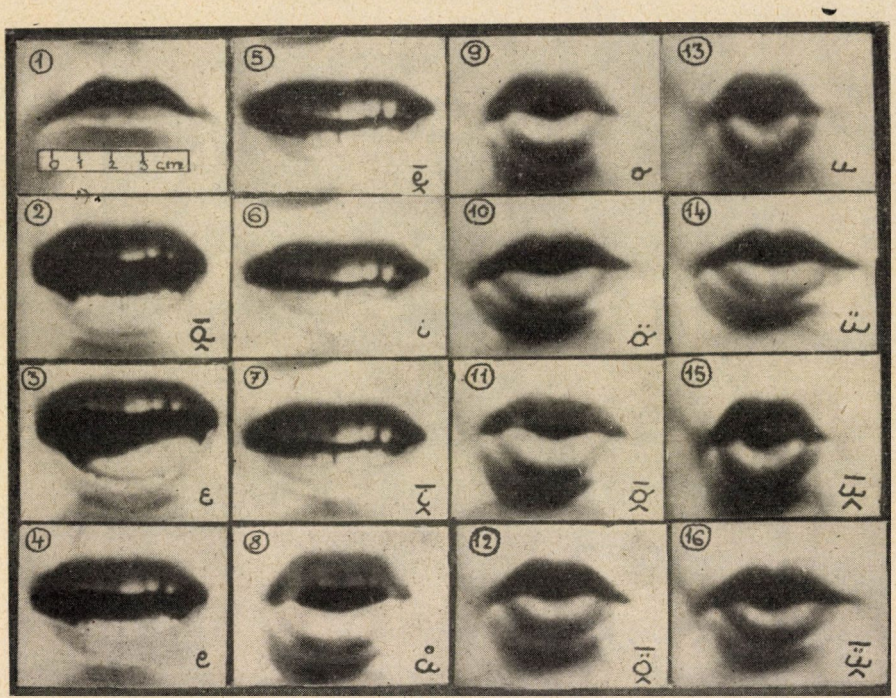
falú üregek rezonancia-törvényei mások, mint a keményfalúaké." A szájüreg sokféle anyagú felületet foglal magába. Ott vannak a lágy ajkak, a különböző nagyságú és sűrűségű fogak, kemény szájpadlás, lágy falak, melyek feszülő- és elernyedő izmokkal állnak összeköttetésben és így különböző fokú feszüléseket eredményezhetnek s e szerint hangszínező hatásuk is más és más. A lágy részeknek hangelnyelő sajátságuk van s ezért mint szűrők szerepelnek. Ha kemény cementfalra dobunk labdát, visszapattan; lágy függönyről ellenben leesik. A hanggal is hasonlóképen áll a dolog: kemény falról könnyen visszaverődik a



8. kép. *ó*-hang képzése közben készült röntgenfelvétel; a szájüreg térfogata (v_1) nagy, a garatüreg térfogata (v_2) ellenben kicsi.

hang, visszhangot ad; lágy fal elnyeli, tompítja, lágyítja a hangot. Az üregek lágy részein tehát sok energiát veszít a hang. Erről magunk is meggyőződhetünk egy igen egyszerű kísérlettel. Ejtsünk ki egy hosszú *í* hangot, majd hirtelen kerekítsük ajkainkat hangzás közben úgy, mint ahogy az *ű* hangnál szoktuk. Ekkor tisztán hallhatjuk mint vesz el s alakul át fokozatosan a hang energiája és színezete a lágy ajkak szűrő, elnyelő hatása folytán. Bizonyos magasságú részhangok elnyelése, eltűnése pedig természetesen módosítja a hang színezetét. Tanulságos kísérleteket végzett éppen erre vonatkozólag Fletcher a Bell Telefon-

Társaság laboratóriumában. Elektromos szűrővel kikapcsolt a beszédből különböző magasságú részhangokat és azt tapasztalta, hogy (1 mp alatt) 250 rezgésű részhangok kikapcsolása csak igen csekély változást okozott a beszédhangok színezetében ; az 500-ig terjedő összes részhangok kikapcsolása a hangszínezetet teljesen orrhangúvá tette ; ha pedig már csak az 1000 ~ felüli részhangokat hagyta meg, akkor a hangok színezete üres, élettelen s legtöbb esetben érthetetlen is volt.



9. kép. Az ajkak artikulatorikus működése magánhangzók képzése közben. A szájnak, mint a rezonáló üregek nyilásának, mérete és alakja minden magánhangzónál más és más. (A szerző eredeti felvétele. Gyorsított mozgófényképfelvétellel készült filmkockáról kinagyítva.)

Hogy az ajkaknak, mint élettani szűrőknek milyen nagy hangszínezetmódosító hatása lehet, arról azonnal meggyőződhetünk, ha egy pillantást vetünk a 9. képre. Az ajkak szabályozzák a rezonáló üregek nyílásának nagyságát és alakját is. Míg *á*-nál és *e*-nél aránylag nagy nyíláson, szabadon áramlik ki a levegő, addig *é*-nél és *i*-nél a kemény anyagú fogak közötti résen, az : *a*, *o*, *ö*, *u*, *ü*-nél pedig csak a lágy ajkak között lévő kis réseken távozhat a hang.

De mássalhangzók képzése közben még sokkal nagyobb akadályokat állítunk a levegő szabad kiáramlása elé. Az akadály lehet olyan természetű, hogy csak igen keskeny csatornán, szűkületen mehet át a levegő *(j, l, s, sz, zs)*, s ezáltal súrlódásos, zörej-hangszínt nyer a hang ; de az is megtörténik, hogy a levegő útja teljesen elzárul az ajkak becsukódása vagy a nyelvnek a szájpadlás vala-

melyik pontjához való tapadása folytán *(p, t, k, b, d, g)*. Ilyenkor csak egy kis idő eltelte után pattan fel a zár, hogy bizonyos pukkanó zörejjel engedje ismét útjára a beszorult levegőt. Az akadály természete és helye szerint az ott keletkező hang valami sajátos hangszínt kap, mely más hangtól teljesen megkülönbözteti. A hangszínek sokaságának nevet adunk, s ezekből a szinte pillanatról-pillanatra változó hangszínezetekből hosszabb sorokat, mondatokat alkotunk (10. kép). Mindezt természetesnek, egyszerűnek érezzük. Pedig századmásodpercről-századmásodpercre mennyi tennivalója van minden hangképző- és módosító szervnek! Figyeljük meg csak egy mondatban az ajkak, nyelv és hangszalagok működését hangról-hangra (10. kép). 1. Az ajkak: zárnak,



10. kép. 'Bár ne tudtam volna mi légyen a szeretet!' mondat regisztrálása. Amint a felvételen láthatjuk, a beszédben a mondat egyes szavai között nincs szünet, mint ahogy kis köz van az irásban, hanem folytatólagos egységet alkotnak, és csak a hangsúly és hanglejtés tagolja kisebb egységekre. A felvétel alatt 1 mp = 100 rezgésű hangvilla időjelzését látjuk. (A szerző eredeti felvétele.)

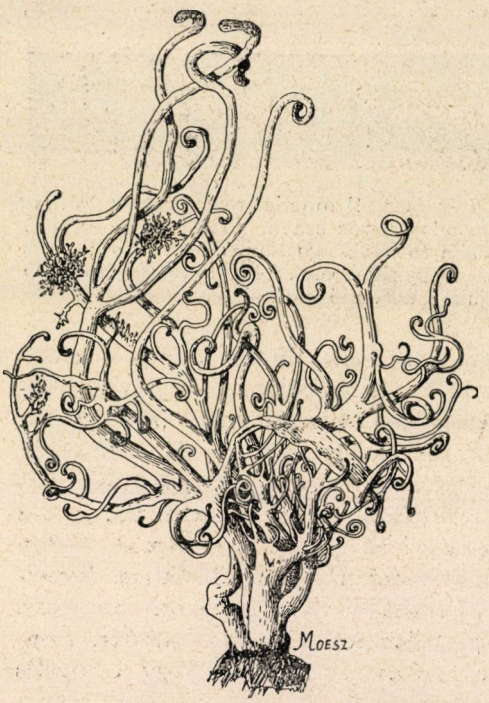
eltávolodnak, kerekítenek, zárnak, az alsó ajak a felső fogsorhoz ér *(v)*, kerekítenek, zárnak, széthúzódnak, kerekítenek, széthúzódnak; 2. A nyelv: hátrahúzódik, hegye pereg, az ínyhez ér, innen kissé visszahúzódik, az ínyhez ér, hátrahúzódik, ínyhez ér, hátrahúzódik, szűk csatornát alkot *(l)*, ínyhez ér, hátrahúzódik, előrehúzódik, csatornát alkot, előre húzódik, a szájpadlással zárt alkot, előrehúzódik, hátrahúzódik, előrehúzódik, pereg, előrehúzódik, ínyhez ér, előrehúzódik, ínyhez ér; 3. A hangszalag: az első öt hang képzése közben (Bár ne) rezeg, szétnyílik, nem rezeg, rezeg, rezeg, nem rezeg, 15 hangon keresztül rezeg, nem rezeg, 3 hangon keresztül rezeg, nem rezeg, rezeg, nem rezeg.

Tehát mindegyik szerv tevékenysége pillanatról-pillanatra változik, azonkívül a különböző szervek egyidejű mozgásokat végeznek, úgyhogy a beszélés a legbonyolultabb mozgás-komplexumok együttese. Ebből is láthatjuk, hogy a beszéd, mely szinte felmérhetetlen távolságot jelent az ember és állat között, egyik legcsodálatosabb adományunk. *Dr. Hegedüs Lajos.*

A sötétség gombái.

A gombák általában szeretik a homályt, a nyirkos, de nem túlnedves talajt és a párás levegőt. Ezért terem jóval több gomba a sötét erdőben, mint a napsütötte lejtőkön. Kerülik a fénymennyiség két végletét: az erős fényt és a vaksötétséget. Csak kevés gomba bírja a napfény teljes hiányát elviselni. A lakások padozata alatt, a pincékben, a fák odvaiban, a bányákban és a barlangokban találjuk azokat a gombákat, amelyek a sötétséghez és a párásabb levegőhöz alkalmazkodni tudtak. Alkalmazkodásukat életmódjuk tette lehetővé, amely számukra életük bizonyos szakában a sötétséget, más szakában pedig a világosságot követeli. Gondoljunk csak jól

ismert kalapos gombáinkra. Tenyészeti szervük, a micélium fonálhálózata az év nagyobb részét a talaj sötétségében tölti, míg szaporító része, a termőtest a világosságot kívánva, a szabadba tör elő. A gombaéletnek ez a világosságot igénylő szaka azonban csak rövid ideig, talán csak néhány napig tart, addig, amíg a spórák ki nem szóródnak ; ha ez megtörtént, a termőtest elpusztul, míg a micélium hosszú



1. kép. *Lentinus tigrinus*. A sajószentpéteri bányában, a kalapalakú termőtest helyett korállszerűen ágas meddő termőtest keletkezett. (Kissé kisebbítve.)

földalatti élete tovább folytatódik. Az élősködő gombák élete is hasonlóan folyik le. Ezek micéliuma azonban nem a földben, hanem a gazdanövény belsejében él és csak akkor jut a szabadba, amikor szaporító szerveit, a spórákat hozza létre.

Könnyen érthető ezek után, hogy az állandóan sötét helyen élő gomba micéliuma fogja legkevésbbé megsínyleni a fény hiányát ; termőteste ellenben elsorvad, vagy eltorzul, vagy ki sem fejlődik. A micélium az állandó sötétségben a párás levegő kedvező hatásától serkentve, még bujábban nő, mint rendes körülmények közt. Így jönnek létre a padozat alatt a farontó gombák hatalmas nyalábjai és terjedelmes, vattához hasonló puha és laza szövevényei. Ugyanilyen gombaalakulatok képződnek a bányafán is. A sötétben élő gombák közt nagyon kevés a talajlakó gomba, még leginkább a barlangokban akadunk ilyenekre.

Arra a kérdésre, hogy miért éppen a gombák tudtak leginkább a sötétséghez alkalmazkodni, könnyű a felelet. A zöld növények klorofillfestéke napfény nélkül nem teljesítheti hivatását, a növény életét biztosító kémiai folyamatot : az áthasonítást. A gombáknak nincs klorofilljuk, ezért inkább nélkülözhetik a napfényt.

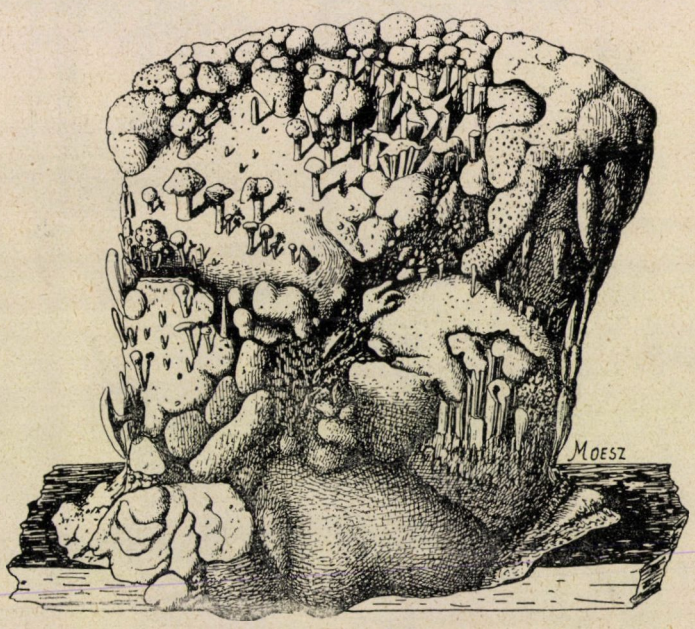
Az állatvilágnak is vannak sötétségben élő tagjai. Ilyenek elsősorban a barlanglakó rovarok. Érdekes, hogy a tősgyökeres barlangi állatok és a sötétségben élő gombák közt bizonyos párhuzamosság mutatkozik, ami főként az elhalványodásban és bizonyos fokú alaki elváltozásban jelentkezik. Dudich Endre az Aggteleki-barlangban 262 állatfajt és 21 növényt talált. Igazi barlanglakó állatfaj, vagyis olyan, amelynek állandó otthona a barlang, ezek között csak 18 van. A többiek közül 66 csak véletlenül sodródott a barlangba s ott tévelyeg, amíg ki nem szabadul, vagy el nem pusztul. 108 állatfaj egyénei önként keresik fel a barlangot, de csak annak nyílása közelében tartózkodnak. Hetvenféle állat pedig azért látogat el a barlangba, mert a föld színén is inkább a sötét helyet kedveli. Mindezeknek testén az ideiglenes barlangi élet semmiféle nyomot nem hagy.[1] Azok az állatok ellenben, amelyek a barlangban szaporodnak és amelyeknek utódai sok nemzedéken át a sötétséghez szoktak, elszíntelednek és vakokká lesznek. A festék és a szem hiánya, vagy ezeknek csökevényes kifejlődése jellemzi a barlang igazi lakóit. Bármennyire különböz-

[1] Dudich E. : Biologie der Aggteleker Tropfensteinhöhle Baradla, in Ungarn. Wien, 1932.

zenek is a színtelen és vak barlangi állatok földön élő színes és látó rokonaiktól, bizonyos, hogy őseik valamikor réges-régen a föld felszínén éltek.

A sötétségben élő gombák őseit is a szabadban kell keresnünk. Vannak esetek, amikor nehéz az ősre akadni, vagy azért, mert a sötétséghez szokott utódok alaki tulajdonságaikban elütnek a világosságban élő ősi rokonságtól, vagy azért, mert az ősi alakok megfogyatkoztak és ritkaságokká válemelkednek ki. Az Aggteleki-barlang kis gombatársasága valóban rendkívüli körülmények közt él. DUDICH megállapítása szerint a barlang évi középhőmérséklete mintegy 10° C, légnedvessége közel van a telítettséghez (97—100% relatív nedvesség) légmozgása pedig igen csekély. A külső fény legfeljebb 100 m-nyire jut túl a bejáraton; beljebb teljes sötétség uralkodik.

Hasonló viszonyok között élnek a bányák gombái. Dr. VADÁSZ E. geo-



2. kép. *Trametes (Daedalea) quercina.* Ez a teljesen rendellenes alak egy győri épület pincéjében keletkezett. (Term. nagys. fele.)

tak. Gondoljunk csak az épületekben gyakran előforduló házigombára, a *Merulius lacrymansra*, melynek ősét az erdőkben oly ritkán található *Merulius silvester*ben ismerték fel.

Az Aggteleki-barlangban talált 21 növényfaj közt zöld növény nincsen. Nagyobb részük gomba, kisebb részük, összesen 3 faj, vasbaktérium és kénbaktérium. A gombák többnyire fehér, vagy sárgásvörös micélium alakjában vannak jelen, mely gyakran vastag lepellel vonja be a redves fát. A talajlakó gombák közül legnagyobb számmal a tintagombák (Coprinus-félék)

lógus úr közvetítésével a Magy. Ált. Kőszénbánya r. t. Igazgatóságától idevonatkozó kérdésemre a következő választ kaptam: „Tatabányai bányáink 130—200 m mélységben dolgoznak. A bányák hőmérséklete a friss (behúzó) légáramban +4° és +20°, az elhasznált (kihúzó) légáramban +11° és +24 C° közt változik az évszakok szerint. A páratartalomra vonatkozólag tájékoztatásul közöljük, hogy a 183 m mély VIII. aknában 1940 jan. 12-én, —11 C° külszíni hőmérséklet és 66% külső páratartalom mellett behúzó légáramban +4 C° mellett 88%,

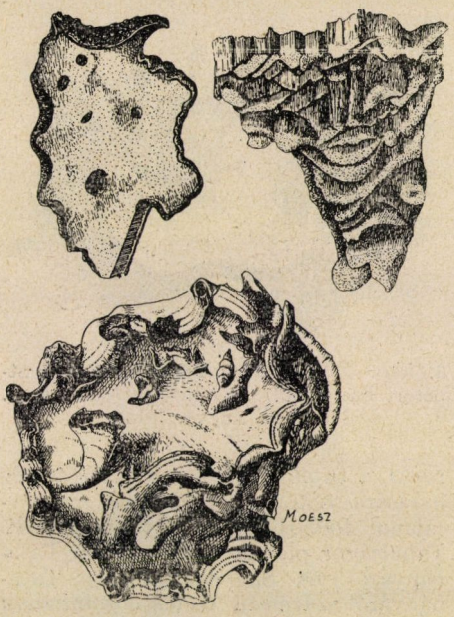
a kihúzó légáramban +13 C° mellett 97% páratartalmat mértek. Ugyanekkor más helyen 92—96% páratartalmat állapítottak meg.“ Ronkay Ferenc bányagondnok úr pedig 1930 április havában arról értesített, hogy a jóval mélyebb ércbányákban fokozottabb mértékben hatnak a bányafa gombáira, az nyilvánvaló. Az említett tényezők hatására a gombák gyakran annyira megváltoztatják alakjukat, hogy még csak nem is hasonlítanak



3. kép. *Merulius tremellosus*. Várpalota és Sajószentpéter bányáiból. A baloldali felső ábra hasonlít legjobban, az alsó ábra a legkevésbbé a rendes alakhoz. (Term. nagys. fele.)

a borsodmegyei Királd szénbányájában a hőmérséklet 25 C° volt.

Ezekből az adatokból kitűnik, hogy szénbányáink gombavilágára a következő három fontos tényezőnek van igen nagy befolyása: a téli külső hőmérsékletnél magasabb hőmérséklet, mely a mélyebb szintekben sohasem száll a fagypont alá; a külsőnél nagyobb páratartalom, mely gyakran eléri a páratelteséget, végül a teljes és állandó sötétség. Hogy ezek a tényezők szabadban élő szüleikhez. Olykor szinte fantasztikus alakot öltenek. Csak a két véglet közti átmeneti alakok révén sikerül a rokonsági kapcsolatot megtalálni a sötétségben és a világosságban élő, ugyanazon fajhoz tartozó gombák közt. A nagyfokú elváltozásnak néhány esetét mutatják a mellékelt ábrák. Ki ismerné fel a korallszerűen ágas, kalapot nem viselő gombában a *Lentinus tigrinust*? Ennek a gombának, ha világosságban nő, szép, kerek kalapja



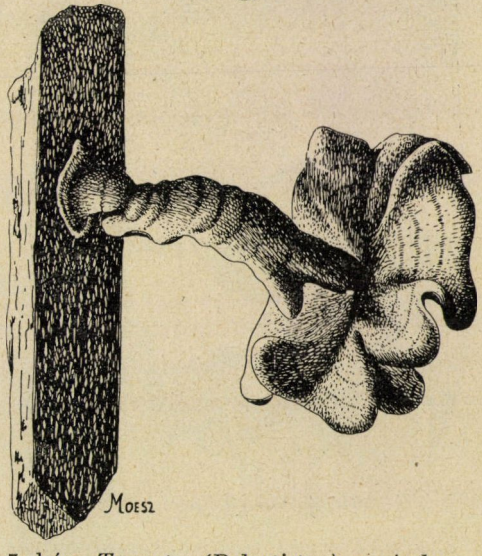
4. kép. *Physisporinus vitraeus.* Tatabánya és Salgótarján bányáiból. (Az alsó ábra a teljesen elváltozott alakot mutatja.)



6. kép. *Trametes (Polystictus) versicolor.* Sajószentpéter. Tölcsérszerű termőtestek. (Term. nagys. fele.)

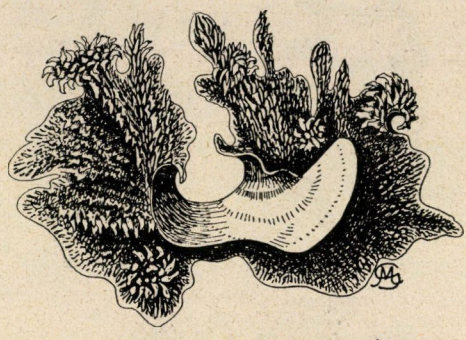


5. kép. *Stereum hirsutum.* Királd és Szuhakálló bányáiból. (Kissé kisebbítve.)

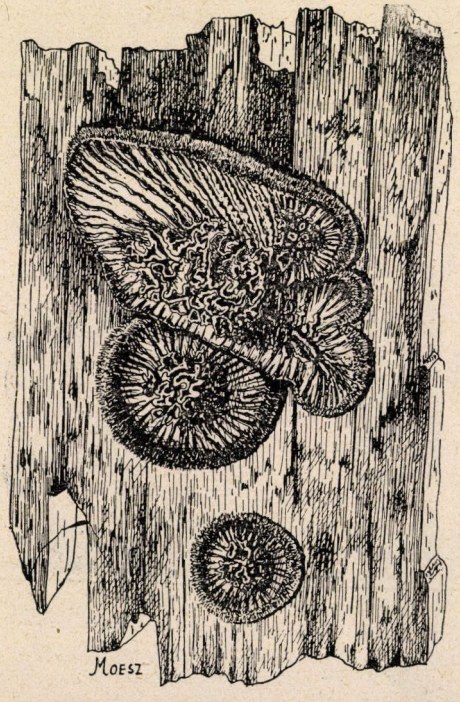


7. kép. *Trametes (Polystictus) versicolor.* Dorog bányájából. Nyeles termőtest. (Kissé kisebbítve.)

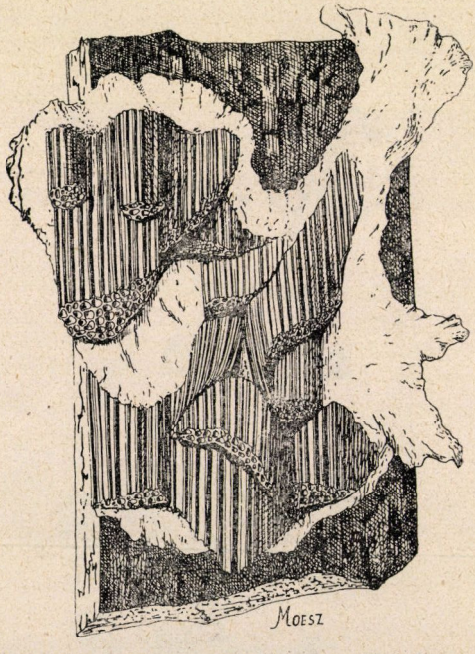
van. A sajószentpéteri szénbányában azonban csavarodott, ágasbogas alakot öltött és teljesen elszintelenedett. És ki ismerné fel a vaskos, inkább kődarabhoz hasonló gombában tölgytuskóink közönséges taplóját, a *Trametes (Daedalea) quercinát*? Ennek a gombának alsó felületén, ha természetének megfelelő környezetben él, labirintusszerűen kialakult keskeny rései vannak ; termőteste pedig félköralakú kalap. Mindebből semmi sincs az ábrában bemutatott gombán, melyet POLGÁR SÁNDOR talált egy győri ház pincéjében. Érdekessége ennek a torzalaknak, hogy felületén bunkóalakú kis kinövések támadtak, amilyenek rendes körülmények közt sohasem jönnek létre. A várpalotai és sajószentpéteri szénbányákban termett *Merulius tremellosus* is változatos alakokban fejlődött ki. Ez a gomba hegyvidéki erdőkben a lombos fák korhadt tuskóin terem. Alakváltozásra nagyon hajlamos a *Physisporinus vitraeus*, a taplófélék rokona. A sötétség hatására vékony, hártyaszerű, szabálytalanul fodros, gyűrődött alakot ölt. Tanulságos példányokat kaptam Tatabányáról és Salgótarjánból. Tatabányáról származik ennek a gombának az az erősen tagolt és gyűrt, szinte a rózsához hasonló alakja, melyet PILÁT, a bányagombák kitűnő ismerője, *sparassoides* néven írt le. A termőtest



9. kép. *Trametes betulina*. A sajószentpéteri bányából. A lemezek fogazottak. (Term. nagys. fele.)



8. kép. *Trametes betulina*. Királd bányájából. Hanyatfekvő termőtestek; lemezei is elváltoztak. (Kissé kisebbítve.)



10. kép. *Leptoporus fodinarum*. Tatabánya. A csövek az orgona sípjaihoz hasonlóan alakultak. (Kissé kisebbítve.)

gyűrődése, fodrosodása más bányagombán is tapasztalható. Különösen szépen szokott jelentkezni a *Stereum hirsutumon*. A királdi és a szuhakállói bányákból előkerült *Stereum*oknak egy másik érdekes alakváltozása is figyelemre méltó: a termőtestnek nyélbe való keskenyedése, ami a világosságban nem szokott kifejlődni. A *Trametes versicolor* is sokféleképen változtatja alakját a bányákban. A két utoljára említett gomba bányáinkban gyakori; a szabad természetben is igen közönséges.

Az eltérő alakoknak felsorolását könnyű volna folytatni. Ezek némelyikét kiváló szakemberek is új fajok gyanánt írták le, míg később kiderült, hogy az eltérő alakok valamely szabadban élő fajhoz tartoznak. A sötétség és a páratelt levegő hatására rendszerint a következő elváltozások szoktak végbemenni. A micélium erősebben, bujábban fejlődik, a spóraképződés ellenben csökken, vagy elmarad; a termőtest nyele megnyúlik, de a spórákat kifejlesztő szerv elcsökevényesedik; a szín megfakul, vagy meg sem jelenik, amikor is a gomba fehérré válik. Gyakran kinövések, bolyhok keletkeznek a gomba testének valamely részén, ahol rendes körülmények közt nem jelennének meg. A *Trametes (Lenzites) betulina* sajószentpéteri példányain a termőtest lemezei a fűrész éléhez hasonló fogakat kapnak. Ugyanezt a gombát még a következő elváltozások is érhetik: a termőtest fodrosodik, hátával nő a bányafához, lemezes felületén korallszerű, ágas kinövéseket kap.

Valamennyi elváltozás közt leglényegesebb a termőképesség csökkenése, sőt megszűnése. Ezt a jelenséget az Aggteleki-barlang egynémely gombája is mutatja. A *Coprinus lagopus* és a *Mycena galericulata* nyelei olykor túlhosszúra nyúltak, a rajtuk ülő túlkicsiny kalap valóban furcsa látványt nyujt. Hasonló elváltozást már a félhomály is okozhat a melegházak párás levegőjében. Például említhetem a *Coprinus fimetarius macrorrhizus* nevű tentagombát, melynek szokatlan elágazása is feltűnő jelenség. Nagyon érdekes és ritka gombára akadtam Lengyelországban, az Ojcówi-völgy egyik barlangjában. Egy idetévedt darázs hullájából messzire nyúlt ki a *Cordyceps Dittmarii* gomba termőtestének nyele, melynek csúcsán azonban nem fejlődtek ki a spórákat hozó szervek. Ezt a gombát eddig csak a Vogézekben találták.

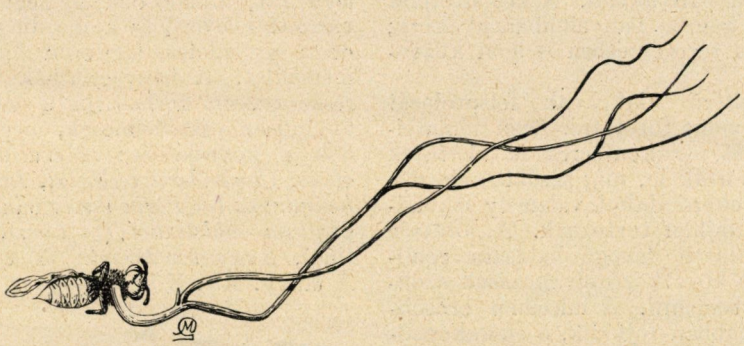
Hogy a bányafát a gombák nagyobb mértékben lepik el, mint a szabadban lévő fát, annak oka kétségtelenül a párásabb levegő és a majdnem állandóan egyenletes, fagypont fölötti hőmérséklet. A bányagombák nagyobb része erősen korhasztja a fát. Mint különösen veszedelmesek, megemlítendők a következők: *Merulius lacrymans*, *Coniophora cerebella*, *Leptoporus fodinarum* (= *Poria vaporaria*), *Gloeophyllum abietinum* (= *Lenzites* abietina), *Trametes hirsuta* és *versicolor*. A Magy. Ált. Kőszénbánya r. t. Igaz-



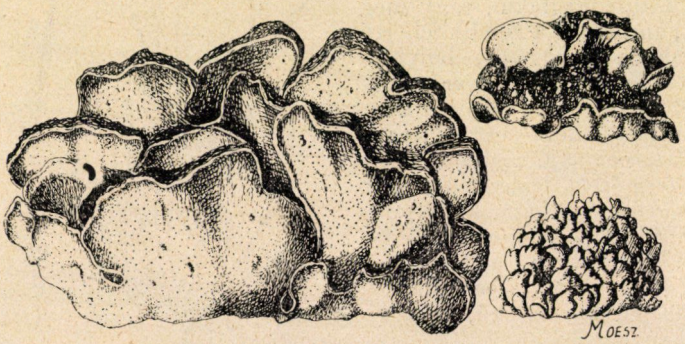
11. kép. Baloldalt: *Coprinus fimetarius* var. *macrorrhizus*, egy debreceni melegházból. Középen: *Coprinus lagopus*. Jobboldalt: *Mycena galericulata*. Utóbbiak az Aggteleki-barlangból valók. (Kissé kisebbítve.)

gatósága úgy tapasztalta, hogy a korhadással szemben leginkább ellentálló a tölgy, utána a lúc- és a jegenyefenyő, majd az erdei fenyő és legutolsó helyen a fekete fenyő. Ha arra gondolunk, hogy hazánk szénbányáinak évi bányafaszükséglete mintegy 400 ezer m^3, akkor be kell látnunk, hogy a bányagombák igen komoly kárt okozhatnak. Nagy baj, hogy a korhasztó elkorhadt fát semmiféle szerrel sem lehet egészségessé varázsolni.

Hogy a gombák némelyike milyen nagy mértékben tud a sötétségben is elszaporodni, arra érdekes példát közölt PILÁT, aki a prágai 1140 m hosszú alagútban megjelent gombásodást vizsgálta. Az alagút falán 1932-ben 30 m^2-nyi foltokban jelent meg a *Physisporinus vitraeus* gomba. A fal réseiből



12. kép. *Cordyceps Dittmarii* darázshullából kinőve. Az Ojcówi-völgy egyik barlangjából. (Term. nagys.)



13. kép. *Leptoporus rufoflavus*. Várpalota, Szuhakálló. (Term. nagys.

gombák ellen nehéz a védekezés. A gombáknak lekaparása nem jelent komoly védekezést, mert azok korhasztó része, a micélium, továbbra is a fában marad. Csakis a megelőző védekezés jöhet szóba. Nem volna szabad gombától megfertőzött fát a bányába behozni és az egészséges fát is előbb gombaölő szerrel kellene fertőtleníteni. Legjobb gombaírtó szer a nátriumfluorid, a kátrányos anyagok utána következnek. Meg kell még jegyeznünk, hogy korhadásnak indult, vagy már tört elő. Kiindulópontja az a faanyag volt, amit az alagút építésekor, 60 évvel előbb, az alagút boltozata mögött hagytak. Előbb azért nem jelenhetett meg a gomba, mert az alagút falára rakódott rengeteg korom betömte a réseket. Néhány vagont töltött meg az eltakarított korom. A fal letisztítása után a falban rejtőzködő gomba levegőhöz jutott és utat kapott a szabadba.

Talán a legérdekesebb jelenség egy trópusi gombának bányáinkban való elég gyakori előfordulása. Cuba, Ja-

maica, Venezuela, Mexikó, Ecuador, Brazília, Malakka, Borneo, Ceylon és Új-Zealand egy sárgásszínű, kéregalakú taplógombájáról, a *Leptoporus rufoflavus*ról van szó, mely csodálatos módon eljutott Várpalota, Tatabánya, Tokod, Királd, Sajószentpéter, Szuhakálló, Selmec- és Körmöcbánya bányáiba. A gombát, melyet nem ismertem, PILÁT A. volt szíves meghatározni. Magyarázata szerint ezt a gombát trópusi fával hozhatták Európa kertjeibe, ahonnan erdőinkbe is kerülhetett. Senkinek sem tűnt fel, mert a mi éghajlatunk nem kedvez fejlődésének és ezért ki sem fejlődött rendes alakjában és nagyságában. Egy-két csenevész példánya bányafával bejutott a bányába, ahol az állandóan párás levegő és az enyhe hőmérséklet hatására a gomba erőteljes fejlődésnek indult. Ez a gomba tehát a bányák sötétségében találta meg a trópusi viszonyoknak megfelelő létfeltételeket. Megtalálták Európa más bányáiban is.

Saját megfigyeléseim és az irodalomból vett adatok alapján eddig 77 sötétben élő gombafajt állapítottam meg hazánk területén. Kisebb részük pincékből és barlangokból, java részük bányákból került elő. A hazai bányagombák kutatásának története nagyon rövid. Az első négy gombát KITAIBEL PÁL hozta felszínre 1796 július 25-én Kapnikbánya és Kabola Polyána bányáiból. 100 év telt el, a nélkül, hogy a bányák gombái iránt bárki is érdeklődött volna. Végre 1896-ban KMET ANDRÁS, a prencsfalusi pap és botanikus, Selmec- és Körmöc bányáiból 36 gombafajt közölt. Ugyanakkor TUZSON JÁNOS is gyüjtött néhány gombát Selmecbánya ércbányáiban. Ezeket, valamint a M. Á. K. r. t. és a Salgótarjáni kőszénbánya társaság Igazgatóságától küldött szép és értékes anyagot magam dolgoztam fel.[1]

Dr. Moesz Gusztáv.

[1] Hálás köszönetet mondok VITÁLIS ISTVÁN egyetemi tanárnak szíves közreműködéséért. Boldogult TILES JÁNOS bányafőtanácsos, körmöci osztálytársamnak is sokat köszönhetek, mert az ő intézkedésére kaptam a M. Á. K. kőszénbányáiból gombákat.

A pellagra.

A csonkaországhoz legújabban visszatért keletmagyarországi, különösen pedig az erdélyi részeken valószínűleg gyakrabban fog előfordulni a pellagra nevű megbetegedés. A XVIII. században csaknem egyidőben, de egymástól függetlenül két nemzet fia írta le ezt a kórfomát. Olaszországban, ahol különösen Lombardiában most is gyakori, 1771-ben FRAPOLLI „pelle agra (érdes bőr)" néven; ebből az elnevezésből származik a betegségnek most is használatos neve. Spanyolországban előtte már jóval előbb 1735-ben CASAL írta le, de munkája, amelyben „mal de la rosa"-nak nevezte el, csak 1762-ben jelent meg. Mostanában Európában ezeken az országokon kívül főleg keleten, elsősorban Romániában gyakori, de elvétve Erdélyben is előfordul. Minthogy főleg azon vidékeken otthonos, ahol a lakosság fő tápláléka a kukorica, idők folyamán az a vélemény alakult ki, hogy a betegséget a kukorica okozza.

A pellagra jelenségei többfélék. Legfeltűnőbbek a bőrön, elsősorban a napnak kitett helyeken fellépő elváltozások. Ezek különösen az arcon, kézen, lábfejen, de a ruhával takart összefekvő testfelületeken, így elsősorban a hajlatokban is felléphetnek. A bőr a megtámadott helyeken barnás-vöröses, megvastagszik, rajta hólyagok keletkeznek, majd felpattanásuk után is érdes, durva, hámló marad. A beteg nyelve megduzzad, vörös, málnaszerű lesz, esetleg kisebesedik. Valószínűleg ilyen elváltozások következtében a betegek szájukban gyakran csípős, sós ízt éreznek; innen származik a betegség egyik olasz elnevezése a „mal di solso". A pellagrának egyéb jellegzetes tünetei még az étvágytalanság, a gyomor-, bélpanaszok; rendesen székrekedéssel kezdődnek és csak később fejlődik ki a

kínzó, szűnni nem akaró hasmenés. Előrehaladottabb szakban gyengeség, vérszegénység, ingerlékenység, hallucinációk, később nagyfokú levertség és végül elbutulás lép fel.

A tünetek a betegség folyamán rendszerint fokozatosan keletkeznek és gyakran rövidebb-hosszabb időre vissza is fejlődnek. Néha azonban a pellagra hirtelen lép fel és egy-két hét alatt

ricával sohasem táplálkoztak, máskor viszont visszafejlődött, ha a betegek a kukoricán kívül még más táplálékot, elsősorban állati fehérjét is kaptak. Úgyhogy az újabb időkben, leszámítva azokat az eseteket, amelyekben táplálkozási zavart kimutatni egyáltalában nem sikerült (fertőzéses alapon fellépő pellagra ?), a betegség kifejlődését, illetőleg okát a táplálkozás elégtelenségére



A pellagrás beteg barnás-vörösen elszineződött érdes kézhátai. (A budapesti bőrklinika gyűjteményéből.)

(tifoid, fulmináló alak) halállal végződik. Minthogy — amint említettük — a betegség csak egyes országokban és különösen kukoricával táplálkozó egyéneken jelentkezett, azért általános volt az a vélemény, hogy a betegséget a kukorica, illetőleg — mivel nem mindenkin mutatkozott, aki kukoricával táplálkozott —, hogy a romlott kukorica váltja ki. Későbbi megfigyelések folyamán azonban kitűnt, hogyha ez a feltevés valószínűnek is látszik, mégsem helytálló. Fellépett a pellagra ugyanis olyan egyéneken is, akik kuko-

vezetik vissza, amely azonban nem a szénhidrátoknak, hanem elsősorban a fehérjék (bizonyos aminosavak) hiányán alapulna. Ebbe az elgondolásba beleilleszthető a kukoricával való táplálkozáskor fellépő pellagra is. A kutatók ugyanis kimutatták, hogy a kukorica fehérjetartalma igen csekély és egymagában, más állati eredetű fehérje hiányában elégtelen ; ez az oka annak, hogy a főképen kukoricával táplálkozó egyéneken, ha egyéb fehérjéket elegendő mennyiségben nem vesznek fel, pellagra fejlődik ki, valamint annak is,

hogy állati fehérje adagolás után a már megjelent pellagrás tünetek visszafejlődhetnek.

A fehérjén kívül a másik fontos tényező, amely a pellagra kifejlődésében közrejátszik, a vitaminoknak, különösen a B_2-vitaminnak a hiánya. B_2-vitamintól mentes táplálékon tartott állatokon a pellagrához hasonló tünetek lépnek fel, az emberi pellagra pedig e vitamin adagolására javul.

Igen érdekesek voltak azok a megfigyelések is, hogy a pellagra nemcsak elégtelen táplálkozáskor, de a gyomor és bélrendszer megbetegedései esetén, valamint alkoholistákon is kifejlődhetik. Míg a pellagrát tisztán a kukorica fogyasztásával hozták összefüggésbe, addig ezeket az eseteket nem is tartották valódi pellagrának, csak tüneteikben hozzá hasonlóknak. Mióta azonban a pellagra kórképe kibővült és tudjuk, hogy keletkezésében az elégtelen táplálkozás is nagy szerepet játszik, azóta az előbbi csoportok is könnyen beilleszthetők a betegség kórképébe. Feltételezhetjük ugyanis, hogy az ilyen pellagraesetekben a felvett táplálékban a fehérje és a B_2-vitamin a szervezet számára kellő mennyiségben ugyan bennfoglaltatnak, de az elsőlegesen — vagy az alkoholtól — megbetegedett bélrendszerből kellő mennyiségben felszívódni nem képesek, illetőleg az alkohol hatására még felszívódás előtt a bélben tönkremennek. Az alkoholos pellagráról ezenkívül feltételezhető, hogy az olcsó és mérgező alkoholok a szervezetre közvetlenül is károsan hatnak.

A pellagra tünetei közül legszembetűnőbbek a bőrtünetek. Elsősorban a napfénynek és ritkábban a nyomásnak kitett helyeken lépnek fel. Könnyen érthető tehát, hogy kifejlődésüket a kutatók szintén elsősorban a napfénynyel hozták összefüggésbe. Ezt az észlelést megerősíteni látszanak azok a megfigyelések, hogy a pellagrás betegek bőrjelenségei, sőt egyéb tünetei is sötét szobában javulnak. A napsugárzás, mint ismeretes, látható sugarakat, láthatatlan hősugarakat és láthatatlan ibolyántúli sugarakat tartalmaz. Minthogy a pellagra bőrjelenségei elsősorban az erős sugárzás idejében (kora tavasztól késő őszig) fejlődnek ki, illetőleg rosszabbodnak, azért egyes vizsgálók azt gondolták, hogy a nyári napfényben bőségesen előforduló ibolyántúli sugarak váltják ki őket. Az ilyen sugarakat adó higanygőzlámpákkal végzett kísérletek azonban ezt a feltevést nem erősítették meg és a mai felfogás szerint kiváltásukhoz a napfénynek mind a három sugárfélesége szükséges.

A napsugarak azonban a bőrjelenségek kiváltásához egymagukban elégtelenek. Rajtuk kívül még a szervezeten belül keletkező és a bőrt a napsugarak iránt érzékennyé tevő (fotoszenzibilizáló) anyagokra is szükség van. Ezek minden valószínűség szerint a pellagrás egyének májában, illetőleg belében keletkeznek és onnan a vérkeringés útján kerülnek a bőrbe.

Sajnos, a pellagrás megbetegedés általában súlyos lefolyású s a betegek többnyire hamarosan elpusztulnak. Kötelessége ennélfogva mind az orvosnak, mind a hatóságoknak az ellene való védekezés. Ennek jelenleg elsősorban felvilágosító munkából kell állania. A szegényebb néposztályt meg kell ismertetni az egyoldalú táplálkozás veszélyeivel.

Dr. Vámos László.

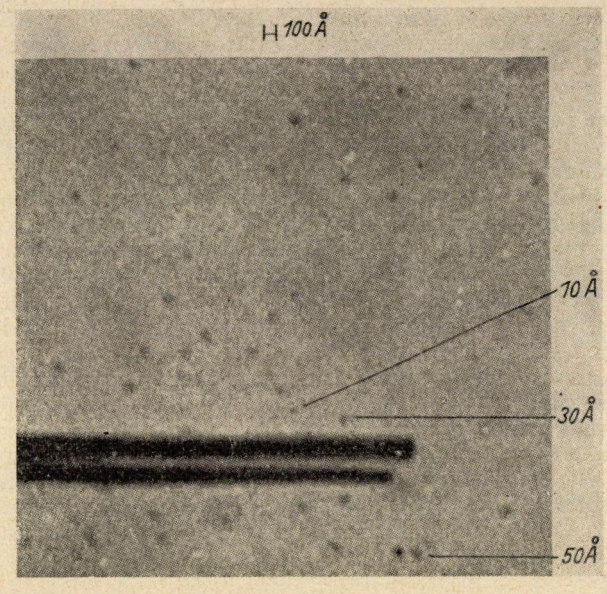
Láthatók-e a molekulák?

Az elektronmikroszkóp felfedezése[1] az optikai észlelhetőség határát rendkívüli mértékben kitolta a kis méretek felé. Míg a közönséges mikroszkóp feloldóképessége körülbelül 0,0002 mm (= 2000 Å[2]), addig elektronmikroszkóppal mai alakjában kedvező körülmények között 10—15 Å átmérőjű ré-

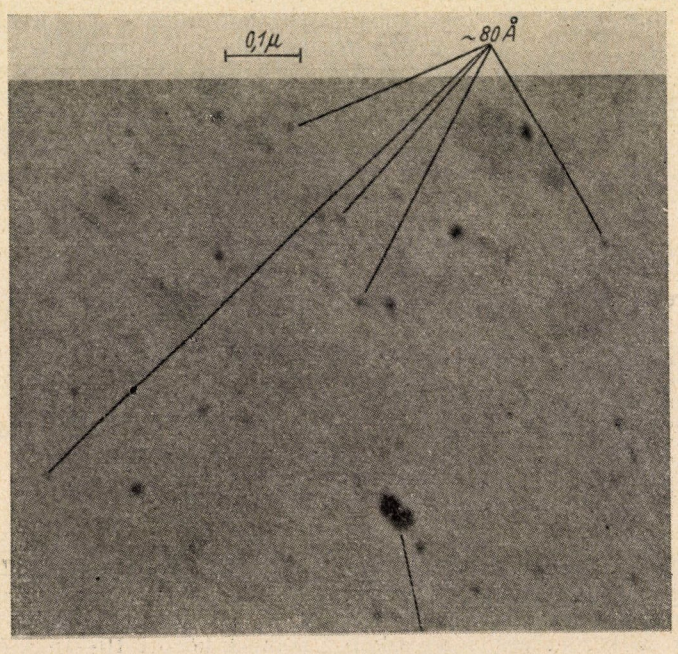
[1] Az elektronmikroszkópra vonatkozóan l. RENNER cikkét Közlönyünkben (71. évf., 290 o., 1939).

[2] Az atomok és molekulák méreteit Ångström-egységekben (Å) szokás megadni. 1 Å = 10^{-7} mm = 0,0000001 mm.

A SZERZŐI JOG A TUDOMÁNYEGYETEMI ... TÖRVÉNY ALAPJÁN VÉDETT



1. kép. Kolloid aranyoldatból elektronmikroszkóppal készült fénykép. A kolloidrészecskék nagysága 10—50 Å között van. — ARDENNE M. felvétele.



A mikroszkóp élesre állítását megkönnyítő részecske.

2. kép. Kollódiumhártyán lévő edesztinmolekulák elektronmikroszkóppal készült képe. — ARDENNE M. felvétele.

szecskék is észrevehetők. Ez pedig már a molekuláris méretek területére esik. Egyes atomokat ugyan ezzel az elektronmikroszkóppal még nemlehet lefényképezni, mert az atomok átmérője 10 Å-nél kisebb, azonban kisszámú atomból álló kolloidrészecskék már láthatóvá tehetők. 1. képünk pl. kolloid aranyoldat elektronmikroszkóppal készült képét mutatja, melyben a részecskék nagysága 10 és 50 Å között váltakozik, míg az aranyatom átmérője 2·8 Å.

Ha az egyes atomok lefényképezéséről egyelőre még le kell is mondanunk, nagyobb molekulák már egyenkint is észrevehetők az elektronmikroszkóppal. Nagymolekulájú szerves anyagok esetében azonban optikailag kedvezőtlenebbek a viszonyok, mert ezek kisebb sűrűségűek lévén a fémeknél, kevésbbé éles ellentétet adnak a tárgylemezül használt kollodiumhártyával szemben, mint a fémrészecskék. Ennekfolytán csak olyan részecskék észlelhetők, melyek mintegy 40 Å-nél nagyobbak. Ilyen méretű molekulák már könnyen találhatók a nagymolekulájú szervesanyagok (fehérjék, szénhidrátok stb.) között, s így ezeknek egyes molekulái is lefényképezhetők. 2. képünk a kendermagban található e d e s z t i n nevű fehérje elektronmikroszkóppal készült fényképe, melyen jól láthatók a 80 Å átmérőjű molekulák. Ugyanígy lefényképezhetők pl. a májban lévő glükogén molekulái is.

Az elektron-optika megcáfolta idősebb testvérének, a hullámoptikának azt a tanítását, hogy a molekulák kicsinységük folytán nem láthatók. Az elektronsugár e téren nagyobb teljesítőképességűnek bizonyult a fénysugárnál, és a láthatóság területét kiterjesztette a molekuláris méretekre is. Ma még ugyan csak nagy molekulákat lehet lefényképezni, a további fejlődés útja azonban nyitva áll.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Újabb megfigyelések a rádiummérgezésről. A rádiumnak nemcsak sugárzását használják, hanem mint orvosságot is a szájon át vagy emanációját belélekzés útján. Ezért tudni kell azt az adagot, amely már veszedelmes. Régebben fél milligrammot tekintettek ilyennek, ma már tudjuk, hogy a milligramm ezredrésze, ha a szervezetben egy helyen megmarad, káros, sőt halálos lehet. Tehát a rádium nagy méreg. Különösen veszedelmes azokra, akik rádium kitermelésével foglalkoznak, vagy állandóan rádium közelében vannak és emanációját belélekzik. Az emberi testben mindig van kevés radioaktívanyag, ételek és ivóvíz útján, továbbá emanáció belélekzésével jut a szervezetbe. A rendes rádium-tartalom minden gramm friss szövetben 10^{-12}—10^{-13} gramm. 60 kg súlyú testben 10^{-8} gramm (1 százezred milligramm) rádium van. A veszedelmes adag ennek 1000—10.000-szerese, mert Rajewsky szerint ahhoz, hogy a test egy helyén az említett veszedelmes mennyiség, 1 ezred milligramm maradjon, szájon át 100-szor ennyit kell bevenni, belélekzéssel pedig 20-szorosát. A rendes rádiumtartalom százszorosát a szervezet elviseli. Csak ha még több rádium jut a szervezetbe, abból lehet baj.

Ezért fontos, hogy a test rádiumtartalmát gyorsan és megbízhatóan meg lehessen állapítani. Erre háromféle módszer van. Megmérik a kilélekzett levegő emanáció-tartalmát, ebből a test rádium-mennyiségére lehet következtetni. Ez a legrégibb módszer és csak az emanációt kibocsátó anyagokat lehet vele megállapítani. Azonkívül attól is függ, hogy a test az összes emanációnak mekkora részét engedi ki. Sokszor ez csak néhány százaléka az összes emanációnak. Tehát a módszer kevéssé érzékeny. Helyette lehet az egész testet végigvizsgálni és az egyes helyeken levő radioaktív anyagokat a gamma-sugárzás segítségével megtalálni. Ez az eljárás az előbbinél érzékenyebb, a milliomod gramm rádium ötödrészét néhány perc alatt megmutatja, tehát a testben levő rádiumot idejében meg lehet találni. Végül mérik

a vér rádium-tartalmát, elsősorban a radioaktív anyagból kiinduló alfasugárzás alapján. A vérkeringés viszi szét a radioaktív-anyagokat a testben, tehát a vér mindig radioaktív. Friss vérben cm^3-enként 10^{-12}—10^{-13} gramm rádium van, mennyisége függ a kortól, életmódtól és lakóhelytől. A rádiumüzemben dolgozó emberekben többet találnak. 2—3 cm^3 vér sugárzását ismert mennyiségű rádium-mintákkal hasonlítják össze. A módszer érzékeny és nemcsak a gamma-sugárzó anyagokat lehet vele megtalálni, hanem az alfa-sugárzókat is.

Ezek az eljárások azért fontosak, mert klinikai vizsgálatokkal a rádiumtartalmat megállapítani nehéz. Pl. a vérkép csak későn változik, esetleg csak röviddel a halál előtt. Tehát lényeges a fizikai és klinikai módszerek együttes használata.[1] *M. J.*

A **tyúktojás külső hártyájáról.** A madártojás meszes héját vékony rétegben kezdetben lágy, később beszáradt nyálkás anyag borítja, melyet külső, fedő hártyának vagy kutikulának neveznek. Az ebben foglalt festékszemecskék adják a tojás színét. E nyálkás anyagot GROSZFELD szerint a tojásvezeték, oviductus, végső részének, melyet méhnek, uterusnak is neveznek, nyálkahártya-mirígyei választják el; a tojás lerakása után ez az anyag csakhamar hártyaszerűvé beszárad. Élettani jelentősége nyilván az, hogy a tojás felületét sikamlóssá teszi, kijutását megkönnyíti, továbbá az is, hogy a meszeshéj nyílásait, pórusait befedi és így a tojást a külső fertőzéstől megóvja. Később, a tojások raktározásakor a pórusok ismét megnyílnak, magasabb hőmérséklet esetén korábban, ALMQUIST és HOLT szerint.

GRZIMEK, SHARP, RIEVEL és mások vizsgálataiból ismeretes, hogy a tojás mosása eltarthatóságát csökkenti, aminek okát abban keresik, hogy külső hártyáját a mosással eltávolítják; a mosott tojások arról ismerhetők fel, hogy hiányzik a külső hártyájuk. A mésztej, vízüveg és garantol, melyeket tojások konzerválására használnak, szintén elpusztítják annak kutikuláját. A tojás külső hártyájának vizsgálata, kimutatása az élelmiszer ellenőrzésekor játszik szerepet, mert Németországban a mosott tojások nem kerülhetnek mint teljesértékűnek osztályozott árúk forgalomba. KELLER, giesseni egyetemi magántanár többféle eljárással kísérletezett a tojás külső hártyájának kimutatására[1], legjobbnak bizonyult a fuchsinoldat (1%) vagy pedig a kaliumpermanganatoldat (½%), mely néhány percen belül megfesti a kutikulát, míg a meszes héj fehér marad. Ha a külső hártyát a tojáshéjról leválasztani akarják, ezenkívül 1%-os ecetsavval kezelik, ami az előzetesen 1%-os formalinban keményített külső hártyát könnyen leválaszthatóvá teszi.

Egyedül a tojás felületének tompább fényéből nem szabad a tojás korára következtetni, mint azt egyesek a gyakorlati tapasztalataik alapján teszik; a lúdtojás felülete a külső hártya eltávolítása után is zsírosan fénylő. Egyébként a lúdtojás lágy külső hártyája gyakran sérül szalmaszálaktól, amikor ilyenekkel befedik vagy ezeken mozgatják. A külső hártya vastagsága nem egyenlő az egész tojás felületén.

Hűtőházi raktározás, tojáskeltetés, de még semleges vegyhatású vízzel való óvatos mosogatás sem okozza a tojás külső hártyájának elvesztését. A tojás külső hártyájának súlya a pontos mérések alapján az egész tojás súlyának 0·03—0·07%-a.

Ha a tojást vízbe helyezik, felületének pórusain, nyílásain léghólyagok távolodnak el, ezek helyébe a vízből kerülhetnek be fertőző anyagok, ezért a tojásnak vízbe helyezése ártalmas lehet, mindenesetre veszedelmesebb, mint áramló vízben való lemosása.
Dr. Z. Á.

Különféle fémsók hatása a halakra. A rendszerint vizek mellé települt gyárak fölösleges szennyvizeiket a szomszédos vízbe bocsátják s így ezek a halállományra rendkívül káros hatás-

[1] KREBS, Forschungen und Fortschritte, 14. köt., 1940, 98. l.

[1] Zeitschrift f. Fleisch- und Milchhygiene LI. évf., 4. füzet, 1940.

sal lehetnek. Rengeteg pör, huzavona keletkezett ebből s a vizek tulajdonosai halállományuk miatt sok keserűséggel nézik a hatalmas gyárkéményeket. Kormányintézkedések, törvények szigorítják a gyárak munkáját s kényszerítik arra, hogy a szennyvizeket előbb olyan állapotba hozzák, amelyben már nem hatnak károsan a népélelmezésben annyira fontos halállományra.

A tudomány is segítségére sietett mind a nagyiparosok, mind a víztulajdonosoknak. Rengeteg a vizsgálat, a kísérletezés abból a célból, hogy a szennyvizek káros hatását kiderítsék és eltüntessék. De még mindig nagyon sok megoldatlan kérdés mered a tudomány elé is. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a nagy gyárüzemek fölösleges szennyvizei a tavak, folyók, patakok élővilágát hosszú szakaszon elpusztították, de azt, hogy ez a pusztulás, a víz néptelenné tétele mitől származik, sokszor minden részletében megmagyarázni nem tudták.

Azért nemcsak tudományos, hanem gyakorlati szempontból is örömmel üdvözölhetünk minden alapos vizsgálatot, mely ezzel a kérdéssel foglalkozik. Ilyen vizsgálataink eredményét közölte nem régen KRAUSS D.[1] is, aki különböző műtrágyák híg oldatainak s ezzel kapcsolatban néhány fém (kálium, nátrium és kalcium) vízben oldott sóinak a halakra való hatását vizsgálta meg. Kísérleteihez a ponyt és szivárványos pisztráng egyforma korú és egyenlő nagyságú egyedeit használta. Részletesen megállapította, hogy milyen töménységű sóoldat és mennyi idő alatt öli meg a beléhelyezett halakat. Szövettani vizsgálatokkal pedig azt igyekezett megmagyarázni, hogy a bőrben és a kopoltyúk hámjában milyen káros változásokat idéztek elő a használt sóoldatok.

A műtrágyák között a kálisókról már régen tudták, hogy a halakra nagyon káros hatásúak. A 2%-os oldat (a használatos 41%-os kálisóból) két óra alatt, az 5%-os oldat pedig már 35 perc alatt megölte a kísérleti halakat. Ha csak a kopoltyú volt az oldatba merítve, akkor a halál 1½ óra, illetőleg 30 parc alatt következett be. A szövettani vizsgálatokból kiderült, hogy a kopoltyúk hámja összezsugorodott, elvált az alapszövettől és összeroncsolódott. A hal ezért nem tudott lélekzeni s a vér gázcseréje lehetetlenné vált. A gyomorba és belekbe fecskendezett 5%-os kálisóoldatok azonban a halakra nézve semmi kárral sem jártak.

Még károsabbak az ammóniumsók (sósavas, kénsavas ammóniák stb.). Ezeknek 1%-os vizes oldata 40 perc. 3%-os oldata pedig már 15 perc alatt halálos, ha a halakat bennük tartjuk. A halál előtt súlyos görcsök, az érzékenység megszűnése, az egyensúly elveszítése figyelhetők meg. A halál oka itt is az volt, hogy az ammóniasók, illetőleg ezek ammónium-ionjai nagyon gyorsan szétroncsolták a kopoltyúlemezek hámját s így a lélekzést lehetetlenné tették.

A húgyanyag 10%-os oldata csak két óra alatt ölte meg a kísérleti állatot. A halál oka itt is a kopoltyúk szétroncsolódása és a testnedvnek megváltozása volt. Gyakorlatilag ennek az a jelentősége, hogy a húgyanyag nincsen káros hatással a halakra, mert ilyen magas töménységben sohasem kerülhet a vizekbe.

Minthogy a vizsgált műtrágyák sohasem tiszta vegyületek, hanem különböző sók keverékei, azért KRAUSS a kálium, nátrium és kalcium tiszta sóival (konyhasó, ecetsavas nátrium, kálium és kalcium stb.) is kísérletezett. Ezeket 0·5—3%-ban párolt vagy vezetéki vízben oldotta s a kísérleti halakat bennük helyezte el.

A legmérgezőbb a káliumklorid, melynek 2%-os oldata 30 perc, 3%-os oldata 20 perc alatt ölt. A nátriumnitrit 2%-os oldata 1 óra mulva, a konyhasó és a kalciumklorid 2%-os oldata pedig 3 óra mulva ölte meg a kísérleti halakat. Érdekes, hogy a konyhasó 1%-os oldata semmiféle káros hatást sem gyakorolt. A nátriumnitrát 2%-os oldata 4 óra mulva, 3%-os oldata azonban már 1½ óra mulva, a káliumacetát 2%-os oldata 5 óra

[1] Zeitschrift f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften XXXIX. köt., 1936.

alatt, 3%-os oldata pedig 2½ óra alatt volt halálos.

A szövettani vizsgálatokból kiderült, hogy ezek a tiszta sóoldatok is a kopoltyúk hámját támadták meg. A kültakaró hámjára szintén károsak voltak, de csak magasabb töménységben. A tiszta sóoldatok gyilkos hatása tehát erősebb, mint az ugyanolyan fémeket tartalmazó műtrágyáké.

Dr. Mika Ferenc.

Színképeket látó szem. A Nature folyóirat a következő érdekes esetet írja le. Ausztráliában egy 18 éves fiúnak szaruhártyáján és szivárványhártyáján kovaszilánk hatolt át. A seb begyógyult, a pupilla eltolódott és elliptikus alakú lett. A látás rendes maradt, de sajátságos elváltozás következett be. Az 52 éves ember a fényforrás szélén minden irányban színképeket lát. A szeme úgy viselkedik, mint az optikai ráccsal felszerelt színképelemző. A fényforrás képét minden oldalról többrendű színkép veszi körül, belül van az ibolya, kívül a vörös. Megmérték a fény elhajlását és ebből megállapították, hogy a szeme olyan rács módjára viselkedik, melynek cm-enként 1000—1300 karcolása van. A szem szerkezetét is megvizsgálták. A seb helyén a szaruhártya sejtjei elvesztették a magot és meghatározott irányban megnyúltak. Ennélfogva a hártya itt úgy működik, mint egy hálóalakú rács. *M. J.*

A talajvizsgálat a régészet szolgálatában. Az a föld, amelyik hosszabb ideig az ember lakóhelyéül szolgál, megváltozik és ezek a változások sokáig megmaradnak még akkor is, ha az ember lakóhelyét elhagyta. Ha a felszínen már semmi sem árulja el az egykori települést, a megváltozott kémiai tulajdonságokból még mindig megállapíthatjuk annak a helyét. Ilyen kémiai sajátság, amely hajdani települések megállapításakor a régésznek jó szolgálatot tehet az, hogy a lakóhelyek közelében a talajban nagyobb mennyiségű foszforsavas vegyület halmozódik fel. Ezek a földmívelés hulladékanyagaival kerülnek a talajba; a földmíves lakosság állatait a föld terményeivel eteti és a kapott trágyát lakóhelye közelében halmozza fel. A talajjal elkeveredő trágya pedig bőven visz foszforsavas vegyületeket a talajba, amelyeket a talaj megköt, vízben oldhatatlan vegyületekké alakít át és így a kimosással szemben megvéd. A talajnak több alkotórésze is szerepel ebben a folyamatban; ha a talaj meszes, akkor a mész köti le a foszforsavat; ha a talaj nem meszes, akkor a foszforsav a talaj agyagos vegyületeivel, vagy a talajban levő vassal, esetleg alumíniummal alkot vízben nem oldódó vegyületet. Gyenge savakban azonban ezek a vegyületek feloldódnak és így mennyiségük a talajban könnyen meghatározható.

A régi települések talajainak magas foszforsavtartalmára mintegy 10 évvel ezelőtt mutatott reá Svédországban ARRHENIUS OLOFF, aki foszforsav meghatározásaival több kőkorszakbeli település helyét állapította meg. Nálunk PRETTENHOFFER IMRE egy biharmegyei (Kőrösszakál) gazdaság némely táblájában talált igen magas foszforsavtartalmú talajokat és kimutatta, hogy e táblák helyén valamikor faluhely volt, amelyet a Kőrös áradása elpusztított. A hosszú idő óta művelés alatt álló talaj felszínén az egykori településnek nyoma sem volt látható. E sorok írójának is többször volt alkalma olyan talajokat vizsgálni, amelyek magas foszforsavtartalma hajdani emberi településsel függ össze.

Dr. Ballenegger Róbert.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1940. november havában. Páratlanul meleg és átlagos csapadékú volt az idei november. Ebben az évben az első és egyetlen hónap, amely nagy hőfelesleggel zárult és különös véletlen, hogy immár tizenhatodik novemberünk egymásután meleg volt, illetőleg enyheségével tűnt ki és 1931-ben volt hasonló értéke. Ennek az évnek eddigi nagy hőmérsékleti hiánya mellett vár-

1940 november	Hőmérséklet C° közép	eltérés	max.	nap	min.	Napsütés nap	összeg	nincs	össz.	Csapadék mm eltérés	nap	hóval
Sopron	6·9	+2·7	18·5	15.	—3·5	9.	65	6	50	—30	10	0
Balatonfüred	7·7	+2·7	18·4	15.	—1·4	10.	65	5	35	—17	13	2
Pécs	8·8	+3·1	21·0	15.	0·5	28.	67	7	60	+ 3	14	2
Ógyalla	7·1	+2·9	19·4	15.	—3·4	10.	63	8	30	—20	12	1
Budapest	8·2	+3·2	19·9	15.	—1·4	10.	70	10	46	— 6	18	2
Kalocsa	8·1	+3·1	19·5	15.	—1·0	28.	81	9	64	+17	13	2
Szeged	8·4	+2·9	17·6	15.	—0·7	28.	75	8	76	+34	14	0
Túrkeve	7·4	+2·8	16·8	15.	—1·0	10.	—	—	49	+ 5	11	0
Debrecen	7·4	+2·9	17·7	18.	—2·0	9.	58	8	61	+14	12	0
Salgótarján	6·4	+2·8	17·3	15·	—4·8	10.	55	10	54	+ 7	16	0
Rozsnyó	5·9	—	16·0	5.	—5·5	10.	—	—	69	+18	14	0
Kassa	6·4	+3·2	16·0	5.	—5·0	10	38	16	53	+ 6	18	0
Ungvár	7·7	+3·3	16·2	17.	—3·5	10.	—	—	58	— 9	13	0
Királymező	5·7	+4·6	16·8	23.	—3·8	10.	—	—	202	—	22	0
Kékes 1000 m	3·6	+3·3	12·0	22.	—6·4	30.	66	12	83	+16	17	6
Kolozsvár	5·8	+3·0	20·3	19.	—5·6	28.	74	9	24	— 6	7	0
Beszterce	6·0	+2·9	17·0	19.	—6·5	10.	—	—	35	—15	14	0
Sepsiszentgyörgy	5·0	+2·7	17·1	25.	—5·1	28.	90	8	9	—19	6	1

ható volt ennek a hónapnak a hőfeleslege és így novemberünk végre mintegy 3°-kal volt túlmeleg. A középhőmérséklet az Alföldön 8°, nyugaton 7—7½°, míg keleten, főkép Erdélyben 5—6° volt. Enyheségére jellemző, hogy 24 napnak középhőmérséklete meghaladta a 65 évi értékeket és november 15-én a hőmérsékleti többlet 11·2° volt. A napi közép maga 15·8°, ami olyan magas érték, hogy erre ezen a napon eddigi feljegyzéseink szerint nem volt példa. A hőmérséklet csúcsértéke elérte a 19·9°-ot (1926-ban nov. 21-én 19·5° volt) ami ezen a naptári napon ugyancsak egyedülálló. A hőmérséklet csúcsértéke országszerte 17—21° volt még pedig 15-én és keleten 19-én, amikor enyhe szubtrópusi eredésű lég-



Dérképződés nádtörmeléken. Bogádmindszent, 1940. december 3.
Dr. Cholnoky Béla felvétele.

tömegek áramlottak hazánkba, helyenként kisebb esőt is okozva. A legerősebb hideg napjai 10-e és 28-a voltak —6°-ig terjedő erős fagyokkal. Leszálló légtömegek mellett derült időjárás volt, erős éjjeli hőkisugárzással. A talaj mentén Alcsút már —10·4, Túrkeve —8·2°-ot jegyeztek el. Annak ellenére, hogy átlagban igen meleg volt a november, a fagyos napok száma Magyaróváron 8, Alcsúton 6, Kassán 7-re emelkedett. A déli és délnyugati szél volt az uralkodó, ami eléggé igazolja, hogy földközi-tengeri eredésű légtömegek ideáramlása nyomta rá bélyegét az idei novemberi időjárásra.

A lehullott eső mennyisége hazánk legnagyobb részében az átlagértékeket meghaladta, leginkább az Alföldön és az ország déli, valamint északi részében, míg nyugaton és keleten, de különösen Erdélyben jóval kevesebb eső esett. Legtöbbet mértek Barcson (102 mm), ahol a többlet +59%, Hőgyészen (92 mm) +88%, Szegeden +81% és Orosházán +73%. Ezzel szemben a hiány Szombathelyen 65%, Sopronban 60% és Sepsiszentgyörgyön 68%. Az ország nyugati részein már 2—3 havas nap is volt, de országszerte csak 29—30-án havazott és ekkor állott be a tél. Kiadós eső alig volt és a legnagyobb esőt 12-én, Királymezőn 37, Losoncon és Gyöngyösön 21 mm-rel mérték, továbbá 7-én Szerepen 20 mm esett.

A légnyomás középértéke Budapesten 130 m magasságban 750·0 mm, a törzsérték alatt maradt 1·5 mm-rel. A tengerszintre átszámított érték 762·0 mm, a legmagasabb barométerállás 26-án volt 776·2 mm, a legalacsonyabb 18-án 750·8 mm-rel. A napfényes órák száma 60—80 volt, legtöbb Sepsiszentgyörgyön, ahol elérte a 90 órát, összhangban azzal, hogy ott csak 9 mm eső esett. A sok évi átlagokhoz viszonyítva mintegy 25—30%-kal volt kisebb a napfénytartam, ami az aránylag sok ködös és teljesen borult napnak az eredménye. Kassán 16 ilyen nap volt! Az égboltnak 70—75%-a volt fedett, sőt Kassán 85%-os rendkívül nagy borulást jegyeztek fel. Budapesten 74%-ot, a többiet 6%. A levegő nedvessége 80—85% (Budapesten 80%, a hiány 1%). A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 8·7, 10·5, 12·4, 12·9 és 12·7 C°, a sokévi átlagokkal szemben az eltérések +0·5, —0·1, —0·5, —0·2 és —0·2°, tehát a mélyebb rétegekben még mindig számottevő a hőmérsékleti hiány. A napsugárzás abszolút értéke két mérési napon 1·00 grcal/cm². min. A Nap sugarai által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 2120, (a Svábhegyen 3152), Kassán csak 2107 és a Kékesen 2559 cal/cm² volt.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. február havában.

Bolygók. *Merkur* a μ Capricornitól a κ Aquarii tájékára vonul, 16-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 8h 15m-kor, végén 6h 18m-kor kel, és 18h 9m-kor, ill. 17h 26m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 28° 27', végén 36° 34'. Látszó átmérője a hó elején 5·6", végén 10·6". — *Venus* az *f* Sagittarii környékéről az μ Capricorni felé halad előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 6h 39m-kor, végén 6h 29m-kor kel, és 15h 11m-kor, ill. 16h 25m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 20° 41', végén 28° 39'. Látszó átmérője a hó elején 10·6", végén 10·2". — *Mars* a 24 Ophiuchi tájékáról a λ Sagittarii felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 4h 11m-kor, végén 3h 53m-kor kel, és 12h 41m-kor, ill. 12h 7m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 19° 36', végén 18° 53'. Látszó átmérője a hó elején 4·8", végén 5·6". — *Jupiter* a 31 Arietis és 29 Arietis között vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 10h 38m-kor, végén 9h 0m-kor kel, és 0h 34m-kor, ill. 23h 8m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 55° 31', végén 56° 47'. Látszó átmérője a hó elején 37·0", végén 34·2". — *Saturnus* a 31 Arietistől a 38 Arietis irányában halad előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 10h 47m-kor, végén 9h 4m-kor kel, és 0h 35m-kor, ill. 22h 58m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 54° 36', végén 55° 15'. Látszó átmérője a hó elején 16·2", végén 15·4". A gyűrű átmérői 40·"0, ill. 13·"0; déli oldala látszik. — *Uranus* a 63 Arietistől 2°-nyira délre tartózkodik előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 11h 6m-kor, végén 9h 24m-kor kel, és 1h 52m-kor, ill. 0h 12m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 60° 34', végén 60° 40'. Látszó átmérője a hó

elején 3·6", végén 3·4". — *Neptunus* a β Virginis közelében tartózkodik hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 20^h 55^m-kor, végén 19^h 9^m-kor kel, és 9^h 15^m-kor, ill. 7^h 31^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 44° 43', végén 44° 58'. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a *Pi* 42 Cancri és a γ Cancri között tartózkodik hártáló mozgással, a Földtől távolodva.

Tünemények. 3-án 15^h-kor Mars leszálló csomóban. 20^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 2°-nyira északra. 22^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 0° 43'-nyire északra. — 5-én 1^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 3°44'-nyire északra. — 7-én 16^h-kor Merkur felszálló csomóban. — 10-én 23^h-kor legnagyobb keleti kitérésben, 18° 19'-nyire a Naptól. — 11-én 9^h-kor Uranus negyedállásban a Nappal. — 12-én 7^h-kor Merkur perrhéliumban. — 14-én 12^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1° 50'-nyire északra. — 17-én Merkur megállapodik. — 19-én 2^h-kor a Nap a Pisces (Halak) jegyébe lép. — 20-án 20^h-kor Jupiter együttállásban Saturnusszal, ettől 1° 21'-nyire északra. — 21-én 4^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 5° 28'-nyire délre. — 22-én 14^h-kor Merkur legnagyobb északi héliocentrikus szélességben. — 25-én 3^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 4° 34'-nyire délre. — 26-án 4^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 1° 40'-nyire északra. 13^h-kor Merkur alsó együttállásban a Nappal.

Holdfázisok. Első negyed 4-én 12^h 42^m-kor. — Telihold 12-én 1^h 26^m-kor. — Utolsó negyed 18-án 19^h 7^m-kor. — Újhold 26-án 4^h 2^m-kor. — A Hold földtávolban 3-án 3^h-kor; földközelben 14-én 21^h-kor; látszó átmérője megfelelően 29' 32·6", ill. 32' 42·6". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 31·2", 15-én 32' 25·8"; megfelelő távolsága a Földtől 147·329 millió km, ill. 147·683 millió km.

A Nap delelése Budapesten:

	helyi középidőben:			középeurópai időben:		
1-én	12^h	13^m	41^s	11^h	57^m	26^s
6-án	12	14	12	11	57	57
11-én	12	14	21	11	58	6
16-án	12	14	12	11	57	57
21-én	12	13	45	11	57	30
26-án	12	13	2	11	56	47

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés[1] 1940 dec. 18-án.

Dr. Zimmermann *elnök* napirend előtt örömmel jelenti a választmány tagjait ért kitüntetéseket. Varga József m. k. iparügyi miniszternek a Kormányzó Úr titkos tanácsosi méltóságot adományozta. Dr. Entz Béla a Budapesti Királyi Orvosegyesület Balassa-érmét, Dr. Zemplén Géza a Deutsche Chemische Gesellschaft aranyérmét nyerte el.

Az *első titkár* a nov. hó 30-án lejárt Rauer-pályázatokra érkezett munkákról a következőket jelenti:

a) A nagy Rauer-pályázatra beérkezett Dr. Husz Béla egyetemi m. tanár, kertészeti akadémiai tanár „A beteg növény" c. munkája, mely annakidején a tervpályázaton jutalmat nyert tervezet alapján készült.

b) A kis Rauer-pályázat nov. 30-án a következő tárgykörökből járt le: csillagászat, általános kémia, mezőgazdaságtan, őslénytan, növénytan. A csillagászat köréből egy pályamunka érkezett „Mire tanítanak a csillagok?" címmel és ugyanezzel a jeligével. Az általános kémia köréből beérkezett két dolgozat: „Fény és kémia" (jeligéje: Ozon) és „A fizikai világ építőkövei" (jeligéje: Fiat lux). A mezőgazdaságtan köréből egy pályamunka érkezett, címe: „Van-e gyakorlati értelme a talajviszonyok vizsgálatának?", jeligéje: Művészet a földmívelés. Az őslénytan köréből szintén egy munka érkezett, címe: „A tudományok egysége az őslénytani kutatások tükrében", jeligéje: A tudomány megszabadít. A növénytan köréből 3 pályamunka érkezett: „Penészgombák" (jeligéje: Oz), „A mohok szerepe a természetben és az ember életében" (jelige: Gutta cavat lapidem), „A gombák életéből" (jeligéje: „A biológia alapja az elvekben van"). A Választmány bírálóbizottságot küld ki azzal a megbízással, hogy érdemleges jelentésüket a február havi választmányi ülés elé terjesszék.

Az *elnök* jelenti, hogy a Bugát-pályázatra nem érkeztek pályamunkák, aminek valószínű oka, hogy a kitűzött tárgygyal kapcsolatos nagyobbarányú helyszíni gyüjtőmunkát nyáron a hadkötelezettség alatt álló fiatal kutatók nem végezhették el. A Választmány a Bugát-

[1] Helyszűke miatt csak az ülés fontosabb mozzanatait közöljük.

pályázat határidejét 1941. november 30-áig meghosszabbítja.

Dr. Réthly Antal beszámol a Horthy Miklós-csúcs Obszervatórium ügyében kiküldött bizottság első értekezletéről és ismerteti a készülő felterjesztés tartalmát. A Választmány köszönettel fogadja a beszámolót, melegen pártolja a bizottság tevékenységét és megbízza a Titkárságot, hogy a felterjesztést a Miniszterelnök Úr kezeihez juttassa.

Az *elnök* jelenti, hogy a Pénzügyi Bizottság egyhangú határozattal hozott javaslatával Dr. Doby Géza egyetemi nyilv. r. tanárt ajánlja a Bizottság elnöki tisztségére. Felteszi a kérdést, kíván-e a Választmány ebben a kérdésben szavazást. A Választmány egyhangúlag megválasztja Dr. Doby Gézát a Pénzügyi Bizottság elnökévé.

Az *első titkár* jelentést tesz a Társulat kiadványairól. Bemutatja Requinyi Géza: „*Borászati Kémia*" c. munka II. kiadását. A Választmány örömmel fogadja a teljesen elfogyott értékes mű új kiadását. Az *első titkár* bemutatja az ugyancsak teljesen elfogyott, nagy népszerűségnek örvendő *Kincseskönyv* új, átdolgozott és erősen kibővített kiadásának, az *Uj Kincseskönyv*nek első kötetét. A Választmány a munkát nagy tetszéssel fogadja.

Az *első titkár* jelenti, hogy a Dr. Csűrös Zoltán—Dr. Plank Jenő: „*Az elemek felfedezése*" c. munka kézirata beérkezett és rövidesen megjelenik a Természettudományok elemei c. sorozatban. Az *első titkár* jelenti, hogy a Társulat évkönyve még ezévben elhagyja a sajtót.

Az *első titkár* jelenti, hogy a legutóbbi választmányi ülés óta a népszerű természettudományi estélyeken Tóth Géza osztálymeteorológus „Időjárás és hadviselés", Dr. Bay Zoltán egyetemi nyilv. r. tanár „Atomátalakítás és atomenergiák", Dr. Beznák Aladár egyetemi nyilv. r. tanár „Az újabb táplálkozás-élettan gazdasági következményei" címen tartott rendkívül nagy érdeklődéssel kísért, nagy sikert aratott előadásokat. Jelenti továbbá, hogy a tavaszi népszerű természettudományi estélyek tervezete összeállítás alatt van.

Az *első titkár* felveti azt az eszmét, hogy a Társulat századik esztendejében előadássorozat foglalkozzék a természettudományok különféle ágainak százesztendős fejlődésével. Kéri a választmány tanácsát a terv megvalósításához. Dr. Entz Géza, Dr. Gróh Gyula, Mikola Sándor, Plank Jenő, Ballenegger Róbert több oldalról megvilágítják a kérdést. A Választmány helyesli a Titkárság álláspontját és az előadássorozat előkészítésére megbízást ad.

Dr. Lengyel Béla *pénztárnok* előterjeszti rendes havi jelentését:

a) A következő adományok érkeztek: Dr. Dorning Henrik ny. rendőrfőkapitányhelyettes Budapest 3, Déri Aladár gyógyszerész Vágsellye 5, Sipos Aba ezredes Gyoma 2, Vetri Sándor földbirtokos, Szeged 20 pengőt adományozott. A Választmány az adományokat köszönettel fogadja.

b) A *pénztárnok* szomorodott szívvel jelenti, hogy 3 tagtárs haláláról értesült. Áldás emlékükre!

Új tagok választására kerülvén a sor, tagokul ajánltatnak 45-en. A Választmány az ajánlottakat rendes tagokul választja meg. Ezzel a tagok száma 13.557-re emelkedett.

Az *első titkár* javaslatára a Választmány a centenáris díszközgyűlés időpontját 1941. május 25-ére kitűzi.

Dr. Doby Géza egyetemi nyilv. r. tanár, a Pénzügyi Bizottság újonnan megválasztott elnöke, köszönetét fejezi ki az iránta megnyilvánult bizalomért.

Dr. Kieselbach Gyula javaslatára a Választmány elhatározza, hogy a centenáris évben a Társulat levelezésén, valamint a Közlöny címlapján megfelelő módon feltünteti a százesztendős fordulót.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

A gyógyi alma. Rapaics Raymund munkája[1] korszakos hatást jelent a magyar gyümölcsismeret történetében. Olvasása bizonyosan sok új és régi kapcsolatra fog világot vetni. Ilyen eset a gyógyi alma kérdése, amelyről a könyv nem tesz említést.

Ez a kisközepes, kerek, piros és aránylag hosszúszárú alma a Marosmelléken, Erdély gyümölcskánaánjában mindenütt ismeretes. Tudtommal Kolozsvár vidékén is otthonos, de a

[1] A magyar gyümölcs, Társulatunk kiadványa, 1940.

Székelyföldön nem láttam. Nem nagyértékű, de igen tartós alma, még elvermelve is ép marad és ezért becsülik meg olyan helyeken, ahol nincs idő bíbelődni a gondosabb almaszedéssel. Időálló voltának köszönheti azt is, hogy még a kiváló batul és pojnyik vagy pónyik, a két legismertebb erdélyi almafajta mellett is piacos maradhatott.

Ez az alma pedig igen régi szerzemény lehet. Mivel alig nagyobb a vadalmánál, föl kell tennünk, hogy a gyümölcstermelés első korának maradványa, esetleg éppen római eredetű. E mellett szól az is, hogy éppen az említett erdélyi Hegyalján a legismertebb és a nevét is innen, Gyógyról vette, arról a faluról, amely egyébként diójáról is híres és a neve is Diód lehetett eredetileg. Ez az érdekes terület, sajnálatunkra még nem szabadulhatott föl. De Erdély többi részeinek visszakapcsolása máris megengedi, hogy visszatért régi tagtársainkhoz kérdést intézzünk a gyógyi alma elterjedése iránt. Ki tud róla, hol termelik ma is, van-e más neve, változata stb. ?

Dr. Szilády Zoltán.

A mesterhegedükről.[1] A Természettudományi Közlöny 1940. decemberi számában TÓTH JÁNOS hozzászólt a „Mesterhegedűk vizsgálata" című tanulmányomhoz, amely a Közlöny 1940. júniusi számában jelent meg. Minthogy úgy látom, hogy egyes részletek félreértésre adtak alkalmat, ezeket tisztázni óhajtom.

Le kell szögeznem, hogy értekezésem tárgya ez volt: milyen tudományos módszerekkel vizsgálnak hegedűket a fizikai laboratóriumokban. Esztétikai kérdésekkel nem foglalkoztam, senki hegedűjéről ítéletet nem mondtam, mert véleményem szerint ez a Közlöny tárgykörén kívül esik. A magyar hegedűkészítők kiváló teljesítményeit én is nagy örömmel ismerem el.

A fa öregedésének jóslásáról írva, a jóslás szót nem okkult, hanem természettudományos értelemben használtam. Azt értettem rajta, hogy a sokféle minőség és az öregedési folyamat lassúsága miatt még nem állnak rendelkezésünkre táblázatok és grafikonok elegendő mennyiségben ahhoz, hogy az idő okozta változásokat ezekről megfelelő pontossággal előre leolvashassuk.

Tanulmányomban igyekeztem a kutatás mai állásáról hű képet adni az összes rendelkezésemre álló, főleg németországi és amerikai mérések alapján. Népszerűsítő cikkről lévén szó, a forrásokat nem idéztem. Az a megállapítás, hogy a mai hegedűk fala vastagabb mint a régi hegedűké, nem tőlem, hanem MEINEL-től származik, aki 1938-ban Baden-Baden-ben a német fizikusok kongresszusán adta elő tapasztalatait, amelyeket mint a német birodalmi hegedűkészítőverseny bírálója szerzett. Szószerint ezt mondotta: „Ebből következik, hogy mai mestereink a régi olasz mesterhegedűket többek között azért nem érik el, mert a felhasznált fát túlságosan vastagra veszik. Mindenesetre igen nehéz a megfelelő vastagságot a hegedűkészítés mai eszközeivel pontosan eltaláni . . . Csekély vastagság mellett a további vékonyítás különösen hatásos és igen könnyen lesz a hegedűk fala túlságosan vékony, hangzásuk pedig rossz." (Akustische Zeitschrift, IV. 1939. március, 89. és köv. old.) A helyes falvastagság megállapítása tehát nem egyszerű mérésen múlik, mint azt a hozzászóló vélte.

Valkó Iván Péter.

[1] A vitát ezzel bezárjuk. Szerk.

KÉRDÉS ÉS FELELET.

(1) Hogyan lehet házilag szappant főzni, nátronlúggal vagy ammoniákszódával ?

Sz. I. (Köpec), *C. Sz. K.* (Budapest)

(1) **Szappanfőzés házilag.** A házi használatra alkalmas keményszappan, mint tudjuk, zsírsavaknak nátriumoxiddal képezett sói. Egyik alkatrésze tehát nátriumsó, melyet oldatban használnak szappanfőzésre. Ezt a lúgot (marónátron, nátronlúg) azelőtt szilárd alakban lehetett kapni kiskereskedői árban. Az újabb iparügyi minisz-

teri rendelkezés szerint azonban mint veszélyes anyag, háztartási célokra nem árusítható, illetőleg nem adható ki. Ennek hiányában háziasszonyainknak maguknak kell ellátni háztartásukat marónátron-oldattal, ha a háztartásban összegyüjtött faggyú és egyéb zsírhulladékokat szappanná óhajtják földolgozni. Erre a célra oltott meszet és szódát kell megfelelő arányban összefőzni. A keletkező híg nátronlúg-oldatot lehetne azután szappanfőzés céljaira fölhasználni. Ilyen lúgoldat készítése bármilyen egyszerűnek látszik is, mégsem könnyű feladat. Különösen a lúgoldatnak a mésziszaptól való elkülönítése körülményes. Ehhez megfelelő berendezkedés kell. Azután, mint tudjuk, a nátronlúg híg állapotban is maró hatású, nem tekintve egyéb kellemetlen tulajdonságait. Ezeken a hátrányokon úgy segíthetünk, ha nem választjuk el a keletkező mésziszaptól *(Ca $C0_3$)* a lúgoldatot, hanem abban az üstben, amelyikben szappanunkat óhajtjuk kifőzni, előzetesen állítjuk elő lúgoldatunkat is. Először az égetett mészből kell oltott meszet készíteni. Ammóniákszóda esetében 180 deka égetett meszet mérünk le és ezt megoltjuk mintegy 5—6-szoros mennyiségű vízzel. Erre a célra lehetőleg friss égetésű meszet használjunk föl. Ez esetben is csak 80—85%-nak vehetjük a mész tisztaságát. Az ammóniákszódából 230 dekát mérhetünk le és ezt 5—8-szoros mennyiségű melegvízben oldjuk. A két oldatot azután összeöntjük az üstben, majd felfőzzük.[1] Forrás-közben azután kisebb részletekben hozzáöntjük folytonos keverés közben az előre megolvasztott zsíradagot. Mivel 5 kg zsírra 1 kg 100%-os marónátront szoktunk számítani (a hivatásos szappanfőző minden kiló zsírra félannyi 38° B-és 1·358 fajsúlyút), a fent megadott mész- és szódamennyiségek ez esetben 1 kg marónátron (nátronlúg)-oldat keletkezését biztosítják.

A zsíranyag hozzákeverése után a tömeget mintegy 2—3 órán át keverés közben állandó forrásban tartjuk, amíg szappanoldatunk enyvszerű állapotba nem megy át. Ezt úgy ismerjük föl, hogy a felületről kiemelt szappanlé enyvszerű, nyúlós szálakban folyik le a keverőlapátról. Ha főzésközben vizünk egy része elpárologna, ezt kevés szódatartalmú, de forró vízzel pótoljuk. Csak akkor lehetünk biztosak abban, hogy zsíradagunk elszappanosodott, ha az enyvszerű állapot már bekövetkezett, mert ellenkező esetben az el nem szappanosodott zsírrészletek később a szappan avasodásának lesznek okozói, amelynek a habzóképesség, tehát a mosóképesség csökkenése lesz a következménye. Elszappanosodás után, állandó forralás közben apránkint 20%-os konyhasó oldattal sózzuk ki a kész szappant. Annyi konyhasóoldatot öntünk a szappanoldatunkhoz, amíg az enyves lé szakadni kezd, amikor már a szappanlé nem húz szálakat, hanem a lúgtól különváltan folyik le a keverőlapátról. Mintegy negyedórai forralás után a tüzet kioltjuk az üst alól, az üstöt lefödjük és pihentetjük a szappant. A mésziszap és glicerintartalmú lúg a fenéken gyűl össze, felül a szappan helyezkedik el, melyet benedvesített vászonnal bélelt formákba kanalazhatunk le.

Ammóniákszódával csak tiszta zsírsavakat lehet elszappanosítani. A mindennapi életben fölhasznált állati és növényi zsírokat, amelyek zsírsavaknak glicerinnel képezett vegyületei, először szét kell bontani szabad zsírsavakra és glicerinre. A glicerintől elkülönített zsírsavakat lehet azután csak ammóniákszódával elszappanosítani.

Márkus Jenő.

[1] Mosószódából *(Na_2CO_3)* 145 dekát, kristályszódából *($Na_2CO_3 10H_2O$)* pedig 390 dekát mérünk le 85 deka égetett mészre.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

35.912. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda Budapest, Múzeum-körút 6. sz. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő

73. KÖTET. 1941. FEBRUÁR 1116. FÜZET.

Vitaminszükségletünk fedezése télen és kora tavasszal.

Az ember táplálékában valamennyi vitaminnak a természetadta arányos és lehetőleg optimális mennyiségekben kell jelen lennie, vagyis fedeznie kell a szervezet szükségletét. A szükséges vitaminoknak a táplálékkal való megszerzése télen és kora tavasszal azonban nem mindíg könnyű feladat. Különösen nehéz a mai rendkívüli időkben, mikor védőanyagokban gazdag tápszerekhez, amilyen a tej és a tejtermékek, a tojás, a gyümölcs, a zöldség stb. néha csak nehezen vagy drágán juthatunk. Ezért kétségkívül időszerű az a kérdés, hogy a mai korlátozások közepette miként fedezhetjük télen és kora tavasszal a legkönnyebben és a legolcsóbban vitaminszükségletünket.

Ma már sok vitamint ismerünk és számuk még egyre nő, mégis, ha általánosságban vitaminokról beszélünk, ezeken csak a két zsírban oldódó *A*- vagy hámvédő és *D*- vagy angolkórgátló vitamint, továbbá a vízben oldódó B_1- vagy neuritiszgátló (esetleg a *B*-vitaminok közül még a laktoflavint és a pellagravédőanyagot) és *C*- vagy skorbutgátló vitamint értjük. A többinek nincs az az átfogó jelentősége, mint a felsoroltaknak vagy legalább is jelentőségükről csak keveset tudunk; hiányukat az ember úgy látszik ritkábban és kevésbbé érzi meg, az eddigi kutatások pedig azt mutatják, hogy népélelmezési szempontból csak alárendelt a szerepük. A vitaminok kémiai szerkezetének felderítése folytán a hosszabb és bonyolultabb biológiai eljárások helyett ma már sokszor aránylag egyszerű és gyors kémiai eljárások útján állapítják meg az élelmiszerek vitamintartalmát és pedig a jelenlévő kisebb vagy nagyobb vitamintartalom alapján ezredmilligrammokban, gammákban *(γ)* vagy milligrammokban az illető tápszer 100 g-jára számítva, vagyis γ%-okban, illetőleg mg%-okban. Ezek a számszerű adatok persze csak tájékoztató értékek, mert hisz egy és ugyanazon élelmiszer vitamintartalma aránylag igen tág határok között változhat. Növényi élelmiszerekben pl. függ a növény fajtájától, a talajtól, a trágyázástól, az aratás vagy szüret idejétől, állati élelmiszerek esetében pedig a takarmánytól, az életkörülményektől stb. Sok élelmiszer vitamintartalmában mutatkozó eltérések a meghatározási eljárások tökéletlenségére vezethetők vissza, sok ingadozás pedig az élelmiszerek raktározásával stb. kapcsolatos vitamincsökkenéssel magyarázható. A továbbiakban azonban az élelmiszerek vitamintartalmát mégis mennyiségileg igyekszem a szakirodalom alapján megadni, hogy legalább fogalmunk legyen azokról a megközelítő vitaminmennyiségekről, melyekkel friss nyers, raktározott, feldolgozott vagy elkészített élelmiszerekben számolnunk kell.

De nemcsak az élelmiszerek vitamintartalmát, hanem az embernek a különböző vitaminokra vonatkozó életbevágóan fontos napi szükségletét is számos

vizsgálat alapján igyekeztek megállapítani. E megállapítások alapján minimális és optimális szükségletet különböztetünk meg. A minimális szükséglet éppen elég, hogy kimondott vitaminhiánybetegségeket megakadályozzon, az optimális szükséglet ellenben a szervezet teljes testi és szellemi teljesítőképességén kívül a szervezet védőerejét is biztosítja fertőzésekkel szemben. A vitaminszükséglet is persze sok körülménytől függ, így az ember fajtájától, korától, tápláltsági állapotától, a táplálkozás módjától, az évszaktól; mégsem követünk el nagy hibát, ha normális, egészséges ember napi vitaminszükségletét a következő értékekben állapítjuk meg:

	Minimális napi szükséglet	Optimális napi szükséglet
A-vitamin (mint β-karotin)	1 mg	3—5 mg
D-vitamin	2 γ	10 γ
B_1-vitamin	0·25—0·5 mg	1—2 mg
C-vitamin	50 mg	60 mg

A napi vitaminszükséglet fedezésekor tekintetbe kell venni, hogy az ember szervezete a zsírban oldódó *A*- és *D*-vitaminokat bizonyos mértékig el is tudja raktározni (a májban, bőrben, zsírszövetben stb.), úgyhogy e vitaminok napi mennyiségének nem kell mindíg elérnie az optimális határt, ha azután a következő napokban ismét fokozottan kerülnek felvételre. A vízben oldódó *B*- és *C*-vitaminok feleslegét ellenben a kutatás mai állása szerint a szervezet úgy látszik csak rövid ideig raktározza (a vesében stb.), miért is arra kell törekednünk, hogy különösen a B_1- és *C*-vitaminok napi mennyisége az optimális határt elérje, sőt túl is haladja, annál inkább, mert az aneurin és aszkorbinsav szükséges mennyisége az anyagcsere mértékétől, vagyis a test igénybevételétől és teljesítményétől is függ. Így napi rendszeres erős igénybevétel, erős sportolás, sok szénhidráttal való táplálkozás stb. fokozott B_1- és *C*-vitaminszükséglettel jár. Az esetleges vitamintartalékok különben sem lehetnek nagyok; ez abból is kitűnik, hogy kora tavasszal gyakoriak az elégtelen vitaminfölvételre visszavezethető tünetek (testi és szellemi teljesítőképesség csökkenése, fáradtságérzet stb.). Azt is tekintetbe kell vennünk, hogy egészségünket csak az összes vitaminok elegendő felvételével, megfelelő „vitaminegyensúllyal" biztosíthatjuk, hisz nem egy vitamin csak más vitaminokkal közösen fejt ki bizonyos, ú. n. csoporthatásokat. Tudnunk kell végül azt is, hogy olyan élelmiszerünk nincsen, amely az összes vitaminokat elegendő mennyiségben tartalmazná, sőt olyan sem gyakori, mellyel egyik vagy másik vitaminra vonatkozó szükségletünket egyedül, állandóan és kielégíthetően fedezhetnők. Különösen elegendő *C*-vitaminnal való ellátásunk céljából fontos és előnyös, hogy az a mindennapi táplálékunkat alkotó élelmiszerek — télen és tavasszal esetleg csak csekély — *C*-vitamintartalmának összegezéséből nyerjen fedezetet.

Ezek előrebocsátásával lássuk most már azokat az élelmiszereket, melyek mint téli és kora tavaszi természetes vitaminforrások rendelkezésünkre állanak.

A zsírban oldódó hámvédő vagy *A*-vitamin (axerophtol) a növényi eredetű élelmiszerekben mint elővitamin, provitamin (α, β, γ-karotin) fordul elő,

amelyből azután az ember vagy az állat májában enzimek közreműködésével *A*-vitamin lesz. Egy molekula *β*-karotin pl. két molekula *A*-vitaminná hasad szét. Minthogy azonban ez a széthasadás csak lassan megy végbe, mindíg karotin is van *A*-vitaminon kívül az állati eredetű élelmiszerekben, mint a májban, vérben, tejben, vajban. Épp ezért az egyes élelmiszerek feltüntetett *A*-vitamintartalmán *β*-karotinra számított *A*-vitamintartalmat kell érteni.

Az *A*-vitaminnak igen jó téli forrása a különböző állatok mája (májas ételek, májas konzervek) és a vaj, valamint a tejszín és tejföl, bár télen *A*-vitamintartalmuk a takarmánytól függően erősen csökken. Nyáron pl., amikor a jószág karotinban, vagyis *A*-provitaminban dús zöldtakarmányon él, a máj 40 mg/100 g *A*-vitamint is tartalmaz, a téli máj ellenben csak 7—12 mg%-ot, hasonlóképpen a nyári, természettől szép sárga vaj 20 mg%-ot is elérő *A*-vitamintartalma a téli fehér vajban 2 mg%-ra csökkenhet. Ezeken az aránylag gazdag állati eredetű téli *A*-vitaminforrásokon kívül több gazdag növényi eredetű téli *A*-vitaminforrásunk is van. Élükön halad az egyideig télen is kapható zöld saláta (6—20 mg%), a sárgarépa (5—8 mg%), a paraj (8—24 mg%), a cékla (6 mg%) és a Németországban sokat termelt zöldleveles- vagy marhakáposzta (4 mg%), valamint a fenyőfélék tűlevele (7·8 mg%). Aránylag tekintélyes, bár télen rendesen szintén csökkentett *A*-vitamintartalom jellemzi a tojást és pedig a sárgáját (4—20 mg%), a túlkövér és zsíros sajtokat (1·5—3·2 mg%), továbbá a tüdőt (1·2—1·8 mg%). Minthogy a kövér tengeri halak zsírjában majdnem kétszer annyi az *A*-vitamin, mint a nyári tejben (0·8 mg%), azért a minálunk tartósítottan forgalomba kerülő heringek, sprattok és szardíniák is jó téli *A*-vitaminforrásnak tekinthetők.

1·2—1·8 mg% körüli *A*-vitamintartalom van az endivia salátában, a kíméletesen besűrített paradicsomkészítményekben, a póré-, kalarábé- és kelvirágleveleken, a bimbós kelben, a mángoldban, a kíméletesen szárított zöldborsóban, a petrezselyem- és zellerlevelekben, a sűrített tejben és a datolyában. A juh- és sertésvesében 0·9—1·2 mg% *A*-vitamint találtak. *A*-vitamintartalmú a narancs, a tök, a sárga kukorica és így a belőle őrölt kukoricaliszt, a teljes tej, bár télen rendesen kevesebb — néha csak félannyi (0·4 mg%) *A*-vitamin — van benne, mint nyáron, továbbá a paprikából készült ételízesítő és a metélőhagyma (0·2 mg%), míg a húsfélék, a növényi olajok, a gabona és a kenyér, valamint a káposztafélék, az alma és a burgonya említésreméltó *A*-vitaminmennyiségeket nem tartalmaznak.

Télen és kora tavasszal tehát fő *A*-vitaminszállítóink a vaj, tejföl, tejszín, zsigerek, sárgarépa, paraj, cékla és paradicsomsűrítmény.

A másik zsírban oldódó vitamin, az angolkórgátló vagy *D*-vitamin aránylag ritkábban és kisebb mennyiségekben fordul elő élelmiszereinkben, mint a többi vitamin. Maga a vitamin szintén csak állati eredetű élelmiszerekben található, a növényi eredetű élelmiszerek útján mint hatástalan elővitamin (ergoszterin) kerül felvételre. Ez a természetben, a növényvilágban kis mennyiségekben igen gyakori provitamin azután az ember és az állat bőrében, ahol mindig megtalálható, a fény hatására és pedig a téli hónapok szórt fényének hatására is *D*-vitaminná alakul át. A napon vagy a szabadban való tartózkodás télen is hozzájárul tehát a *D*-vitaminszükséglet fedezéséhez, bár, minthogy

a napfény hatása nyáron erősebb, a téli hónapokban nagyobb mennyiségű *D*-vitamin pótlására van szükség. Aránylag igen gazdag *D*- és mint említettem *A*-vitaminforrás — halmájolajon kívül — a különböző tengeri hal friss és tartósított állapotban. Friss heringben, makrahalban 0·1 mg% *D*-vitamint találtak, füstölt heringben pedig 1·3 mg%, füstölt sprattban 0·9 mg% *D*-vitamint. Szardiniakonzervek, hering- és makrahalkészítmények fogyasztása télen ezért nemcsak változatossá teszi étrendünket, hanem bőségesen is ellát *D*-, valamint *A*-vitaminnal. Jó *D*-vitaminforrás még a sűrített tej (0·5—1γ%), a teljes tej (0·2—0·8γ%), a vaj (téli vajban 0·4—4γ%), a tejszín és tejföl (téliben (0·1—1γ%), valamint a tojás sárgája (7·5—20γ%). Mint láthatjuk, a tojás az említett tengeri halakon kívül az egyetlen természetes tápszer, amelyben aránylag sok van e vitaminból. *D*-vitamin különben az agyvelőben is előfordul.

Újabb vizsgálatok szerint friss és tartósított gombákban (aszalt gombában, gombaporban) — a pincében termesztett közönséges csiperkegomba kivételével — is elég sok angolkórgátló vitamin van. Róka- *(Cantharellus cibarius)* és tinorúgombában *(Boletus edulis)* 0·83γ%, csiperkében *(Psalliota campestris)* és más gombában 0·14γ% angolkórgátló hatóanyagot találtak. Említésreméltó mennyiségekben előfordul még mint ergoszterin az élesztőben, magolajokban, parajban és füvekben.

A vízben oldódó *B*-vitaminok közül a legjelentősebb és legjobban kutatott vitamin a B_1- vagy neuritiszgátló vitamin, az aneurin. A többi *B*-vitaminról, közöttük a B_2-vitaminról vagy laktoflavinról és a pellagravédőanyagról csak annyit említek meg, hogy legfontosabb forrásaik a búzacsíra és így a teljes magból készült búzakenyér, a máj, az élesztő és a rizskorpa. A B_1-vitaminszükséglet fedezése télen sem okoz gondot. Fedezésére főleg növényi eredetű élelmiszerek szolgálnak. A B_1-vitamindús anyagok legtöbbje sajnos tápszerek alakjában nem igen kerül felhasználásra, minthogy korpa, gabonacsíra alakjában emberi táplálkozásra nálunk nem szolgál.

Legjobb aneurinforrásunk az élesztő. Szárított sörélesztőben 4·4 mg% B_1-vitamin is van, a víztartalmúban persze kevesebb. Nagy B_1- és egyéb *B*-vitamintartalmánál fogva az élesztőt kivonatok alakjában gyógyszerül is használják Németországban. Húskivonatok pótlására is használt ilyen ízletes élesztőkivonatok esetében ezért szívesen hivatkoznak nagy B_1-vitamintartalmukra. Mint ételízesítők — az aneurinszükséglet biztosítása céljából — hetente kétszer is szerepelnek a német katona étrendjében.

A csaknem egyedüli B_1-vitaminban gazdag állati eredetű tápszer a disznóhús 1·4 mg% aneurintartalommal. Száz gramm disznóhússal tehát már fedezhetjük napi optimális B_1-vitaminszükségletünket, ha a sertéseket elegendő korpával is etették. Korpa- és burgonyaszegény takarmány esetében u. i. a sertéshús B_1-vitamintartalma $^1/_{10}$-re, vagyis olyan állatok B_1-vitamintartalmára süllyedhet, amelyeket csak répával és zöldtakarmánnyal etettek. A vese és a máj (0·5 mg%) is jó B_1vitaminforrás, hasonlókép a tengeri halak húsa és ikrája is. Jó a hüvelyesek, különösen a borsó és lencse (0·4%), de a szójabab (0·2%) aneurintartalma is és sok B_1-vitamin van még a zablisztben (0·6 mg%), a mogyoróban (0·4 mg%), a dióban (0·3%), az aszalt fügében (0·2%) és az aszalt szilvában (0·18%). A tojássárgában 0·3 mg% aneurin van és így napi B_1-vitaminszükség-

letünk fedezésére nem igen alkalmas. Sokkal jobb erre a célra a teljes magból készült búzakenyér (0·2 mg%) és rozskenyér (0·15 mg%). Igen kevés B_1-vitamin van ellenben a fehér, alacsony kiőrlési fokú lisztből készült kenyérben. SCHEUNERT vizsgálatai szerint pl. a teljes magból vagy lisztből készült búzakenyér 21γ% B_1vitamintartalmával szemben a 82%-os kiőrlésű búzából készült kenyérben már csak 14γ%, a 75%-os kiőrlésűben 5γ% és a 60%-os kiőrlésűben pedig csak 3·4γ% B_1-vitamin volt. Ebből is látható a teljes magból vagy lisztből készült kenyér, továbbá a komiszkenyér jelentősége B_1-vitaminellátásunk szempontjából. Megjegyzem, hogy sok B_1- és egyéb B-vitamin van a malátában és így a hazai népies malátás ételekben is, mint amilyenek a csiramálé, csirpite, költés, kőttes, szaladós, birváncs, birócs, melyeket a falusi nép gabonacsíráztatással tud helyenkint készíteni. Kíméletes készítésükkor BECKER JENŐ szerint kevés D-vitamin és a fejlődésnek indult gabonacsírában levő C-vitamin egy része is lehet bennük. Készítésmódjuk terjesztése falusi népünk körében ezért népegészségügyi szempontból igen fontos volna.[1]

Téli zöldségféléink közül a kelkáposzta,a marhakáposzta, a téli zöld saláta, a paraj, a bimbós kel, a hónapos retek és a kelvirág, továbbá a paradicsomkonzerv mintegy 0·1—0·2 mg%, a különböző — pellagragátló és egyéb B-vitaminokban egyébként bővelkedő — húsok (a B_1-vitaminban gazdag sertéshús kivételével) kb. 0·12 mg% B_1-vitamint tartalmaznak, míg a narancs, körte, alma, sárgarépa, hagyma, édesvízi hal és burgonya B_1-vitamintartalma kereken 0·08 mg%-ra tehető. Általánosságban B_1-vitaminszegények a tej, vaj, sajt, fehér kenyér és más zöldségfélék. Minthogy vitaminszükségletünk fedezése nemcsak az élelmiszer vitamintartalmától, hanem az illető élelmiszer elfogyasztott mennyiségétől is függ, B_1-vitaminszükségletünket télen is már jól fedezhetjük barna kenyérrel és burgonyával.

A szintén vízben oldható C- vagy s k o r b u t g á t l ó v i t a m i n t, az a s z k o r b i n s a v a t nélkülözzük esetleg még leginkább télen és kora tavasszal a friss zöldség- és gyümölcsféléknek a piacon való megjelenése előtt, mert főleg ezek útján fedezzük szükségletünket. Élelmiszereinkben aránylag sokkal több C-vitamin van, mint egyéb vitamin, de viszont sokkal több is kell belőle. Egyik legjobb, de nálunk nem igen becsült téli C-vitaminforrásnak tekinthető a vadrózsa áltermése, a csipkebogyó. Jelentőségét fokozza az a felfedezés, hogy vitamintartalmát késő tavaszig megtartja. 100 g friss csipkebogyó a napi optimális szükségletnek csaknem tízszeresét, 500 mg C-vitamint is tartalmazhat (ez azonban a vadrózsafajták szerint még sokkal több is lehet, JOHANSSON E. pl. a *Rosa Moyesii* áltermésében 1834 mg% aszkorbinsavat talált). Talán ezért tartják már régóta igen egészségesnek a csipkebogyóból készült ízt, a hecsepecst, bár a csipkebogyókészítmények aszkorbinsavtartalma messzemenően függ készítésmódjuktól.[2] Helyesen készített csipkebogyóízből egy kanálnyi elegendő egy napi aszkorbinsavszükséglet fedezésére. Még szárított csipkebogyóhéjakban

[1] SZOLNOKI IMRE: A magyarországi malátás ételekről. Malomújság, IV. évf., 6. sz. 13. old. 1938. és SZOLNOKI I.: Vitaminhältige völkische Malznährmittel. Chem. Ztg. 64. évf. Nr. 61/62., 299. old. 1940.

[2] A csipkebogyóíz helyes készítésmódját lásd DR. KIRÁLY SÁNDOR „A csipkebogyó vitamintartalma" című közleményében. Természettud. Közl. 72. k., 341. old., 1940.

is annyi *C*-vitamin van, hogy pl. Svájcban azon gondolkoznak, hogy a csipkebogyót mint teát ne vezessék-e be a svájci hadsereg étrendjébe. Ma mikor a valódi tea megfizethetetlen és a pótteák ára sem mindig méltányos, minálunk is tért hódíthatna az olcsó csipkebogyóból készült és *C*-vitamintartalmánál fogva értékes tea fogyasztása. A főzet cukorral megédesítve — rum és citrom nélkül is — igen kellemes, gyengén savanykás ízű ital. Külföldön nemcsak „vértisztító"- és „vitamin"-teafőzetet, hanem levest is készítenek a csipkebogyóból. Ma már olyan keresett kiviteli cikk, hogy míg AUGUSTIN BÉLA szerint 1931-ben csak egy vagon szárított csipkebogyót szállítottunk külföldre, addig 1939-ben már csaknem 30 vagont és pedig elsősorban Svédországba és Németországba. Németországban a vadrózsát értékes áltermése miatt az utak szélére sövény gyanánt akarják tervszerűen ültetni.

Igen jó és különlegesen magyar téli *C*-vitaminforrásnak tekinthető a hazai konzervgyárak által főleg kapszaicinszegény és *C*-vitaminban dús édes- és paradicsompaprikából kíméletesen, légritkított térben készült és aránylag olcsó paprikakészítmény[1] (vitapric, pritamin stb.), melynek mint ételízesítőnek is nagyobb szerepet kellene játszania téli ételeink ízesítésében. Hatóságilag ellenőrzött 0·5%-os (0·4—0·7%) aszkorbinsavtartalmánál és pompás zamatánál fogva akár kenyérre kenve, akár — a *C*-vitamin érzékenysége miatt — a kész levesbe, főzelékbe, mártásba, salátához vagy tészta (pl. makaróni) közé keverve, akár pedig húshoz tálalva téli táplálékunkat ízletessé és *C*-vitamindússá teszi, mert egy kávéskanálnyi már fedezi az ember napi *C*-vitaminszükségletét.

Nagy jelentősége van téli *C*-vitaminforrásként a friss déli gyümölcsnek, elsősorban a citromnak, narancsnak, óriásnarancsnak vagy „grape-fruit"-nak (50—100 mg% C-v.-tartalommal). Két közepes naranccsal már biztosan fedezhetjük napi *C*-vitaminszükségletünket. Tekintettel a citromnak aránylag olcsó árára, használjuk a citrom levét télen saláták elkészítéséhez is ecet helyett vagy mellett. Igen jó téli *C*-vitaminszállítónk a kalarábé és a torma (50—100 mg%), továbbá a paraj, a sóska, a petrezselyemgyökér, a bimbóskel és a zöld leveles vagy marhakáposzta (20—80 mg%), valamint a kel- és vöröskáposzta (kb. 60 mg%), a kelvirág, a póré és a metélőhagyma (kereken 50 mg%), a fehérkáposzta (kb. 40 mg%), a mezei, madár- vagy galambbegysaláta (20—50 mg%) és a fekete retek (10—40 mg%). Ezeket követik 20—30 mg% *C*-vitamintartalommal a mandarin, a kíméletesen készített paradicsomsűrítmény, a töves répa, a hónapos retek, a mángold, majd 10—25 mg%-kal a zeller, az endivia saláta, a sárgarépa és kb. 10 mg%-kal a legfontosabb téli főzelékünk, a savanyú káposzta. Minthogy a friss zöld paprika (150—200 mg%) és a zöld paradicsom (kb. 30 mg%) nagyon gazdag aszkorbinsavban, igen jó *C*-vitaminforrásul szolgál télen vidéken a savanyú káposztához hasonló módon besavanyítottan nyersen, saláta alakjában. A biológiai tejsavas erjedéssel való tartósításnak sok előnye van más tartósítási eljárásokkal (pl. ecetberakás) szemben és így ilyen módon besavanyítottan eltett cukorborsó, sárgarépa, kelvirág, spárga, kalarábé, kalarábélevél, vöröskáposzta stb. is jó vitaminforrásul szolgálhat téli főzelék alakjában. Nemcsak *A*-, hanem sok *C*-vitamin van továbbá a fenyőfélék tűiben (62—120 mg%), különösen a friss hajtásokéi-

[1] TÓTH JENŐ: A vitapric és a pritamin. Természettud. Közl. 72. k., 160. old. 1940.

ban. A középkor orvosai is már jól tudták, hogy a fenyők tűi és fiatal hajtásai megbízható orvosságok a skorbut ellen.[1] Északon, különösen Norvégiában a tűk forrázata, de a lúcfenyőszörp és fenyőtűkocsonya ma is népies gyógyszer. Mindaddig azonban, míg más *C*-vitaminforrás áll rendelkezésünkre télen, mint pl. bőséges mennyiségű burgonya, nincs szükségünk fenyőtűteára. Legfontosabb népélelmiszerünk, a burgonya *C*-vitamintartalma különben kb. 10—12 mg%, ami nem nagyon sok, különösen ha helytelen raktározás és elkészítés következtében még tekintélyes veszteség éri (vannak azonban ma már 30 mg% *C*-vitamintartalmú burgonyafajták is). Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy 400 g 12 mg% *C*-vitamintartalmú burgonyával már fedezhetjük napi szükségletünket, belátjuk a burgonyának mint téli *C*-vitaminforrásnak a népélelmezési jelentőségét. Hisz télen a piacra kerülő drága almából (kb. 5—10 mg%), körtéből és szőlőből (kb. 2—5 mg%) legalább is egy fél, illetőleg egy kilogramm kell minimális *C*-vitaminszükségletünk fedezésére. Éppen ezért a forgalomba kerülő csírátlanítással előállított drága gyümölcslevek sem alkalmasak mindennapi *C*-vitaminszükségletünk fedezésére.

Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy számos növény levele csodálatosan gazdag *C*-vitaminban (pl. almalevélben 400—500 mg% *C*-vitamin van), míg termése vagy gyökere aránylag C-vitaminszegény. Ezt a tényt is felhasználhatjuk téli vitaminszükségletünk fedezésekor. Így pl. újabb kutatások alapján kitűnt, hogy a fűszerezéshez használt és télen is kapható petrezselyem zöldje 380 mg% *C*-vitamint is tartalmazhat (a petrezselyem gyökere legfeljebb 80 mg-százalékot) és így a petrezselyemleveleknek, mint valóságos *C*-vitaminraktárnak, fokozott mértékben való felhasználása a háztartásban indokolt. Hasonlóképpen a sárgarépa levelében 140 mg% *C*-vitamin van, míg a gyökerében gyakran csak 7—8 mg%. Minthogy a tél közepéig és kora tavasszal már ismét kapható hónapos reteknek különben is ízletes levelében is sokkal több az aszkorbinsav (80 mg%), mint a gyökerében (átlag 30 mg%), célszerű a leveleket is felhasználni salátának.

Újabb vizsgálatok során a zsigerekben is részben elég sok aszkorbinsavat találtak (pl. marha-, disznó- és juhmájban 25—30 mg%-ot, lépben 20—40 mg%-ot, tüdőben 20—30 mg%-ot, sertésvesében 10—14 mg%-ot, sertésszívben és -gyomorban 5 mg%-ot). Felaprításuk miatt még kíméletes elkészítéskor sem marad ugyan sok *C*-vitamin bennük, a szeletek alakjában elkészített máj azonban *C*-vitamintartalmának a felét is megőrizheti. GRIEBEL legújabb vizsgálatai szerint igen értékes állati vitaminforrásul szolgálhat különben télen és kora tavasszal a méz is, mert *C*-vitamintartalmának csúcsértékei alapján minden állati eredetű *C*-vitaminforrást túlszárnyal. GRIEBEL pl. egy kakukfűmézben 400 mg%, egy mentamézben 100 mg%, német pohánka- vagy hajdinamézben 5—8 mg%, kanadaiakban 10—14 mg%, magyar pohánkamézekben pedig 14—18 mg% aszkorbinsavat talált. Szerinte *C*-vitamintartalmuk becsét fokozza az, hogy a *C*-vitamint évekig is jól megőrzik és hogy az a mézek hosszabb ideig tartó és 100 fokig terjedő hevítése iránt is érzéketlen.

Eddig fel nem említett téli zöldségféle, mint a fehérrépa, cékla, feketegyökér, vöröshagyma és a tél közepén is kapható tök éppen úgy nem játszik szerepet

[1] DR. WINDISCH RIKÁRD: Fenyőtűből készült tea mint C-vitaminpótló. Természettud. Közl. 72. k., 103. old., 1940.

téli *C*-vitaminszükségletünk fedezésekor, mint a gabona, kenyér, hüvelyesek, állati zsírok, húsok (1—2 mg%), tojás — a tengeri halikra kivételével (10—15 mg%). A téli tej még a nyárinál (kb. 5 mg%) is szegényebb *C*-vitaminban, az anyatej 1 vagy 2 mg%-nyi aszkorbinsavtartalmával azonban a csecsemő számára még éppen elegendő.

Az előadottakból kétségtelen, hogy *C*-vitaminszükségletünk fedezése céljából télen és kora tavasszal ma is elegendő *C*-vitaminforrással rendelkezünk, bár a szegényebb néprétegek *C*-vitaminszükségletüket főleg burgonyából és káposztából fogják fedezni.

Téli és kora tavaszi *C*-vitaminszükségletünk fedezését természetesen nagyon elősegítik a nyersen fogyasztásra kerülő *C*-vitamintartalmú növényi eredetű élelmiszerek. Jelentőségük a napi táplálékban a konyhatechnikai elkészítés által nem csökkentett vitamintartalmukban keresendő. Vajjon, nyers savanyúkáposztán, besavanyított, tejsavas erjedésen átment zöld paprikán és zöld paradicsomon, továbbá nyers téli gyümölcsön és a szokásos téli zöld salátán kívül — megfelelően fűszerezett saláták alakjában — eddig csak főzve fogyasztott zöldségfélék is szolgálhatnak, mint pl. reszelt vagy finoman vágott és salátának elkészített nyers zeller, bimbós kel, kelvirág, fehér- és vöröskáposzta, paraj, sóska, kalarábé, sárgarépa, cékla, fiatal kelviráglevelek, kora tavasszal pedig kalarábé- és hónapos reteklevelek is. Friss zöld metélőhagymánk vagy különösen vitamindús petrezselyemlevelünk is lehet a háztartásban egész télen, ha metélőhagymát és erős petrezselyemgyökeret virágcserépbe ültetünk és pincében tartva szükség szerint hajtatunk. Megjegyzem, hogy elegendő friss téli zöldség- vagy gyümölcsfélék hiányában magunk is előállíthatunk magunknak a friss zöldségfélék *C*-vitamintartalmával vetekedő *C*-vitamintartalmú tápszert, úgy, hogy száraz hüvelyes magvakat: borsót, lencsét vagy babot meleg helyen 24 óráig vízben áztatunk, azután levegőn, nedves helyen és szobahőmérsékleten 2—3 napig állni hagyunk, vagyis csíráztatunk. Mihelyt a csírák láthatók, a magvakban elegendő *C*-vitamin is van. Ilyen csíráztatott nyers (saláta alakjában) vagy ¼ óráig főtt hüvelyesmagvakkal ezért skorbutot is lehet gyógyítani. A csíráztatott hüvelyesmagvak íze fűszeres, jó és a csíráztatott gabona ízéhez hasonlítható. Könnyebben puhára főzhetők, mint a száraz hüvelyesmagvak és így aránylag kevés *C*-vitaminveszteség éri őket.

Minthogy a csírázó gabonaszemekben is tekintélyes mennyiségű *C*-vitamin keletkezik (legnagyobbrészt a csírában) egyéb vitaminokon kívül, igen kívánatos volna — mint már említettem —, hogy a csíráztatott gabonából készült hazai népies ételek készítésmódja ne menjen feledésbe. A baromfi etetése időnkint csíráztatott gabonával különben épp olyan hálás eljárás télen, különösen a tojás *A*-vitamintartalma tekintetében, mint VIRTANEN A. J. szerint a szarvasmarha etetése kíméletesen besavanyított (gondosan szilozott) zöld takarmánnyal a tej és tejtermékek vitamintartalmának növelése érdekében. Ismeretes az is, hogy a tyúkok takarmányába kevert 2%-os csukamájolaj a tojás angolkórgátló erejét megötszörözheti.

Télen és kora tavasszal különösen fontos, hogy az ilyenkor amúgy is megcsappant vitaminforrásainkkal helyesen gazdálkodjunk, azokat jól megőrizzük. Hisz már a télire nyersen eltett élelmiszerekben (burgonyában, gyümölcsben,

zöldségben) is tetemes vitaminveszteségek léphetnek fel helytelen raktározás következtében; ezek még nagyobbak lehetnek, ha a vitamintartalmú élelmiszereket helytelenül dolgozzák fel, készítik el vagy tartósítják (konzerválják) a háztartásban vagy az élelmiszeriparban. Nagyobb vitaminveszteségek elkerülése végett azért az egyes vitaminok kémiai tulajdonságait, elsősorban a fénnyel, hővel és a levegő oxigénjével szemben való viselkedését kell a legmesszebbmenően tekintetbe vennünk. Mielőtt azonban példákkal is megvilágítanám a vitamintartalmú tápszerek helytelen tartósításának, raktározásának és elkészítésének hatását a vitaminokra, ismerkedjünk meg röviden az egyes vitaminok legfőbb tulajdonságaival.

Az *A*-vitamin és provitaminja az élelmiszerekben aránylag hőálló és a szokásos főzési és sütési hőmérsékleten nem bomlik el. A konzerváruk legtöbbjében sem száll alá az *A*-vitamintartalom, mert ezeket ma már rendesen olyan hőmérsékleten készítik, amelyeken elenyészően csekély mennyiség esik szét. Napfény hatására azonban, különösen, ha oxigén éri, az *A*-vitamin tönkremegy. A vaj pl. elveszti *A*-vitamintartalmának tekintélyes részét, ha napfényen tartjuk. A *D*-vitamin az élelmiszerek elkészítésekor vagy tartósításakor nem változik, a legállandóbb vitamin. A B_1- és egyéb *B*-vitaminok a szokásos konyhatechnikai és tartósítási eljárások során nem bomlanak el jelentős mértékben, fénnyel és a levegő oxigénjével szemben is elég ellenállók, magasabb hőmérséklettel, továbbá lúgos és redukáló anyagokkal szemben azonban érzékenyek. A legérzékenyebb vitamin a *C*-vitamin éspedig különösen a levegő oxigénjével és lúgos közeggel szemben. Magas hőmérsékleten rövid ideig tartó főzés iránt kevésbbé érzékeny, mint alacsony hőmérsékleten való hosszadalmas főzés iránt, különösen ha a levegőt kirekesztjük. Kiderült, hogy a *C*-vitamin nem annyira a főzéshez használt hő, mint a főzéskor jelenlévő levegő következtében pusztul el. Savanyú közegben (p_H 5—6) még a legállandóbb.

Ha most már ezek előrebocsátásával először is a szárításnak vagy aszalásnak élelmiszereink vitamintartalmára való hatását nézzük, úgy kétségtelen, hogy a napon vagy forró levegővel mesterségesen szárított élelmiszerek *A*- és *C*-vitamintartalma csökken. A szárított vagy aszalt gyümölcs- és zöldségfélék úgyszólván teljesen elveszíthetik *A*- és *C*-vitamintartalmukat. A szakirodalom szerint pl. napon szárított banánok *A*-vitamintartalmuk $^2/_3$-át, *C*-vitamintartalmuk $^4/_5$-ét elveszítették, forró levegő segítségével szárított paraj *A*-vitamintartalma 7·2 mg%-ról 2·3 mg%-ra csökkent, ilyen módon szárított zöldség pedig *C*-vitamintartalmát csaknem teljesen elvesztette DILLER szerint.

A csírátlanítással tartóssá tett dobozkonzervekről régebben azt állították, hogy azok a vitaminok temetői. Ez az állítás túlzott, mert friss, vitamindús nyersanyagból szakszerűen, gondosan, a levegő kirekesztésével előállított, színültig megtöltött, nem túlzott ideig és nem túlzottan hevített konzervek csak kevés vitamint veszítenek. LUNDE GULBRAND svéd vitaminkutató pl. megállapította, hogy helyesen előállított halkonzervek egész *A*-vitamintartalmukat megőrizték, gyümölcskonzervekben pedig a *C*-vitamintartalomnak 80—90%-a, zöldségkonzervekben 60—95%-a változatlan maradt, míg helytelenül tartósított orosz zöldségkonzervekben *C*-vitamin már nem volt. Ártalmas azonban a *C*-vitamintartalomra a konzervek, különösen a paraj-, borsó-, zöldbab-, ringló- stb.

konzervek zöldítése rézsókkal vagy rézüstben való előfőzésük, mert a *C*-vitamin érzékeny a réz legcsekélyebb mennyisége iránt.

Az mindenesetre kétségtelen, hogy az élelmiszeriparilag helyesen készített konzervek *C*-vitaminban sokkal gazdagabbak, mint a házi készítmények, pl. befőttek. Ennek oka az, hogy a háztartási eljárások folyamán úgyszólván lehetetlen kirekeszteni az ártalmas tényezőket, mindenekelőtt a levegő oxigénjét. A háziasszony a gyümölcsöt rendesen túl hosszú ideig és túl erősen főzi be levegő jelenlétében, úgyhogy a levegő és a fény akadálytalanul jut a gyümölcshöz. Ezenkívül az eltevés céljából vásárolt piaci áru gyakran állott, mert a szedés, kitermelés és eltevés között jelentékeny idő telik el, már pedig köztudomású, hogy a nyers élelmiszer eltartás közben sok *C*-vitamint veszíthet. Pektinnel készített gyümölcskonzervek mindenesetre nagyobb vitamintartalmúak, mert a háztartásban is csak rövidebb ideig főzik őket.

A vitaminok megőrzése szempontjából az is helytelen, ha a zöldséget hosszabb ideig r a k t á r o z z u k a meleg konyhában. Paraj pl. három nap alatt *C*-vitamintartalmának a felét vesztette el ilyen körülmények között. A zöldségfélék hervadt volta már tekintélyes vitaminveszteség jele is. Gyümölcs és téli zöldségféle hűvös helyen ellenben aránylag jól, nagyobb vitaminveszteség nélkül raktározható. A szokásos 12 fok körüli pincehőmérséklet azonban nem elegendő, mert kísérletekből kitűnt, hogy pl. 10 fokon raktározott almák[1] aszkorbinsavtartalma január végén már a harmadára csökkent, míg szakszerű raktározás mellett 2·5 fokon a vitamintartalom késő tavaszig csaknem változatlan maradt. A burgonya *C*-vitamintartalmának megőrzése végett is igen fontos, hogy télre hűvös, lehetőleg 6 foknál alacsonyabb, de legalább is 5—6 fok hőmérsékletű pincékben raktározzuk el. Városi pincéink nagy része túl meleg erre a célra.

A helytelen elraktározáskor még nagyobb vitaminveszteségek érhetik élelmiszereinket a t á p l á l é k e l k é s z í t é s e k o r. A vaj olvasztásakor vagy kieresztésekor pl. 10—20%-os *A*-vitaminveszteség lép fel, a tej hosszantartó főzése pedig csaknem teljesen elpusztítja az *A*- és *C*-vitamint. A vitaminok kímélése céljából azért a pasztőrözött tejet nem szabad felforralni, hanem csak ivás hőmérsékletére felmelegíteni, hasonlókép hús- vagy zöldségkonzervet sem szabad még egyszer főzni, hanem csak olyan hőfokra kell felmelegíteni, amely az elkészítéshez, elfogyasztáshoz feltétlenül szükséges. Zöldségkonzervek esetében különben a doboz folyékony tartalmát is fel kell használni az abba átment vitaminok és egyéb tápanyagok miatt. Minthogy a *B*-vitaminok az élelmiszereknek lúgos közegben való főzése vagy sütése iránt nagyon érzékenyek, a hüvelyeseket nem szabad szódabikarbona segítségével puhára főzni vagy sütemények sütéséhez szódabikarbonát, mint sütőport használni. Ugyanez vonatkozik persze a *C*-vitaminra is. Érzékenységénél fogva az élelmiszerek elkészítésekor természetesen ezt a vitamint éri a legnagyobb veszteség. Az élelmiszerek főzése rövid ideig még aránylag kevéssé károsítja, mint említettem, a hosszú ideig, órákig való főzés azonban nagyon ártalmas. A zöldség- és gyümölcsfélék *C*-vitamintartalmának megőrzése szempontjából még a legjobb a párolás vagy gőzölés zárt edényben, fölösleges kavargatás nélkül. Minthogy pedig a *C*-

[1] Dr. Kieselbach Gyula: Az almák C-vitamintartalma. Természettud. Közl. Pótfüzetek. 41. oldal, 1939.

és a *B*-vitaminok, valamint egyéb tápanyagok is vízben oldódnak, a zöldségféléket ne forrázzuk, főzéskor pedig a főző vizet ne öntsük el, hanem használjuk fel mártás vagy leves készítéséhez. Káros a hosszú ideig való vízben áztatás vagy az idő előtti felaprítás is, így pl. hámozott burgonya vízbetevése az elkészítés előtti napon vagy zöldség- és gyümölcsfélék felaprítása órákkal az elkészítés és elfogyasztás előtt. Újabb vizsgálatok u. i. kimutatták, hogy sok gyümölcsben és zöldségben olyan enzimek (pl. *C*-vitaminoxidáz) is vannak, amelyek az illető növényi rész feldarabolásakor a *C*-vitamin oxidációját gyorsítják ; oxidációt gyorsító hatásuk csak akkor marad el, ha a zöldséget vagy gyümölcsöt röviden felfőzzük, mert akkor az enzimek elpusztulnak. Saláta alakjában se hagyjuk ezért sokáig a levegőn állni a feldarabolt zöldséget vagy gyümölcsöt. A burgonya legkíméletesebb elkészítési módja : párolása vagy gőzölése héjában. Esetleges magas szolanintartalmuk miatt a rügyek és a megzöldült részek persze kivágandók vagy lekaparandók.

Az elkészítés módjának a *C*-vitaminra való hatását különösen SCHEUNERT ismert német vitaminkutató tanulmányozta újabban. Vizsgálatai alapján kitűnt, hogy pl. egy 56 mg% *C*-vitamint tartalmazó nyers kelkáposzta *C*-vitamintartalma rövid főzés után 35 mg%-ra szállt alá, a főző víz elöntésekor 13 mg%-ra, párolásкor pedig 22 mg%-ra, vagy hogy egy 20 mg% *C*-vitamint tartalmazó hámozott burgonya *C*-vitamintartalma 20 perces főzéskor 12 mg%-ra csökkent, párolásкor pedig 15 mg%-ra.

A C-vitamintartalom megőrzése szempontjából még a kíméletes elkészítésnél is fontosabb, hogy a kész ételeket ne tartsuk el hosszú ideig forrón vagy melegen, mert ezáltal még a helytelen elkészítésnél is nagyobb *C*-vitaminveszteségeket szenvedhetnek. SCHEUNERT szerint pl. egy nyersen 115 mg% *C*-vitamint tartalmazó bimbós kel 15 perces gőzölés után 84 mg%-ra csökkent *C*-vitamintartalma 2 órai állás után 28 mg%-ra, 4 órai állás után 22 mg%-ra és 6 órai állás után pedig 18 mg%-ra csökkent tovább. Burgonya esetében is hasonló viszonyokat talált. 15 perces párolás után még 12 mg% *C*-vitamint tartalmazó burgonyában 6 órai állás után már csak 2 mg% aszkorbinsav volt.

Ezekből az adatokból is már következtethető, hogy mit jelent különösen télen és kora tavasszal amúgy is szűkös vitaminellátásunk közepette az ételek helytelen elkészítése és hosszú ideig melegen tartása. Nem helyes azért az ételeket már az elfogyasztás előtti napon elkészíteni és a munkahelyen azután másnap csupán felmelegíteni — az újabb felmelegítés maga is káros — vagy az ételt a főzőládában órákig forrón tartani. Az ételek elkészítésük után tehát mielőbb elfogyasztandók a háztartásban, tömeges étkeztetésekkor pedig esetleg a személyzet számának növelésével minél gyorsabban kiosztandók. Üzemekben viszont már népegészségünk érdekében is lehetőséget kell adni arra, hogy a tisztviselők és munkások frissen elkészített ételekhez jussanak.

Az eddigiekből is nyilvánvaló, hogy a mai időkben is elég vitamintartalmú táplálékhoz tudunk jutni télen és kora tavasszal, noha a mindennapi táplálékunk helyes összeválogatása nem mindig könnyű feladat. Előfordulhat persze, hogy a vitaminok egyike vagy másika rövid ideig hiányzik táplálékunkból. Egészségünket azonban ezért még nem fenyegeti veszély, de annak természetesen nem

szabad bekövetkeznie, hogy az élelmiszerek helytelen összeválogatása, eltartása vagy elkészítése következtében egy vagy több vitamin hetekig vagy éppenséggel hónapokig egészen vagy részben hiányozzék táplálékunkból. Pedig ez az eset — elsősorban a *C*-vitamin elégtelen felvételének veszélye — kora tavasszal, a tavaszi zöldségfélék megjelenése előtt néha bekövetkezik, tekintettel arra, hogy abban az időben téli legfontosabb *C*-vitaminforrásaink (burgonya és téli zöldségfélék) a hosszú raktározás folyományaképp esetleg már sokat vesztettek vitamintartalmukból. *Dr. Kieselbach Gyula.*

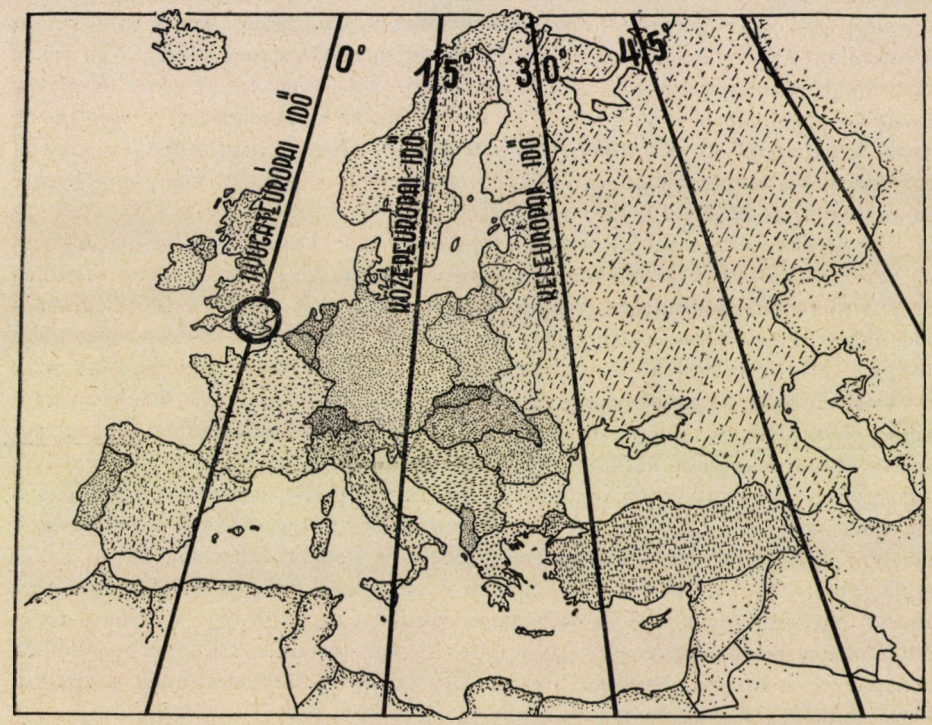
A zónaidőszámítás reformja.

Ha egy vonat 60 évvel ezelőtt Magyarországból Ausztriába ment, az osztrák határon az utasoknak órájukat 11 perccel hátra kellett igazítani. Ha Ausztriából indult vonat Csehországba, a cseh határon az utasok 7 perccel igazították hátra órájukat és ha Ausztriából Tirolba ment vonat, az órákat további 19 perccel kellett hátra igazítani. Erre azért volt szükség, mert a vonatok Magyarországon a budapesti, Ausztriában a bécsi, Csehországban a prágai, Tirolban a müncheni helyi idő szerint jártak. Még rosszabb volt a helyzet Németországban. A német vasutak még nem egyesültek, a forgalmat külön társaságok bonyolították le. E vasúttársaságok órái a saját körzetük helyi ideje szerint jártak és természetesen egymástól különböztek. Voltak olyan nagyobb állomások, ahova három-négy vasúttársaság vonatai is befutottak. Az ilyen pályaudvarokon három-négy vasuti óra is volt, ezek mind más-más időt mutattak, mindegyik a saját vasútjának idejét. Nyilvánvaló, hogy az akkori közlekedési helyzet teljesen tarthatatlan volt.

Mi is hát az a helyi idő? Ha a föld valamely pontján állva pontos műszerrel megállapítjuk azt a pillanatot, amidőn a Nap az égen a legmagasabban áll és ebben a pillanatban óránkat déli 12 órára igazítjuk, akkor óránk a Föld e pontjának helyi idejét mutatja. Tehát a föld minden pontjának megvan a helyi ideje és így a helyi idők végtelen sokasága képzelhető el. Az egymástól északra vagy délre fekvő pontokon a helyi idő mindig ugyanaz, például Budapesten ugyanakkor van dél, amikor Fokvárosban. Ha azonban keleti vagy nyugati irányban haladunk, akkor az órát állandóan előre, illetőleg hátra kell igazítani és pedig minden megtett egy foknyi út után négy perccel.

A sokféle helyi idő a távolsági közlekedést nagyon zavarta, azért a mult század végén az időszámítás egységesítésének kérdésével és bevezetésével kezdtek foglalkozni. Az erre vonatkozó vitát egy amerikai tudós, FLEMING indította el 1878-ban. Ő tette azt a javaslatot, hogy a földet 24 észak-déli irányú cikkre, zónára kell felosztani és hogy ezen zónákon belül az összes órák teljesen egyformán járjanak, a szomszédos zónák ideje pedig egymástól pontosan egy órával különbözzék. Ezt a rendszert, a zónaidőszámítás rendszerét, hosszabb vita után a világ legnagyobb részében elfogadták; nálunk 1890. október elsején lépett életbe. A zónák határvonalai azonban a gyakorlatban nem egyenes vonalak, hanem az országhatárokat követik.

Az 1. ábra Európa térképét mutatja. Az egyes zónák középvonalai vastag vonallal fel vannak tüntetve. Az időzónák kiinduló pontja a London melletti Greenwich lett. Ez a világ földrajzi beosztásának is a kiinduló pontja, rajta halad keresztül a 0-val jelzett délkör. A délkör egész hosszában mindig ugyanakkor van dél. A hozzátartozó észak-dél irányú sáv a nyugateurópai időzóna, ideje a nyugateurópai zónaidő. E zónaterülethez csatlakozott Anglia, Franciaország, Belgium, Spanyolország és Portugália s így ez országok egész területén az órák teljesen azonosan a greenwichi helyi idő szerint járnak.



1. ábra. Európa térképe a zónadélkörökkel.

A következő zóna innen 15 fokkal van keletre. Ha ugyanis a föld kerületét — 360 fokot — 24 egyenlő részre osztjuk, egy-egy osztás 15 fok. A középvonalak tehát 15 foknyi távolságban követik egymást. Ez a középeurópai zóna, ideje a középeurópai zónaidő, a nyugateurópai zónaidőt pontosan egy órával előzi. Ehhez a zónaterülethez tartozik Európában Svédország, Norvégia, Dánia, Svájc, Németország, Lengyelország, Magyarország, Olaszország és Jugoszlávia. Még tovább keletre van a 30-ik délkör, Szentpétervároń és a Dunadelta előtt halad el; ez a keleteurópai zóna középvonala. Ennek idejét vették át Finnország, a Balti államok, Oroszország egy része, Románia, Bulgária, Törökország és Görögország. Ezeken kívül Európán még két zónadélkör halad át, az egyik Közép-Oroszországon, a másik az Uralhegységen úgy, hogy Európának összesen öt zónadélköre van.

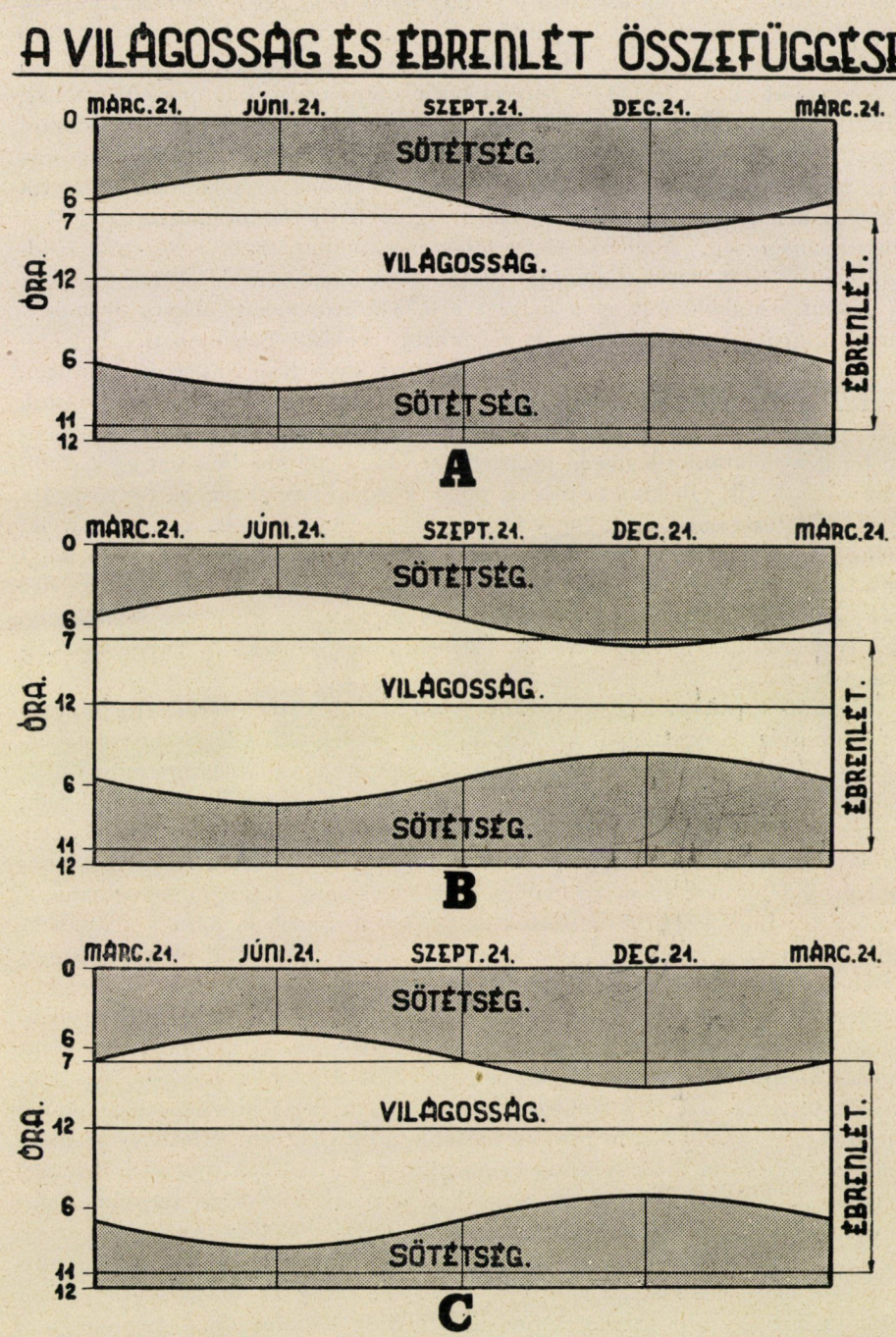
Mindenképen bizonyos, hogy ez a beosztás rendkívül helyes és bölcs intézkedés volt, mert a különféle városok és országok helyi idejének nagy káoszában egy csapásra rendet teremtett. Érdemes azonban megvizsgálni, hogy a zónaidőszámítás az egyes országok területén belül a világosság és ébrenlét viszonyát hogyan érinti.

A 2. ábra, *A* a világosság és ébrenlét viszonyát tünteti fel budapesti helyi idő szerint. Látjuk, hogy március 21-én reggel 6 óráig sötét van, reggel 6-tól este 6-ig világos, majd este 6-tól éjfélig ismét sötét. A naptár szerint előre haladva a nappali világosság állandóan növekszik, úgy, hogy június 21-én reggel 4 órától este 8 óráig van világos. Innen kezdve a nappalok ismét sötétednek, szeptember 21-én van az őszi napéjegyenlőség, a sötétség december 21-én éri el csúcsfokát, a világosság tehát ekkor a legkisebb. Ettől a naptól kezdve a nappalok ismét hosszabbodnak és március 21-én egyenlőek az éjszakával. A vastag görbe vonal elválasztja a világosságot a sötétségtől. Berajzoltuk ebbe az ábrába egy városi ember ébrenlétét, aki reggel 7 órakor kel, 16 órán át van ébren és este 11 órakor fekszik le.

Ez az ábra azt mutatja, hogy a városi ember mekkora világosság-pazarlással él. Az év tekintélyes részében a Nap jóval korábban kel, mint a városi, illetőleg az általában nem földművelő foglalkozású ember, tehát reggel nagy világosságmennyiség vész kárba, este pedig ébrenlétünk jelentékeny részét sötétségben töltjük. Hiába kel fel a Nap nyáron reggel 4 órakor, a reggeli világosságnak a városi emberre nézve semmi értéke nincs. Az ábra jól mutatja, hogy a városi ember ébrenlétének elhelyezkedése a világosságban teljesen hibás, káros, sőt egészségtelen, mert zárt helyen töltött napi munkája után megmaradó idejének legnagyobb része állandóan sötétségbe esik. E miatt a városi foglalkozású emberek óriási tömegei világszerte nem kapják meg azt a napsugár-mennyiséget, amelyre egészségüknek, munkakészségüknek és kedélyüknek feltétlenül szükségük van. Nagyon valószínű, hogy az ú. n. városi, vagyis későnkelő ember ismert egészségi panaszai a fejfájás, álmatlanság, idegesség, türelmetlenség, általában a betegségre való hajlam és a kisebb ellenállás nem kis mértékben a napsugár hiányára vezethető vissza. Ösztönszerűen érezzük, hogy a világosságra szükségünk van, meg van bennünk az a természetes kívánság, hogy napi elfoglaltságunk végeztével minél több időt a szabadban és világosságban tölthessünk és kívánjuk, hogy a délutáni világosság minél hosszabb legyen. Ez a kívánság a közönség körében minduntalan előtör és a nyári időszámítás követelésében jelentkezik. Jól megvizsgálva a 2. *A* ábrát, azt látjuk, hogy egészségügyi szempontból a helyzet javulása csak úgy képzelhető el, hogy az ébrenlét nem is egy, hanem több órával a világosság felé, a képen fölfelé, eltolódik. A kérdésnek bennünket érdeklő lényege tehát az, hogy a délutáni világosság az értékes, ennek minél nagyobb mértékben való meghosszabbítására kell törekedni.

Vizsgáljuk meg tehát, hogy az értékes délutáni világosság szempontjából hogyan alakul a helyzet az egyes országokban érvényes zónaidő figyelembevételével.

Vizsgáljuk meg először a nyugateurópai időzónát és abban először Angliát (1. ábra). Tudjuk, hogy az egyes időzónák egész területén az órák teljesen



2. ábra. A világosság és ébrenlét viszonya Budapesten *A*-helyi idő szerint, *B* II. időzóna (jelenleg középeurópai) szerint, *C* III. időzóna (jelenleg keleteurópai) szerint.

azonosan járnak. A Nap azonban e terület fölött nem kel fel és nem nyugszik le ugyanazon időpontban. Tegyük fel, hogy nyár van és Londonban a Nap pont hét órakor nyugszik le. Ha Londontól nyugatra haladunk, akkor minden fok megtett út után a Nap 4—4 perccel később nyugszik le, Irországban tehát, mely 10 fokkal van nyugatra Londontól, az eltérés már 40 perc. Londontól nyugatra így mindenütt 7 óra után nyugszik le a Nap, a délutáni világosság tehát meghosszabbodott. Minthogy Anglia területének oroszlánrésze nyugatra esik a 0 délkörtől, Angliának majdnem egész területén meghosszabbodott a délutáni világosság. Angliára nézve tehát a zónaidőrendszer bevezetése rendkívül előnyös volt, mert a délutáni világosságot meghosszabbította.

Lássuk azonban, milyen a helyzet a 0 délkörtől keletre fekvő, de még a nyugateurópai zónába tartozó országokban, például Belgiumban. Belgium keleti része már 5 fokkal van Londontól keletre, így a Nap 20 perccel korábban nyugszik ott le, mint Londonban. Ha tehát Londonban a Nap 7 órakor nyugszik le, Belgiumban is 7 óra van, pedig a Nap 20 perccel előbb lenyugodott. Belgiumban tehát a délutáni világosság megrövidült. Ez a helyzet Belgium egész területére vonatkozik, Belgiumra nézve tehát a zónaidőrendszer hátrányos. Ha ugyanezt a vizsgálatot a nyugateurópai zóna egész területén végrehajtjuk, mindenütt azt látjuk, hogy azok a területek, amelyek a zóna középvonalától nyugatra esnek, délutáni világosságot nyernek, azok pedig, amelyek keletre esnek, délutáni világosságot veszítenek. E szerint Franciaország legnagyobb része is délutáni világosságot veszít, ellenben Spanyolország és Portugália délutáni világosságot nyer.

Menjünk most egy lépéssel tovább, a középeurópai zóna területére. Ugyanezen törvényszerűség alapján azt látjuk, hogy a délutáni világosság szempontjából a helyzet kedvező Norvégiában, Németország és Olaszország nyugati részén, Svájcban; ellenben hátrányos Kelet-Poroszországban, Lengyelországban, Magyarországban és Jugoszláviában. Budapest például 4 fokkal van keletre a 15-ik foktól, az időeltolódás tehát 16 perc, s így a délelőttök 16 perccel hosszabbak, a délutánok 16 perccel rövidebbek lettek, ami végeredményben annyit jelent, hogy Budapesten a délelőttök 32 perccel hosszabbak, mint a délutánok. Debrecenben ez a különbség már 56 perc, Csíkszeredán pedig 88 perc, vagyis rendkívül kedvezőtlen. Azáltal tehát, hogy Erdély egy részét az anyaországhoz visszacsatoltuk és az órákat ott egy órával visszaigazítottuk, Erdélyt télennyáron egy-egy óra értékes délutáni világosságtól fosztottuk meg. Ha Csíkszeredát Genffel hasonlítjuk össze, amely város szintén a középeurópai időzónához tartozik, azt látjuk, hogy Csíkszeredán a délutáni világosság minden nap 80 perccel, azaz 1 óra 20 perccel rövidebb, mint Genfben. Minthogy azonban Svájc évtizedek óta áttér a nyári időszámításra is, Genfben nyáron a délutáni világosság mindennap 2 óra 20 perccel hosszabb, mint Csíkszeredán. Csíkszeredán már régen koromsötét van, amikor azonos óraállás mellett Genfben még magasan jár a Nap. Csíkszeredán ugyanis a legvilágosabb napon, június 21-én este félnyolckor megy le a Nap, Genfben pedig az óramutató $^3/_4$ tizet mutat, mikor a Nap lemegy. Mindebből látjuk, hogy a zónaidőrendszer mai formájában Magyarországra nézve a délutáni világosság szempontjából súlyosan hátrányos.

A következő keleteurópai időzónában Románia, Bulgária és Görögország nyugatra esnek a zóna középvonalától, tehát ezekre az országokra nézve a zónaidőszámítás kedvező.

Ezek szerint Anglia, Spanyolország, Portugália, továbbá Nyugat-Németország, Nyugat-Olaszország, Svájc, Bulgária és Románia a zónaidőszámítás haszonélvezői, ellenben Franciaország, Belgium, Lengyelország, Magyarország, Jugoszlávia a zónaidőszámítás adófizetői. Ezt az adót a mindennapos világosság vesztésben, annak egészségünkre káros hatásában, továbbá a mesterséges világítás többlete miatt szénkincsünk pazarlásában és petróleum többkiadásban fizetjük.

Vizsgáljuk meg tehát, hogy Magyarország miért is tartozik a középeurópai időzónába!

A zónaidőszámítás bevezetése idején hazánk a monarchia egyik része volt. A 15. délkör, a középeurópai időzóna középvonala, Ausztrián keresztül haladt, és pedig Bécs és Linz között fél távolságban. Magyarországnak, mint Ausztriával közös birodalomba tartozó országnak e szerint a középeurópai időzónához kellett tartoznia, bár az idetartozás az egész Nagymagyarországra káros volt. Mióta ez a kapcsolat megszűnt, újból fel lehet vetni a hovatartozandóság kérdését és megvizsgálni, mi történnék, ha hazánk a középeurópai időzóna helyett a keleteurópai időzónához csatlakoznék, tehát óráit egyszersmindenkorra egy órával előre igazítaná.

Ahol ezideig ezt a kérdést felvetettem, mindenütt ellenvetéssel találkoztam. A javaslatot kultúraellenesnek minősítették és azt kérdezték, hogy miért akarom Magyarországot a Balkánra, vagy Ázsiába tolni. Láttam, hogy a kérdést nem a valódi hasznosság alapján, hanem előítéleti szempontból tekintik. Ez az előítélet nemcsak nálunk van meg, hanem megvan Belgiumban, Hollandiában és meg volt Lengyelországban is. Belgium földrajzi helyzete olyan, hogy egész területe a 0-ik és 15-ik délkör, tehát a nyugati és középeurópai zóna középvonala közé esik; Belgium tehát bármelyikhez csatlakozhatott volna. Elképzelhetetlen azonban, hogy a belga ember középeurópai akarjon lenni, ő mindig csak nyugateurópainak tekinti magát. Hollandia szintén választhatott volna a két időzóna között. A nyugateurópait nem választotta, mert az a délutáni világosság szempontjából hátrányos volt, középeurópai pedig szintén nem akart lenni, megmaradt tehát elszigetelt állapotában, egyikhez sem csatlakozott, nem fogadta el a zónaidőszámítás rendszerét, hanem órái a hágai helyi idő szerint járnak, amely 40 perccel késik a középeurópai időhöz képest. Lengyelország szintén előítélet hatása alatt állt. Lengyelországra nézve a középeurópai időzónához való tartozás még hátrányosabb, mint ránknézve, mégis a középeurópai zónához csatlakozott; nem kívánt Kelet-Európához tartozni. Az érdekelt európai országok közül csak Görögország választott bölcsen: nem törődve hiúsági szempontokkal, a reá nézve jobb keleteurópai zónát választotta.

Vessünk most újból egy pillantást Európa térképére. Már láttuk, hogy Európán öt zónadélkör halad át, éspedig a 0, 15, 30, 45 és 60-ik délkör. Ezek közül a legnyugatibb Anglián, a legkeletibb az Uralhegységen halad át. Így tulajdonképen, ha a legnyugatibb zónát nyugateurópainak nevezzük, akkor keleteurópainak az Uralhegységen áthaladót kellett volna elnevezni, nem pedig

az öt közül éppen a középsőt. Ez az elnevezés tehát teljesen hibás, s ugyanilyen hibás a középeurópai zóna elnevezése is. A hibás elnevezések tehát nagy hátrányt jelentenek az érdekelt országokra. Ezért leghelyesebb volna az időzónának elnevezéseit megszüntetni és e helyett egyszerűen sorszámozni kell őket. Ez esetben a mai nyugateurópai zóna lesz az első zóna, a mai középeurópai a második, a mai keleteurópai a harmadik, és így tovább. Az Uralhegységen fog áthaladni az ötödik, Batávián a nyolcadik és Ausztrálián a tizedik zóna. Ez a rendszer nemcsak egy csapásra megszüntetné a mai káros és értelmetlen presztizsszempontokat, de nagymértékben megkönnyítené a nemzetközi hírszolgálatban és távrepülő szolgálatban fennálló időátszámítási nehézségeket is. Például ha Batáviából a VIII. zóna területéről egy repülőgép elindul reggel 9 órakor, akkor ezt az időt VIII/9-cel jelölhetjük ; ha megérkezik Rómába — a második időzóna területére — délelőtt 11 órakor, ennek időjelzése lenne II/11 óra. A VIII. és II. zóna közötti 6 órát kitevő időkülönbség egy pillanat alatt áttekinthető.

Mi történnék tehát, ha Magyarország a jelenlegi középeurópai zóna helyett a keleteurópai, most már harmadik időzónához csatlakoznék ? A csatlakozás egyszerűen abból áll, hogy az órákat az egész országban egyszersmindenkorra egy órával előre toljuk. Magyarország egész területe ezáltal az új zóna (30-ik délkör) középvonalától nyugatra esnék, hazánk egész területe tehát délutáni világosságot nyerne. Ez a nyereség egész éven át télen és nyáron mindig egy-egy teljes óra lenne. A délutáni világosságnyerés tehát a mai helyzethez képest évi 365 óra. Az abszolút világosságnyerés nem volna ennyi, mert télen a reggeli sötétség hosszabb lesz, de kiszámíthatjuk, hogy olyan emberek, kik reggel 7 órakor kelnek, évenkint mintegy 230 óra világosságot nyernének, azoknak pedig, akik 6 órakor kelnek, évi abszolút világosságnyeresége mintegy 160 óra volna.

A 2. *B* és 2. *C* ábra a világosság és ébrenlét viszonyát mutatja a második és harmadik zóna szerint. Látjuk, hogy a második időzóna szerint igen nagy a reggeli világosságpazarlás, viszont a délutáni világosság kevés. Ezzel szemben a harmadik időzóna szerint a reggeli világosságpazarlás csökken, a délutáni világosság pedig jóval nagyobb. Az óra egyszerű előretolásával tehát az ébrenlétnek a nappali világosságban elfoglalt hátrányos helyzetét igen kedvezően módosíthatjuk.

Lássuk most már, hogy ez a változás mit jelentene a magyar társadalomra nézve különféle szempontból. Először is egészségügyi szempontból.

Tudjuk, hogy Magyarországon rendkívül jó minőségű búza terem. Ezt a sok napsütésnek köszönhetjük. Ugyancsak a sok napsütés okozza, hogy gyümölcsnek, szárnyas állatoknak, sőt a magyar vadhúsnak is különlegesen jó íze van. De kérdezzük : csak az állatoknak és növényeknek van szükségük a napsugárra, az embereknek pedig nem ? Hisz az ember rendkívül sok időt tölt szobában, vagy más zárt helyen, kétszeresen szüksége van tehát a napsugárra. Különösen érvényes ez a fejlődő gyermekekre. Kétségtelen, hogy éppen közegészségügyi szempontból a kérdésnek igen nagy hordereje van.

De hasonló a helyzet sportszempontból is. Rendkívül nagy jelentősége volna annak, ha a délutáni világosság egész éven át egy órával meghosszabbodik. Az összes sportágak hatalmasan fellendülnének. Például a labdarúgásra milyen

hasznos volna, ha télen a mérkőzéseket egy órával később kezdhetnék. A rendszerváltozás az összes sportegyesületek anyagi megerősödését is szolgálná.

Gazdasági szempontból a kérdés jelentősége abban áll, hogy a mai korai délutáni sötétség miatt igen sok időt töltünk mesterséges világításban. Ennek többköltsége jelentékeny, akár villamos áramról, akár petróleumról van szó.

A rendszerváltozás a földművelő lakosságra is előnyös. A lakosságnak ez a tekintélyes rétege a Nappal együtt kel és fekszik. Nyáron több órával korábban kel, ebédel és fekszik le, mint a későn kelők, tehát tisztviselők, iparosok, kereskedők társadalma. A földművelő lakosság tehát a későnkelőkhöz képest szinte más világban él, közöttük igen kevés az érintkezési lehetőség. Ha azonban az órákat egy órával előre toljuk, akkor a későn kelők a Nap felkeltéhez képest egy órával korábban kelnek, tehát életrendjük a földművelő lakosság életrendjéhez közeledik. Így sokkal könnyebbé válik az érintkezés lehetősége, ami mind társadalmi, mind művelődési szempontból előnyös. Határozottan előny erre a lakosságrétegre, hogy az üzletek, hivatalok ránézve korábban nyilnak, a vasutak korábban indulnak, a piacokra a háziasszonyok egy órával korábban kijönnek, tehát a fogyasztóközönség a termelőtől közvetítők kikapcsolásával közvetlenül vásárolhat.

Igen fontos ebben a kérdésben az államvasutak álláspontja. Az államvasutak a nyári időszámítás rendszeresítését éveken keresztül ellenezték. Ennek legfőbb oka az volt, hogy az elmult években a Magyarországgal szomszédos országok között egy sem használta a nyári időszámítást és így, ha mi bevezettük volna, akkor például egy Jugoszláviából Németországba közlekedő nemzetközi személy- vagy tehervonat, amelyik előző nap még zavartalanul haladt át az országon, a nyári időszámítás bevezetése napján óráink előreigazítása miatt egy órai késéssel lépne át a határon. Ez a késés az illető vonal menetrendjét és összes csatlakozásait a nyári időszámítás egész tartama alatt állandóan zavarná. Könnyen érthető, hogy ez esetben az áthaladó személy- és tehervonatok sokasága miatt az egész vasuti menetrend felborul. Viszont a tőlünk a határon túlra menő vonatok a határra egy órával korábban érkeznek és így a határállomáson egy órát kell vesztegelniök, hogy útjukat folytathassák. Egészen más volna a helyzet, ha az összes szomszédos országok is ugyanakkor térnének át a nyári időszámításra, amikor mi: ebben az esetben nehézségek nem merülnének fel.

Meg kell itt jegyeznünk, hogy a mienkhez hasonló a helyzet Svájcban is. Évekkel ezelőtt, Ausztria különállása idején, Svájc négy szomszédja közül három, és pedig Németország, Olaszország és Ausztria nem tért át nyári időszámításra, hanem csak a negyedik szomszéd: Franciaország. Ennek ellenére Svájc évtizedek óta áttér a nyári időszámításra. A délutáni világosságot tehát annyira értékeli, hogy az évenkénti áttéréssel és visszatéréssel járó rengeteg vasuti nehézséget is hajlandó vállalni. Egészen más lenne az államvasutak helyzete, ha mi egyszer és mindenkorra áttérnénk a III-ik zóna idejére. Ha az áttérést összekötjük a nyári vagy téli menetrend életbeléptetésével, akkor az áttérés a vasút számára csak egyetlenegy napon okoz némi nehézséget. Megkapja a közönség is a világosságot és nem lesz zavar a vasuti forgalommal sem. Ezért indokolt lenne, hogy amikor a hatóságok ezzel a kérdéssel érdemlegesen foglalkozni fognak, akkor az államvasutak nem a nyári időszámítást, hanem

SZEGEDI EGYETEM BÖLCSÉSZETTUDOMÁNYI KAR

a kérdésnek ilyen megoldását — amely egyszerűbb, több és jobb mint a nyári időszámítás — támogassák.

A rendszerváltozás ellenzőiről is szólva, meg kell említenünk azokat az anyákat, kiknek iskolába járó gyermekeik vannak. Egy ilyen anya egyszer azt mondotta, hogy fiát minden reggel 7 órakor alig tudja az ágyból kihúzni, hogy 8-ra iskolában legyen. Ha az órákat előreigazítjuk, akkor a gyerekeknek télen teljes sötétségben kell felkelni. Tény az, hogy télen reggel sötétebb lesz, mint eddig. Ettől azonban nem kell félni; ilyen téli nap egyébként is kevés van. A nyugati és tőlünk északra fekvő országokban mindenütt sokkal több a téli reggeli sötétség, mint nálunk. Így van ez már Németországban is, de különösen a Skandináv államokban. Ezekben az országokban télen csak 10 óra tájban kel fel a Nap és délután 2 óra után már lenyugszik. Az iskolás gyermekek tehát itt koromsötétben kelnek, koromsötétben reggeliznek, mennek az iskolába és koromsötét van akkor is, amikor az iskolában tanulni kezdenek. Ennek ellenére a felsorolt országokban testileg, szellemileg és erkölcsileg a legmagasabbrendű népek laknak. Onnan kerülnek ki a világ leghíresebb sportemberei, onnan származik a rendkívüli atlétáknak egész sora. Még arra is gondolhatnánk, hogy ennek az oka részben a délutáni világosság helyes kihasználásában és a szabadban, napvilágon űzhető sportolási lehetőségekben keresendő. Ha tehát az ottani gyermekeknek nem árt a sötétben való felkelés, nem fog ártani a mi gyermekeinknek sem.

Mindezek alapján a következőket javasoljuk:

1. A zónaidők mai elnevezéseit el kell törölni és a zónákat egyszerűen sorszámozni kell. — 2. Az egész világon revízió alá kell venni és újból rendezni a hovatartozandóság kérdését. Minden olyan országnak, melynek területe két időzóna középvonala közé esik, a tőle keletre eső zónához kell csatlakoznia, mert ezzel a délutáni világosságot meghosszabbítjuk. — 3. Magyarország okvetlenül és mielőbb csatlakozzék a harmadik időzónához és óráit egyszersmindenkorra egy órával tolja előbbre.

Ha a javasolt új rend valamikor egész Európában életbe lép, akkor Belgium a II., Lengyelország a III. időzónához fog csatlakozni. Hollandia is fel fogja adni jelenlegi kivételes helyzetét, csatlakozni fog a zónaidőrendszerhez és a II. időzónát fogja választani, miáltal egész évben minden nap 40 perc értékes délutáni világosságot nyer.

Alig képzelhető olyan országos kérdés, melynek kormányintézkedéssel való megoldása, illetőleg végrehajtása — az órák előreigazítása — annyira egyszerű és egyúttal olyan kivételes horderejű volna az egész társadalmára, mint a szóban forgó javaslat. Hogy a kérdéssel mégis olyan keveset foglalkoznak, annak oka csak az lehet, hogy a probléma lényege tekintetében még a művelt nagyközönség is teljesen tájékozatlan. A valódi helyzet ismeretének széles körben való terjesztésével kell megteremteni azt a közvéleményt, mely a hatóságokkal egyetértésben ezt a mindenkire hasznos változást végrehajtáshoz segítheti.

Kertész Ferenc

A Lápos-hegység mészkő fennsíkja.

Erdély egy részének felszabadulásával számtalan olyan vidék került vissza hazánkhoz, mely joggal számíthat arra, hogy a természetkedvelő közönség érdeklődése feléje forduljon. Sok szépség és érdekesség rejlik a Lápos-hegység déli nyúlványában, amelyet a Szamos zsibói könyöke zár örül.

A Szamos jobb partján Aranymező és Kocsoládfalva között, Zsibótól keletre, mészkőfennsík húzódik, melyet nyugat és észak felé egyre magasabb hegyek határolnak. Az Aranymezőről Kocsoládfalva felé haladó országutat követve, azonnal szembe ötlenek a fennsíkon sűrűn elhelyezkedő tölcsérszerű mélyedések, a töbrök, a mészkőfennsíkokra jellemző töbörmezőket alkotva.

Néhány repedés a gyepszőnyegen, evvel kezdődik. A 8—10 cm széles nyílásokba beszivárgó esővíz csakhamar bemossa a földtakaró lazábban kötött részecskéit a mészkőfennsík hasadékaiba. A földtakaró beszakadozik. A most már teknőszerű mélyedés jobban összegyüjti a környék esővizét és ennek romboló munkája csakhamar lehordja a szikláról a termőföld-takarót és láthatóvá válik a töbör vagy víznyelő tátongó torka, melybe esős időben hellyel-közzel karvastagságú vízsugár ömlik. Sajnos a majdnem állandóan esős idő nem kedvezett fényképfelvételek készítésének, a töbör életét azonban működése közben tanulmányozhattam. Így oly jelenségnek váltam fültanújává, melyért érdemes volt a megázás áldozatát hozni. A töbörmező egyik pontján, olyan töbrök között, melyekben vízfolyás észlelhető nem volt, kísérteties, szörcsögésszerű zajt lehetett tisztán hallani. A kőzet hasadékaiba észrevétlenül beszivárgó és ott mindinkább nagyobb mennyiségben összegyülemlő esővíz okozta ezt az „alvilági" hangot, az alsóbb rétegek felé tartó útjában.



1. kép. A töbörfenéken a kövek között bokrok és fák vertek gyökeret. (A szerző felvétele.)

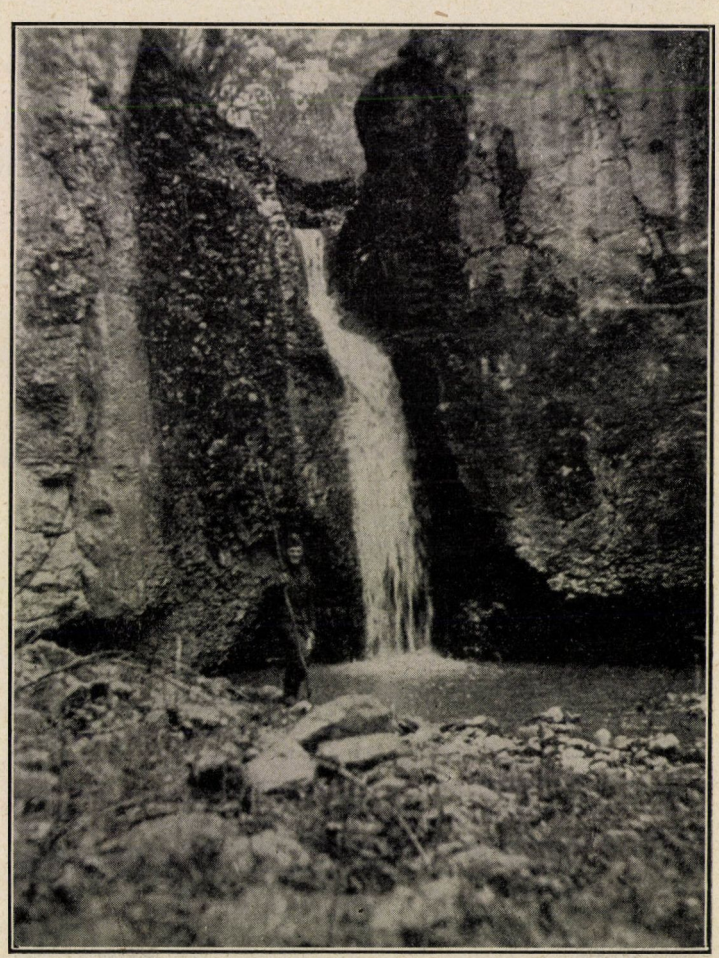


2. kép. A töbör helyén képződött kis tavacska. (A szerző felvétele.)



3. kép. Sűrűn egymás mellett képződött töbrök. (A szerző eredeti felvétele.)

A töbör ezen a vidéken 5—20 m átmérőjű, meredek falú tölcsér. A feneken napvilágra bukkanó kőzetben gyakran 0·4 m átmérőjű vízelvezető nyílás figyelhető meg. A tölcsér csupasz palástját idővel gyep lepi el, a feneken módése és a töbörfenék feltöltődése tovább folytatódik, az esővíz már nem tud a kőzet belsejébe szivárogni. A töbör helyén kis tavacska képződik (2. kép). A sűrűn egymás mellett keletkező töbrök mezőgazdasági művelés



4. A Gyulaszegi patak vízesése. (A szerző felvétele.)

a kövek között bokrok és fák vernek gyökeret (1. kép) s így elállják a vízzel sodort hordalék útját. A mélyben lévő kőzet kisebb hasadékai fokozatosan eltömődnek, a feneken földből, agyagból és kisebb kövekből álló réteg képződik, melynek szintje egyre emelkedik. A kezdetben 5—8 m mély tölcsér már csak 2—3 m mély. A hasadékok eltöszámára alkalmatlanná teszik a területet, mely olyan benyomást kelt, mintha nehéz tüzérségi lövedékek lecsapódásának nyomait viselné magán (3. kép). A töbrökben összegyülemlett víz a fennsík lábánál bővizű források alakjában tör újból napvilágra, vagy kisebb-nagyobb barlangnyílásokból patakszerűen folyik elő.

A vidék a természetbarátnak sok szép látnivalót nyujt. A Gyulaszegi patak 6—8 m magas vízesése (4. kép), sziklaszurdoka és a 45—50 m mély barlang megérdemli azt a kevés fáradságot, mellyel megközelíthetjük.

Guts József.

Hét üstökös látható az égen.

Az utóbbi hónapok legnagyobb csillagászati érdekessége az üstökösök nagyszámú megjelenése. Jelenleg hét üstökös megfigyeléséről érkeznek hírek, A hét üstökös közül 5 új felfedezésű, kettő pedig az ismert visszatérő üstökösök csoportjába tartozik. Legutóbb 1939-ben volt hasonlóan nagy üstökösforgalom. (L. Társulatunk 1941. évkönyvét, 36. oldal.) Ezzel szemben 1938-ban az egész év folyamán egyetlen üstökös volt látható.

Az üstökösök megjelenésének gyakoriságában mutatkozó nagy eltérések



A Cunningham üstökösről készült felvételek. A felvételek ideje 1940. december 20 és december 26. Az expozició idő 80 perc, illetőleg 70 perc. (A szerző felvételei a Svábhegyi 60 cm-es reflektorral.)

okának keresésekor tekintetbe kell venni azt, hogy ezeknek az üstökösöknek nagyrésze oly halvány, hogy csak nagyobb távcsövekkel figyelhetők meg. Felfedezésük legtöbbször véletlen műve. A hivatásos csillagászok állandóan fényképezik ugyan az eget, de a vizsgálatok legtöbbször az égboltnak egészen kicsiny területére korlátozódnak. Vannak azonban nagyszámban működvelő csillagászok, akik éppen üstökös keresése céljából állandóan kutatják az égboltot. Így érthető, hogy az üstökösök tekintélyes részét működvelő csillagászok fedezik fel. Sok üstökös azonban megjelenik és eltűnik a nélkül, hogy tudomást szerezhetnénk róluk. Különösen a halványabbak között lehet ilyen. A felfedezések száma tehát függ az üstökös fényességétől. Nagyban függ aztán attól is, hogy az üstökös láthatósága idején milyen időjárási viszonyok vannak. Ezekből tehát az következik, hogy a felfedezett üstökösök száma nem mindig hű kifejezője a valóságban megjelenő üstökösök mennyiségének.

Egy nagyforgalmú város valamely terén, ahol a szélrózsa minden irányából fut össze a forgalom, azt tapasztaljuk, hogy néha perceken át üres a tér, máskor pedig összezsúfolódnak a villamosok, autók, kocsik és egyéb járművek. Mivel magyaráznók ezt a jelenséget? A forgalom szabálytalan hullámzásával, amelyben az üresség és a zsúfoltságnak egyaránt megvan a valószínűsége. Ugyanezt az okot kell látnunk a Mindenség terében közlekedő üstökösöknek a Föld közelében lezajló forgalmában is.

A most látható hét üstökös között csupán egy volt olyan, amelyik néhány napon át szabadszemmel is látható volt, a többi halvány, úgynevezett teleszkópikus üstökös.

1. A Whipple (1940 b) üstökös visszatérő, utoljára 1933-ban volt napközelben. Ez év elején éri el a napközelpontot, de megfigyelése már 1940. szeptember 1-e óta tart.

2. A Cunningham (1940 c) üstökös felfedezésekor igen halvány égitestnek mutatkozott. Több helyen — köztük a Svábhegyen is — kiszámították pályáját s annak alapján kiderült, hogy 1941. január 16-án haladt el a Nap és Föld között. Ezt megelőzően, a mult év utolsó és ez év első napjaiban szabadszemmel is látható volt. Igen szép csóvájával az utóbbi idők legszebb üstökösei közé tartozik. A Svábhegyi Csillagvizsgálóban rendszeresen folyt a megfigyelése. A közölt képek a 60 cm-es reflektorral készültek. A Nap közelében való elhaladása után a déli éggömbre vándorolt s a megfigyeléseket most a délebben fekvő csillagdákban folytatják.

3. Október 1-én WHIPPLE-nek egy újabb felfedezéséről érkezett hír. Ezt az üstököst eddig mindössze három ízben figyelték meg. Elnevezése: Whipple (1940 d) üstökös.

4. Az Okabayasi-Honda (1940 e) üstökös felfedezése mult évi október 5-én történt, már csökkenő fényessége idején. Megfigyelése a pontosabb pálya kiszámításához szükséges helyzetmeghatározások céljából folyamatosan tart.

5. Ennek az évnek első felfedezésű üstököse a Friend (1941 a) üstökös. Közepes nagyságú távcsövön át is látható, mint halvány ködszerű jelenség. A látszó égi útja az Andromeda csillagképből a Cassiopeia felé tart.

6. A háromévenként visszatérő Encke-üstököst január 19-én találták meg, az előre számított helyén. Elnevezése Encke: (1941 b) üstökös. Az évszám mellett a „b" betű arra utal, hogy az év második üstököse.

7. Január 24-én egy rendkívül fényes üstökös felfedezéséről érkezett távirat. A távirat szerint az üstökös 2. nagyságrendű, vagyis olyan fényes, mint az északi sarkcsillag. Az értesítés vétele után csaknem állandóan borult az idő s megfigyelésére nálunk még nem volt alkalom. De a legújabb értesítés szerint oly mélyen jár, hogy tőlünk már nem is látható.

Kulin György.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

160 év óta 1940 a leghidegebb esztendő. Több mint másfélévszázadra terjed immár Budapest hőmérsékleti megfigyelési sorozata s ilyen hideg esztendő ,amilyen az 1940-i volt még nem fordult elő. Ha végig tekintünk eddigi feljegyzéseinken és egyúttal segítségül vesszük a hiányzó — elkallódott — évek anyagának pótlására a szomszédos Bécs és Prága 165 évre terjedő megfigyeléseit, az tűnik ki, hogy 1780 óta Budapesten valóban 1940 volt a leghidegebb esztendő. Ehhez hasonlóan alacsony évi középhőmérséklet csak 1840-ben volt, amikor az 9·2°-ot ért el, ez megfelel kb. Berlin középhőmérsékletének. A mult évben a közép csak 9·0° volt, ez pedig Utrecht középhőmérsékletével egyenlő. Ha végigtekintünk 1940 egyes hónapjain s feltüntetjük a Bacsó-féle 100 éves sor (1831—1930) középértékeit és azoktól való eltéréseket, valóban megdöbbenünk az adatokon. U. i. a 12 hónap közül 10-nek középhőmérséklete az átlag alatt maradt egy (az április) +0·2° eltéréssel az átlag körüli és egyedül a november volt szokatlanul meleg +3·5° eltéréssel.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
							C°						
1940	—7·0	—4·8	2·6	11·7	14·6	19·6	21·0	18·0	16·4	11·0	8·2	—3·0	9·0
1901—1930	—1·3	0·6	5·4	11·5	16·8	20·1	21·9	21·1	16·6	11·3	4·7	0·3	10·7
eltérés	—5·7	—5·4	—2·8	+0·2	—2·2	—0·5	—0·9	—3·1	—0·2	—0·3	+3·5	—3·3	—1·7

1840-ben ugyancsak 2 hónap volt melegebb, mint az illető hónapnak 100 éves középértéke. Az elmult év rendkívüli hideg voltára jellemzők még a következő adatok is, hogy az egyes hónapokban hány olyan nap volt, amelynek középhőmérséklete nagyobb, illetőleg kisebb volt, mint az illető nap 65 évi közepe :

meleg napok	0	4	4	14	10	16	14	5	14	16	24	5	126
hideg napok.....	31	25	27	16	21	14	17	26	16	15	6	26	240

Tehát csak 126 napnak a hőmérséklete volt nagyobb, mint a 65 évi közép, de 230 napnak középértéke alatta maradt. A napoknak 66%-a hideg volt, illetőleg hőmérsékleti hiányt tüntet fel.

Nem érdektelenek a közepes maximumok és minimumok adatai sem, mert jellegzetesen szemléltetik 1940. esztendőnek átlagos felmelegedését és lehűlésének igen kicsiny értékeit :

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
								C°						
közepes	max.	—3·7	—1·2	6·5	16·9	19·2	24·5	26·7	23·5	21·6	15·3	11·2	—0·6	13·3
	min.	—10·2	—8·5	—1·0	6·7	10·5	15·2	15·9	13·4	11·8	7·4	5·3	—5·9	5·0

A közepes maximumok évi középértéke 2·3°-kal, a minimumok pedig 1·4°-kal maradnak a törzsérték alatt.

Az elmult év egyúttal csapadékban is rendkívülien gazdag volt. A fagyott talajra lehullott sok téli hó, a tartós és gyakori nyári esők végeredményben az átlagost 34%-kal meghaladó évi csapadékösszeget eredményeztek. A csapadékmegfigyelések eredményei a következők :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
							mm						
1 940	62	103	10	36	80	144	80	95	50	88	46	23	818
1 901—1930	37	34	44	56	64	68	51	47	54	51	52	53	611

Országos viszonylatban legtöbb csapadékfelesleget Szeged mutat fel 59%-ot (867 mm esett és a törzsérték 546 mm), Nagykőrösön a többlet 56% (822 mm 527 helyett) és Keszthelyen 54%-kal esett több (1096 mm 710 mm helyett). Királymezőn 1416 mm esett, és így ott 1% hiány volt.

A napfényes órák száma csak 1818 óra volt és 176 órával maradt alatta a 30 éves átlagértéknek. A hiány 9% volt, ami főkép a május—október időszakra esik, közben csak a július volt valamivel kedvezőbb.

Dr. Réthly Antal.

Nagy Röntgen-berendezés. A General Electric Company New-Yorkban, a Memorial Hospital-kórházban 1 millió voltos Röntgen-berendezést szerelt fel. Különlegessége az aránylag kis méret, úgyhogy a kórház meglevő épületeiben el lehet helyezni. Sugárzásának erőssége több ezer gramm rádiuméval egyenlő. Különösen a rákkezelést akarják vele vizsgálni. A telep felállítását nagy tanulmány előzte meg, mert a méreteket és az árat annyira le kellett szállítani, hogy a kórház érdekeinek megfeleljenek. 1933-ban 800.000 voltos berendezéshez még külön épület volt szükséges, mely 62×32 láb területű és 36 láb magas (1 láb = 30·48 cm). A beteg és a kezelő védelmére sok tonna ólom kellett. A fenntartás is költséges volt. A mostani transzformátor új alakú. A transzformátor és a Röntgencső közös hengeres acéltokban van. A transzformátor háromfázisú, 1 millió volt csúcsfeszültségen 3 milliampère erősségű áramot kapnak. A cső a transzformátoron belül van függőleges helyzetben, hossza kereken 1 méter. Szigetelésre olaj helyett gázt (diklórdifluorometán) használnak, 120 súlyrész olajat száz súlyrész gáz pótol. *M. J.*

Hód a víz alatt BREHM szerint két percig marad elmerülve. Újabban azonban szavahihető észlelők ellenőrzött adatai szerint ez az idő sokkal hosszabbra terjedhet. Így BEHR az Elbában 14 percen át figyelt meg hódot a vízben elmerülve, BERNDT pedig a Zoologischer Garten 1940. évi 213. füzetében ismerteti azt az észlelését, amikor a tisztavízű patak kb. 1 méter mély fenekére lapulva 10 percen át maradt a hód lélekzetvétel nélkül és csak azután jött a víz felületére lélekzetet venni. *Dr. Z. Á.*

A nátriumgőzös és a fémszálas izzólámpa kevert fénye. Már kb. 15 év óta használják a nátriumgőzös lámpát utcai világításra. Az eredmény kielégítő, azért a világításnak ez a módja meglehetősen elterjedt. Az aranysárga fény a látóélességet fokozza, jól áthatol ködön, gőzökön, füstön és poron. De minden megvilágított test sárga vagy szürke színben látszik. Most a nátriumgőz fényét izzólámpa fényével keverik. 3 rész nátriumfény és 2 rész izzólámpafény olyan keveréket ad, mely a látóélességben és áthatolásban a nátriumfény előnyeit megtartja, de a vörös, zöld és kék színeket meg lehet benne különböztetni. Ehhez a fényforráshoz külön lámpatestet készítettek. A két lámpát egymásután kapcsolják, tehát csak egy kapcsoló kell. A bekapcsolás után az izzólámpa rögtön ég. Ez is előnyös, mert a nátriumgőzös lámpa csak néhány perc mulva kezd világítani. Az új összetett fényforrást eddig csak 220 voltos váltóárammal lehet táplálni és a feszültség fel- vagy lefelé csak kevéssel ingadozhat. Ez az új fényforrás alkalmazását még korlátozza.[1] *M. J.*

[1] Umschau, 1940. 319.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1940 december havában. Szokatlanul hideg és száraz volt az év utolsó hónapja. Ebben az évszázadban az elmult december a harmadik, illetőleg a negyedik helyen álló leghidegebb hónapok közé tartozott (1933: —4·1, 1902: —3·6, 1927 és 1940: —3·0°). Eddig a legutóbbi 40 év alatt csak 9 december hónap volt 0° alatti középhőmérséklettel, ami enyhe decembereink nagy gyakoriságára vall, ellentétben az 1861—1900 közötti időszak decembereivel, amikor a hideg decemberek száma 18, azaz kétannyi volt (22% áll szemben most a régi 45%-kal!). Az elmult 8 évtized (1861—1870..., 1931—1940) december havi tíz-tíz évi középhőmérséklete sorra a következő volt: —0·5, —0·7, —0·3, +0·0, +1·4, +2·6, +0·5 és +0·3 C°. Ez a sor arra enged következtetni, hogy ismét a hidegebb decemberű évtized felé haladunk. A levegő középhőmérséklete Budapesten csak —3° (az erősen enyhítő városi hatás következtében), míg országszerte —5, —6°. A sok évi átlagoktól való eltérések az Alföldeken még a —6½°-ot is elérték.

December hideg voltára jellemző, hogy csak 5 nap középhőmérséklete haladta meg a 65 évi átlagokat és december 20-án —11·6°-kal maradt a közép alatt. December 19. és 20-a voltak országszerte a leghidegebb napok, amidőn a

A SZEGED TUDOMÁNYEGYETEM Állatorvos Állatorvos és Biológiai Intézete

legalacsonyabb hőmérséklet az Alföldeken és Beszterczén —22°-ig süllyedt. A talajmentén —24°-ot is észleltek (Alcsút, Túrkeve, Sepsiszentgyörgy). A fagyos napok száma 30—31, a téli napoké nyugaton 16—18, egyebütt 20—24, sőt Királymezőn 28 és a magas hegyi állomásokon 30 volt. A legszigorúbb hideg napján a napok óta uralkodó eurázsiai anticiklon december 17-i tetőzése után már vesztett erejéből, a ködmentes, teljesen derült időjárás mellett beállott

	Hőmérséklet C°					Napsütés			Csapadék mm			
1940 december	közép	eltérés	max.	nap	min.	összeg	nincs		össz.	eltérés	nap	hóval
Sopron	—3·8	—4·7	7·8	31.	—16·9	19.	70	6	7	—40	6	4
Balatonfüred	—3·7	—5·1	6·9	9.	—14·6	17.	66	8	17	—31	6	5
Pécs	—4·1	—5·8	7·2	9.	—16·5	20.	68	11	55	+ 6	11	10
Ógyalla	—5·2	—6·1	6·0	8.	—21·8	17.	86	10	22	—31	8	7
Budapest	—3·0	—4·5	7·9	8.	—13·2	20.	54	13	23	—30	10	9
Kalocsa	—4·7	—5·8	5·8	31.	—19·6	20.	60	10	53	+10	10	10
Szeged	—5·0	—6·3	6·5	8.	—18·0	28.	45	(17)	37	— 3	10	10
Túrkeve	—5·6	—6·4	4·4	9.	—22·2	27.	—	—	17	—22	9	8
Debrecen	—5·8	—6·5	3·3	9.	—21·6	21.	55	15	31	—15	9	9
Salgótarján	—4·6	—4·9	2·9	31.	—16·1	15.	65	10	8	—33	8	7
Rozsnyó	—5·3	—	2·0	31.	—15·5	20.	—	—	11	—34	6	6
Kassa	—5·0	—4·5	3·4	31.	—16,5	19.	75	11	13	—27	12	12
Ungvár	—4·4	—5·1	3·2	9.	—18·0	20.	—	—	30	—35	10	10
Királymező	—5·8	—3·8	1·3	9.	—17·9	23.	—	—	89	—24	12	12
Kékes 1000 m	—7·7	—5·0	2·8	3.	—17·9	17.	81	11	21	—41	10	10
Kolozsvár	—6·2	—4·8	6·2	9.	—19·2	19.	59	13	21	— 4	7	7
Beszterce	—5·6	—3·9	2·5	9.	—22·1	20.	—	—	46	— 1	11	11
Sepsiszentgyörgy	—6·5	—4·3	7·3	12.	—20·6	20.	50	11	27	+ 3	(20)	(20)

erős hőkisugárzás még fokozta a hideget. Két alkalommal erős enyhülés állott be: 9-én és 31-én. Amíg 9-én délnyugat felől betört enyhe Földközi-tengeri légtömegek okoztak hirtelen felmelegedést, addig az Atlanti-óceán felől érkezett északnyugati enyhe tengeri levegő hozta az erős enyhülést. A hőmérséklet maximuma elérte a 7—8°-ot. A tartós nagy légnyomás és a vele együttjáró derült száraz időjárás az északias légáramlásokkal együtt kedvezett az erős hőkisugárzásnak és ez alakította ki az elmult december erős hidegét.

Csapadék országszerte kevés esett, csak éppen délnyugaton volt helyenként némi csapadéktöbblet a 7, 11. és 24-én átvonult igen erős havazás, illetőleg havaseső következtében. Amíg a havi összeg Pécsett 55, Barcson 95 mm, addig Szombathelyen csak 4, Salgótarjánban 8 és Rozsnyón 11 mm volt. A Mencsulon 90 mm hullott. Szerencse, hogy decemberben aránylag kevés esett és a havazás a hideg idő előtt indult meg és a talajban a legnagyobb hidegek idejekor is csak mintegy 40 cm mélységig hatolt le a fagy. A csapadékos napokon majdnem kivétel nélkül hó esett. A csapadékhiány Szombathelyen 91, Sopronban 85, Salgótarjánban 81% volt, míg a felesleg Barcson és Kaposváron a 67%-ot elérte. Télen szokatlanul nagy csapadék hullott 7-én Barcson (31 mm), 11-én Nagykanizsán (39 mm), Baján (27 mm) és 24-én ismét Barcson (18 mm).

A légnyomás középértéke Budapesten 130 m magasságban 752·7 mm, a törzsértéket +1·4 mm-rel meghaladta. A tengerszínére átszámított érték 765·8 mm, a legnagyobb légnyomás 782·4 mm, míg a legkisebb 6-án 743·6 mm. A napsütéses órák száma természetszerűleg a sok évi átlagokat általában 25—35%-kal meghaladta, a maximum Ógyallán volt 86 órával (+38%), mert az obszervatórium magas tornya sokszor messze kiemelkedett a talajmenti pár méter magas ködrétegből. Budapesten a városi szennyes füstös levegő miatt csak 54 és Szegeden is csak 45 órán át sütött a Nap. Feltűnő az Alföld délkeleti sarkának nagyfokú borultsága, u. i. Orosházán 21, Békéscsabán 18, Szegeden 17 napon át nem volt napsütés. A levegő nedvessége aránylag kicsiny volt (Budapesten 76%, a hiány —7%). A felhőzet a gazdag napsütésnek megfelelően a sok évi átlag alatt maradt (Budapesten 63%, a hiány 15%!) A párolgás 9 mm magas vízoszlopnak felelt meg. A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 2·8, 6·9, 10·4, 11·7 és 12·2 C°, a sok évi átlagokkal szemben való eltérések —1·8, —0·4, —0·3, —0·2 és —0·2°, tehát összes rétegek hőmérséklete hiányt mutat. A napsugárzás abszolút értéke 3 mérési napon 0·83 grcal/cm² min. A Nap sugarai által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 1394 (a Svábhegyen 2100), Parádfürdőn 2888 gcal/cm² volt.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. március havában.

B o l y g ó k. *Merkur* a $\varkappa$ Aquarii környékéről 10-ig hátráló mozgással a θ Aquarii felé, azontúl előretartó mozgással a h Aquarii felé vonul, 4-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 6^h 12^m-kor, végén 5^h 6^m-kor kel, és 17^h 16^m-kor, ill. 15^h 50^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 36^0 6', végén 33^0 54'. Látszó átmérője a hó elején 10·6", végén 6·8". — *Venus* a μ Capricorni környékéről a 44 Piscium felé halad előretartó mozgással, 29-ig a Földtől távolodva, azután felé közeledve. A hó elején 6^h 28^m-kor, végén 5^h 46^m-kor kel, és 16^h 28^m-kor, ill. 17^h 52^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 29^0 3', végén $42^0$57'. Látszó átmérője a hó elején10·2", végén 9·8". — *Mars* a λ Sagittarii környékéről a σ Capricorni irányában halad előretartó mozgással a Föld felé közeledve. A hó elején 3^h 52^m-kor, végén 3^h 12^m-kor kel, és 12^h 6^m-kor, ill. 11^h 48^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 18^0 54', végén 21^0 5'. Látszó átmérője 5·6"-ről 6·4"-re növekszik. — *Jupiter* a 29 Arietis tájékáról az 53 Arietis felé vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 8^h 56^m-kor, végén 7^h 11^m-kor kel, és 23^h 6^m-kor, ill. 21^h 39^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 56^0 51', végén 58^0 39'. Látszó átmérője 34·0"-ről 32·0"-re csökken. — *Saturnus* a 38 Arietis közelében tartózkodik előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 9^h 1^m-kor, végén 7^h 10^m-kor kel, és 22^h 55^m-kor, ill. 21^h 14^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 55^0 17', végén 56^0 18'. Látszó átmérője 15·4"-ről 15·0"-re csökken. A gyűrű átmérői 38·"0, ill. 13·"0; déli oldala látszik. — *Uranus* a 63 Arietistől délre 2^0-nyira tartózkodik előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 9^h 17^m-kor, végén 7^h 30^m-kor kel, és 0^h 5^m-kor, ill. 22^h 20^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 60^0 41', végén 60^0 57'. Látszó átmérője 3·4". — *Neptunus* a β Virginis közelében tartózkodik hátráló mozgással, 18-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 19^h 1^m-kor, végén 17^h 3^m-kor kel, és 7^h 23^m-kor, ill. 5^h 27^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 44^0 59', végén 45^0 18'. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a *Pi* 42 Cancri és a γ Cancri között tartózkodik hátráló mozgással, a Földtől távolodva.

T ü n e m é n y e k. 1-én 8^h-kor Venus aféliumban. — 3-án 10^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 1^0 8'-nyire északra. 12^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 2^0 33'-nyire északra. 14^h-kor Merkur együttállásban a Venusszal, ettől 4^0 47'-nyire északra. — 4-én 9^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 3^0 55'-nyire északra. — 11-én 17^h-kor Merkur megállapodik. — 13-án nálunk nem látható részleges holdfogyatkozás. 20^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1^0 53'-nyire északra. — 17-én 9^h-kor Neptunus szembenállásban a Nappal. — 18-án 1^h-kor Merkur leszálló csomóban. — 21-én 1^h-kor a Nap az Aries (Kos) jegyébe lép; tavasz kezdete. 23^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 5^0 46'-nyire délre. — 23-án 6^h-kor Venus együttállásban a 20 Pisciummal, ettől 0^0 7'-nyire délre. 13^h-kor Venus legnagyobb déli héliocentrikus szélességben. — 25-én 12^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 3^0 43'-nyire délre. 13^h-kor Merkur legnagyobb nyugati kitérésben, 27^0 46'-nyire a Naptól. — 27-én 10^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 1^0 38'-nyire délre. Nálunk nem látható gyűrűs napfogyatkozás; Dél-Amerikában és a Csendes-óceánon látható. — 28-án 7^h-kor Merkur aféliumban. — 30-án 22^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 1^0 26'-nyire északra. — 31-én 5^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 3^0-nyira északra. 18^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4^0-nyira északra.

H o l d f á z i s o k. Első negyed 6-án 8^h 43^m-kor. — Telihold 13-án 12^h 47^m-kor. — Utolsó negyed 20-án 3^h 51^m-kor. — Újhold 27-én 21^h 14^m-kor. — A Hold földtávolban 2-án 22^h-kor és 30-án 11^h-kor, földközelben 14-én 23^h-kor. Látszó átmérője megfelelően 29' 28·8", 29' 2", és 33' 10·8". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 19·6", 15-én 32' 12·6"; megfelelő távolsága a Földtől 148·158 millió km, ill. 148·695 millió km.

A Nap delelése Budapesten:

	helyi középidőben:			középeurópai időben:		
1-én	12^h	12^m	30^s	11^h	56^m	15^s
6-án	12	11	26	11	55	11
11-én	12	10	11	11	53	56
16-án	12	8	47	11	52	32
21-én	12	7	19	11	51	4
26-án	12	5	48	11	49	33
31-én	12	4	18	11	48	3

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1941. jan. 29-én.[1]

Dr. Zimmermann Ágoston *elnök* üdvözli a megje'enteket és meghatott szavakkal emlékezik meg dr. gróf Csáky István m. kir. külügyminiszter korai elhúnytáról. Dr. Mauritz Béla *alelnök* az elnök eltávozása miatt átveszi az ülés vezetését és felkéri dr. Gombocz Endre *első titkárt* a Szily-érem és emlékjutalom odaítélésére kiküldött bizottság jelentésének ismertetésére. Az *első titkár* vázolja a Szily-érem és emlékjutalom történetét és bemutatja a dr. Szabó Zoltán *alelnök* vezetése alatt kiküldött kijelölőbizottság javaslatát. A bizottság dr. Entz Géza előadóval egyetértve, egyhangú lelkesedéssel azt indítványozta, hogy a Társulat centenáris esztendejében a Szily-érem és emlékjutalom az erre legméltóbb magyar természetkutatónak, Dr. Zimmermann Ágostonnak, Társulatunk köztiszteletben álló elnökének ítéltessék oda. A Választmány nagy lelkesedéssel egyhangúan magáévá teszi a kijelölőbizottság javaslatát. A teremhe visszatérő Dr. Zimmermann Ágoston *elnök* mély meghatódottsággal köszöni a Társulat részéről ért legnagyobb kitüntetést, melyet nem keresett, nem várt és nem remélt megkapni, hiszen a Társulatért tett szolgálatait sohasem ellenértékek kedvéért teljesítette. A Választmány megindultan hallgatja az *elnök* beje'entését, hogy még az eddiginél is nagyobb szeretettel, hűséggel és áldozatkészséggel kívánja a Társulat ügyeit irányítani.

Dr. Lengyel Béla *pénztárnok* bemutatja a Társulat 1940. évi zárószámadását, az 1941. évi költségvetési előirányzatot és a Társulat évvégi vagyonmérlegét. A Választmány a zárószámadást, költségvetést és vagyonmérleget egyhangúan elfogadja. A *pénztárnok* bemutatja a Csatádi Artur Természettudományi Alapítvány mérlegét.

Az *első titkár* jelenti, hogy az alapszabályok értelmében az elnökség és a Választmány egyharmad része visszalép. A Választmány jelölőbizottságot küld ki az 1941. évi rendes közgyűlésen végrehajtandó választások előkészítésére.

A Választmány könyvtárvizsgáló bizottságot küld ki. A bizottság tagjaivá dr. Bay Zoltánt, dr. Erdey-Grúz Tibort és dr. Wodetzky Józsefet választja meg.

[1] Helyszűke miatt csak az ülés fontosabb mozzanatairól emlékezünk meg.

Az *első titkár* bemutatja a Társulat 1941-re szóló évkönyvét és centenáris esztendő alkalmából írott „*A királyi magyar természettudományi társulat története* 1841—1941" c. munkáját. Meghatódottan köszöni a Választmánynak, hogy ezt az igaz örömmel és ragaszkodással teljesített munkát elvégezhette. A nagy anyag feldolgozása közben sok gyönyörűséget talált a Társulat fényes multjának szemlélésében. A legutóbbi két évtized történetének megírása nagy nehézségeket támasztott, mert az anyag természetéből következik, hogy a Társulat sok kiváló munkásáról nem emlékezhetett meg teljes érdemük szerint. Az *elnök* meleg szavakban tolmácsolja a Választmány köszönetét és elismerését a hatalmas, szép és mindenképen a Társulat multjához méltó alkotásért. A munka olyan nagy és olyan messzeágazó anyagot ölel fel, hogy annak kellő elvégzésére más nem is vállalkozhatott volna, mint az, aki a történész hivatott szemével és a Társulat régi igaz munkásának szeretetével teljesítette. Az *elnök* kiemeli, hogy ez a könyv nemcsak a Társulat történetét öleli fel, hanem vele együtt a magyar művelődés történetének egy igen fontos részét is az olvasó elé állítja. A könyv értékes tartalmával nagymértékben hozzájárul a Társulat centenáriumának fényéhez.

Az *első titkár* jelenti, hogy a Társulat az erdélyi könyvakció céljára a Közgyüjtemények Országos Főfelügyelősége útján 10—10 példányt ajánlott fel minden olyan kiadványunkból, amelyből ennyi példányszám egyáltalában még rendelkezésre állott. Így is 515 kötetes könyvadománnyal sikerült támogatnunk ezt a fontos nemzeti célt szolgáló mozgalmat.

Az *első titkár* ismerteti a tavaszi népszerű természettudományi estélyek tervezetét. Előadókul dr. Hunkár Béla székesfővárosi élelmiszer- és vegyvizsgálóintézeti igazgatót, dr. Doby Géza egyetemi nyilv. r. tanárt, dr. Réthly Antal meteorológiai intézeti igazgató, egyetemi rk. tanárt és dr. Moesz Gusztáv nemzeti múzeumi ny. igazgatót és Dr. Surányi János egyetemi ny. r. tanárt sikerült megnyerni.

Dr. Lengyel Béla *pénztárnok* előterjeszti rendes havi je'entését. A következő adományok érkeztek:

Dr. Dorning Henrik ny. rendőrfőkapitány, Budapest 3, Déri Aladár gyógyszerész, Vágsellye 5, Sipos Aba ezredes, Gyoma 2, Vitro Sándor földbirtokos, Szeged 20, Ott Béla, Budapest 5,

DR. ROMWALTER ALFRÉD tanár, Sopron 2, JÁRMAY ZOLTÁN, Budapest 1, VITÉZ JÓNÁS ÖDÖN, Salgótarján 2, DR. EMBER SÁNDOR főorvos, Sátoraljaújhely 3, KÖRNYEI JÁNOS gyógyszerész, Tatabánya 1, DR. MAMUZSICH ANTAL orvos, Baja 1, MISZORY FERENC főmérnök, Dombóvár 2, NOVÁKOVICS BÉLA tábornok, Budapest 1, DR. DÖHRMANN HENRIK állatorvos, Budapest 2, SZOTYORI NAGY ZOLTÁN máv. főintéző, Miskolc 3, DR. JANKOVICS BÉLA jbir. elnök, Királyholmec 2, DR. VESZELY BÉLA orvos, Kőszeg 2, ZACHÁRY LÁSZLÓ őrnagy, Budatétény 8, MIKLÓS BALÁZS bankigazgató, Kézdivásárhely 2, DR. BOD PÉTER, Bonchida 5, PALÓCZI HORVÁTH GÁBOR, Beregszász 5, MÉSZÁROS SÁNDOR LÁSZLÓ igazgató-titkár, Budapest 3, GRÜNICH FERENC ny. áldozár, Kalocsa 10, TAMÁSY GÉZA tiszti főorvos, Debrecen 15, ID. DR. KÖNIG JÓZSEF eü. tanácsos, Nagykanizsa 30. — A választmány az adományokat köszönettel fogadja.

A *pénztárnok* szomorodottan jelenti, hogy 12 tagtársunk haláláról értesült, kik közül HERZ JENŐ gépgyáros Miskolcon 36 évig, MELKNER KÁLMÁN ny. tanító Szolnokon 42 évig, SZENTERZSÉBETI SZAKÁTS ÖDÖN gimnáziumi tanár Kecskeméten 43 évig volt hűséges tagja Társulatunknak. Áldás emlékükre!

A Választmány ezután 120 új tagot választott. Ezzel a tagok száma 13.560-ra emelkedett.

DR. RÉTHLY ANTAL javasolja, hogy a Társulat a százesztendős ünnepélyek keretében emléktáblával jelölje meg a gyöngyösi gimnázium épületét, ahol nagy alapítónk BUGÁT PÁL alsóbbfokú tanulmányait végezte. DR. KIESELBACH GYULA az alapszabályoknak a tisztikar választására vonatkozó túlhaladott intézkedéseit óhajtaná már a legközelebbi közgyűlésre benyujtandó javaslattal megváltoztatni. A Választmány elvben mindkét javaslatot elfogadja, de az alapszabálymódosítás gondos előkészítése végett egy ősszel összehívandó rendkívüli közgyűlés elé kívánja ezt az ügyet terjeszteni.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Cinkét majmoló házi veréb. Mátyásföldi lakásom kertjében a téli hónapokban mindig terített asztal várja a cinkéket. Azért nevezem meg csak ezeket a kedves madarakat, mert az etetés módját egyenesen rájuk szabtam. Minden etetőasztalka vagy házikó mellőzésével csupán az ezüstfa *(Elaeagnus)* ágaira — lehetőleg hosszú fonállal — kötözött féldió, meg nyers szalonnadarabok csalogatják a „kosztosokat". A kiürült fél dióhéjakat változatosság kedvéért friss hájjal szoktam megtölteni, s ebbe néhány napraforgó- vagy tökmagot, esetleg dióbél-gerezdet tüzködök.

Ez a vendégeskedés évek sora óta az említett módon, minden zavaró körülmény közbelépése nélkül szokott lefolyni. Minden télen alkalmunk volt az ebédlő ablakán keresztül gyönyörködni a cinkék tornászmutatványaiban. S egyúttal bizonyos kárörömmel szemléltük, hogy bár egy-egy háziveréb is ott sürgött-forgott a cinkék közt, a hosszú fonálon himbálózó eleség „savanyú szőlő" volt számára, mert semmiképp sem tudott hozzáférni.

A mostani (1940—41.) télen azonban újdonszerű mozzanatokra lettem figyelmes. Az egyik az, hogy a cinkék — gyakrabban és kitartóbban, mint eddig — azon mesterkednek, hogy az ágra szállva, a fölfüggesztett fél diót többszöri húzással magukhoz fölhúzzák, karmukkal leszorítsák, s így valamivel kényelmesebben fogyaszthassák el. (Megjegyzem: a „fölhúzás" valóban mesterien ügyes és gyors.)

De még érdekesebb a verebek viselkedése. Előre kell bocsátanom, hogy az alábbiakban mindössze két hímről van szó. A legnagyobb havazások idején láttuk, hogy — kivált az egyik — kitartóan sündörög a cinkék közt és mindenkép azon fáradozik, hogy az eleséghez ő is hozzájusson. Először csak annyi sikere volt, hogy egy túl rövidre kötött szalonna darabot húzott föl magához az ágra és nagyokat csípett belőle. Azt is megtette, hogy egy alkalmasan kinyúló, nagyon vékony ágra szállva (amely vele természetesen lekonyult) repeső mozdulatokkal fölrúgatta magát, s amint a szalonna magasságához lendült föl, abban

a pillanatban mindíg belékapott a szalonnába.

De mindezzel nem érve be, most már mind a kettő ott tart, hogy nemcsak a szalonnadarabokra, hanem a fél diókra is úgy rászállanak, mint a cinkék. Vagyis: addig sürgölődtek a cinkék közt és figyelték mozdulataikat, amíg — majmolásukra is rádták a fejüket! Igaz, kapaszkodásuk, függeszkedésük a cinkékhez viszonyítva esetlen, ügyetlen, de valójában a mi két verebünk ma ott tart, hogy az eddig csupán a cinkék számára hozzáférhető eleséget — a tőlük eltanult módszerrel — ők is meg tudják kaparítani.

Dr. Gaál István.

KÉRDÉSEK.

(2.) Hogyan készülnek a különböző zabkészítmények (zabpehely, zabderce, zabliszt)? *G. K.* (Lenti.)

(3.) Igaz-e, hogy a tojás 8 hónapig is eltartható, ha először megmossuk, majd káliumpermanganát-oldatba mártva szárazra töröljük és száraz, hűvös helyen raktározzuk?

H. F. (Szeged.)

FELELETEK.

(2.) **Zabkészítmények gyártása.** A legzsírdúsabb gabonaneműek közé tartozó zab főleg pehely, derce vagy liszt alakjában kerül forgalomba táplálkozási célokra. Ilyen zabkészítmények gyártására különösen a teltszemű hegyi zab alkalmas. Egyéb gabonaneműekhez hasonló módon történő tisztítása után mindenekelőtt a zabszemekre erősen tapadó külső toklászokat kell eltávolítani. Ebből a célból forró vízzel vagy gőzzel kezelik a szemeket, majd víz vagy gőz segítségével főzik és aszalják (német eljárás), vagy pedig főzés nélkül közvetlenül pörkölik őket (amerikai eljárás). Az így előkészített zabot zabpehellyé szétnyomkodják vagy hengerlik (Quäker oats), vagy pedig hántológépben a belső toklásztól és a terméshéjtól is megszabadítják, hegyezik és megtörik, megőrlik. A töretés mértéke szerint azután a töretből több-kevesebb dercét (kását, darát) és lisztet kapnak. Általában a zab őrlési nyeredéke 66 és 76% között mozog. A kémiai (enzimatikus) vagy mechanikai feltárással nyert zabőrleményekből nálunk főleg diétás és gyermektápszereket készítenek.

A zabkészítmények gyártásával külön könyv nem foglalkozik, de ezek gyártása csupán könyvből úgy sem sajátítható el, mert szakértelmen kívül meglehetős gyakorlatot követel és mert minden gyárnak megvan a maga gyártási titka. Különösen a hevítésnek vagyis a zab aszalásának vagy pörkölésének kell nagy gondossággal történnie, nehogy a nyersanyag sajátságos jó ízét elveszítse. Az aszalás vagy a pörkölés szokásos hőfokától néhány fokkal való eltérés már elegendő, hogy az aszalt vagy pörkölt anyag ízét esetleg teljesen megváltoztassa.

Dr. Kieselbach Gyula.

(3.) **A tojás eltartásának** ismertetett eljárása nem jelent sok előnyt a friss, egészséges és tiszta tojásnak száraz, szellős és hűvös (12 fok körül) helyen minden kezelés nélküli raktározásával szemben. Ilyen módon is eláll a tojás hónapokig. Mindenesetre azonban használható eljárás, ha a tojásokat nemcsak bemártjuk a literenkint körülbelül 2·5 dkg káliumpermanganátot tartalmazó oldatba, hanem abban mintegy egy óráig hagyjuk és közben időnkint megforgatjuk őket, hogy az oldat a tojások minden pontját érje. A $KMnO_4$-oldat ilyenkor nemcsak a tojás mészhéjának a likacsaiba, hanem a mészhéj alá is hatol és ott a fehérjehártya anyagával vékony, barnaszínű és összefüggő csapadékot alkot. Az oldatból egy óra mulva kivett tojásokat azután szárazra töröljük és esetleg tiszta papirosba göngyölve száraz, hűvös helyen raktározzuk. *Dr. K. Gy.*

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

36.251. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda Budapest, Múzeum-körút 6. sz. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő

73. KÖTET. 1941. MÁRCIUS 1117. FÜZET.

A fizikai megismerés és az értelem.*

Az ember gondolatvilágában már régi idők óta különféle elnevezésekkel két fogalomkör szerepel, amelyek a mai nap az értelem és a természet szavakba tömöríthetők össze. Az első az embertől függő, a második a tőle független jelenségek eredetét és okát jelöli meg. A két szóhoz fűződő fogalmi elemek azonban egymástól nem függetlenek, mert számos vonatkozás van köztük. Tehát egymáshoz kapcsolt fogalompárt alkotnak, és mint ilyenek részben egymással ellentétben álló, részben egymást kiegészítő jelentéseket foglalnak magukban. A tudományban az új gondolatoknak hosszú sorozata alakult ki arra a célra, hogy velük a két fogalomhoz fűződő ellentétességek kiegyenlítődjenek és kapcsolataik megállapíttassanak.

Egy ilyen kiegyenlítő gondolatfolyamat a két fogalom közé a fejlődés fogalmát csúsztatta közbe, amely az értelmet mint a természetben magában meglévő ős folyamatnak az eredményét állította be. Már az ókori görög természetfilozófusok a természetet olyannak tekintették, amely észrevétlen lassúsággal működő kozmikus kialakulási folyamatokkal jött létre. Empedoklesz a földet, a vizet, a levegőt és a tüzet tette meg az átalakulás kezdő elemeivé: „ezekből az elemekből alakult ki minden, ami volt, ami van és ami lesz: fák, férfiak, asszonyok, állatok, madarak és víztáplálta halak, sőt maguk a hosszúéletű és tiszteletben gazdag istenek is".

A XIX. század biológusai sokkal pontosabban dolgozták ki a gondolatot és a tapasztalatok igen nagy számának alapjára állították a fejlődési elméletet, amely szerint a növények és az állatok szervezetét az élet változó fizikai feltételei és a bennük meglévő ős eredeti adottságok alakították ki azzá, amik. Az embert szerveivel és értelmével együtt szintén e fejlődési folyamat termékének tekintik.

Nagyjából látjuk is, hogy a növény- és állatfajok folytonos fejlődési sorozatba sorozhatók és hogy testi szervezet tekintetében megvan a majdnem folytonos átmenet a legfejlettebb állattól az emberig. A biológusok számos észlelettel azt is megállapították, hogy bizonyos szervek átalakulnak, ha új fizikai viszonyok közé kerülnek. Kétségtelennek kell tehát tartanunk, hogy a szervek a fizikai környezettel való érintkezésben és hatása alatt alakultak ki. Azért van szemünk, mert a természetben meglévő az az ismeretlen ős valami, amit fénynek nevezünk, alakította ki a szem szerkezetét és azért van fülünk, mert az ugyanott lefolyó, jól ismert rezgési folyamatok alakították ki a fület. A kialakulás folya-

* Mutatvány Mikola Sándor: „*A fizikai megismerés alapjai*" című, Társulatunk kiadásában most megjelent munkájából.

mata évmilliókon keresztül lassú, apró, észrevétlen fokozatokban folyt le, amíg előállt az a tökéletesnek látszó szerkezet, amelyet a szem és a fül mutat, és amelyeket az ember fizikai megismerése alapján utánozni, pótolni, kiegészíteni, élesíteni, tökéletesíteni iparkodik. Az elmélet azzal is kecsegtet, hogy az évezredek egymást követő sorozata után szerveink újabb átalakuláson is átmehetnek és újabb szervek is keletkezhetnek, amelyekkel újabb érzetekre és műveletekre leszünk képessé.

A fejlődési folyamat az ember számára kivételes szerepet jelölt ki, mert őt a csúcshelyzetre állította és összeségükben a leghatékonyabb szervekkel látta el. Noha el tudjuk képzelni, hogy az embernél tökéletesebb felszerelésű lény is létezhetnék, tapasztalataink azonban kivétel nélkül azt mutatják, hogy itt a Földön ilyen nincsen és nem is sejtjük, melyek volnának és milyenek lehetnének a jelenségek, amelyeket nem a természet fizikai folyamatainak, hanem valamilyen, az embernél tökéletesebb lények működésének kellene tulajdonítanunk.

A többi élőlény közötti csúcshelyzetét azonban az ember nem szemével, fülével és a többi érzékszervével szerezte meg, mert ezekhez hasonlókkal — sokszor jobbakkal — a magasabbrendű állatok is rendelkeznek, hanem kezével, lábával, idegrendszerével és agyával. A kéz és a láb a fizikai műveleteknek hosszú sorát teszi lehetővé, amelyekkel az ember a tisztán érzékszervekkel szerezhető szűkkörű és szegényes tapasztalatait megnövelhette, a külvilágra hatást tehetett, adottságait módosíthatta, új természeti adottságokat teremthetett, természetbe új fizikai folyamatokat állíthatott be és alkotásaival a Föld felszínét tele rakhatta. Az idegrendszer a természetnek fizikai hatásait az agyba és az agyból kiinduló mozgató impulzusokat a kézhez és a lábhoz vezeti. Az agyban pedig a külvilágnak fizikai hatásai, valamint az embernek a külvilág felé irányuló hatásai valami módon rögzítődnek, átalakulnak, agybeli alakzatok, neurogrammok keletkezhetnek, amelyek az ember értelmének gócpontjaivá válnak. Bennük kevéssé ismert folyamatok folynak le, amelyek azonban a fiziológusok szerint tisztán fizikai-kémiai természetűek. Ezek a molekuláris és sejtbeli folyamatok, a változások, a „mutációk" és a „variációk" volnának testi alapjai a gondolkodásnak és az értelem kialakulásának. Az agy és kapcsolata az idegrendszerrel és egyéb szervekkel fokozatosan fínomodó, gyarapodó szervezetté alakulna át és minthogy az egyesek által kitalált célszerű műveleteket az embertársak is utánozzák, aminek következtében az ő agyukban és idegrendszerükben is létrejönnek a változások, a tökéletesedés a természetes kiválasztódás útján szélesebb körökre kiterjedne, az elődökről az utódokra öröklődnék és az egész emberi faj a tökéletesedés felé haladna.

A fejlődési elméletnek különféle ágazatai a tényeknek és a gondolatoknak nagy sokaságával felépített tudományos rendszerek. Ismertetésük és kritikai vizsgálatuk célunktól távol áll. Csupán csak két megjegyzésre szorítkozunk. Az elmélet szerint a természet fizikai erői ember alakjában olyan lényt hoztak létre, aki a természet bilincseitől szabadulni, a reá rótt feltételeket megváltoztatni, a természetben meg nem lévő új erőket teremteni, szóval a természet fölött úrrá válni képes. Ha az ember — a biblia gondolatkörét használva — megmaradt volna a paradicsomban, ahol a természet mindent készen nyujtott volna neki, akkor a természet gyermeke és olyan rendű maradt volna, amilyen

a természet. Minthogy azonban a paradicsomból kiűzetett, létföltételeivel küszködve, magasabbrendűvé és a természet fölött úrrá vált. Kétségen kívül nagy ellentmondás van abban a felfogásban, hogy a „vakon", gépszerűen, automatikusan lefolyó fizikai folyamatok olyasvalamit tudnak létrehozni, ami felettük úrrá válni, velük rendelkezni képes.

Második megjegyzésünk a fejlődés határára vonatkozik : meddig mehet az ? Értelmünk mai állapota szerint azt kell gondolnunk, hogy a „mutációk" és a „variációk", amelyekből az elmélet szerint az új dolgok származnak, valamikor az összes lehetséges eseteket kimerítik, amikor az ember további tökéletesedése megszűnik, az értelem eléri végleges állapotát, a természetről való ismereteink is ilyen állapotba jutnak, mindent megismerünk, ami megismerhető, mindent fölfedezünk, föltalálunk és megalkotunk, ami fölfedezhető, föltalálható és megalkotható. Különös azonban az, hogy a filozófusok az értelmet már most véglegesnek, tökéletesnek tekintik és e felfogásuk alapján szerkesztik meg rendszerüket, az elméleti fizikusok is a természetről való mindenkori ismereteinket véglegesnek tekintik és a már ismeretes fogalmi elemekből építik fel a természetről és a nagy mindenségről felfogásukat. Nagy ellentmondás az, hogy amikor az értelmet és a természetet élénken változó fejlődési folyamatban levőnek tekintik, ugyanakkor számunkra véglegesen kész szerkezeteket írnak elő.

Az értelem szerveinek külsőleges szemléletét óriási szakadék választja el működésük belső szemléletétől, vagyis attól, ahogyan az tudatunkban megnyilatkozik. A t u d a t nemcsak a lélektannak, hanem minden tudománynak súlyos szava, amelybe az alapokra vonatkozó minden kutatásnál belebotlunk. A tudat, vagyis annak a ténynek a megjelölése, hogy tudunk valamit vagy valamiről, tovább-bonthatatlan ős emberi sajátság. Tudományos meghatározása lehetetlen. A sajátságos az, hogy fogalomköréhez a különféle „tudatalattiságok" is hozzátartoznak. Miként a fény fogalmához nemcsak a „látható", vagyis a szemre ható fény, hanem a láthatatlan vörösöninneni és ibolyántúli fény is hozzátartozik, azonosképen a tudathoz a „tudatalatti" tudatoknak különféle fajai is hozzátartoznak. A tudat birodalma az óceánhoz hasonló, amelyben a valóságos tudat csak a felszínen lévő hullámokat jelenti, a többi tudatok pedig a felszín alatti vizekből és különféle áramlataikból állanak. Egész lelki életünknek csak kis részei jutnak fel a tudat felszínére és azok sem fejezhetők ki mindig szavakkal.

A fizika ismeretelméletével foglalkozó művek rendesen csak az érzékszervi érzetekből és a magasabbrendű absztrakt fogalmakból álló tudatokat veszik tekintetbe. Csak kevés figyelmet szentelnek a műveletekből eredő tudatoknak, pedig ezek az embergépezet ösztönös tudatalatti mozgásaitól kezdve a legmagasabb rendű értelmi munkáig fontos alkatrészét alkotják értelmünknek. Nélkülük igazi érzékszervi észrevétel sincs, mert ez is csak akkor válik az értelem hatékony segédeszközévé, ha tudatalatti innervációkkal kapcsolódik. Az ember maga is csak akkor válik igazi emberré, ha a különféle műveletek innervációit magában kifejleszti úgy, hogy a műveletek „tudat alatt" folynak le és reflexszerűen ismétlődnek. E nélkül nincs járás, úszás, autó- és repülőgépvezetés, de beszéd és írás sincs.

Teljesen figyelmen kívül hagyják azokat a „tudatalatti" tudatokat, amelyek az egyént belekapcsolják az emberi közösség tudatába. Másik hatásának tudo-

másul vétele és saját magának mások számára való tudatossá tétele a tudatnak legfontosabb alkatrésze. Már a kis gyermeknél kezd kialakulni és valószínű, hogy a tudatnak ez a része az, amely először kerül a tudat küszöbe fölé, amikor is a szülők vagy a dajka mint olyan hatalom alakul ki tudatában, akitől minden jó származik és az is mind, ami vele történik. A kis gyermeki szervezetnek az a legfontosabb tudatalatti problémája, hogy a maga állapotát, jó vagy rossz érzéseit hogyan tudassa ezzel az ismeretlen hatalommal. És tudatossá válik előtte, hogy sírását rendszerint más állapotba való jutása követi. Mi az, ami később a még beszélni nem tudó, de már eszmélni kezdő kisgyermek tudatát szülőivel és a körülöttevalókkal összekapcsolja ? Ugyanaz, ami a néger szolgát a művelt európaival összeköti : a megmutatás, a rámutatás, az arcjáték, a jelbeszéd, a taglejtés. Az értelemnek ezek az első közlési eszközei. A felnőtt művelt ember küszöbön felüli tudatából már kiestek, azonban küszöb alatt ma is kísérik gondolkodásunkat és cselekvéseinket. A jó tanár, amikor szeme ide-odasiklik a tanulók arcán, ösztönösen megérzi, hogy megértették-e vagy sem. A társaságban sokat forgolódó ember ugyanúgy megérzi, hogy valamely kijelentése milyen hatást tesz a társaság egyes tagjaira.

Annak a legnagyobb része, ami a fejlődő egyén tudatába később belejut, az emberi közösségbe való belekapcsolódására vonatkozik. Megtanul beszélni és írni. A mások hatása és a másokra való hatás áttevődik a beszédre, annak hangos és írásos alakjára. Értelme elsősorban azokból az alkatrészekből rakódik össze, amit a szülők, a nevelők, a tanítók, a tanárok, a felnőttek mondanak neki. Később a könyvekből meríti értelmének további elemeit. Amikor így bizonyos ellentmondásokhoz jut, akkor kezdődik tulajdonképen önálló egyéni értelme. De azért annak túlnyomó nagyrésze továbbra is — elenyésző csekélységeket nem tekintve — az előző nemzedékek értelmének alkatrészeiből rakódik össze. Nemcsak a könyvek, hanem a Földön található eszközök, gépek, épületek, utak, szociális berendezések is az emberi közösség értelmének a megnyilatkozásai ; minden egyén elszakíthatatlan kötelékekkel kapcsolódik beléjük. A munkás, a földműves, az iparos, a kereskedő, a hivatalnok, a politikus, a tudós a közösségből kap hatásokat értelme számára és a maga értelmét is a közösségre tett hatásával kell bizonyítania.

A tudós értelme is csak a közösségbe való bekapcsoltságával működhetik, még akkor is csak így, ha a legabsztraktabb filozófiai, fizikai vagy matematikai problémákkal vesződik és ha tudata is van arról, hogy csak kevesen értik meg azt, amivel foglalkozik. Az előző nemzedékektől és kortársaitól veszi az értelem elemeinek legnagyobb részét és saját önálló értelmi alkotásaival is a kortársakra és az utódokra akar hatást tenni.

Az emberi közösségbe való bekapcsoltságnak a tudata h i t alakjában nyilatkozik meg. A gyermek hisz a szülők, a nevelők, a tanítók, fejlődésének további folyamán a tanárok, a tudósok, a könyvek tanításában. A hit őskezdetű lelki állapot, az első értelemszerű tevékenység és a legfejlettebb emberi értelemnek is egyik alkatrésze, amelyet más elemekre szétbontani nem lehet. A fizikába, a természettudományokba és minden más tudományba is belement. A tudomány hittel kezdődik, a legfejlettebb részében is sok marad belőle és hittel végződik. A tudósnak is hinnie kell abban a roppant sokban, amit nem maga állapított

meg, abban is, hogy az a roppant kevés, amit maga hozott létre, tudós társainak a hitébe belemegy és az emberi értelem tökéletesedéséhez hozzá fog járulni, de abban is, hogy igen sok van, amit a tudomány még nem tudott az értelem alá hajtani. Amikor a tudós laboratóriumában vagy íróasztala mellett dolgozik, sokkal bonyolultabb hitekkel dolgozik, mint a hívő lélek, amikor a templomban imádkozik.

Amióta az ember feltalálta a nyelvet, azóta tudatának egy része szavakhoz fűződik és ezek a hozzájuk fűződő tudatokkal mint fogalmak szerepelnek. Az évezredek hosszú sora alatt az értelemben a különféle rendű és rangú fogalmaknak nagy sokasága alakult ki és jelentésük többé-kevésbbé állandósult. A legnagyobb számban a tapasztalati fogalmak fordulnak elő, amelyek az érzékszervi és műveleti tudatok emlékképeiből közvetlenül alakultak ki. De nem maradnak meg abban az alakban, ahogyan azokat a külvilág fizikai hatói vagy az embernek a külvilág felé irányuló hatásai elsőlegesen létrehozzák, hanem egyes elemek kiesnek belőlük, összeolvadnak, kigömbölyödnek, leegyszerűsödnek és általános képzetekké vagy általános fogalmakká válnak. Nem is rakódnak mozaikszerűen egymás mellé, ahogyan az időrendben egymásután jönnek, hanem összeszövődnek, egymás mellé és egymás alá rendelődnek és belőlük magasabbrendű absztrakt fogalmak keletkeznek. Ha ez nem volna így, akkor lelki életünk az egyes tudatok óriási káoszából állana, amivel nem lehetne, mit kezdeni. Az értelmet éppen az jellemzi, hogy tudattartalma rendeződik, fogalmai között hierarchikus rend és a kapcsolatok sokasága keletkezik, többé-kevésbbé határozott rendszerbe szövődnek és az egész tudattartalom egységessé, egyszerűvé és áttekinthetővé válik.

A magasabb műveltségen át nem ment embernek tudatállománya nagyobbrészt emlékképekből és általános képzetekből áll, csak nagyon kevés magasabbrendű fogalom van köztük, nagyobbrészt mozaikszerűen vannak egymás mellett, kapcsolataik is hiányosak. Az ilyen ember értelme valósággal éhezik a magasabbrendű fogalmakra és ha valami ilyesfélét hall vagy olvas, igyekszik azt fogalomrendszerében elhelyezni, ami a legtöbbször gyarlón sikerül neki. A közönséges élet fogalmai is nagyobbrészt olyan kategóriákba tartoznak, mint az egyszerű emberé, azzal a különbséggel, hogy az állam, a nemzet és a társadalmi rend, valamint a divat és a szokás fogalmai nagy nyomatékkal bírnak. A nagy revolúciók rendesen ezeket a konvencionális elemeket küszöbölik ki és helyettesítik más, ugyancsak konvencionális elemekkel.

A tudományok velük szemben lehetőleg sok magasabbrendű fogalomra, jelentésüknek definíciókkal való lehetőleg szoros körülhatárolására, a közöttük lévő hierarchikus rendnek és a kapcsolatoknak lehetőleg teljes kiépítésére törekszenek.

Az értelem legnevezetesebb tulajdonsága a gondolkodás. Az új dolgok feltalálása, a fogalmak kialakulása, a tényekre való következtetés és az ember cselekvési elhatározása is gondolkodás útján megy végbe. A folyamatot részben belső lelki kényszerek, részben a külvilág hatásai akaratunktól függetlenül váltják ki, részben pedig az embernek a külvilág felé irányuló hatóképességei és az élet feltételei akaratunktól függően idézik elő.

Ez a folyamat is évezredes fejlődésnek az eredménye. Az őskorban, miként a ma élő primitív emberek gondolkodásának vizsgálata is mutatja, még nagyon fejletlen volt. Nem állt egyébből, mint a gyakori tapasztalatok által kifejlesztett emlékkép-kapcsolatoknak a tudat küszöbe fölé való idézéséből. Az etnológusok erre vonatkozólag a feltűnő példáknak sorozatait gyüjtötték össze. E példákkal szemben azonban meg kell jegyezni, hogy nem merítik ki a primitív emberek gondolkodásának típusait, mert náluk a tudatalatti gondolkodási folyamatok is nagy szerepet visznek. A műveltség és a tudomány haladásával a különböző értelmi rétegek részére különféle gondolkodási módok alakultak ki és váltak szokásossá.

A fizika ismeretelméletével foglalkozó művek rendesen abból az alapelvből indulnak ki, hogy gondolkodni csak fogalmak segítségével lehet, tehát azokra a szkémákra szorítkoznak, amelyek az irodalmi közleményekben fordulnak elő. A kérdés azonban bonyolultabb, semhogy ilyen szkematikusan el lehetne intézni. Megvilágítására négy különböző esetet veszünk tekintetbe.

Az első legyen a kutató új gondolatokat teremtő gondolkozási folyamata. Mindenekelőtt az új problémának kell benne kialakulnia. Ez néha egészen rövid idő alatt történik meg, néha azonban hetek, hónapok, sőt évek szükségesek hozzá. Vannak gondolkodók, akikben a probléma évek hosszú során át érlelődött. A szabatos alakban kialakult probléma tulajdonképen már az új gondolat megteremtődésének a fele útját jelenti. A különböző kutatási területeken a tárgyak és az eszközök különbözők, de a probléma-állításnak és a megoldás keresésének a menete nagyjából mindenütt ugyanaz és lényegében a nagy alkotó művészek gondolati folyamatától sem különbözik. A fogalmak, az elvek, a szillogizmusok szerinti gondolkodásnak alig van benne szerepe. Helyette próbálgatások, tapogatózások, kombinálgatások és a képzelő erő teremtő játékai vezetnek célhoz. Ide-oda való ugrálásaikat lehetetlen figyelemmel követni, mert nagyobbrészt a tudat küszöbe alatt folynak le és csak néha-néha emelkedik a tudat küszöbe fölé valamely, a lélek mélyén rejtőzködő tudati elem és kapcsolódik fogalomhoz. A probléma és megoldása rendesen a tudat küszöbe alatt érlelődik és csak bizonyos nyugalmi időköz eltelte után válik egészen határozottá és késszé. A legabsztraktabb tudományokban, közöttük a matematikában és a matematikai fizikában is ilyen úton születnek meg az új gondolatok. POINCARÉ maga leírta, hogy legtöbb találmányára ilyen úton jutott rá.

Hasonló helyzetben van a legtöbb ember, amikor a közönséges élet problémái fontos elhatározások elé állítják. Miután bizonyos időn át tudatosan foglalkozott a kérdéssel, a nyugalmi időben tudat alatt érlelődik elhatározása és azután az szinte pillanatok alatt a tudat küszöbe fölé emelkedik. Utólag rendesen csodálkozik azon, miért nem tudott rögtön rájutni.

A harmadik esetben, amikor elhatározásunkkal és gondolatainkkal nagyobb embertömegre akarunk hatni, a szavak és a fogalmak már fontos szerephez jutnak. Ilyenkor azonban már nem arra valók, hogy elhatározásunkat, pártfoglalásunkat, határozati javaslatunkat megállapítsák, hiszen e tekintetben már az előbb leírt módon döntöttünk, hanem arra valók, hogy velük a hallgatók vagy olvasók gondolatainak kialakulását kedvezően befolyásoljuk. Úgy választjuk meg szavainkat, hogy a hallgató vagy az olvasó figyelme a hozzájuk fűződő meg-

határozott dolgok meghatározott viszonyaira korlátozódjék és szögeződjék és hogy az általunk tervbe vett elhatározás mint szükségszerű következmény álljon elő. Gyakori forma: az ellenkező véleménynek „ad absurdum" vitele. Ebben az esetben tehát fontos szerephez jut a fogalmak szerint való gondolkodás.

Hasonló, de még szorosabban előírt pályán mozognak a tudományos közlemények gondolatsorai. A szakszerű tudomány kothurnusban jár, formái meg vannak állapítva, útjai ki vannak taposva. Az új gondolatok megteremtőjének ezeket követnie kell, akárhogyan jutott is azokra reá ; gondolatait a meghatározott formák prokrusztesz ágyába kell fektetnie, ha azt akarja elérni, hogy a többi tudós elfogadja és értékelje. Nem szabad megfeledkeznie arról, hogy kritikus főkkel van dolga, akiknek készültségük és idejük is van ahhoz, hogy a közölt gondolatsorokat minden oldalról megvilágíthassák. Tehát jól definiált fogalmakból és elvekből kell kiindulnia, következtetéseit a bennük szereplő elemekre kell alapítania, ismeretes szillogizmusokkal, megszokott és divatossá vált beszédmódokkal kell dolgoznia. Csak MAYER RÓBERTnek tragikus sorsára kell gondolnunk annak teljes átláthatása végett, hogy a hivatásos szaktudósok (aminő POGGENDORFF volt, aki MAYERnek dolgozatait ismételten visszautasította) mennyire rabjai a szokottá vált formáknak. Az igazi nagy gondolatok azonban ritkán jelennek meg ilyen alakban, hanem formával, fogalmakkal, hierarchikus rangsorukkal, logikával nem törődve törnek elő az emberi értelem mélységeiből. Utólag persze mindig megint alapelvekbe, fogalmakba, gondolkodási formákba, logikába öltöztethetők, MADÁCH szavai szerint, „nyűgül talán, de szárnyakul soha" az emberi értelem újabb előtörései számára.

Kétféle beszédmód vált szokásossá, azt is mondjuk, hogy az értelem fogalmakból és gondolkodási folyamatokból rakódik össze, de azt is, hogy az értelem gondolkodik és alkotja a fogalmakat. E körbenforgás az oksági törvénynek szokásossá vált alkalmazásából származik, de nem foglal magában ellentmondást, vagy tautológiát. Itt őseredeti lelki tényekről van szó, akár így, akár pedig amúgy mondjuk. A két kifejezési lehetőség abból származik, mert a tudatalatti és a tudat küszöbe fölötti ismereteket választóvonallal nem tudjuk egymástól elkülöníteni és az akaratnak bekapcsolódását sem ismerjük.

A tudat tartalmának kezelésében tehát az értelmet megtesszük az általános alanynak, a legfőbb oknak, vagy NIETZSCHE kifejezése szerint a legfőbb „tettes"-nek. Ezen az alapon a beszédmódoknak sokasága keletkezett. Az értelem szintetikus munkát végez, fogalmakat teremt, elveket kitűz, hipotéziseket csinál, metaforákat választ, szimbolumokat elfogad, elméleteket alkot. A tudat tartalmának egyes részeit szétválasztja, elkülöníti, kiválasztja, összehasonlítja, általánosítja, belőlük határfogalmakat és absztrakt ideális fogalmakat alkot. Fogalmait belenézi a természeti jelenségekbe, de azért az új tapasztalatokba is beleéli magát, az élet követelményeihez alkalmazkodik, fogalmait az új megismeréseknek megfelelően módosítja, átalakítja, kiegészíti. A tapasztalatot szétbontja elemeire, alapfogalmakra és alapelvekre vezet vissza mindent. Ha jobb rendszer kínálkozik, szétrombolja azt, ami ellenáll, új geometriát és annak alapján új világfelfogást teremt. Ha a végtelenségbe botlik bele, azt kilöki és helyébe a véges határtalanságot állítja. Ha azt látja, hogy a régi atom a tapasztalat rendezésére nem képes,

új elemi alkatrészekre bontja és számukra új mozgási törvényeket eszel ki. Ha eddigi számai nem elégítik ki, teremt transzfinít számokat, matrixokat, operátorokat. Az értelem a természetet átalakító, a multat értelmező, a jövőt meghatározó valami egész, szuverén uralkodó, fennhatósága kiterjed az összes tapasztalatokra. Mindenek fölé emelkedik, még sincs készen, sohasem volt készen, hanem folyton növekedő, fínomodó, újból és újból rendeződő tudati szerkezet. *Mikola Sándor.*

Az oltás élettana.

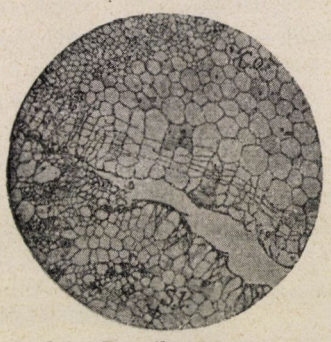
Az európai kertészet őshazája Nyugat-Ázsia, onnan jutott hozzánk az oltás ismerete is, történelemelőtti időkben a gyümölcstermesztéssel. Az ókori gazdasági és természettudományi írók már mint elterjedt gyümölcsnemesítési módszert írják le, sőt — nem ismervén akkor még a virág élettanát — az oltást tartották az igazi gyümölcsnemesítésnek. Valamikor az újkőkor végén, vagy a bronzkor elején juthatott el ez az ismeret Közép-Európába, de itt sokáig csak a kiváltságosak kertjeiben alkalmazták. Szélesebb körökben terjedt el a XVI. században.

Bár tehát az oltás ismerete több évezredes multra tekinthet vissza, feltűnő, hogy a tudományos növénytan csak újabban kezdett vele foglalkozni. Az egyes oltási módok mind egyenlő régiek, nem jelentenek egymáshoz viszonyítva fejlődést. Tudományosan csak a XVIII. század közepén a tudományos gyümölcsismeret megalapítója, Duhamel du Monceau kezdett foglalkozni az oltással La Physique des arbres c. munkájában. A mult században az oltás több szövettani és élettani kérdését vetették fel és igyekeztek megvilágítani, végül korunkban — kimutathatólag a sebészet nagy haladásának hatása alatt — a növényi transzplantációk ismerete is elérte azt a tudományos színvonalat, amelyet a kísérleti élettan megkíván, néhány évvel ezelőtt pedig olyan összefoglaló munka jelent meg róla Krenke N. P. tollából, amely lehetővé teszi, hogy könnyen áttekintsük az oltásról szóló élettani ismereteket.

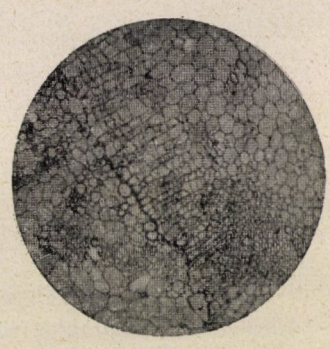
Az oltás tudományos élettani ismeretei a növényi sebgyógyuláson és az összenövésen alapulnak. Mindkettő a természetben gyakori és könnyen megfigyelhető jelenség. Valószínű, hogy ilyen jelenségek megfigyelése volt az alapja a gyümölcsfaoltások feltalálásának. A szövettani ismeretek lehetővé tették annak tisztázását, hogy a sebfelületen az elhalt és elbarnult sejtek rétege alatt az élő sejtek osztódva létrehozzák a hegesztő szövetet, kalluszt, vagy másodlagos parakambium keletkezik a sebfelület alatt, amely sebparával fedi be a sebet. A sebgyógyulás élettani megvilágítása Frank nevéhez fűződik, aki már 1880-ban azt állította, hogy a seb gyógyulását a sebzéstől kiváltott — egyelőre ismeretlen — inger indítja meg. Ezt az ú. n. ingert eleinte a sebfelületen elhalt plazmában keresték, később Haberlandt sebhormonnak nevezte, s az edénynyalábokban jelölte meg székhelyét. Újabban elkülönítették, neve traumatin.

Összenövéskor, tehát az alany és az oltvány összenövesztésekor is, két sebfelület forrad össze. A hegedési folyamat ilyenkor hasonlít ugyan a seb egyszerű gyógyulásához, de több tekintetben különbözik is tőle. A két sebfelület érintkezési síkjában barna réteg keletkezik, amelyet Krenke szigetelő rétegnek nevez.

Élettelen választófal a két sebfelület között, amely a vágáskor kettészelt sejtek fal- és plazmatörmelékéből keletkezik. Barna színét a lélekzési kromogének oxidációja következtében kapja. Minthogy vágáskor a sebzési törmelék a sejtközötti járatokba is benyomódik, a szigetelő réteg több helyen beágazódik az élő sejtek közé is. Természetesen edények és rostok törmelékei is találhatók benne. Ahol az alany és az oltvány sebfelülete pontosan egymásra illeszkedik, a szigetelő réteg egységesen összeolvad, ahol azonban hézagok vannak, ezeket nem tölti ki, hanem külön-külön vékony rétegben (1. kép) vonja be a sebfelületeket, amíg ezek egymáshoz nem illeszkednek.



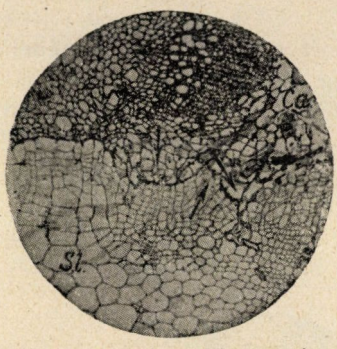
1. kép. Paprikaszár és paradicsomlevél oltási sebfelületeinek összeforradása, baloldalt szigetelőréteg, jobboldalt hézag. (KRENKE nyomán.)



2. kép. Paprikaszár és paradicsomlevél oltási sebfelületeinek összeforradása, köztes szövet a paprikában és szigetelőréteg. (KRENKE nyomán.)

A szigetelőréteg alatt lévő élő sejtek éppúgy osztódni kezdenek, mint a szabad felületen, de másféle szövet keletkezik, amelyet már GÖPPERT köztes vagy töltő szövetnek nevezett el. KRENKE hangsúlyozza, hogy ez a szövet nem azonos a magábangyógyuló sebek felületén keletkező kallusszal, attól több tekintetben különbözik. A köztes szövet kétféle: belső és külső. A belső köztes szövet a szigetelőréteg alatt lévő, de a sebhormon hatására osztódó szövetté átalakult sejtréteg, a külső köztes szövet a belsőből osztódással keletkezett új sejtréteg, amely természetesen a belső köztes szövet és a szigetelőréteg közt helyezkedik el.

A köztes szövet első működése abban nyilvánul, hogy ott, ahol a sebfelületek nem érnek össze, a szigetelőréteg alatt helyet foglalva, összenyomja a két szigetelőréteget eggyé, s így kitölti az alany és az oltvány sebfelületei közt elkerülhetetlenül tátongó üregeket (2. kép). Nincs u. i. olyan ügyes kéz és olyan fínom vágó szerszám, amelyek nyomán tökéletes símaságú lenne akár az alany, akár az oltvány sebfelülete. Ahol pedig a két felület közt üreg tátong, nem forrad össze a két sebfél. Az ilyen sebfelület mint szabad seb gyógyul, ami annyit jelent, hogy az oltás eredménye hiányos. A köztes szövet keletkezése tehát azt mutatja, hogy a sebzési inger másként hat a szabad, mint az oltási sebfelületen. Az oltásban részt vevő két fél kölcsönösen alkalmazkodik egymáshoz, ezért forrhat össze a két sebfelület. Az osztódási hormon az oltási sebekben is az edénynyalábokban székel s onnan árad szét. HABERLANDT szerint különösen a háncsedények

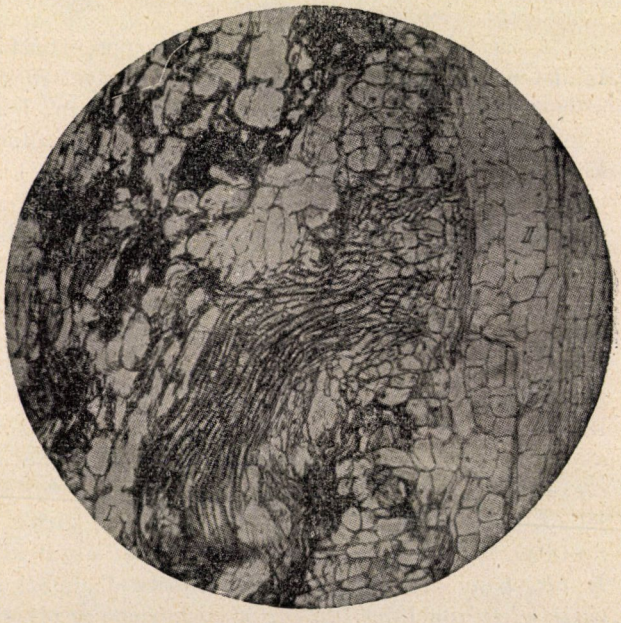


3. kép. A szigetelő réteg áttörése, a benyúló részt nyilak jelzik. (KRENKE nyomán.)

környékén mutatkozik szapora sejtosztódás, KRENKE ezzel ellenkezőleg a farész környékén figyelt meg intenzívebb osztódást.

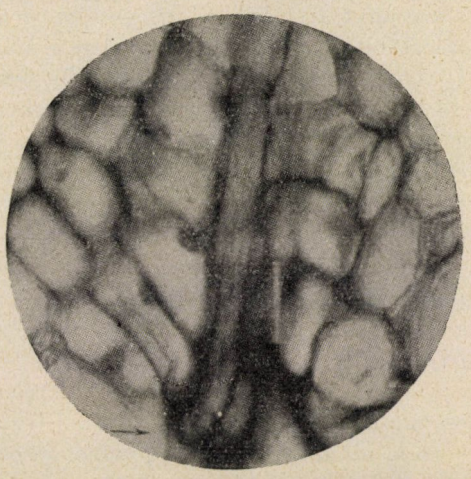
A két sebfelület szöveteinek teljes összeolvadását egy ideig, mint a fentiekben megismertük, a szigetelő réteg akadályozza meg. A teljes összeolvadás, az oltás végleges eredménye a szigetelőréteg eltűnésével kezdődik. A szigetelő réteg eltűnése kétféleképen folyhat le, egyrészt oly módon, hogy bizonyos szövetek áttörik és félrenyomják (3. kép), másrészt úgy, hogy a környező szövetek feloldják. Mindkét eset minden oltásban mutatkozik. Leggyakoribb az az eset, hogy valamely edénynyaláb környékén képződő szövet kidomborodik, s addig fokozza a nyomást a szigetelőrétegre, míg ez végül kettészakad s a kidomborodó szövet a szigetelő réteget áttörve, közvetlen érintkezésbe kerül a másik oltási fél szöveteivel. Ilyen módon több helyen keletkezik ablak a szigetelőrétegben. Az áttörésekkel egyidőben és utánuk a szigetelőréteg megmaradt darabjait a környező szövetek feloldják és felszívják. Ilyképen a szigetelőréteg teljesen eltűnik. Ha mégis egyes darabjai ellenállanak a környező szövetek felszívó hatásának, ezek pararéteggel tokolják el.

Ha az oltás után meginduló összenövési folyamat ezen a fokon megáll, az eredmény még tökéletlen, bár elegendő ahhoz, hogy az oltvány jövőjét sovány biztosítsa. A teljes eredmény azonban csak akkor mutatkozik, ha a szigetelőréteg áttörése után a két oltási fél edénynyalábjai összeköttetésbe lépnek egymással. Ez oly módon létesül, hogy a szigetelőrétegen tört ablakon át összekötő szövet keletkezik a két szomszédos edénynyaláb közt, az összekötő szövet sejtjei az edények felé megnyúlnak, haránt falaik részben vagy egészben felszívódnak, vagyis e sejtek edényalakú sejtekké és edényekké alakulnak át (4. kép). Később a köztes szövetben megfelelő helyeken egy- vagy kétsejtrétegű kambium keletkezik, amely összeköti az alany és az oltvány kambiumát. Edények többféle módon kelet-



4. kép. Korallfára *(Solanum capsicastrum)* oltott paradicsom, edény-nyaláb áttörése. (KRENKE nyomán.)

keznek az összekötő szövetben, különösen érdekes, hogy — amint KRENKE kimutatta — egyetlen sejt egyirányú osztódásai, csőszerű előretörése és e sejtek harántfalainak részleges felszívódása útján keletkezhetnek rostacsövek (5. kép). Az alany és az oltvány szöveteinek teljes összeköttetésével az oltási regenerálás folyamata véglegesen befejeződik.



5. kép. Rostacső képződése és előnyomulása. (KRENKE nyomán.)

Most, hogy az oltásban összeforradó két sebfelület szöveteinek változásait fővonalaiban megismertük, felvethetjük azt a kérdést, vajjon menynyiben befolyásolja az oltás eredményét a két oltási fél alaktani és rendszertani értéke?

Vizsgáljuk meg a kérdést először alaktani tekintetben. A kertészetben közönségesen vagy szárakat oltanak egymásra, vagy rügyet a szárra. A kísérletek eredményei azonban azt mutatják, hogy nagyon különböző szervek olthatók egymásra, s a növények jellegzetes szervrendszere teljesen felfordítható. Oltható eredményesen virág a szárra, levél a termésre, levél a gyökérre, gyökér a szárra, gyökér a levélnyélre, termés a termésre stb. Egyes növényeken a gyökér a szár csúcsára oltható, s ha e gyökér járulékos hajtások képzésére hajlamos, lehetetlennek látszó szervrendszer keletkezik. GAILLARD már 1874-ben készített hármas oltással olyan sártök-gyümölcsöt, amely három fajtából állott, egyik adta



6. kép. Paradicsomra különféleképen oltott fekete csucsor *(Solanum nigrum)*. (KRENKE nyomán.)

a kocsányt, a másik a termés alsó, a harmadik a csúcsfelét. VÖCHTING céklaszárat oltott a cékla levélnyelére,a szár ugyan gyenge maradt, de virágzott. Újabban KRENKE végzett ilyenféle bonyolult oltásokat a korunkban kísérleti célokra divatossá vált csucsorfélékkel. Például fekete csucsor hajtását oltotta a paradicsom levélnyelére ott, ahol a nyél átmegy a levél főerébe. A fekete csucsor a különös alanyon megnőtt, virágzott és gyümölcsözött. Ezután még bonyolultabb szervrendszert (6. kép) is létesített. Paradicsom levélnyelére *(Bl)* oltotta a fekete csucsor hajtását *(Spr_1)*, majd az összeforradás után levágta a fekete csucsor szárának csúcsát és helyére egy paradicsomlevél csúcsrészét *(Bl_1)* oltotta. A csucsor virágzott és gyümölcsözött, a paradicsom-levélcsúcs szépen zöldelt. Az egésznek alapját képező paradicsom eggyel alábbi levelének *(S)* hónaljából növő ágat KRENKE levágta, helyébe ugyanazon paradicsom egy levelét *(Bl_2)* oltotta, majd e levél csúcsát is levágta s helyébe egy fekete csucsor hajtását *(Tpr_2)* oltotta, amely a levélnyélen át kielégítő módon táplálkozott, majd virágzott és gyümölcsözött.

A növényrész megfordítása sem akadálya az oltás eredményességének. Már HALES XVIII. századi kísérletei óta tudjuk, hogy a faedényekben fordított irányban is mozoghat a víz. KRENKE paradicsom ágára megfordított irányban kerti dohány szárát oltotta, amely tehát csúcsrészével nőtt össze a paradicsomszár csúcsrészével. Az oltás eredményes volt. Az összeforradás után a dohányszár levelének hónaljában lévő rügy kihajtott, de természetesen a különleges helyzetben ívelve felfelé hajlott. Virágok is keletkeztek rajta, tehát táplálkozása kielégítő volt. E dohányszárban a nedvek fordított irányban mozogtak, a víz a csúcsrésztől az alapi rész felé, a háncsedényekben pedig a kész táplálékok az alapi résztől a csúcs felé.

Nemcsak szervek és szervrészek, hanem szövetrészecskék is eredményesen olthatók, miként ez az állati transplantációban szokásos. Például levéllemezdarabkák könnyen olthatók levelekre. Érdekes, hogy szövet-transplantáció esetében sokkal inkább kell vigyázni az eredeti irány követésére, mint szervek oltásában. Egyes sejteket is sikerült átoltani.

Noha, mint a fentiekből kiderült, az oltvány alaktani jellege nem okvetlenül akadálya az eredményes összenövésnek, mégsem lehet azt állítani, hogy alanyt és oltványt bármiféleképen kombinálhatunk oltásra. Egyrészt bizonyos kombinációk kétségtelenül az oltvány satnyaságát okozzák, másrészt vannak olyan kombinációk is, amelyek semmiképen sem eredményesek. E tekintetben azonban a kísérletek kevés száma miatt még nem jutottak olyan eredményekhez, amelyek általános szabályok megfogalmazását lehetővé tennék.

Rendszertani tekintetben eddig csak azt tudtuk az oltásokról, hogy legeredményesebbek az azonos vagy rokonfajú egyedeken végzett oltások. Az újabb eredmények nagy mértékben bővítették ismereteinket abban a tekintetben, hogy milyen szerep jut a rendszertani kapcsolatoknak az oltásban. Közönségesen a kertészetben csak kétszikű növények oltásával foglalkoznak, mert gyümölcsfáink és virágos cserjéink mind a kétszikűek közé tartoznak. Ámde végeztek oltásokat a moszatok, gombák és mohok körében is és új megvilágításba kell helyeznünk az újabb kísérletek alapján azt az elterjedt nézetet is, hogy az egyszikűek körében nem sikerült eddig eredményes oltásokat elérni.

A moszatok körében végzett oltások közt különösen érdekesek a tömlőmoszatok *(Siphonales)* transplantációi. Ezek, mint tudjuk, tulajdonképen egysejtű, de többsejtmagvú moszatok. NOLL és később PROWAZEK kísérletei azt mutatták, hogy a *Bryopsis*, *Udotea*, *Derbesia* és más nemzetségek fajai elég könnyen olthatók, ha a vágás után az oltási feleket oly gyorsan illesztik egymásra, hogy a sebfelületeken nem képződhetik lecsapódási hártya. Gombák oltásával is többen foglalkoztak s érdekes eredményeket értek el. KÖHLER a *Botrytis allii* s a *Neurospora*, *Fusarium* és *Sclerotinia* több fajával végzett oltási kísérleteket. A micélium-oltások nagyon jellegzetesek, mert az oltási felek hidakkal nőttek össze. Ugyanazon fajhoz tartozó micéliumok könnyen összenőnek, hogy idegen fajok gombafonalai is átolthatók-e, kérdéses. WEIR kalaposgombák oltásával ért el eredményeket, például taplógombák *(Trametes, Fomes, Polyporus)* termőtestei összenőnek, ha a gombákat nem szakítjuk el a szubsztrátumtól, hanem így közelítjük egymáshoz a sebfelületeket. Termőtestek nyelei is olthatók egymásra.

Néhány évvel ezelőtt feltűnést keltettek ARNAUDOW mohaoltási kísérletei. ARNAUDOW u. i. kiemelte a vaginulából az embriót, vagyis a fejlődő sporogoniumot, s helyébe más fajhoz tartozó moha hasonlóképen kiemelt sprorogoniumát oltotta. Az ilyen mohaoltások nagy százalékban eredményesek voltak, az átoltott sporogoniumok sok esetben kifejlődtek és megérlelték a spórákat. Nem okozott különösebb nehézséget különböző családokba tartozó fajok oltása sem, például eredményesen oltott *Dicranum*-ot *Catharinea undulatá*-ra. Noha ARNAUDOW nem foglalkozott annak megállapításával, vajjon összenőttek-e az oltási felek, ebben nem kételkedhetünk.

A nyitvatermők körében, mint közismert, nem okoz különösebb nehézséget az eredményes oltás. Nemcsak ugyanazon nemzetség rokonfajai olthatók egymásra, hanem különböző nemzetségekhez tartozó fajok is, például a cédrusok olthatók erdei fenyőre, vörösfenyőre, a *Tsuga* fajai jegenyefenyőre és *Cephalotaxus*-ra, a *Podocarpus* és *Torreya* fajai tiszafára.

Legismertebbek a kétszikűek oltási eredményei. Közönségesen azt tartják, hogy a kétszikűek körében csak a változatok vagy legfeljebb rokonfajok oltásai sikeresek. Ezzel szemben az ókori és középkori gazdasági és növénytani munkákban nemcsak különböző nemzetségekhez, hanem különböző családokba tartozó fajok sikeres oltásáról is gyakran olvashatunk. A közönség körében is általánosan elterjedt az a nézet, hogy egymástól rendszertanilag nagyon különböző növények összenőhetnek. Vajjon mi igaz mindebből, vajjon hol az igazság, azok részén, akik csak szűkebb körben tartják lehetségesnek az eredményes oltást, avagy azok részén, akik különböző nemzetségekhez, vagy éppen különböző családokba tartozó oltási felek összenövését is elismerik?

Ma már nem kétséges, hogy az utóbbiak részén, noha ebből korántsem következik, hogy mindazt elhiggyük, amit a régiek írtak. Akik az újabb időkben kísérletileg foglalkoztak oltásokkal, nem mind tagadták a rendszertanilag távolabb eső fajok eredményes oltását, például DANIEL 1900-ban azt írja, hogy ablaktációval sikerült összenöveszteni tölgyet dióval, tölgyet és szőlőt rózsával, sőt jegenyefenyőt hárssal, tehát nyitvatermőt zárvatermővel. STRASBURGER határozottan állította, hogy a tátogatók családjába tartozó *Schizanthus Grahami*-t

sikeresen oltotta a csucsorfélék családjába tartozó burgonyára. Azonban mindezt kétségbe vonták.

Végül mégis kénytelen volt a kísérleti biológia is elismerni, hogy eredményesen olthatók és összenöveszthetők nemcsak különböző nemzetségekbe, hanem különböző családokba tartozó fajok is. Szövettanilag ellenőrzött kísérleti eredmények bizonyították be, hogy például a *Juglans*-nemzetségbe tartozó fajok sikeresen olthatók a *Carya*-nemzetség fajaira és viszont, a *Hyoscyamus* a tojáscsucsorra *(Solanum melongena)*, az orgona a fagyalra, több pillangós nemzetség fajai egymásra, hasonlóképen a tökfélék nemzetségének fajai is. A csucsorfélék családjában a *Nicotiana affinis* eredményesen oltható a paprikára *(Capsicum annuum)*, és a dohányon és paradicsomon jól díszlik a burgonya. A rózsafélék családjában is ismeretesek különböző nemzetségekbe tartozó fajok eredményes összenövései, például a rózsán *(Rosa canina)* jól fejlődik a szeder több faja. Egyébként már Molischnak Társulatunk kiadásában magyarul is megjelent növényélettana is több eredményes oltást ismertet különböző nemzetségekhez tartozó fajok közt.

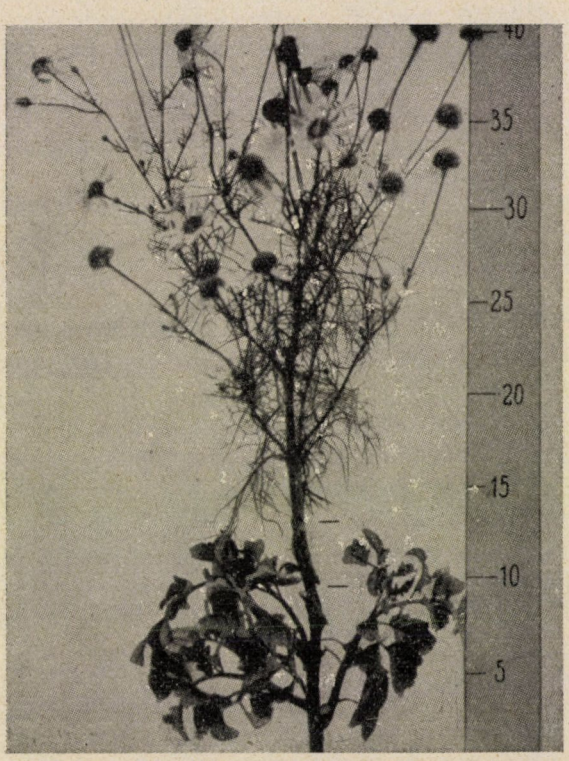
És, miként rokonfajok oltási eredményeiből ismeretes, a különböző nemzetségekhez tartozó fajok oltásai is eredményezhetik az oltvány dúsabb fejlődését. Például a burgonya gyakran szebben díszlik a maszlagon *(Datura)* vagy az alkekengin *(Physalis)*, mint a *Solanum*-nemzetségbe tartozó fajokon. A rendszerben egymástól távolabb álló maszlag és dohány sikeresebben oltható egymásra, mint a dohány a közeli rokonságába tartozó petuniára. A kertészeti gyakorlatban közismert, hogy némely körtefajta nem oltható egymásra, továbbá, hogy a körte-oltványok jobban fejlődnek birsen, mint alma-alanyon.

Különböző családba tartozó növények sikeres egymásraoltásáról az első hiteles adat Simontól ered, aki 1930-ban számolt be arról, hogy a tojáscsucsorra oltott *Iresine Lindeni*, amely az amarantuszfélék családjába tartozik, tehát rendszertanilag nagyon messzefekvő családba, oly mértékben összenőtt vele, hogy az edények csatlakozását is ki lehetett mutatni. A következő évben Gladkoff számolt be eredményes családközi oltásokról (7. kép). A 14 sikeres családközi oltás a következő (elöl az oltvány, mögötte az alany): *Chrysanthemum annuum* (Compositae) — *Solanum lycopersicum* (Solanaceae); *Portulaca grandiflora* (Portulacaceae) — *Peireskia aculeata* (Cactaceae); *Artemisia absinthium* (Compositae) — *Solanum lycopersicum* (Solanaceae); *Nicotiana affinis* (Solanaceae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) — *Chrysanthemum annuum* Compositae); *Anethum graveolens* (Umbelliferae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Portulaca grandflora* (Portulacaceae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Portulaca grandiflora* (Portulacacea) — *Zinnia elegans* (Compositae); *Zinnia elegans* (Compositae) — *Nicotiana tabacum* (Solanaceae); *Vicia faba* (Leguminosae) — *Chrysanthemum annuum* (Compositae); *Solanum lycopersicum* (Solanaceae) — *Zinnia elegans* (Compositae); *Cannabis sativa* (Moraceae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Nicotiana affinis* (Solanaceae) — *Arctium lappa* (Compositae); *Nicotiana affinis* (Solanaceae) — *Brassica oleracea* (Cruciferae).

Az oltványok a legtöbb esetben magot érleltek és néhány esetben szövettani vizsgálat kimutatta a két oltási fél edénynyaláb-kapcsolatát. Mindezek

alapján kétségtelen, hogy különböző családokba tartozó oltási felek összenőhetnek. Az utóbbi évtizedben különben újabb családközi oltásokat ismertettek. Érdekes, hogy különösen alkalmasak családközi oltásra a fészkesek *(Compositae)* családjába tartozó fajok. Annak, hogy szabadszirmú és forrtszirmú családok tagjai közt is sikeres oltások végezhetők, nem tulajdonítható különösebb fontosság, mert tudjuk, hogy ez a két osztály mesterséges elkülönítés.

Az egyszikűekről a legutóbbi évtizedig azt tartottuk, hogy fajai nem olthatók sikeresen, ha az oltvány életben marad is az alanyon, nem nő vele össze, az edénynyalalábok kapcsolatát egyetlen esetben sem sikerült kimutatni. Ezzel szemben CALDERINI már 1846-ban kimutatta, hogy a pázsitfűfélék családjába tartozó fajok elég könnyen olthatók egymásra oly módon, hogy a szárízt kitörjük és kihúzzuk a levélhüvelyből, s helyére hasonló módon a szárcsomóban elkülönített, tehát osztódó szövetből álló sebfelületű oltványt illesztünk. Ilyképen különböző nemzetségek is eredményesen olthatók, például rizs *(Oryza sativa)* kakaslábra *(Panicum crus galli)*. KRENKE eredményesen oltott *Zebrina pendula* alanyra *Tradescantia fluminensis* oltványt és először sikerült szövettanilag kimutatnia, hogy a két félben az edénynyalábok is kapcsolódtak. Ezek alapján azt tartja, hogy a jövőben további eredményes oltások nagyobb számban várhatók az egyszikűek körében.



7. kép. Paradicsomra oltott *Chrysanthemum annuum*. (KRENKE nyomán.)

Az oltás élettanának egyik legősibb és legérdekesebb kérdése, milyen hatást fejthet ki egymásra a két oltási fél, mennyiben befolyásolhatja különösen az alany az oltványt. Noha már THEOPHRASTUS megállapította növényélettanában, hogy az alany körülbelül ugyanazt a szerepet játsza az oltásban, mint a talaj, és hogy az alany és az oltvány nem képes megváltoztatni egymás alaptulajdonságait, s noha már THEOPHRATUS is régebbi szerzőkre hivatkozik e tekintetben, tehát ez a nézet nagyobb multra tekinthet vissza 2200 esztendőnél, mégis mások azt tanították, hogy az alany lényegesen befolyásolja az oltványt s új tulajdonságokkal ruházhatja fel. Elterjedt nézet volt például a régebbi kertészeti mun-

kákban, hogy a fűzalma gyümölcsének taplós húsa fűzalanytól ered, a káposztatorzsaízű káposztaalma íze pedig káposztaalanytól.

Az első, aki az oltási felek egymásra gyakorolt élettani hatásait kellő kritikával vizsgálta, THOUIN volt, aki már 1810-ben értékes monográfiát írt az oltásról. A francia szerző 8 pontban foglalta össze az oltás élettani hatásait. 1. Megváltoztathatják az oltási felek a növény nagyságát, mindenki tudja, hogy alacsony almafajra oltott nemes alma törpe marad, noha egyébként eléri a 7—8 m magasságot is. 2. Éppígy a növény termetét, például a cseplesz meggy szilvára oltva méternyi magas, felálló ágú lesz. 3. Az ellenállóképesség is megváltozhat az oltás következtében, kocsánytalan tölgyre oltott paratölgy nagyobb hideget elvisel, mint a magonc. 4. A termékenységet néha előnyösen, néha hátrányosan befolyásolja az oltás, például némely almafajta többet terem alanyon, mint saját gyökerén. 5. A gyümölcs nagysága is megváltozhat, például a csontárok általában ötöd, sőt harmad terjedelemmel nagyobb gyümölcsöt teremnek alanyon, mint saját fájukon. 6. Viszont a magoncokon több a csíraképes mag, mint az oltványokon, vagyis az oltás hátrányosan hat a magképzésre. 6. Az oltvány gyümölcsének ízében is mutatkozik oltás-hatás, téves azonban az a nézet, mintha az alany a maga ízét juttatná vagy keverné az oltvány gyümölcsének ízébe. 8. Végül az alany befolyásolja az oltvány élettartamát, a törpefajú alanyra oltott nemes alma 15—25 évig él, noha eredetileg 150—200 évig is elélhet.

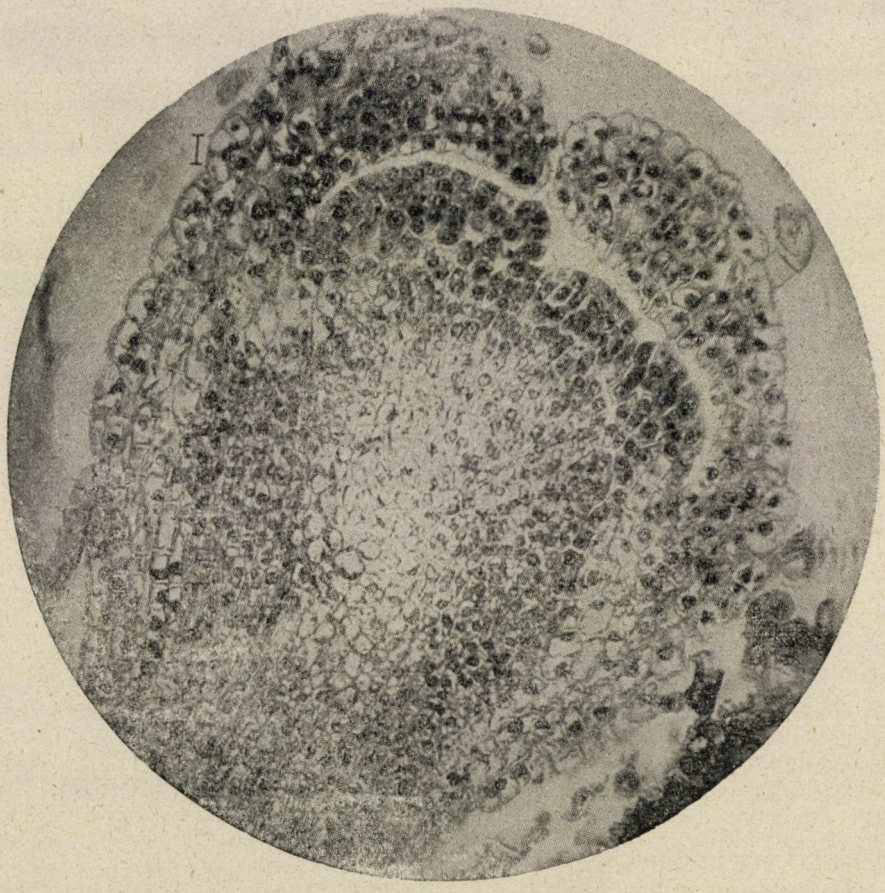
Az újabb élettani kutatások eredményei alapján ezekhez az eredményekhez a következőket sorolhatjuk. Az oltás hatására eltolódhat a tenyészidő eredeti szakasza, például a levélnyélre oltott hajtás megnyujtja a levélnyél életét, gyapotfajok egymásra-oltásával kimutatták, hogy monopodiális fajok szimpodiális fajokra oltva nemcsak nagy oltolódásokat okoztak a fejlődési szakokban, hanem a monopodiális fél hajtásrendszere átalakul szimpodiálissá. Az élősködőkkel szemben tanusított ellenállást, az immunitást is megváltoztathatja az oltás.

Az oltási felek egymásrahatása tekintetében különösen érdekes az anyagcsere tanulmányozása. Mindkét oltási fél juttat a másiknak anyagokat. Az alany táplálja az oltványt, tehát az alany látja el vízzel és ásványi sókkal. E tekintetben az oltvány kénytelen alkalmazkodni bizonyos mértékig az alanyhoz. Például DANIEL megállapította, hogy *Opuntiá*-ra vagy *Peireskiá*-ra oltott *Epiphyllum* gazdagabb nyálkában és sóskasavasmész-kristályokban, mint saját szárán. Viszont az oltvány kész szerves anyagokat szállít az alanyba s ilymódon hathat anyagi összetételére. A faji határokat azonban ez a hatás sem lépheti át. Például OKANENKO takarmányrépát oltott cukorrépára és cukorrépát takarmányrépára. Kiderült, hogy a cukorrépafélhez tartozó raktározó szövetben legalább kétszer akkora volt a cukormennyiség, mint a takarmányrépafélben. A takarmányrépára oltott cukorrépa leveleinek asszimilációja tehát önmagában nem határozza meg a raktározott cukor mennyiségét, a raktározó szövet fajtatulajdonsága éppoly fontos.

Mindebből kétségtelenül kiderül THEOPHRASTUS megállapításának igazsága, amelyet korunkban úgy fogalmazhatunk meg, hogy az oltás nem változtathatja meg a genotípushoz tartozó tulajdonságokat. Már t. i. a közönséges oltás.

Mert újabban megismertünk olyan különleges összenövéseket is, amelyek nagyobb felületen létesítenek kapcsolatot a két oltási fél között, sőt olyanokat is, amelyek sokkal lényegesebb összefüggést idéznek elő, s eljutnak a faji tulajdonságok székhelyéig, a sejtmagig is. Ezek heteroplasztikus transzplantációk: a kimérák és a burdók, a növényi sebészet legelegánsabb vívmányai.

A közönséges oltásban a két fél szövetei csak az oltási sebfelület környékén keverednek. Ha azonban az összenövés helyén később sebet vágunk, hogy ennek következtében az összenövés vonala is a sebfelületre került, a seben keletkező kalluszban olyan járulékos rügyek keletkezhetnek, amelyekben mindkét oltási fél szövetei részt vesznek. Az ilyen rügyből fejlődő hajtás a kiméra, amelyben tehát különböző genotípushoz tartozó szövetek alkotják a szerveket, tekintet nélkül arra, hogy különböző nemzetségek, fajok vagy fajták kerülnek össze. A *Citrus*-nemzetségbe tartozó fajok kimérái, amelyek gyümölcseiben a két fél szövetei cikkesen (szektoriálisan) helyezkednek el, a XVII. század óta ismeretesek bizarria néven. Az is lehetséges, mint tudjuk, hogy az oltvány szövete



8. kép. Paradicsom és csucsor *(Solanum memphiticum)* háromleplű kimérájának tenyészkúpja, a levéldudorok felső része csupán a csucsor háromsejtrétegű borító szövetéből képződött. (KRENKE nyomán.)

lepelszerűen borítja az alany szövetét a tenyészcsúcsban, ez a leples (periklinális) kiméra. A lepel — epidermis és esetleg alatta levő sejtréteg — lehet egy-, két- és három (haplo-, di- és triklamid), vagy többrétegű. Triklamid kimérát KRENKE állított elő, paradicsomra oltva a *Solanum memphiticum*-ot (8. kép).

A burdók olyan összenövések, amelyekben sejtfelek úgy nőnek össze, hogy a testsejtek kromoszómái is keverednek. Először WEIR figyelte meg egymásra-oltott gombákon, hogy egyes összeolvadó hífák tartalma átömlik. WEIR tintagombákat oltott egymásra, *Coprinus niveus*-t a *C. fimetarius* var. *macrorrhizá*-ra, s az oltás eredményeként a vegyes micéliumból olyan termőtestek is fejlődtek, amelyek a két fél tulajdonságait keverten mutatták. Feltehető, hogy ezek olyan micéliumon fejlődtek, amelyekben a két fél plazmája a hífában keveredett. BURGEFF műtétileg állított elő gombakimérákat, amelyek közeledtek a burdó fogalmához. Egy közönséges penészgomba, a *Phycomyces nitens* két változatának sejttartalmát egyesítette. E gombának hosszú, tömlőszerű sporangiumnyelei vannak. BURGEFF a *plicans*-változat sporangiumnyelének plazmáját hozzákeverte a *piloboloides* változat sporangiumnyelében lévő plazmához. Ha a keverékplazmájú sporangiumnyelet szabadon hagyta, újabb sporangiumnyelet hajtott, ha ellenben vékony agardarabkával takarta le, micéliumot fejlesztett. Mindkettő a két változat tulajdonságait keverten mutatta. BURGEFF mixokimérának nevezte e keverékgombát. A burdó elnevezés HABERLANDTtól ered, aki a galagonyanaspolya haploklamid alakját tanulmányozta. A diklamid alak *(Crataegomespilus Dardari)* abban a tekintetben tanulságos, hogy külső naspolyaleple nem engedi át a galagonyán élősködő *Gymnosporangium clavariaeforme* miceliumát. A haploklamid alak *(C. Asnieresii)* HABERLANDT szerint azzal tűnik ki, hogy a két oltási fél szöveteinek tulajdonságait keverten mutatja, tehát oltási hibrid (burdó). Legközelebb jutott a burdó megvalósításához WINKLER, aki csucsorparadicsom kimérájában előbb csak az epidermissejtek közt figyelt meg keveréktulajdonságúakat, végül azonban sikerült egészükben keverékjellegű hajtásokat előállítania, amelyekben a kromoszómák is keverékjellegűek voltak. Két sejtfelet ugyan még nem sikerült összenövesztenie a sebfelületeken oly módon, hogy mindegyik bizonyos részét szolgáltassa az új sejtmag elemeinek, ha ez sikerül, nagy diadalt ünnepelhet a növénykirurgia, semmi kétség sem férhet a burdó valóságához. *Dr. Rapaics Raymund.*

Földcsuszamlás a Gulácson.

A földre általában mint a szilárdság netovábbjára szoktunk gondolni. Pedig mindig változik az is. Nem tudhatjuk, hogy a szilárdnak vélt alap mikor mozdul meg, nem láthatjuk előre, hogy a Föld arcának egy apró rándulása mikép változtatja meg a hegyek képét és a folyók futását és nem tudhatjuk, mikor dönti romba a rendíthetetlenségében bízó ember hajlékait. A közelmult borzalmas katasztrófái — Anatólia, Havasalföld — bizonyítják az öreg Föld egy-egy arcrándulásának pusztító erejét.

A természeti erők változását a laikus ember talán észre sem venné ezek nélkül a kisebb-nagyobb katasztrófák nélkül. De egy hirtelen esemény, egy-egy durvább beavatkozás a Föld lassan folyó életébe, felrázza az elbiza-

kodni mindig kész embert és megálljt int.

Ilyen megállásra és gondolkodásra késztető esemény történt a mult évben november 5-én a balatoni bazaltvidék egyik legfestőibb pontján, a Gulács-hegyen is (1—4. kép). Itt is megmozdultak a Föld erői, hogy — ha csak kisebb mértékben is — megmutassák hatalmukat az embernek. Hogy megérthessük az eseményeket, tekintsünk kissé vissza a földtörténeti tegnapba.

Néhányszázezer évvel ezelőtt a pontusi tenger víze hullámzott a vidéken. A belejutó fínom homok vastag rétegekben ülepedett le a fenékre. Majd az idő kerekének lassú fordulásával visszahúzódott a víz és a vad északi-északnyugati szelek egyenletes vastagságban hordták volna el a homokot, ha itt-ott nem védte volna a közben feltört apró vulkánok lávatakarója. A vulkánok lávaanyaga itt mindenütt fekete-sötétszürke bazalt. A lankás homoklejtőkre telepedett vékony takarói, festői kúpjai Európa egyik legszebb tájképét tárják a szemlélő elé. Egyik legszebb kúp a cukorsüveg-alakú Gulács-hegy.

De az ember nem éri be a festői táj nyujtotta lelki gyönyörűséggel. Sőt az sem elég neki, hogy a fekete bazalt vörös málladékában olyan bort szüretelhet, ami megőrizte a mélységben izzó magma tüzét — nem, az ember ki akar mindent aknázni az utolsó lehetőségig! A táj idillikus békéjét



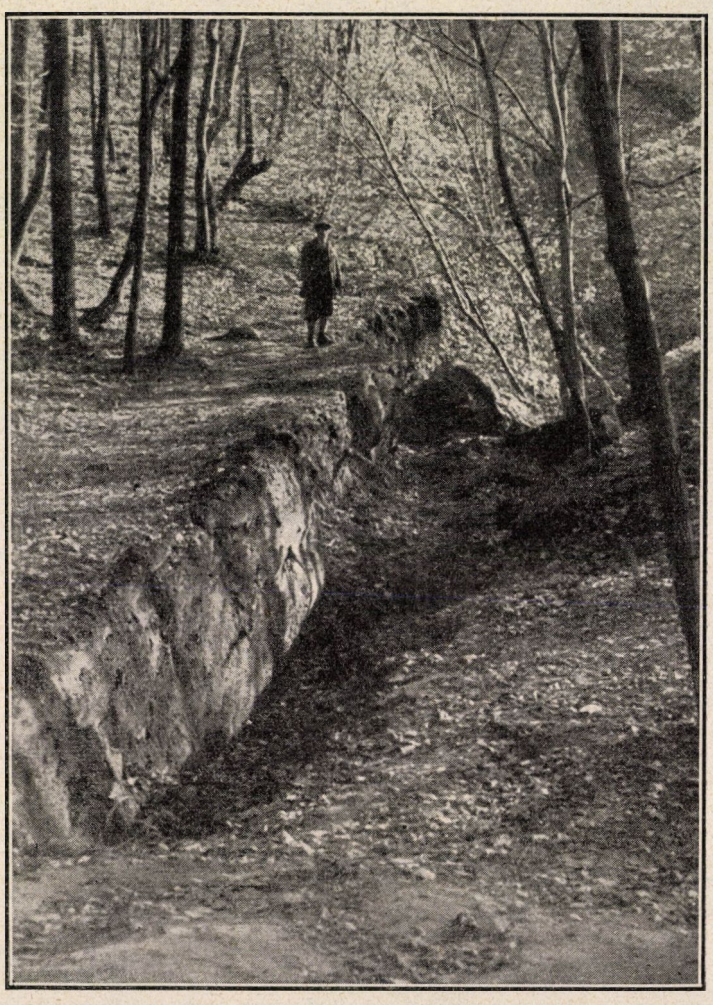
1. kép. A derékvastagságú bükkfák gyufaszálként töredeztek össze. (A szerző felvétele.)

robbantások döreje zavarja meg: dinamittal harap az ember a legszebb hegykúpok kőtestébe — pusztulásra ítélve a természet mesterművét. A bazalt egyike a legkitűnőbb útburkoló- és vasuti alépítményező köveknek. Mintha a közlekedés ütőereiben folyna szét a hegyek vére.

Van bazalt másutt is hazánk természeti kincsekkel megáldott földjén. Ugyanolyan jó és hatalmas tömegekben. De az üzleti szellem nem esztétikai ideálokon épül fel. Ezért tátonganak a kőbányák, mint roppant sebhelyek a balatoni bazalthegyek fekete testén.

Mi geológusok tudományos megfigyeléseink kapcsán, sajnos, nem nélkülözhetjük ezeket a sebhelyeket, szaknyelven mondva: feltárásokat. Hiszen ezeken mint ablakokon át betekinhetünk a hegyek gyomrába. Feltárások híján rejtve maradna előttünk a földtörténeti mult sok érdekes mozzanata. Rejtve maradnának előttünk a hegy méhében rejlő hasznos, vagy a tudomány szempontjából érdekes ásványok. Az üledékes kőzetekbe bezárt kövületek sem tudnának régletűnt korok lüktető életéről mesélni.

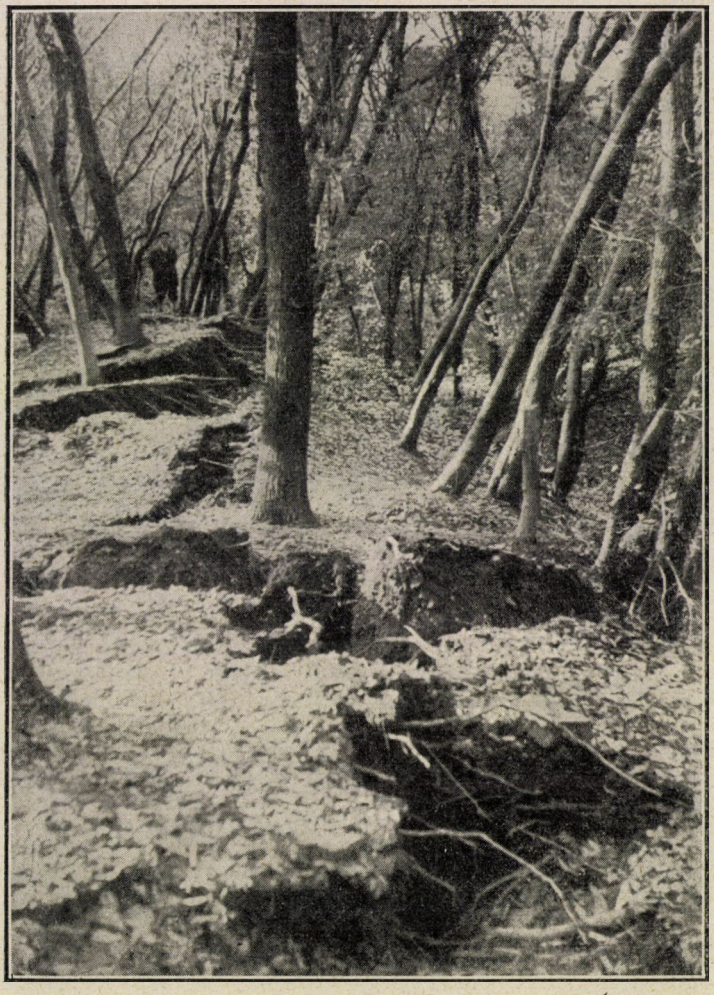
Ámde most már térjünk vissza a Gulácsra. A hegyet két kőfejtő éktelenîti el. Az egyik a nyugati, a másik a déli oldalon. Az utóbbit most nem művelik. A nyugati, ú. n. községi bányában folyik a munka. Mindkét bánya nagy szolgálatokat tett az ásványtudósnak. Bőkezűen ontották a szebbnél-szebb zeolitokat, ezeket a rejtélyes víztartalmú szilikátokat. Színük többnyire fehér, vagy víztiszták és a vulkáni működés utolsó mozzanatát jelentő melegvízfeltörések rakták le őket a bazalt repedéseiben, vagy a gőzöktől,



2. kép, A lecsúszó földtömeg valósággal fényesre csiszolta a helybenmaradt terület oldalát. — (A szerző felvétele.)

gázoktól keletkezett hólyagjaiban. Magából a kőből pedig a formázók szép kockákat hasítanak ki a fontosabb utak burkolására ; az apróbb darabokat és a zuzalékot pedig alapozásra és a makadámutak építésére használják fel.

A kőfejtés alkalmával sok hasznavehetetlen anyag kerül a csákány alá, főleg a felső mállott szintekből. Ezt csillékre rakják és kitolják a hányóra, ott kiöntik. A községi bányának is van egy ilyen hányója, mégpedig az ellentálló bazalttól megvédett homoklejtőn. Ez nem tiszta homok, hanem a bazalt mállása miatt meglehetősen agyagos. Mivel az elmult 1940. év folyamán rendkívül bő volt a csapadék, azért ez az alsó talajréteg teljesen átázott. A területet fiatal akác- és bükkerdő fedi. A hányó súlyát az átázott agyagos homok nem bírta el, az egész megindult és az erdővel együtt kereken 300 méter hosszúságban körülbelül 10—15 métert lecsúszott északnyugati irányban. Mintegy 10.000 köbméternyi földtömeg mozdult el irtózatos robajjal. Alul a hegy lába felé 3—4 méter magas



3. kép. A földben hatalmas repedések támadtak és a fák karvastagságú gyökerei cérnaszálként szakadoztak össze. — (A szerző felvétele.)

dombokban gyűrte fel a talajt maga előtt. A derékvastagságú bükkfákból álló erdő egy részét valósággal letarolta (1. kép). Az elmozdult földtömeg a csúszási lap mentén a helyben maradt terület oldalát valósággal fényesre csiszolta (2. kép). Ez a jelenség sem ismeretlen a geológus előtt. Különösen az érctelepekből ismerik. A vetővonalak mentén szorosan egymásra préselt lapok elcsúszása síma, fényes felületet eredményez. Ha ércek csúsznak így el egymáson, akkor a felület olyan fényes lehet, hogy az ember meglátja magát benne. Azért hívja a bányász ezt tükörnek, vagy idegen szóval Harnischnak. A földtömeg hullámzó mozgása közben a föld összerepedezett, a fák karvastagságú gyökerei cérnaszálakként szakadoztak össze (3. kép). A forrás betonvályúja kettétört, az előtteálló százados bükkfa kidőlt (4. kép). Az errevezető túristaúton szerencsére nem járt senki, mert igaz, hogy az arrajárónak ritka, nagyszerű élményben lett volna része, de könnyen otthagyhatta volna a fogát.

Az ilyen kisebb földcsuszamlások nem ritkák különösen ott, ahol valamely képlékenyebb agyagréteget súlyosabb anyaggal terhel meg akár a természet, akár az ember. Hiszen még mindannyian emlékezünk rá, hogy ugyancsak a sok eső miatt a budai Várhegy átázott márgarétege is megcsúszott a ráépített hatalmas bérházak súlya alatt. Ugyancsak emlékezetes a kenesei magas-partok egy részének lesuvadása a Balaton keleti partján. Az erdélyi Mezőségen, különösen a Lövéte falu körüli suvadások világszerte ismertek.



4. kép. A forrás kettétört betonvályuja és egy kidőlt százados bükkfa. (A szerző felvétele.)

Bár ezek a jelenségek messze eltörpülnek a fiatal ránchegységek — Alpesek, Himalája — felgyűrődésével kapcsolatos, sokszor katasztrófális hegyomlások mellett, mégis gondolkodásra késztetik az embert és figyelmeztetik, hogy kontár kézzel ne hívja ki maga ellen a természet erőinek haragját.

Dr. Szurovy Géza.

Az idei tél fűtési szükséglete.

A fűtőanyag beszerzése ma mindenkinek gondja és a fűtésben való észszerű takarékosság mindenkinek kötelessége.

Mennyi tüzelő kell egy télre? Ez a kérdés békeidőben sem volt közömbös, hiszen elsőrendű nemzetgazdasági érdek, hogy hazai szénkincsünkkel és egyéb tüzelőanyagainkkal okosan takarékoskodjunk. De a mostani világviharban a tüzelőellátás ügye sokkal nagyobb horderejűvé vált, hiszen kivétel nélkül mindenütt szállítási nehézségek mutatkoznak, árdrágulás is sokfelé tapasztalható és egy nagy nyugati országban a szobafűtés — ez a legelemibb szükséglet! — szinte már csak a kiváltságosak fényűzésévé kezd válni.

Mindenki tapasztalja, hogy a fűtési szükséglet mindenkor az időjáráson múlik. A fűtési idény egyik esztendőben hét-nyolc hónapig tart és roppant mennyiségű tüzelőt fogyaszt el. Más, kedvezőbb években alig hat hónapon át fűtünk és ezalatt is vannak enyhébb időszakok, amelyek nagy megtakarításokat tesznek lehetővé. Kiemelkedő példa az időjárás erős hatására az 1939/1940. évi súlyos tél, midőn a fűtési szükséglet rendkívüli arányokat öltött és költségei a lakosságot anyagilag is nagyon megterhelték.

Van egy nagyon egyszerű és szellemes számítás, amely bármilyen hosszú időszak fűtési szükségletét egyetlen adattal tudja kifejezni: az úgynevezett f ű t ő f o k s z á m m a l, amelynek bevezetését HOTTINGER svájci műegyetemi tanárnak köszönjük.[1]

Budapesten a fűtőfokszám átlagos téli értékei a következők szoktak lenni:

Átlagos időjárású decemberben	573·5
Átlagos időjárású januárban ..	632·4
Átlagos időjárású februárban .	532·0
Átlagos télen együttesen ...	1737·9

(A számítás alapjául a hőmérséklet 1901—1930. évi úgynevezett törzsértékei szolgálnak).

Ezzel szemben a tavalyi rendkívüli tél fűtőfokszámai Budapesten a következőknek adódtak:

1939. decemberben	595·2
1940. januárban	837·0
1940. februárban	719·2
Az 1939/1940. télen együttesen	2151·4

E z a p á r s z á m n a g y o n b e s z é d e s! Azt hirdeti, hogy a tavalyi tél tüzelőanyagszükséglete a rendesnél 413·5 egységgel nagyobb volt, vagyis körülbelül annyival, mintha a december ezúttal nem 31, hanem 53 napból álló hónap lett volna. Számláinkat legalább is ezen az alapon kellett kifizetni, bármiféle tüzelőanyaggal láttuk el a fűtést.

Valamivel kedvezőbben alakult a most lezárult tél, nevezetesen a télnek a második és a harmadik hónapja. A legutóbbi december azonban, mint rögtön látni fogjuk, jóval kedvezőtlenebb volt a megelőzőnél. Az idei tél fűtésszükséglete ugyanis a következő volt Budapesten:

1940. decemberben	713·0
1941. januárban	691·3
1941. februárban	492·8
Az idei tél együttesen	1897·1

Az idei tél tüzelőszükséglete tehát s z i n t é n m e g h a l a d t a az átlagos téli szükségletet, de korántsem érte el a tavalyit, hanem nagyjában középhelyet foglal el az átlagos és a tavaly beállott szélsőséges érték között. Az idei kedvező február előnyét ugyanis lerontotta a túlhideg január és különösen a rendkívül zord december nagyfokú fogyasztása. Ha még figyelembevesszük, hogy tavaly szökőév volt és a február 29-ére eső értéket, 19·7°-ot, az összehasonlítás helyessége érdekében elhagyjuk, akkor a tavalyi és az idei

[1] Valamely téli időszak fűtőfokszámát úgy kapjuk meg, hogy az időszak közepes külső hőmérsékletét levonjuk a fűtéssel elérni kívánt szobahőmérsékletből és ezt a különbséget megszorozzuk az időszak napjainak számával. Például, ha tíznapos enyhe időszakban a külső hőmérséklet középértéke 2 fok, a szobát pedig 20 fokra kívánjuk fűteni, akkor az időszak fűtőfokszáma $(20—2) \times 10 = 180$. (L. *Természettudományi Közlöny*, 71, 85, 1940.)

fűtőszükséglet közti különbség már kereken csak 140 egységre csökken, ami nagyjában annyit jelent, hogy az idei tél gyakorlatilag hét átlagos fűtési nappal rövidebb volt, mint a tavalyi.

Dr. Aujeszky László.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A kukorica száraz csírátlanítása. Nemcsak a keményítőgyárak és kukoricamalmok szempontjából fontos a kukorica csírátlanítása, hanem gazdasági okokból is, mivel a csírátlanított kukorica sokáig tárolható minőségi romlás nélkül. Nem kevésbbé jelentős a csírátlanítás során kitermelhető olaj sem, hiszen ennek mennyisége 15 és 60 százalék közt váltakozik. A keményítőgyárakban és kukoricalisztkészítő malmokban rendesen alkalmazott úgynevezett nedves csírátlanításkor víz és gőz segítségével távolítják el a magvak csíráit. Ez azzal a káros következménnyel jár, hogy az enzimek tevékenysége meggyorsul, a gliceridek széthasadnak s a csíra olaja avasodni kezd. Ezért különösen Németországban indultak meg gyakorlati kísérletek a száraz csírátlanítás bevezetése érdekében.

Egy rajnamenti gyárban kidolgozott eljárás szerint a kukoricamagvakat meghatározott erővel nagyszilárdságú, síma falhoz hajítják, vagy esetleg valami más ütőszerkezettel sujtják, hogy a magvakat megrepesztve, mechanikai úton elválaszthassák a csírarészt, a két különböző súlyú darabka nehézkedésének felhasználásával. Az eljárás a feltalálók szerint nemcsak a kukoricára, hanem minden más olajtartalmú magra is jól alkalmazható. A szétválasztás után hatalmas levegőmennyiséggel gyorsan kiszárítják a csírarészeket, hogy az olaj bomlását ezzel is késleltethessék[1].

Dr. Kendi Finály István.

Héliumtermelés az Egyesült Államokban. A hélium fontosságáról a léghajózás terén már sokszor volt szó, felesleges lenne még egyszer elmondani. Azt is tudjuk, hogy az USA a legfőbb héliumtermelő. A legnagyobb telep Texasban van, Amarillo mellett. Állami tulajdon. Évenkint 24 millió köbláb[1] héliumot tudnak termelni, tisztasága 98·2%. A meglevő épületekben még egy termelő egységet lehet elhelyezni, így az évi mennyiséget 36 millió köblábra tudják fokozni. De a mostani katonai és kereskedelmi szükséglet csak 6 millió köbláb, tehát a mai lehetséges termelésnek csak negyedrészét használják ki. Az államnak még két kisebb telepe van Dexter-ben (Kansas) és Tatcher-ben (Colorado), ezek most nincsenek üzemben. Az amarilloi telep biztosítása végett az állam 50.000 acre területet vásárolt (1 acre = 4046·78 m²), ez a Cliffside-ben levő gázforrásokat is magában foglalja. Óvatos becslés szerint itt 100 milliárd köbláb gázt lehet kapni, héliumtartalma pedig 1·8%. Az így rendelkezésre álló 1800 millió köbláb tiszta hélium 200-szorosa a legutóbbi évtized átlagos évi termelésének. A cliffsidei forráson kívül az államnak még két forrása van, ezeket a jövő számára tartalékolják.

A nagy termelésnek megfelelően a hélium sorsa is egészen megváltozott. 1917-ben még ritka anyag volt, csak tudományos vizsgálatokhoz állítottak elő kevés héliumot tiszta állapotban. 1 köbláb ekkor még 2000 dollárba került. Ma 1 köbláb ára 1 cent. A búvárok hélium és oxigén keverékét lélekzik be, így teljesítményük az utóbbi években lényegesen emelkedett. Azzal is kísérleteznek, hogy légzési nehézségek alkalmával héliumnak és 20% oxigénnek keverékét használják. Az eredmények bíztatók, mert úgyszólván rögtöni könnyebbülést értek el. Így a hélium hasznosítására orvosi téren is sok alkalom kínálkozik a jövőben.

M. J.

[1] V. ö. Fette u. Seifen, 1940. május.

[1] 1 köbláb = 0·0283 m³, 1 m³ kereken 35 köbláb.

Aszbeszt pótlása műanyagokkal. Az automobilok fékbetéteiben használt aszbesztről van szó egyelőre s nem az éghetetlen ásványi anyagról. Gyakorlati kísérletek igazolták, hogy a fékbetétek aszbesztjét egészen jól pótolni lehet „szintétikus" betétekkel. Igaz, hogy nem teljesen szintétikusak az újfajta betétek, mert alumíniumól vagy lágy acélból készült szál az egyik alkotórészük, amely azután a bunához (a legismertebb műgumihoz) hasonló szintétikus gumiba van beágyazva. A mintegy századmilliméternyi vastagságú fémszálak pompásan elfekszenek a lágy gumi- vagy műgyantaanyagban. Nagy előnye az új fékbetétnek, hogy a víz nem csökkenti a betét fékezőerejét s e mellett a felületére kerülő olaj vagy zsírcseppek sem befolyásolják károsan a súrlódási együtthatóját. Minthogy továbbá a fémtartalmú fékbetét a hőt jobban és gyorsabban el tudja vezetni, a túlságos felmelegedés is könnyebben elkerülhető, mint az aszbesztbetéteken. A német ipar ma háromféle szintetikus fékbetétanyagot készít: az első fajta nagy hőfokot is elviselő műgumiba ágyazott alumíniumgyapotból áll. A második betétféleség gyanták és szénhidrátok keverékébe ágyazott alumíniumgyapotot tartalmaz, a harmadik fajta pedig úgy készül, hogy különleges lágy acélból készült szálakat, az úgynevezett acélgyapotot szintétikus gumiba ágyazzák.[1]

Dr. Kendi Finály István.

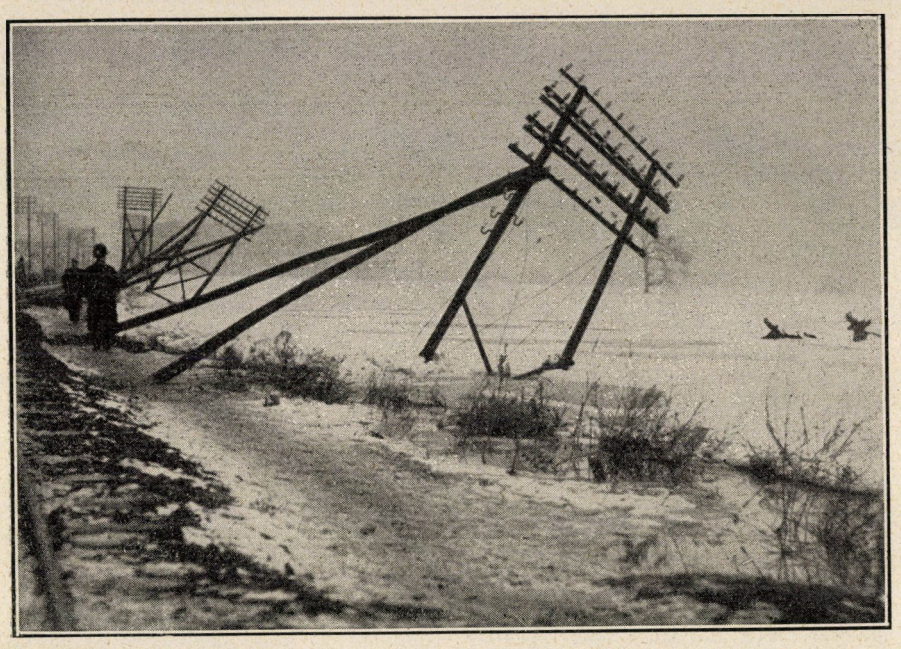
[1] V. ö. Rubber Age, 1940. július.

AZ IDŐJÁRÁS

Magyarország időjárása 1941 január havában. A tél második hónapja ugyancsak hideg volt, de most kivételesen a hőmérséklet nyugaton mutatott nagyobb hiányokat (Sopron —3·6°-kal maradt az átlag alatt), míg Erdélyben a sok évi átlaghoz viszonyítva a havi közép még 1½°-kal nagyobb is volt. Csapadékgazdagság is jellemzi januárt. A hónap első és ötödik pentádja 2°, sőt 4°-os hőfelesleget adott, mindkét alkalommal erős olvadást, sőt a hónap végén országos vizeket és nagy károkat okozva. Budapesten 24 fagyos és csak 17 téli nap volt, míg Kolozsvárott számuk csak 21, illetőleg 11 volt, megfelelve Erdély idei enyhébb januári időjárásának.

A legnagyobb felmelegedés 22-én lépett fel, amikor Siófokon 13°-ra és Győrött 12°-ra emelkedett a hőmérséklet, Budapesten az erősen ködös, füstös levegő miatt csak 5·4° volt a maximum és 25-én is csak 7·8°-ot ért el. Szubtrópusi eredetű levegő déli és délnyugati széllel nagy erővel tört be, igen számottevő felmelegedést okozva. A hatalmas hótakaró hirtelen erős olvadásnak indult, pl. Királymezőn 20 cm-rel, Erdélyben 5—10 és még a magas hegységekben cm körüli volt az apadás, amit még fokozott a

	Hőmérséklet C°						Napsütés		Csapadék mm			
1941 január	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	hóval
Sopron	—4·1	—3·6	11·1	22.	—14·5	19.	51	10	22	—13	14	9
Balatonfüred	—2·8	—2·4	10·6	22.	—15·3	14.	45	14	28	—10	12	6
Pécs	—1·3	—1·2	12·1	22.	—13·1	13.	46	17	29	— 8	13	6
Ógyalla	—3·5	—2·2	9·2	22.	—19·0	30.	54	14	52	+16	14	8
Budapest	—2·3	—1·9	7·8	25.	—14·5	30.	60	12	50	+13	11	7
Kalocsa	—2·4	—1·7	7·8	22.	—12·5	13.	49	15	29	0	12	6
Szeged	—1·6	—1·1	9·5	25.	—13·8	30.	54	13	30	+ 2	17	8
Túrkeve	—3·1	—1·5	8·2	25.	—15·2	31.	—	-	40	+15	17	8
Debrecen	—3·7	—2·0	9·3	22.	—18·0	13.	65	14	59	+27	20	11
Salgótarján	—3·9	—1·9	6·3	21.	—18·3	19.	48	16	39	+12	15	9
Rozsnyó	—4·8	—2·6	6·5	4.	—24·0	19.	—	—	45	+17	17	12
Kassa	—5·3	—2·6	6·4	22.	—23·0	19.	60	17	33	+ 6	14	12
Ungvár	—3·5	—1·8	8·7	22.	—19·0	13.	—	—	73	+20	17	12
Királymező	—5·8	—1·5	6·5	22.	—23·8	29.	—	—	152	+69	24	20
Kékes 1000 m	—5·8	—2·1	4·9	25.	—18·2	28.	75	10	43	+ 6	16	14
Marosvásárhely	—2·2	+1·3	9·4	4.	—18·8	15.	66	11	33	+ 6	16	8
Beszterce	—3·0	+1·5	9·0	24.	—24·0	13.	—	—	75	+39	19	11
Sepsiszentgyörgy	—3·9	+0·3	7·5	22.	—23·4	14.	66	7	26	— 2	16	12



Az árvíz rombolása Budafok és Nagytétény között 1941 február havában.
Zách Alfréd felvétele.



Jégtorlódás Ercsi mellett 1941 február havában. — ifj. Őry Sándor felvétele.

3—5 órás erős napsütés is. Fenyvesvölgyön a Keleti-Kárpátokban is két nap alatt 21 cm-nyi hóréteg tűnt el. Tekintve, hogy az Alföldön és a Dunántúl nagy részén is 8—10, sőt 20 cm-t meghaladó magasságú hóréteg feküdt, ezek hirtelen olvadása a belvizek képződéséhez hozzájárult és az amúgy is magas talajvíz mellett borzalmas károkat okozott. Több százezer holdnyi terület került víz alá, vagy volt legalább is átitatva és a házak százai omlottak össze már az első téli sorscsapás alkalmával.

A legerősebb hidegek 13, 19 és 30-án voltak, de különösen 19-én a Felvidéken, míg Erdélyben 13-án volt —23, sőt —24°-ot elérő fagy. Mindhárom alkalommal oroszországi eredetű légtömegek helyezkedtek el hazánk felett és a derült időjárásban erős éjjeli hőkisugárzás fokozta az éjjeli fagyot, ami a talajmentén Sepsiszentgyörgyön —26·4 és Rozsnyón —24·5°-ot ért el.

A Dunántúl nyugati és déli részeit nemtekintve hazánk nagy részében — még Erdélyben is — számottevő volt a csapadék. 12—20 csapadékos napból 8—12 havas nap volt igen kiadós havazásokkal. A csapadéktöbblet Tarcalon 109, Szatmárnémetiben 111, Felsőszinevéren 115, Besztercén 108 és Kecskeméten 70, Kunszentmiklóson csak 52%-ot ért el. Tekintve a fagyott talajra beállott olvadást, mindez hozzájárult a nagy belvizek képződéséhez.

A légnyomás középértéke Budapesten 130 m magasságban 747·5 mm, az eltérés a sok évi átlaggal szemben —5·9 mm, ami januárban már elég ritkán szokott előfordulni. A tengerszínére átszámított érték 760·0 mm, a legmagasabb barométerállás 760·3 mm volt 30-án, a legalacsonyabbat 731·5 mm-t 16-án észlelték. A napfényes órák száma 40—70 között volt (Gödöllőn 70 óra); a felhőtengerből gyakran kiemelkedő Kékesen 75 órán át sütött a Nap. A teljesen borult napok száma Szombathelyen 18, Baján, Orosházán és Kassán 17. A levegő nedvessége Budapesten 80% (a hiány 1%), a felhőzet a sok csapadéknak megfelelően 8—10%-kal haladta meg a törzsértékeket (Budapesten 73%, többlet +3%). A párolgás 9 mm magas vízoszlopnak felelt meg. A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 0·5, 3·9, 8·0, 10·0 és 11·3°, az eltérések a törzsértékektől —2·5, —1·6, —0·8, —0·5 és —0·3 C°. A talaj a leghidegebb időszak alatt 40—45 cm mélységig volt megfagyva. A napsugárzás abszolút értéke 1 mérési napon 1·11 grcal/cm² min. A Nap sugarai által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 1843 (a Svábhegyen 2630), Parádfürdőn 3256 és Balatonfüreden 2700 grcal/cm² volt. A nyugati mágneses deklináció havi középértéke Ógyallán 1° 50,6'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. április havában.

Bolygók. Merkur a *h* Aquarii környékéről a 19 Arietis irányában vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 5^h 7^m-kor, végén 4^h 43^m-kor kel, és 15^h 51^m-kor, ill. 18^h 23^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 34° 17', végén 53° 41'. Látszó átmérője 6·8"-ről 5·0"-re csökken. — *Venus* a 44 Piscium tájékáról az *o* Arietis felé vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 5^h 44^m-kor, végén 5^h 3^m-kor kel, és 17^h 54^m-kor, ill. 19^h 17^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 43° 40', végén 57° 16'. Látszó átmérője 9·8". — *Mars* a σ Capricorni környékéről a γ Capricorni felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 3^h 10^m-kor, végén 2^h 13^m-kor kel, és 11^h 48^m-kor, ill. 11^h 41^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 21° 12', végén 25° 51'. Látszó átmérője 6·6"-ről 7·6"-re növekszik. — *Jupiter* az 53 Arietis tájékáról a 13 Tauri irányában vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 7^h 8^m-kor, végén 5^h 32^m-kor kel, és 21^h 36^m-kor, ill. 20^h 18^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 58° 42', végén 60° 29'. Látszó átmérője 31·8"-ről 30·8"-re csökken. — *Saturnus* a 38 Arietis és σ Arietis között vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 7^h 6^m-kor, végén 5^h 20^m-kor kel, és 21^h 10^m-kor, ill. 19^h 36^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 56° 20', végén 57° 25'. Látszó átmérője a hó elején 15·0", végén 14·6". A gyűrű átmérői 37·1" [illegible] 33·1"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 73 Tauri felé közeledik előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 7[illegible] végén 6^h 5^m-kor kel, és 22^h 12^m-kor, ill. 20^h 1^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 60° 58', végén 61° 20'. Látszó átmérője 3·4". — *Neptunus* a β Virginis

közelében tartózkodik hátráló mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 16^h 55^m-kor, végén 15^h 2^m-kor kel, és 5^h 19^m-kor, ill. 3^h 28^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 45^0 19', végén 45^0 34'. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a *Pi* 42 Cancri és a γ Cancri között tartózkodik, 12-ig hátráló, azután előretartó mozgással, a Földtől távolodva.

T ü n e m é n y e k. 10-én 6^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1^0 57'-nyire északra. — 17-én 15^h-kor Merkur legnagyobb déli héliocentrikus szélességben. — 19-én 8^h-kor Venus felső együttállásban a Nappal. 18^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 5^0 30'-nyire délre. — 19-én és 20-án a Hercules csillagképből kisugárzó meteorraj, mely némelykor gazdag meteorhullással jár. Már a régi kínai évkönyvek említik több évszázaddal időszámításunk előtt. Ez a raj az 1861. I. üstökössel áll összefüggésben. — 20-án 13^h-kor a Nap a Taurus (Bika) jegyébe lép. — 25-én 12^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 0^0 13'-nyire északra. — 26-án 17^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 2^0 20'-nyire északra. — 27-én 11^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 1^0 40'-nyire északra. — 28-án 0^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 3^0 23'-nyire északra. 3^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4^0-nyira északra.

H o l d f á z i s o k. Első negyed 5-én 1^h 12^m-kor. — Telihold 11-én 22^h 15^m-kor. — Utolsó negyed 18-án 14^h 3^m-kor. — Újhold 26-án 14^h 23^m-kor. — A Hold földközelben 12-én 9^h-kor, földtávolban 26-án 14^h-kor, látszó átmérője megfelelően 33' 26·4", ill. 29' 22·8". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 3·2", 15-én 31' 59·5"; megfelelő távolsága a Földtől 149·420 millió km, ill. 150·011 millió km.

A Nap delelése Budapesten

helyi közép időben:					középeurópai időben:		
1-én	...	12^h	4^m	0^s	11^h	47^m	45^s
6-án	...	12	2	31	11	46	16
11-én	...	12	1	8	11	44	53
16-án	...	11	59	51	11	43	36
21-én	...	11	58	44	11	42	29
26-án	...	11	57	48	11	41	33
30-án	...	11	57	12	11	40	57

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A Választmány javaslata a Szily Kálmán-érem és emlékjutalom odaítélése tárgyában.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat a Természettudományi Közlöny egykori nagy érdemeket szerzett megindítójának, majd elnökének SZILY KÁLMÁNnak emlékét 1899-ben Szily Kálmán-érem és emlékjutalom megalapításával is megörökítette. Az érem és emlékjutalom szabályzata úgy intézkedik, hogy ezt az érmet és emlékjutalmat Társulatunk legnagyobb elismerése és kitüntetése jeléül három évenkint olyan természetvizsgálónak adja, aki a legnagyobb felfedezést tette, tudományos sikert ért el, vagy aki a legutóbbi évek alatt a természettudományok népszerűsítésével a Társulat tudományterjesztő célját a leghathatósabban vitte előre.

A Választmány szemlét tartott az érem és emlékjutalom utolsó kiadása óta, azaz 1932. év óta működő magyarországi természettudósok kutatásainak eredménye fölött és örömmel állapította meg, hogy ez alatt az idő alatt a természettudományok legtöbb ágában akadt olyan magyar kutató, kinek munkássága a Szily-emlékéremmel és jutalommal való kitüntetésre érdemes volna. A Választmány megállapítja, hogy különösen SZENT-GYÖRGYI ALBERTnek a sejtlélekzés és vitaminkutatás körül végzett Nobel-díjjal jutalmazott kutatásai, bold. WINKLER LAJOSnak kémiai analitikai vizsgálatai, ZEMPLÉN GÉZÁnak a cukrok szerkezetét felderítő értekezés-sorozata, HUTYRA FERENCnek és MAREK JÓZSEFnek számos nyelvre lefordított állatpatalógiai munkái és ZIMMERMANN ÁGOSTONnak állatanatómiai dolgozatai és számos kézikönyve, a többi érdemes munka mellett elsősorban tekintetbe jöhetnek.

A Szily Kálmán-érem és emlékjutalom szabályzata előtérbe helyezi a magyar nyelven megjelent dolgozato-

kat, az emlékérem és jutalom neve pedig arra utal, hogy egyenlő esélyek mellett mégis annak a természettudósnak a munkássága vétessék elsősorban tekintetbe, aki Társulatunkkal a legszorosabb kapcsolatokat tartja fenn. Ezért ENTZ GÉZA bizottsági előadó részletes referátuma alapján azt javasolja a Választmány, hogy a Szily-éremmel és emlékjutalommal a Társulat centenáris esztendejében ZIMMERMANN ÁGOSTON az európai hírű anatómus, a József Nádor Egyetem nyilv. r. tanára tüntettessék ki, kinek *A házi nyúl természetrajza, tenyésztése és hasznosítása* című, Társulatunk kiadásában 1927-ben megjelent művét az Institut International de Coopération Intellectuelle az 1927-ben megjelent 10 legjobb könyv közé vette fel, úgy emlékezve meg róla, hogy a nálunk gazdagabb külföldi irodalomban se található jobb mű. Hozzá hasonló nagy műve, *A háziállatok anatómiája* c. tankönyve 20 év alatt három kiadást ért meg.

A ZIMMERMANN ÁGOSTON vezetése alatt álló Intézetben készült dolgozatok LENHOSSÉK MIHÁLY illetékes bírálata szerint túlemelkednek az állatorvostan különleges érdekein, általános morfológiai jelentőségüek és az anatómia minden ágazatából valók. Intézetében a kutatómunka színtája, terjedelme, fajsúlya is évről-évre növekedett és eredményei bekapcsolódtak a tudomány nemzetközi haladásába. Pontos, lelkiismeretes, szakavatott, odaadó, szakadatlan munkássággal nem arra helyezi a fősúlyt, hogy az eredmény meglepő legyen, hanem inkább arra, hogy a tartósság biztosítékaival kerüljön nyilvánosságra. Könyvei a legteljesebb szakismerettel, mindenre kiterjedő gondossággal, ügyes kiválogatással, áttekinthetően és ritka jó magyarsággal megírt munkák.

ZIMMERMANN ÁGOSTON, amióta a Társulat gárdájához szegődött, széleskörű és nagyértékű kutató, pedagógiai tevékenysége mellett egy percet sem mulasztott, hogy a Társulat népszerűsítő célját is előbbre ne vigye. Társulatunknak 1897 óta rendes, majd 1917 óta választmányi tagja, 1935 óta alelnöke, 1937 óta pedig elnöke. Mint népszerűsítő tudóst mindenki, aki az előadói estélyekre eljár, a Közlöny lapjait forgatja, az Állattani vagy Egyetemes Szakosztály ülésein résztvesz és kiadványait olvassa, jól ismeri. Számtalanszor olvastuk cikkeit Közlönyünkben, hallottuk beszédeit. Csak például említem a HERMAN OTTÓ centenárium ünnepi ülésén, a közgyűléseken elmondott tartalmas elnöki megnyitóit. Ma is halljuk gyönyörű magyar beszédének csengését, halljuk bölcs szavait, élvezzük tanítását.

A Társulat, amennyiben a Választmány javaslatát elfogadja és ZIMMERMANN ÁGOSTON tudományos munkásságát a Szily-éremmel és emlékjutalommal a maga részéről is megkoszorúzza, azon tudós testületek példáját követi, melyek elnökünknek nagy érdemeit már régen elismerték. Ezt a munkásságot a Magyar Tudományos Akadémia éppen olyan magasra értékelte, mint az a számos tudós társaság Németországban Angliában és Amerikában, amelyek tiszteleti tagjaik sorába iktatták, mint a Budapesti Tudományegyetem, mely 1932—33-ban vagy az Amerikai Philadelphiai Egyetem, mely professzorának hívta meg. ZIMMERMANN ÁGOSTON ezeket a kitüntető meghívásokat nem fogadta el, megmaradt ott, ahol mint ifjú kutató megkezdte tudományos működését. Ugyanannak az Alma Mater-nek kötelékében él, dolgozik ma is, növelve maga részére munkásságával hervadhatatlan babérait, hazája és egyeteme részére pedig a hírt és dicsőséget.

Társulatunk ZIMMERMANN ÁGOSTONnak nemcsak ezt a nemzetközi viszonylatban is igen nagy súlyú munkásságát akarja koszorújával elismerni, hanem népszerűsítő tevékenységét is, aminek érdemleges megbírálására magát a legilletékesebbnek tarthatja. Kevés kutató tudós akadt, aki olyan élénk részt vett volna már évtizedek óta a Társulat belső életében, aki a Társulat népszerűsítő törekvései érdekében szóval, tettel olyan meggyőződéses tevékenységet fejtett volna ki, mint ő. Óriási munkabírását mindannyian csodáljuk és midőn tiszteletünk zászlaját előtte meghajtjuk és koszorúnkat hom-

lokára helyezzük, arra kérjük, hogy ezt a kitüntetést a Társulat minden tagja hálás szeretetének és legértékesebb elismerésének jelképéül tekintse.

Budapest, 1941. január 22.

Választmányi ülés 1941. február 19-én[1]

Dr. Gombocz Endre *első titkár* előterjeszti az évi rendes közgyűlés napirendjét. Az *első titkár* előterjeszti és a Választmány magáévá teszi a jelölőbizottság javaslatait. Az *első titkár* jelenti, hogy a Társulatnak 24 olyan tagja van, akik ebben az évben töltik be hűséges tagságuk ötvenedik esztendejét. Az *első titkár* jelenti, hogy a választmányi pénztárvizsgálók megtartották évharmados ellenőrzésüket és a Társulat egész pénz- és vagyonkezelését a legnagyobb rendben találták. Az *első titkár* bemutatja a könyvtár vizsgálatára kiküldött bizottság jelentését, amely szerint a társulati könyvtár tökéletes rendben van. A kis Rauer-pályázat bírálóbizottsági jelentései során az *elnök* felkérésére Mikola Sándor, Erdey-Grúz Tibor, Moesz Gusztáv, Bogsch László, Ballenegger Róbert és Rapaics Raymund választmányi tagok ismertetik a Rauer-pályatételekre beérkezett pályamunkák megbírálására kiküldött bizottságok jelentéseit. A választmány a javaslatokat a közgyűlés elé terjeszti.

Szabó-Patay József *másodtitkár* felolvassa a Társulathoz a centenáris esztendő elején érkezett meleghangú üdvözlőiratokat. — Az *első titkár* jelenti, hogy Bugát Pál gyöngyösi szülőházán létesítendő emléktábla készítésére már művészi ajánlat érkezett, melyet a Választmány elfogad. — Az *első titkár* ismerteti az Orsz. Természetvédelmi Tanács munkálatait. — Réthly Antal előterjeszti a Horthy Miklós-csúcs Obszervatórium ügyében a Miniszter Úrhoz intézendő emlékirat tervezetét. A Választmány a munkáért köszönetét fejezi ki, a felterjesztést elfogadja és legmelegebben támogatja. Lengyel Béla *pénztárnok* megállapítja, hogy hasonló nélkülözhetetlen intézményt a szomszéd országok már mind létrehoztak és szinte a művelődési érzék hiányára mutatna, ha mi ezen a téren most sem tennénk semmit. Javasolja, hogy a Társulat a mozgalmat anyagilag is támogassa és a százesztendős ünnepi év emlékét 1000 pengős adománnyal örökítse meg, ezzel egyúttal a fontos célra való közadakozást is példaszerű módon nyitva meg. A Választmány az indítványt egyhangúan teszi magáévá. — Az *első titkár* bemutatja Mikola Sándor *A fizikai megismerés alapjai* c. legújabban megjelent munkáját. A Választmány ebből az alkalomból örömmel üdvözli a kiváló szerzőt, hasonló sikert kívánva munkájának, mint amelyekben az eddigieknek is részük volt. — Az *első titkár* jelentést tesz a Népszerű Természettudományi Estélyekről. — Lengyel Béla *pénztárnok* előterjeszti rendes havi jelentését. A Társulathoz január vége óta a következő adományok érkeztek: Molnár István, Pestszentlőrinc 2, Vitéz Poroszlai Henrik, Budapest 1, Smitana Aladár, Terenye 2, Ader Sándor, Budapest 2, Blahó Ede, Bp. 2, dr. Dallmann Gusztáv, Tolna 2, Egri István, Bp. 1, Errith Aladár, Bp. 1, Forgó Ákos, Szentendre 3, Schmillár Károly, Zalaszántó 5, dr. Szakáll Rezső, Csonkahegyhát 4, Barcza István, Bp. 3, Rákosi Béla, Bp. 3, v. Szalay Lajos, Bp. —·50, Szemovits Dezsö, Felsőgalla —·50, Zámor Ferenc, Bp. 3, Heyer László, Berhida 3, Kemenes József, Bp. 5, Mosgai Gyula, Kapos 1, dr. Juhász Pál, Bp. 3, Kostkievicz Ferenc, Mátyásföld 1, Strifler Györgyné, Szentetornya 2, dr. Czobor Gyula, Bp. 8, Hupka Károly, Pozsony 5, Czirják Károly, Lajosmizse 2, Mátészalkai Áll. Polg. fiúiskola 10, dr. Schréter Zoltán, Bp. 12, dr. Gombocz Endre, Bp. 15·50, herceg Eszterházy Pál, Bp. 60 pengő. A Választmány az adományokat köszönettel fogadja. — A *pénztárnok* szomorodott szívvel jelenti, hogy hét tagtársunk haláláról értesült, kik közül dr. Fuchs Jenő orvos Monoron 46 évig volt hűséges tagja Társulatunknak. — Új tagok választására kerülvén a sor, tagokul ajánltatnak 67-en. A Választmány az ajánlottakat rendes tagokká választja. A tagok száma ezzel 13.561-re emelkedett. — Az *elnök* megállapítja, hogy dr. Kovács Dezső egymaga hét tagot ajánlott; buzgóságáért a Választmány meleg köszönetét fejezi ki.

[1] Helyszűke miatt csak az ülés fontos mozzanataira terjeszkedünk ki.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Ismét sarkifény volt látható Magyarország felett. 1941. január 27-én este (és valószínűleg 28-án is) ismét sarkifény volt látható hazánkban, azokon a helyeken, ahol az egyébként borus, esős időjárás lehetővé tette. Elsőnek az aknaszlatinai csapadékmérő állomás jelentette 28-i táviratában a jelenséget, másodiknak Társulatunk kapott jelentést Liptószentmiklósról, ahol az északifényt DR. KISS IBOLYA figyelte meg. Mégegy jelentést kapott a m. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézet, TORMA MIKLÓS csicsókeresztúri földbirtokostól, hivatalos észlelőjétől, több megfigyelés azonban sajnos nem érkezett, amit a borult idő indokol.

E három jelentés szerint a fény 27-én este 18 óra 30 perc tájban kezdődött, északon jelentkező kékeszöld, illetőleg sárgászöld színben. Foszforeszkáló villogás kísérte. A tünemény 22—23 óra között érte el tetőfokát. A fény még 28-án hajnali 3 órakor is látható volt. Csicsókeresztúron csak tejfehér világosság látszott a felhők mögött és itt 28-án este 21 óra tájban is hasonlót észleltek.

Az ógyallai mágneses megfigyelések szerint, nem túlerős, de jellegzetes ingadozások léptek fel a mágneses mezőben. Ezek mind a 27-i, mind a 28-i északifény-megfigyelést valószínűsítik.

A háborgás a vízszintes térerősségben 27-én 17—18 óra között 40γ-t, deklinációban 8'-et, 23 és 24 óra között 30γ-t, ill. 10'-et, 28-án pedig 21 óra előtt 30γ-t és 8'-et ért el.

Ezek az értékek messze elmaradnak a legutóbb észlelt sarkifény felléptekor jelentkező 500γ-t, ill. 1°-ot is elérő háborgásoktól (1938. I. 25, ill. 1940. III. 24-én), de a szokottnál jóval erősebbek. Az erős háborgások egyébként csak a sarkifény sugaras ú. n. „k o r o n a"-alakját szokták kísérni, ami most nem jelentkezett.

E beszámoló kéziratának kiszedése után kaptuk a jelentést, hogy 33 nappal később, március 1-én este 20 órakor ismét jelentkezett a tünemény. Sajnos akkor is csak az ország nem túlfelhős dunántuli részein volt látható a sarki fény és csak vörös, felhőszerű foltok alakjában jelentkezett.

Az ógyallai mágneses megfigyelések szerint most erősebb zavarok jelentkeztek és pedig 1-én reggel 5 órától 2-án hajnali 2 óráig. A legerősebb háborgás 17—18 óra között volt.

A sarkifény újabb jelentkezése és megismétlődése — egy napforgás elteltével — arra mutat, hogy a Nap tevékenysége még mindig igen erős, noha a foltmaximum 1937-ben volt és 1943-ban már a minimum esedékes.

Dr. Berkes Zoltán.

Tavaszi, nyári és őszi időszámítás. KERTÉSZ FERENCnek „A zónaidőszámítás reformja" című, a Közlöny mult számában megjelent alapos tanulmányához megjegyzem, hogy ugyanitt 1919. (717—720. füzet) és 1930. (915—916. füzet) megjelent cikkeimben kimutattam, hogy a már bevezetett nyári időszámítással szemben még jelentős napfénytöbbletet lehetne elérni azzal, hogy az órát évenként kétszer igazítanók előre s kétszer vissza. Az eddigi „nyári" időszámítással szemben, melyet „tavaszi és őszi" időszámításnak neveztem el, a valódi „nyári" időszámítás még egy órával későbbre helyezné a napfelkeltét. Ezzel 3½ nyári hónapon át még egy további órai napfényt nyernénk, s azt is elérnők, hogy egész éven át a napfelkelte aránylag állandó volna, vagyis mindig reggeli 6 és 7 óra közé esnék. Ha tehát KERTÉSZ FERENC javaslata szerint Magyarország a keleti hosszúság 30. délkörének, vagyis a III. zónának időszámítására térne át, akkor is szükség volna még óránknak évenként kétszeri igazítására, hogy a nyári napfényt teljesen kihasználjuk.

Dr. [illegible] István.

A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

KÉRDÉSEK.

(4.) Hogyan lehet matracok rovarpusztítóit kiirtani?

Dr. K. Á. (Szováta.)

(5.) Mennyi Magyarország (jelenlegi terület) évi vasérc-, nyersvas- és acéltermelése?

Dr. T. T. (Budapest.)

FELELETEK.

(4.) **Matracok megvédése rovarok ellen.** A fosztatlan tollú párnában, valamint a matracokban, ha utóbbiak lószőrrel béleltek, többféle rovar pusztíthat. A tollakban valószínűleg a kitömött madarak közismert ellensége: a múzeum-bogár *(Anthrenus)* garázdálkodik, de lehet a kárpitosmoly is, utóbbi a lószőrt is kedveli. De felsorolhatnék még néhány ellenséget. A védekezés lényegén azonban nem változtat a kártevő pontos faji megállapítása. Mindenesetre a leggyökeresebb megoldás a gázos fertőtlenítés T-gázzal vagy ciánnal, vagy esetleg szénkéneggel. Az előbbit magánember nem végezheti, csak engedéllyel bíró vállalat, ellenben a szénkéneges fertőtlenítést bárki végezheti, csak óvatos legyen, mert tűzveszélyes (akár a benzin), tehát munkaközben sem dohányozni, gyufát, gyertyát gyujtani nem szabad, sem pedig a közelben tűznek, parázsnak lenni nem szabad. Az eljárás az volna, hogy a fertőzött darabokat egy különálló helyiségbe raktároznák s ott szénkénegeznék, a helyiség 1 m^3 térfogatára 250 g szénkéneget számítván. Ezt zsákokba, rongyokba itatva a holmi t e t e j é r e tesszük (mert a szénkéneg gőze n e h é z, leszáll). Azután mindent jól leragasztunk, hogy a gőznek sehol útja kifelé ne legyen. Gázolás tartama 24 óra. Lehet apránkint is a fenti alapelvek szerint végezni a munkát, amikor egy jól záródó fa- vagy bádogládába helyezzük a párnákat stb., ahogy a természetrajzi gyüjteményeket fertőtlenítik. Alacsony hőmérsékleten egyik szerrel sem lehet dolgozni, mert legalább is 10 C^0 kell, hidegben nincs gázterjedés és párolgás. A közismert globol (nyers alakban: paradichlorbenzol) is jó az ilyen ládás eljárásra, beszórva (a fehér sót) a ruha közé, azután jól lezárva, de az a baj, hogy ez hosszadalmas eljárás, mert legalább 2—3 hétig kell lezárva tartani a ládát, hogy a lassan fejlődő gázok jól átjárjanak mindent.

Mindenesetre meggondalandónak tartom, hogy mégis nem volna-e jobb ciánnal vagy T-gázzal egyszerre, gyorsan és gyökeresen és tűzveszély nélkül végezni az élősködőkkel, mint hosszadalmasan bajlódni.

Dr. Kadocsa Gyula.

(5.) **Magyarország vasérc-, nyersvas- és acéltermelésének** hiteles adatai ezidőszerint 1939-ről állnak rendelkezésre és pedig a következőkben:

1939. évi	vasérctermelés	6·4	millió q
„ „	nyersvas „	4·1	„ „
„ „	acél „	7·3	„ „

Ebben a termelésben a visszacsatolt Felvidék termelése is bennfoglaltatik. A néhány hónappal ezelőtt visszatért keleti országrész vasérc-, nyersvas- és acéltermelése még nem tekinthető át, de kétségtelen, hogy Észak-Erdély termelése a fenti termelési adatokhoz képest egyelőre jelentéktelen.

Cotel Ernő.

Helyreigazítás. A Királyi Magyar Természettudományi Társulat százéves fennállásának emlékére kiadott „A természet világa" című sorozatos mű „A kémia és vívmányai" II. kötetében a XI., XII., XIII. és XIV. táblák képei alá téves felirat került. Az említett táblák valamennyi képét nem a Diósgyőri Papírgyár, hanem a N e m é n y i T e s t v é r e k P a p í r g y á r R t. volt szíves átengedni.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

36.508. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda Budapest, Múzeum-körút 6. sz. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő

73. KÖTET. 1941. ÁPRILIS 1118. FÜZET.

A Jupiter holdjai.

A csillagászati világkép kialakulásának döntő mozzanata Földünk kozmikus helyzetének felismerése és a távcső feltalálása volt. A kettő figyelemreméltó összefüggésben van, hiszen a heliocentrumos szemlélet hosszú küzdelmei csak akkor csitultak el, amikor az ember fölfegyverzett szemmel fordult az égnek. COPERNICUS nagy művével 36 évi munkálkodás után, halála évében (1543) lépett a nyilvánosság elé, könyvét III. PÁL pápának ajánlotta és szerény modorú fejtegetései általában rokonszenvvel találkoztak. Komoly ellenzést csak később, TYCHO tekintélye nyomán váltottak ki, aki a tunya Földet nem tudta csillagnak képzelni. KEPLER 1589-ben ismerkedett meg az újszerűen ható gondolatokkal és 1609-ben a bolygómozgás első komoly magyarázatát adta, melyre harmadik híres törvényével a koronát 10 évvel később tette föl. Mindez részleteiben is közismert. A távcső diadalútja zavartalanabb volt. ROGER BACON képzeletét 1265-ben írt feltűnő levelében többek közt a lencsékből szerkeszthető távcső foglalkoztatja. Optikai ismereteit ALHAZENTŐL vette, ezzel is méltányolva a görög forrásokat felújító mór kultúra forradalmi munkálkodását. X. LEO pápa (1513—1521) gyüjteményében állítólag volt távcső, de elméletével csak eme század hatvanas éveiben kezdtek foglalkozni. Az első használható műszereket zeelandi optikusok szerkesztették 1608 körül, a feltaláló személye azonban bizonytalan. Legvalószínűbben LIPPERSHEY és METIUS nevét emlegetik. Az új műszer gyors fejlődésnek indult, miután KEPLER 1611-ben leírta és a jezsuita SCHEINER alkalmazásba vette a jobban hasznosítható csillagászati távcsövet.

A röviden vázolt szellemi áramlat jellegzetes és szerencsés alakja GALILEI. 1609-es velencei tartózkodása idején Párisból értesült a távcső feltalálásáról és leírás után össze is állított egy kb. 10-szeresen nagyító kezdetleges műszert, amellyel Sz. Márk templomának tornyára vonult és később V. PÁL pápának is bemutatta. A távcsövet ő fordította elsőként az ég felé és meglepő észleléseit 1610-ben a „Sidereus nuncius"-ban tette közzé, mely nagy feltűnést keltett és a firenzei udvart nyitotta meg előtte. A Hold hegyei, a Nap foltjai, a bolygók fázisai, Jupiter holdjai voltak a legnagyobb újdonságok. A kortársakat különösen az utóbbi kettő érdekelte, hiszen ezek a tények a geocentrumos rendszert döngették és TYCHOT a közvélemény előtt cáfolták. A Jupiter-bolygó holdjaival a Naprendszer kicsinyített másaként tűnt fel, MARIUS pedig 1614-ben kimutatta, hogy a holdaknak GALILEI által Rómában (1611) megállapított keringési ideje nem a Földhöz, hanem a Naphoz képest állandó, ami világos bizonyítéka volt annak, hogy a Jupiter a Nap körül kering. Voltak gáncsoskodók; így a cortonai akadémikusok optikai csalódásokról beszéltek, LIBRI nem volt hajlandó távcsőbe

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

nézni és halála után őróla mondta GALILEI, hogy útban az ég felé bizonyára észrevette a holdakat. Az elismerés azonban nagyobb volt, a későbbi VIII. ORBÁN pápa 1620-ban ódát is írt a nagy fölfedezőhöz. GALILEI 1611-ben állt ki nyilvánosan a heliocentrumos rendszer mellett, de munkásságát két évre rá sajnálatos incidens zavarta meg, midőn egy jelentéktelen támadás túlzott elhárítása közben, személyeskedő modorban teológiai területre lépett. BELLARMIN bíboros 1615-ben szögezte le az Egyház álláspontját, mely szerint tudományos érvekkel a kopernikuszi gondolat védhető, mivel azonban GALILEI e helyett továbbra is szenvedélyes hangon vitázott, a szent officium kongregációja a következő évben tanait elítélte. Csak VIII. ORBÁN uralkodása alatt (1632) adta ki GALILEI saját védelmében híres „Dialogo"-ját, de az imprimaturt megtévesztéssel szerezte meg. Ezért újra eljárás indult ellene és 1633-ban tanítását vissza kellett vonnia.

A Jupiter holdjai a heliocentrumos felfogás és a távcső perspektívájának közös hátteréből, a csillagászati világkép további alakulása során, a legújabb időkig többször kerültek előtérbe, tanulságos lesz tehát, ha idevonatkozó ismereteinket röviden összefoglaljuk. A többinél lényegesen nagyobb és fényesebb négy első holdat MARIUS 1609. december 29-én látta, de természetüket csak GALILEI ismerte föl 1610. január 7-én, a negyedikét 10-én, Velencében. Ezek nevet is kaptak, mégpedig a görög mithológiából, ZEUS (Jupiter) kedvenceiről: Io INACHOS folyóisten leánya és EPAPHOS anyja, akit HERA ARGOSszal őríztetett; EUROPE, a föniciai AGENOR leányát ZEUS bika alakjában Krétába ragadta el; GANYMEDES trójai királyfit sas vitte az istenek közé, ahol pohárnok lett; KALLISTO ARKAS anyja, akivel együtt az égre került (nagy- és kismedve). Az ötödik holdat BARNARD fedezte föl a Lick-obszervatóriumban 1892. szeptember 9-én, a hatodikat és hetediket PERRINE ugyanott 1904. december 3-án és 1905. január 2-án, a nyolcadikat MELOTTE Greenwichben 1908. január 27-én, a kilencediket NICHOLSON a Mt. Wilson-obszervatóriumban 1914. július 21-én, a tizedik és tizenegyedik holdat pedig legutóbb ugyanő 1938. július 6-án és 30-án. A Jupiterhez legközelebb az ötödik hold végzi keringését, a számozás a fölfedezés sorrendjéhez igazodik.

A holdak leírása előtt főbolygójukról kell egyetmást elmondanunk. A naprendszer legnagyobb bolygója, a JUPITER a kisbolygók övén túl végzi keringését, a Naptól 777·80 millió km középtávolságban, mely a csillagászati egységnek — a Föld 149·50 millió km-nyi közepes naptávolságának — 5·2026-szerese, a földpályához (ekliptika) 1^0 18'·4 szöggel hajló és 0·0484 excentricitású pályán (földünk pályája inkább köralakú, mert excentricitása csak 0·0167), mégpedig 11 év 314 nap 22 óra alatt. Hatalmas teste 9 óra 50·5 perces periódussal gyors forgásban van és ennek következtében 1/15·0 erős lapultságot szenved (a Földé csak 1/297). Legnagyobb átmérője 142.740 km, vagyis 11·19-szorosa a 12.757 km-es földi egyenlítőjének; sarki átmérője 9500 km-rel rövidebb, míg földünknél ez a különbség csak 43 km. Térfogata 1312-szerese a Földének, mely $1{\cdot}0828.10^{12}$ km^3, tömege 318·4-szerese az $5{\cdot}974.10^{21}$ tonnányi földtömegnek, tehát középsűrűsége a vízhez viszonyítva 1·34, amellyel szemben földünké 5·517. A Jupiter átmérője tőlünk 30·5—49·8, közepes oppozicióban 46·9 ívmásodperces szög alatt látszik, fényessége utóbbi esetben —2·23-rendű, vagyis az összes csillagoknál különb, a bolygók

közül pedig csak a Venus és néha a Mars múlja felül. A napsugárzásnak 44%-át veri vissza (albedója 0·44), ami felhős légkörre vall. Érdekes, hogy amíg számunkra a Nap látszólagos átmérője közepesen 32'·0 és vizuális fényességrendje — $26^m·32$, addig a Jupiterről ez csak 6'·2 és $-22^m·7$.

A Jupiter-holdak pályáinak fontosabb elemei a következők :

Sorszám	Középtávolság Jupiter centrumától (millió km)	Keringési idő (nap)	Pályahajlás az ekliptikához (fok)	Excentricitás
5.	0·181	0·498	2·3	0·005
1.	0·421	1·769	2·1	000
2.	0·671	3·551	1·5	000
3.	1·070	7·155	2·0	001
4.	1·882	16·689	2·0	007
6.	11·452	250·62	29	155
10.	11·6	254·0	28	140
7.	11·738	260.07	28	207
11.	22·4	692·5	163	207
8.	23·50	738·9	148	380
9.	23·64	745·0	156	248

Az öt belső hold pályája igen szabályos : csaknem köralakú és közel esik a főbolygó pályasíkjához. A mi holdunkról ez kevésbbé mondható : pályájának hajlása 5° 8'·7, excentricitása pedig 0·0549. A legközelebbi ötödik hold mutat csak bizonyos érdekességet, amennyiben a Roche-féle határ közelében mozog. Tudjuk ugyanis, hogy valamely hold nem marad épségben, hanem apró darabokra szakad, ha főbolygójához túl közel merészkedik, mert összetartó gravitációs ereje alul marad a bolygó vonzása és a forgás nyomán fellépő centrifugális erő ellenében. Ennek feltételét Rochenak homogén folyadék esetére sikerült is megállapítania : a főbolygó gömbi sugarával mért határtávolság 2·44-szorosa a bolygó sűrűsége köbgyökének, ha ezt a hold sűrűségével mérjük. Ez elhanyagolható holdtömegre vonatkozik (Jupiter ötödik holdja ilyen), míg ha a kísérő egyenlő tömegű bolygójával, a szorzószám 2·64. A Saturnus gyűrűje teljes egészében belül van a kritikus távolságon és nyilván itt keresendő magyarázat arra, hogy apró rögök felhője, mely holddá nem állhat össze. A Mars belső kísérőjén kívül a Jupiter ötödik holdja található a határ környékén és mivel a 2·53 távolságban láthatóan zavartalanul kering, sűrűsége a vízhez viszonyítva legalább 1·19 kell legyen. Főbolygójánál tehát csak kevéssé lehet ritkább, ellentétben a mi holdunkkal, amelynek sűrűsége 3·336, vagyis jóval kisebb Földünkénél.

A hatodik holdtól kifelé a Jupiter rendszere két lépésben lazul. A hat külső kísérő elnyúlt és meredek hajlású pályája élesen különül két távoli csoportra, három-három egymást keresztező taggal, amire csak a Saturnus rendszerében találunk példát. A külső csoportban a mozgás retrográd, azaz ellentétes a naprendszerben általános keringési és forgási direkt iránnyal. Kétségtelen, hogy a Jupiter a távoli holdak közt nem képes rendet tartani, ereje ehhez már elégtelen. Hatalmas versenytárssal áll szemben : a Nap tömege az, mely a lazán kötött kis testeket zavarja. A Jupitertől 23·31 millió km-nyire ugyanis Napunk vonzása éppen egyenlő a bolygóéval. A külső csoport három holdja eme határ közvetlen közelében van, tehát tulajdonképen inkább a Nap körül kering, bár a főbolygótól jelentős perturbációt szenved. Közvetlenül vetődik itt fel a kérdés, vajjon nem áll-e fenn valami rokonság a kisbolygókkal, nevezetesen ezeknek „trójai" csoportjával, amely a Jupiterrel különben is érdekes vonatkozásban van. Ma

már tudjuk, hogy kisbolygók nem csupán a Mars és a Jupiter közt keringenek. Az 1898-ban fölfedezett 433. sorszámú Eros kb. 20 millió km-nyire közelítheti meg Földünket és azóta még hat hasonló akadt, közülük kettő a Venus pályáját is átlépi. Az ellenkező végletet a 944. sorszámú Hidalgo képviseli: már középtávolsága 5·72, de pályája a Saturnus közelébe nyúlik. Egy külön kis csoport, amelynek tagjai a trójai háború szereplőiről kaptak nevet, a hajlást nem tekintve, közel a Jupiter pályáján kering napunk körül, mégpedig a nagybolygót közepesen 60°-kal megelőzve vagy követve (+ vagy — jelleg). A három test kemény problémájának egyik kezelhető különleges esetével állunk itt szemben, amikor a Nap, a Jupiter és a trójai szabályos háromszög csúcsait foglalja el. LAGRANGE szerint ez stabil konstelláció, bár a kisbolygó a perturbációk miatt a közepes viszonylagos helyhez (librációs pont) képest — mintegy másfél évszázados periodussal — előre-hátra irányuló lengést végez, vagyis keringése közben egyszer közeledik a Jupiterhez, majd pedig távolodik tőle, de a librációs pontot legfeljebb 30°-nyira hagyhatja el. A jelenleg beszámozott 1453 kisbolygó között 12 trójai ismeretes a következő főbb adatokkal:

Sorszám és név	Középtávolság (csill. egység)	Keringési idő (nap)	Pályahajlás (fok)	Excentricitás	Jelleg	Fényességrend oppozíciókor
588. Achilles ...	5·227	4365	10·3	0·148	+	14·2
617. Patroclus .	194	4323	22·1	142	—	12·6
624. Hektor	147	4265	18·3	026	+	13·2
659. Nestor	204	4335	4·5	110	+	14·4
884. Priamus ...	247	4390	8·9	119	—	14·0
911. Agamemnon	133	4248	21·9	064	+	13·6
1143. Odysseus ..	166	4289	3·2	093	+	14·0
1172. Aeneas	219	4355	16·7	100	—	14·4
1173. Anchises ..	104	4211	7·0	136	—	14·6
1208. Troilus	263	4410	33·6	070	—	14·8
1404. Ajax	134	4116	18·2	071	+	15·0
1437. Diomedes .	228	4367	20·5	047	+	14·2
Jupiter	203	4333	1·3	048		—2·2

BONEFF 1931-ben azt fejtegette, hogy a trójaiak elszabadult Jupiter-holdak. Valószínűbb azonban az ellenkező folyamat: a librációs ponttól túl messzire távozó kisbolygót a Jupiter befoghatja, holdjává teheti. Talán mind a két eset lehetséges. A pályaelemek és fényességek egybevetéséből annyi legalábbis gyanítható, hogy a trójaiak és a külső holdak nem idegenek egymáshoz.

Térjünk vissza a négy nagy holdhoz. Keringési idejüket vizsgálva feltűnik, hogy azok közt sajátságos összemérhetőség van: az 1.-é majdnem fele a 2.-énak, ez ismét fele a 3.-énak, ez pedig $^3/_7$-e a 4.-ének. Mars, Saturnus és Uranus holdjain hasonló jelenség észlelhető, amelyről LAGRANGE 1766-ban és LAPLACE 1784-ben kimutatta, hogy maradandó természetű. Az összemérhetőség folytán különösen a három első Jupiter-holdnál egyszerű törvényszerűség kapcsolja össze a pályákon elfoglalt helyzetnek a főbolygóhoz viszonyított irányait (közepes hosszúság a pályában=l), valamint ezeknek napi változásait (közepes napi mozgás=n): $l_1+2l_3=3l_2+180^0$ és $n_1+2n_3=3n_2$. Érdekes következményként ez a három hold egyszerre nem fogyatkozhat, mert ha a 2. és 3. a Jupiter árnyékkúpjába lép (oppozíció), az 1. hold konjunkcióban éppen napfogyatkozást létesít, ha pedig a 2. és 3. vet árnyékot a bolygó korongjára, az 1. hold oppozícióban maga fogyatkozik. A négy holddal kapcsolatban évenként átlag mintegy 740 nap-

és holdfogyatkozás létesül, mert bolygójuk hatalmas testéhez közel mozognak, mégpedig csaknem annak pályasíkjában. HERSCHEL W. 1802. május 23-án félórán át nem látott egyetlen holdat sem, a fogyatkozások miatt. A három első minden alkalommal fogyatkozik, csak a 4. telhet meg egészen. Holdfogyatkozás alkalmával jól megfigyelhető az apró test fényének fokozatos kialvása, illetőleg felgyulladása, napfogyatkozáskor pedig fekete árnyék esik a bolygóra és néha a félárnyék is jól látszik (LASSELL). Ha valamely hold a Jupiter előtt elvonul, — ennek korongja a szélek felé halványabb lévén — világos gyöngyszemként nyomul előre, a középrészen azonban folttá válik. Már LUTHMER többször megfigyelte (1821—23), hogy a holdak egymást is elfödik.

Pályájuk szabályossága miatt a négy fényes hold fogyatkozásai könnyen számíthatók ki előre és régebben, különösen a tengeren, nagy szolgálatot tettek a földrajzi hosszúság meghatározásakor. De még másról is nevezetesek: RÖMER ezen az úton elsőként állapíthatta meg a fény sebességét (1676). Észrevette ugyanis, hogy a holdak fogyatkozásai egyre később következnek be, ha földünk a Jupitertől távolodik, közeledés esetén pedig mind korábban. A számított és észlelt időpontok között a legnagyobb különbséget 16·5 percnyinek találta és éles meglátással úgy magyarázta, hogy a fénynek ennyi időre van szüksége a földpálya átmérőjének befutásához. Ez utóbbi ismeretével a fénysebesség 300.200 km/sec-nak adódott, ami csak kevéssé tér el az újabban talált 299.800 km/sec értéktől. Eljárását tökéletesebb eszközökkel DELAMBRES ismételte meg 1790-ben.

A négy nagy hold fényességrendje közepes oppozícióban, továbbá ennek ingadozása a Naptól és Földtől való távolság, valamint a fázis változása folytán, GUTHNICK mérései szerint a következő:

	m	m m
1.	5·34	5·3—5·8
2.	5·51	5·5—5·9
3.	5·00	5·0—5·4
4.	6·05	6·1—6·4

Jószemű ember tehát még a 4.-et is megpillanthatná, ha nem olvadnának a Jupiter erős fényébe. Egyesek mégis láttak szabadszemmel holdakat, amikor ezek messze estek a bolygótól, különösen szürkület idején és ha két hold eggyéolvadva hatott. STODDART missziónárius jelenti ezt elsőnek a tiszta levegőjű perzsiai Oroomiah-ból, majd ORMONDE márki az Etna csúcsáról. Akár színházi látcsővel a négy hold már szépen követhető. Fényességük változását CASSINI G. D. vette észre, HERSCHEL pedig megállapította, hogy annak periodusa a keringési idővel egyezik. Ez arra mutat, hogy a holdak foltosak és a Jupiter felé mindíg ugyanazon oldalukkal fordulnak, a mi holdunkhoz hasonlóan; GUTHNICK és STEBBINS ezt kétségtelenné tette (1926). Már AUWERS (1860) és ENGELMANN (1870) megfigyelte, hogy különösen a 2., kevésbbé az 1. hold fényessége néha rendszertelenül változik, amit újabban WIRTZ és GUTHNICK megerősített. A jelenség igen hasonlít az Eros kisbolygó viselkedéséhez, amelynek fényességét OPPOLZER ingadozónak találta (1901), mégpedig 5^h16^m periodussal és változó ($1^m·5$-ig terjedő) amplitudóval. Magyarázatként szabálytalan alakra lehet hivatkozni és ez WATSON szerint (1937) hosszúkás (35×11 km.). Ilyesmire gondolhatunk a két első Jupiter-hold esetében is, amire már BUFFHAM rámutatott, a 3. holdat pedig SECCHI és LASSELL lapultnak látta.

Közvetlenül csak a négy nagy hold méretei határozhatók meg. Átmérőjüket legmegbízhatóbban BARNARD, albedójukat RUSSELL mérte, tömegük pedig mozgásukból adódik :

	Átmérő	Tömeg	Albedo
1.	1″·22 = 3730 km	1·09	0·41
2.	1·03 = 3150 „	0·65	0·49
3.	1·73 = 5270 „	2·04	0·26
4.	1·66 = 5050 „	0·57	0·12

A tömeg a mi holdunkéval van kifejezve, mely a Földéből 81·45-szor telne ki. A négy kísérő együttvéve 1·44-szorosa a Mercur és fele a Mars tömegének, míg Jupiterének mindössze 1·7 tizezredrésze ; a többi hét kis hold ezen alig változtat. A mi Holdunk aránylag tekintélyes nagyságú (térfogata csak 49·24-szer foglaltatik a Földében), viszont messze van tőlünk (384.400 km.). Érdekes, hogy a Naprendszer testei nagyságuk szerint jól elhatárolható csoportokba sorozhatók : Jupiter és Saturnus az első, Neptunus és Uranus a második, a Föld és Venus a harmadik csoport tagjai, a negyedikbe az alább részletezetteken kívül Pluto, Neptunus kísérője és Saturnus legnagyobb holdja tartozik, végül az ötödik az összes többieket, kisbolygókat és egyéb holdakat magába foglalja. A negyedik csoportból most a következők tanulságosak (átmérők) :

Mars	6780 km
Ganymedes	5270 „
Kallisto	5050 „
Mercur	4840 „
Io	3730 „
Hold	3476 „
Europe	3150 „

A nagy Jupiter-holdak fizikai szerkezetéről igen keveset tudunk. A két elsőnek albedója a főbolygóéhoz áll közel, ami felhős gázburokra utal, míg a negyediké Marséhoz hasonló. Légkör létezése mellett szól SCHRÖTER és a színképek alapján VOGEL. Többen foltokat láttak a holdakon, így már SECCHI (1855), újabban pedig BARNARD, aki az elsőn világos egyenlítői sávot vélt fölismerni. Minderről többet mondhatna a MESSIER által 1770-ben fölfedezett Lexell-üstökös, amely 1767-ben és 1779-ben áthaladt Jupiter holdrendszerén, de úgylátszik póruljárt, mert azóta nem mutatkozik.

Mit tudhatunk Jupiter apró holdjainak méretéről ? Közvetlen méréseket végezni ezeknél lehetetlen, bizonyos valószínű következtetések azonban levonhatók. Az oppozícióban lévő hold megállapítható fényességét ugyanis nagysága és albedója, valamint a Naptól és Földtől való távolsága szabja meg. A távolságokat ismerjük és ha az albedót illetően valami föltevéssel élünk, az átmérő kiszámítható. Nem messze járunk a valóságtól, ha eme kis testek albedóját Holdunkéval vesszük egyenlőnek, amely 0·073. Ezzel a következő átmérők adódnak :

	Fényességrend m	Átmérő
5.	13·0	220 km
6.	14·7	100 „
7.	16·0	55 „
8.	17·0	35 „
9.	18·6	17 „
10.	18·8	15 „
11.	18·4	18 „

A legkülső holdak tehát igen apró testecskék, csak Mars kísérői kisebbek. A kozmikus rögök, meteorok határán járunk, melyek a bolygóközi térségeket bizonyára sűrű rajokban népesítik be és egy-egy nagyobb tömeg mellé könnyen odaszegődhetnek.

Befejezésül utazzunk képzeletben Jupiterre és nézzünk szét az égen. Saturnus Sirius fényével ragyog, a Föld csak 11°-nyira távozhat a Naptól és fényessége ekkor $0^m{\cdot}6$, Holdunké $4^m{\cdot}6$, tehát szabadszemmel jól kivehető. Nagy látványosság a holdak serege, amint gyorsan mozognak, telnek-fogynak, fogyatkoznak. Átmérőjük és telihold idején fényességük Jupiterről szemlélve a következő:

		m
1.	31′	—10·5
2.	16′	— 9·4
3.	17′	— 8·8
4.	9′	— 6·6
5.	4′	— 4·7

Látható, hogy ezek közül gyűrűs napfogyatkozást csak az 5. hold okozhat. A 6. szabadszemmel még éppen látszik, a többi nem. Valamennyi hold teljes hatása —11·0 fényességrend. Összehasonlításul a Földről a Hold középben 31′·1 átmérőjű korongnak látszik és telihold idején fényessége $-12^m{\cdot}66$, vagyis egyedül 4·6-szer erősebben fénylik, mint Jupiteren a holdak együttvéve. Ne feledjük, hogy utóbbiakat a Nap lényegesen messzebbről, tehát szegényesen világítja meg. Pazar látvány lehet a holdakról a legnagyobb bolygó hatalmas gömbje, amiről ARATÓ művészi festménye nyújt fogalmat („A csillagos ég", 72. old.). A legközelebbi 5.-ről Jupiter 46° 35′-es egyenlítői átmérővel terpeszkedik az égen, teltsége idején —19·9 fényességrenddel ragyog, feltárva felhős világának mozgalmas titkait. A 4. holdról átmérője 4° 20′, fénye $-14{\cdot}^m9$ és a legtávolabbi 9.-ről szemlélve is 21′-es korong, amely még mindig —9·3-rendű. Megjegyezzük, hogy a Holdról Földünk átmérője 1° 54′·1, fényessége pedig $-16^m{\cdot}6$.

Dr. Kalmár László.

Az ősi magyar szarvasmarha története és jövője.

Amikor eleink — akiket HÓMAN nyomán előmagyaroknak nevezhetünk — még az őshazában az Ural-hegység déli erdős lejtőin, a finn-ugor népcsoport kötelékében, mint az ugorok legdélibb törzse, a síkságra nyúló erdőségekben éltek, még csak halászattal és vadászattal foglalkoztak, és háziállataik a kutya és a juh kivételével nem voltak. Halász-vadász egyszerű életükről az ananjino kultúra leletei tanúskodnak. Aztán egy Ázsiából előtörő, harcias, állattenyésztő altáji török nép, az ogurtörökök legnyugatibb törzse, akiket a kínai krónikák tingling törököknek, vagyis mókusprémes törököknek neveznek, leigázta őket és az előmagyarok által beszolgáltatott értékes prémekkel élénk kereskedelmet űzött Kína felé. Néhány évszázad alatt a két nép között bensőséges lett az érintkezés, az előmagyarok átvették az állattenyésztő harcias ogurtörökök magas ázsiai műveltségét és hatásukra maguk is állattenyésztő lovas néppé váltak, a hódítók pedig átvették a magyar nyelvet, mely most sok új török szóval gazdagodott. Erre az időre esik tehát az előmagyarság háziállatállományának megszerzése.

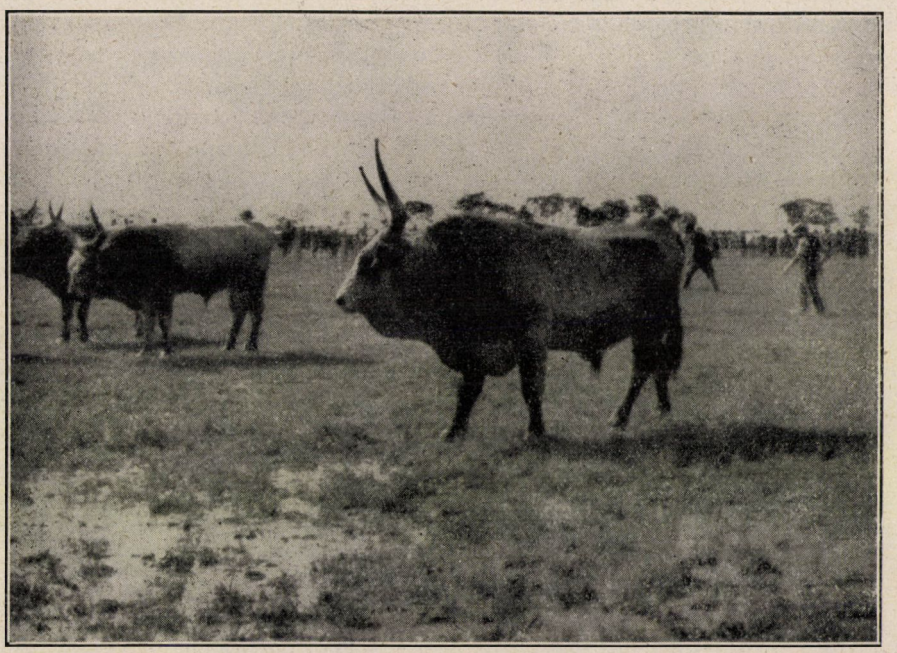
Eleink háziállataikat ott vették, ahol éltek, azon a területen, ahol az Ural déli lejtőit borító erdőségek a síksággal találkoztak. Az ott élt tarpán vadlovat fogták meg és háziasították — amint azt honfoglaláskori sírokból kikerült lókoponyák vizsgálatából kimutattam — és maguk is hamarosan lovas néppé váltak. De itt szerezték meg első házimarháikat is, mégpedig szintén az ezen a területen vadon élő hatalmas testű őstulok háziasításával.

A kétféle gyökérből eredő nép, melyet most már onguroknak vagy unguroknak neveztek a krónikák, aztán elvált az Uraltól, délfelé húzódott és az Azóvitengeröböl mellett a meótiszi őshazában élt, mint lovas nomád állattenyésztő nép. Innen aztán Ázsiából előtörő török törzsek nyomása alatt, hatalmas ló, szarvasmarha, juh és talán már disznónyájaikkal együtt lassan átvándoroltak Lebédiába, Dontőmagyarországra, majd végül Etelközbe, hogy aztán onnan kiindulva elfoglalják mai hazánkat.

Az őstuloknak, az összes európai házimarha fajták vad ősének eredetileg óriási elterjedési köre volt, mert egykor egész Európában, nyugat- és Északnyugat-Ázsiában, valamint Észak-Afrikában élt. Ennek az óriási elterjedésnek megfelelően már maga az őstulok is vadon állapotában számos fajtára különült el, amelyek testnagyság és szarvállás tekintetében meglehetősen különböznek egymástól. Míg a Nyugat-Európában, Nyugat-Ázsiában és Észak-Afrikában élő népek az ott élő őstulokformát fogták meg és szelidítették háziállatukká, és ezekből lettek az említett területek zömök testű házimarhái, addig Közép- és Kelet-Európában az őstuloknak leghatalmasabb termetű változata élt, az a változat, amelynek csordái a délorosz síkságon, az őshazánk területén is gyakoriak voltak. Ezt a hatalmas termetű állatot fogták meg és háziasították elődeink. A vad őstulokról számos leírás és kép is maradt fenn, ezekből tudjuk, hogy e hatalmas termetű állat szarvai fehérek, hegyükön feketék, szőrözetének színe pedig sötétbarna volt. Szőre a mai marháénál hosszabb és bozontosabb volt. Az állat hátának hosszában világosabb, de nem egész fehér csík vonult végig, hasa alja és lábainak belső oldala szintén világos volt A borjak vörösesbarnák voltak. A kifejlett állatnak egészen olyan volt az alakja, mint a mai magyar marháé.

Összehasonlító csonttani vizsgálatokkal sikerült képségtelenül bebizonyítanom, hogy a címeres szarvú fehérszőke magyar marha, a podóliai és az ukrán marhafajta, amely tulajdonképen ugyanolyan, mint a magyar, csak valamivel kisebb termetű, a keleteurópai őstuloknak egyenes leszármazottai. Ha a rendelkezésünkre álló őstulokmaradványok koponyaméreteit és arányait a magyar bika és tehén koponyaméreteivel és arányaival összehasonlítjuk, teljes megegyezést találunk e méretek és arányok között. BRAUNER odesszai orosz tudós vizsgálatai megerősítik az én vizsgálataimat. Ő a magyarok meótiszi és etelközi őshazájában a déloroszországi síkságon található kurgánokba, vagyis temetkezési halmokba, a halott magyar vitézek cselédsírjaiba eltemetett marhakoponyákat megvizsgálva, kiderítette, hogy a déloroszországi síkságon 1500—2000 év előtt vélt háziszarvasmarha ugyanolyan koponya- és csontalkatú volt, mint az őstulok, bár már a háziasítás némely bélyegei is meglátszottak rajta. Az őstulok koponyáját jellemezték óriási előrehajló szarvai. A déloroszországi ős házimarha, mely a régi hazában lakó magyarok marhája is volt, szarvállásában már eltérést mutat az őstuloktól, mert a szarvak kissé megrövidültek, meg-

vékonyodtak és oldalt hajlottak, de a fej egészben véve ugyanolyan még, mint az őstuloké. Ezek az ősmagyar sírokból kikerült marhakoponyák ugyanolyanok, mint a Hortobágyon ma is élő magyar fajtájú bikák és tehenek koponyája. A magyar fajtájú szarmasmarha tehát egyenes leszármazottja a keleteurópai őstuloknak, amelyhez arányaiban ma is feltűnően hasonlít. A kihalófélben lévő ukrajnai, podóliai és erdélyi, valamint a campagnai olasz szarvasmarha ugyanolyan, mint a magyar, csak kisebb és gyengébb testalkatú, ami kétségen kívül az évszázados istállózás eredménye.



1. kép. Magyar tenyészbikák a hortobágyi hidi vásáron. — Dr. Sátori József felvétele.

A magyar szarvasmarhát a legeslegújabb időkig, sok-sok évszázadon át ridegen tartották. Istállót sohasem látott. Télen-nyáron, hőségben-esőben, fagyban és hóförgetegben egyaránt kint tanyázott pásztorával. Fal vagy fedél sohasem védte az időjárás viszontagságai ellen és a farkascsordák ellen is legtöbbször magának kellett megvédenie magát. Elképzelhető tehát, hogy a mi marhafajtánk milyen erős, edzett és ellenálló volt. Meg is volt a jó híre európaszerte, mert ez látta el hússal — mint majd látni fogjuk — fél Európát. A mi marhánk szívósságának és betegségekkel szemben tanúsított ellenállásának kétségtelenül az évszázados ridegen tartás volt az előidézője. Jóllehet manapság kiment már a divatból a magyar marha ridegentartása és a legtöbb állat, legalább télen, istállóba kerül, az idegenfajtájú vörös-tarka marhák között pusztító tuberkulózis még ma is megkíméli őket.

Az istállózás nyugati szokás, amelyet mi is átvettünk, pedig kétségtelen, hogy a zárt, meleg istállóban tartott jószág elpuhul, és sokat veszít ellenálló

képességéből. És éppen a legdrágább fajállatokat dédelgetik ma és védik minden széltől és hidegtől, aminek nem maradhat el a káros hatása. Az észszerű állattartás az volna tehát, ha csak 3 oldalról zárt istállóban tartanánk állatainkat, hogy a hőmérsékletváltozások szabadon érhessék testüket. A hatalmas magyar szilajmarhák télen hosszú gubancos szőrt eresztettek, szépek tehát talán nem voltak, de a legnagyobb hóförgeteg sem ártott meg nekik. Csak közbevetőleg jegyzem meg, hogy ridegen tartás mellett az idegen, nyugateurópai marha is alkalmazkodik az éghajlathoz és Alföldünkön alakban és színben is mindinkább hasonlatossá válik a mi marhánkhoz. Német tudósok mutatták ki, hogy rövidszarvú fajták az Alföldön tenyésztve, néhány nemzedék mulva hosszúszarvúakká válnak. A mi magyar fehérszőke marhafajtánk címeres, szép szarva tehát nemcsak az öröklött szarvállás, hanem a magyar Alföld éghajlatának is az eredménye.

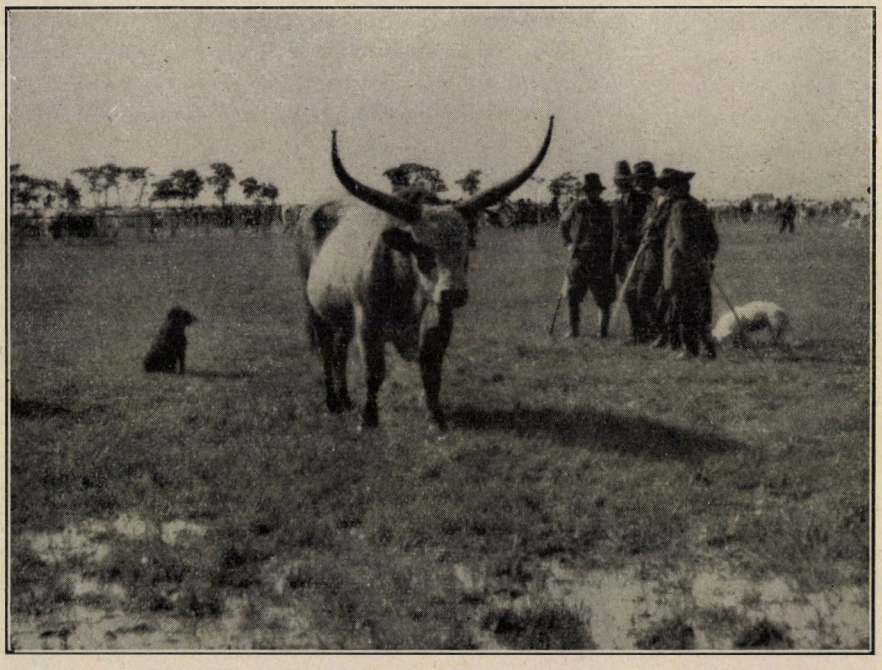
Miben különbözik hát a mai fehérszőke magyar marhafajta az őstuloktól?

Különbözik elsősorban is a színében. Az őstulok sötétbarna, vadszínű volt, borja pedig világosbarna. A mai magyar szarvasmarha pedig általában ezüstfehér. De érdekes, hogy a borjak ma is világosbarnán születnek és csak később fakulnak ki. Születnek ugyan igen ritkán sötétbarna és majdnem fekete példányok is, de általában véve ez nagy ritkaság. A bikákon gyakori a darvas szín, melynek a feje, a nyaka, általában a test mellsőrésze sötétebb, kormos. A fülkagylót is puha fekete szőrök szegélyezik, míg a fülkagyló belsejében lévő pamacsszőrök sárgák. A farkbojt is fekete. De a tehenek legtöbbször ezüstfehérek. A borjak első vedléséig megmaradó pirók színűket vad ősüktől örökölték.

A magyar szarvasmarha tehát általában ezüstfehér és színében nagyban különbözik sötétszínű, vad ősétől. Ez a világos szín a délorosz és a magyar pusztán klimatikus hatásokra keletkezett. Külföldi tudósok már régebben megállapították, hogy a magyar pusztának az a tulajdonsága van, hogy rajta sok színes állat idővel megfehéredik, amint ez marhákon, birkákon, üregi nyúlakon és libákon látható.

De különbözik a magyar marha az őstuloktól csonttani bélyegekben is. Tudjuk, hogy az őstulok hatalmas szarvai előre néztek, úgynevezett villás alakúak voltak. Az előrenyúló súlyos szarvak bizonyos csonttani változásokat okoztak a homlokcsonton, a nyak- és hátcsigolyák tövisnyúlványán és a lapockákon. A magyar marha szarvállása más. Minthogy ősidők óta a nagy és tetszetős, úgynevezett címeres szarvakra mindig nagy súlyt helyeztek, a mai állomány nagyjában gallyas, csákó, sodró és gombos szarvúakká alakult át. Mindezeken a szarvak inkább oldalt és felfelé állanak, ami által a szarvak súlypontjának megváltozása következtében kissé megrövidült a homlokcsont és a csigolyák tövisnyúlványa és módosult a lapocka alakja. Minthogy pedig ősidők óta a széles szarvállást tartjuk szépnek, a fejél is megszélesedett. A keskeny fejélből kiinduló ősi villás, lantos, kecske vagy kajla szarvak sohasem voltak kívánatosak és ma sem tartjuk őket szépnek. Egyébként a koponya alakja és arányai ma is őstulokszerűek. Marhánk termetre is kisebb lett. A tehenek marmagassága ma 130—140 cm, az ökröké és bikáké eléri a 150—160 cm-t, az őstulok marmagassága pedig 190 cm volt. A magyarfajta szarvhossza aránylag nagyobb mint az őséé, mert a teheneké 55—82, a bikáké 55—75, az ökröké pedig 95—105 cm. Ezeket a változásokat könnyen megérthetjük, ha tudjuk.

hogy az őstulok erdőben élő és éjjel táplálkozó állat volt, ivadékait pedig az ember síkságra vitte és nappal legeltette. A délorosz, ukrán és podóliai marha színben is megegyezik a magyar fajtával. Természetesen hasonlít hozzá az olasz campagnia fajta is, mert hiszen ez a XIV—XVI. században hazánkból származott el Olaszországba. E fajták azonban általában kisebb termetűek, mint a mi fajtánk és sokat vesztettek ellenálló képességükből is. A mi fajtánk testarányaiban legjobban hasonlít őséhez, nagysága is a legnagyobb, és sem ellenálló képességét, sem szilajságát a legújabb időkig nem vesztette el. Maga a szilaj szó is



2. kép. Alku magyar bikára a hortobágyi hidi vásáron. — Dr. Sátori József felvétele.

csak a magyar nyelvben ismeretes és pontosan le sem fordítható. Igénytelensége pedig egyenesen mesébe illő. Télen avas fű és száraz nád volt egykoron, ma meg pelyva, szalma, tengeri szár az elesége, nyáron meg a savanyú füves helyeket, ingoványokat járta, má meg kisült sziken legel.

Az ősi magyar szarvasmarhának egykor óriási gazdasági jelentősége volt. A mohácsi vész előtt és utána is még vagy 150 évig Magyarország volt Európa hússzállítója. Akkoriban más volt az Alföld növényzete, rengeteg volt a legelő és rét, az akkori mocsaras helyeken sohasem volt takarmányhiány és nagy bőség volt legelőjószágban. Ennek a húsbőségnek a híre messze földön elterjedt és a szomszédos államok tőlünk vásárolták a vágómarhát. Hajdan rengeteg volt a vágómarha hazánkban, és óriási volt a kivitel. A tőzsérkedés — marhakereskedés — virágzott, a legnevesebb magyar családok tőzsérkedéssel is foglalkoztak, és ebből nagy jövedelmet élveztek. A vágómarhát lábon haj-

tották ki a külföldre és szent Vitus napja körül nagy marhaseregeket indítottak meg a külföld felé külön erre a célra meghagyott, kilométer széles, füves, terelő utakon. A marhakiviteł három főirány felé terelődött. Az első volt Bécs és a német birodalom, ahol eljutottak Regensburg, Augsburg, München, Nürnberg, Ulm, Strassburg stb. piacáig, és amíg ezek a német városok magyar vágómarhát kaphattak, mást nem is vettek. A másik irány Morvaországba vezetett, az auspizi —régi magyar neve Pusztapércs — marhavásárokra. A harmadik rész pedig Légrádon és Bukkarin át Velence és Olaszország felé igyekezett.

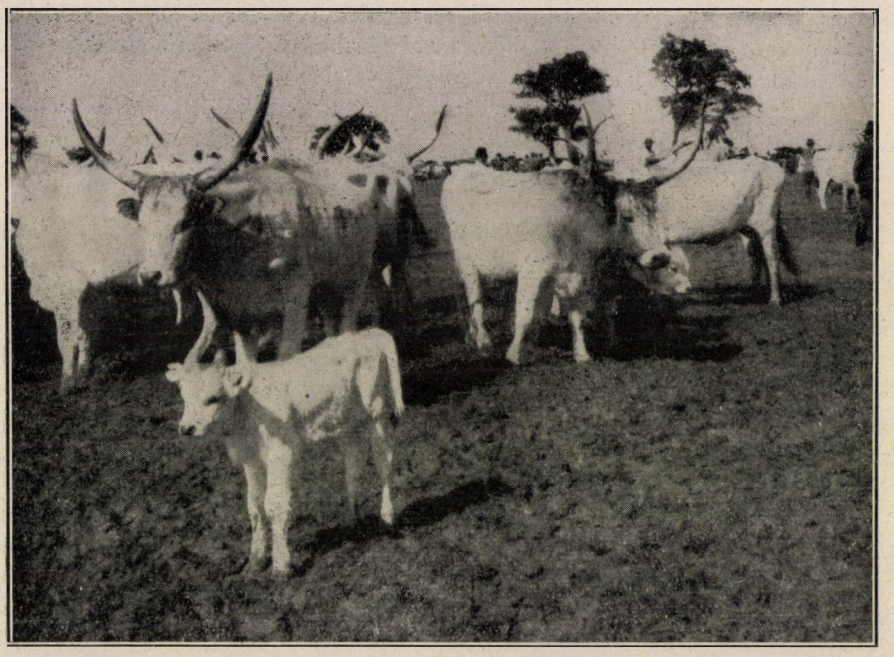
A marhakivitel még a XVI. és a XVII. században is igen magymértékű volt és igen nagy pénzbevételt jelentett. Míg a török hazánkban ült, marhában nem volt hiány, mert a török a tenyésztőt is, a tőzsért is védte és támogatta, hisz a kiviteli vámok neki is jövedelmet jelentettek. A török kiűzése után azonban a császári gyülevész hadak teljesen elpusztították hazánkat és kiirtották a szarvasmarhákat.

Az említett német városok levéltáraiban igen nagyszámú régi okmány bizonyítja, hogy a magyar marhát tartották a legjobb húsú szarvasmarhának. 1526-ban például azt írják ezek a városok, hogy a magyar szarvasmarha húsa a legjobb és igen nagy különbség van a lengyel- és a magyarmarha húsának a jósága között. A külföldiek nem azért vásárolták a magyar marhát, mert az talán olcsó volt, megvették ők bármi áron is, mert húsa jóságra és minőségre a legjobb marhahús volt Közép-Európában. A német városok a magyar marhahúst drágábban mérték, mint az ottanit. Augsburgban például 1602. júniusában a magyar marhahús ára 12 dénár, az ottani marha húsa pedig 7 dénár volt fontonkint. Szigorúan ügyeltek a városok arra is, hogy ha magyar marhát vágtak, a székekben más húst ne mérhessenek ki, nehogy silány német marhahúst csempészhessenek a magyar marhahús közé. A német birodalmi városokban a mohácsi vészig nem is volt húshiány sohasem. Nürnberg egymaga évente 70.000 magyar marhát fogyasztott. A Magyarországon dúló háborút azonban Németország húsellátása is megérezte és a német városok a mohácsi vész utáni időkben sűrűn panaszkodtak a magyarországi hús elmaradása és drágulása miatt. Amint azonban nálunk a harcok kissé ellanyhultak, jutott ki vágómarha megint elég. Így például 1587-ben az augsburgi mészároscéh azt kérte a tanácstól, hogy a városi sörházban hízlalt teheneket ne vágassa le helyben, mert a húsuk úgysem kell senkinek, hiszen megint jó magyarországi marhahúst is kaphat bárki. A német birodalmi városokban a hús ára a debreceni nagy vásároktól függött. Debrecenben voltak a legnagyobb vásárok és itt éltek a leggazdagabb marhatenyésztő gazdák. Oláh Miklós érsek olyan debreceni polgárt is említ, akinek egymagának 10.000-nél több marhája legelt a Hortobágyon. Csak úgy mellesleg jegyzem meg, hogy ma Debrecenben összesen 16.000 magyarfajtájú szarvasmarha van.

A nürnbergi városi jegyzőkönyvek szemünk elé tárják azt is, hogy a szilaj magyar szarvasmarha a betegségekkel szemben is igen ellentálló volt. 1713 nyarán például Nürnberg 300 marhát vett nálunk, de az Ausztriában és Németországban szerteszét dühöngő marhavész miatt mindenütt csak nagynehezen akarták ezt a falkát átengedni, míg végre késő őszre, hosszú kerülő utakon át megérkeztek Nürnbergbe, és bár folyton marhavésztől fertőzött területeken

mentek át, a 300 ökör a roppant utat minden baj nélkül tette meg és egyiknek sem lett semmi baja.

A magyar vágómarha rendkívül szilaj volt, terelése veszedelmes foglalkozás volt és a hajtókon kívül más nem is igen értett hozzá. A gulya télen-nyáron kint élt a rétben, és szilaj pásztorán kívül más embert sohasem látott. Ha a gazdának szüksége volt a jószágra, kiment a rétbe, megkereste pásztorát és ez aztán kiverte a megfelelő számú, teljesen elvadult jószágot, a hajtólegények átvették és elterelték. A marhatőzsérek, akik a gazdáktól a szarvasmarhát



3. kép. Borjas magyar tehenek a Hortobágyon. — Dr. Sátori József felvétele.

összevásárolták egész hajtólegénysereggel rendelkeztek. Ezek a hajtók — akikből később a hajdúk lettek — mind bivalyerős, marcona, viharvert, hirhedt verekedő legények voltak, akik el tudtak bánni a kezükbe adott sokszáz veszedelmes szilaj marhával is.

A tőzsérek ezres csoportokban tereltették a félvad marhát az e célra meghagyott széles terelő utakon a külföld felé. Az ember ma el sem hinné, hogy a XVI. és a XVII. században a marhát ezrével úsztatták át a Dunán és más baj nem történt, minthogy egy-kettő elúszott és megszökött a gulyától. A lovon utána úsztató hajtók azonban rendesen ezeket is visszaterelték. Könnyen elképzelhető, hogy mennyi baj volt ezekkel a szilaj állatokkal a hosszú úton, amíg az Alföldről a németországi városokba elhajtották őket. A birodalmi városok sok rendeletet adtak ki, hogy a polgárságot a szilaj marháktól megvédjék. Nem volt szabad például sokadalom és istentisztelet idején magyar marhát, még megkötözve sem a városba hozni. A vágóhídon is rengeteg sok

bajt és szerencsétlenséget okoztak a szilaj magyar ökrök. Mert az erős és vad magyar marhák a legerősebb köteleket is elszaggatták. Szokásban volt az is, hogy a szilaj ökrök inait átvágták, hogy bajt ne okozzanak az ilymódon megnyomorított állatok.

A kihajtott szilaj vágómarhákból óriási jövedelme volt hazánknak. Ezt a nagy jövedelmet, amely a kihajtott magyar marha után a harmincadokból befolyt, a vegyesházból való királyok alatt az ország szükségleteinek fedezésére fordították. Ez a jövedelem tette például MÁTYÁS alatt lehetővé, hogy az ország jóléte, hatalma és műveltsége szomszédaink fölé emelje hazánkat. A mohácsi vész után uralomra került idegen királyok azonban megirigyelték a marhahajtásból eredő nagy jövedelmet és azon mesterkedtek, hogy fokozatosan a maguk számára foglalják le.

Mikor a török kiűzését célzó harcok megindultak és az országot elözönlötte az idegen zsoldos katonaság, a magyar tőzsérek sorba tönkre mentek. Ok nélkül elkobozták marhacsordáikat, sőt sokszor magát a tőzsért is börtönbe vetették és csak váltságdíjért engedték szabadon.

A kuruc-labanc világban általános lett a marharablás. Különösen a hazavonuló idegen zsoldos hadak pusztították nagyrészben az ország marhaállományát, kegyetlen kínzások közt rabolva el a lakosságtól. E gyászos időktől kezdve az Alföldön még megmaradt szegény nép marhát többé nem tudott szerezni.

1695-ben császári biztosok bejárták az egész országot és jelentették, hogy már csak Erdélyben van szarvasmarha, Magyarországon, még Nagyváradon és Debrecenben sincsen egyetlen darab sem. Olyan vidékekről jelentik a teljes marhahiányt, mint Kőrös és Kecskemét, ahol azelőtt óriási volt a marhaállomány.

A marha-tenyésztésből származó óriási jövedelmet Bécs vette el. A marhaállományt pedig kiirtották Magyarország felszabadítására toborzott csőcselékhadak. Ezek szabadon rabolhattak akkor, mikor a magyar embert Debrecenben marhalopásért még 1669-ben is tüzes fogókkal megszaggatták és nyársba vonták.

Aztán kissé jobb idők jöttek és a marhaállomány apránként pótlódott, hisz azért maradt még marha az Alföld nádrengetegeiben és a debreceni nagyerdőben, de régi nagyságát sohasem érhette el újból. Céltudatos, kitartó munkával azonban mégis felszaporíthattuk volna magyar marhaállományunkat, ha közben e fajta maga ki nem megy a divatból. Míg eleink a marhát csak húsa és munkája miatt tenyésztették, nyugati eszmék hatása alatt a XVII. században a tej és tejtermékek termelésére is súlyt kezdtek helyezni. A gulyabeli magyar tehén teje csak a borjút táplálta eddig, és minthogy nem fejték, a teje hamarosan elapadt.

A helyett, hogy az új szükségletnek megfelelően jó tejelő teheneket tenyésztettek volna ki a minden más marhafajtánál jobb magyar fajtából, egyszerűen már kész idegen fajtájú, külföldi, tejelő teheneket hoztak be az országba. A legelső svájci teheneket 1680-ban ESZTERHÁZY PÁL herceg hozatta, darabját 100 forinttal fizetve, és megteremtette idegen anyaggal az első rendszeres magyar tejgazdaságot. A XVIII. század közepe táján már sok dunántúli és felvidéki birtokosnak volt ilyen „helvét" tehenészete, melyből tejen kívül, hollandi és svájci módra sajtot is készítettek eladás céljára. Egyre jobban átment a köztudatba, hogy tejtermelésre csak az idegen piros- vagy feketetarka tehén alkal-

mas, és a nélkül, hogy a magyar fajtájú tehéntől tejet követeltek volna, pálcát törtek fölötte és kimondták rá, hogy tejtermelésre alkalmatlan. Persze senkisem foglalkozott azzal, hogy jól tejelő teheneket tenyésszenek ki belőlük. Egy-két kísérlet azért mégis történt, és kiderült, hogy a magyar tehén rendesen táplálva, a borjútejen kívül 2000—2400 l tejet könnyen ad. A jó alap tehát megvolt mindig, ma is megvan, megérte volna a fáradságát, hogy jól tejelő tehenet tenyésszünk ki e fajtából, mert tejének zsírtartalma magas, több mint 4%, az állat maga pedig igénytelen, szívós, s a tüdővésszel szemben is ellentállóbb,



4. kép. Pihenő magyar ökrök a Hortobágyon. — Dr. Sátori József felvétele.

mint az összes nyugateurópai fajták. Dehát kényelmesebb volt már kitenyésztett idegen fajtákat behozni és itt tovább tenyészteni. Ennek aztán az a furcsa eredménye lett, hogy tejelő teheneinknek több, mint 90%-a idegen fajtájú.

Azt látjuk tehát, hogy a magyar szarvasmarhafajta közismert, páratlan kiválósága mellett is egyre jobban háttérbe szorul, a pirostarka idegen fajta miatt. 1870-ben még csak magyar marha volt az országban, 1884-ben 80%, 1895-ben 66%, 1911-ben 31%. 1924-ben már csak 17% volt a magyar fajtájú. Ma pedig már csak 13%. Az igásökröknek még 37%-a, a teheneknek azonban már csak 8%-a magyar fajtájú. Ma tehát a magyar fajtát már csak igásökröknek és részben hizlalásra tenyésztik, bár előbbi minőségében is lassan kiszorítja a kényesebb és kisebb erejű idegen tarka fajta.

Hogy a pirostarka szarvasmarha tenyésztése a Dunántúlon felvirágzott, az könnyen megérthető. A svájci hűvösebb éghajlathoz, üde zöld legelőkhöz

és páratelt levegőhöz szokott állatok hasonló viszonyokat találtak a Dunántúlon, nagyobb alkalmazkodásra tehát nem volt szükségük. Hogy azonban a pirostarka marha a Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon is egyre jobban terjed, ez nehezen érthető. 200 év óta kísérleteznek vele az Alföldön, de ez a fajta, bár sok magyar fajtájú marha vér is került beléje, az Alföld száraz, forró éghajlatához és kemény, sósfüvű legelőihez sehogyan sem tud alkalmazkodni. A magyar módra egész nyáron át legelőn tartott pirostarka jószág sokkal hamarább leromlik a nyári szárazságban, mint a magyar és a magyar fajtával egyforma bánásmódban részesülő idegen fajtájú tehenek semmivel sem adnak több tejet, mint a magyar tehenek. Ezzel szemben előbb-utóbb mindegyik megkapja a tüdővészt.

Bejártam a Nagykunság minden legelő gulyáját, és minden gulyás egyértelműen azt vallja, hogy sokkal több bajuk van a pirostarkával, mint a magyarokkal, mert nem győznek nekik elég vizet húzni a kutakból. A pirostarka örökké szomjas. A hőség és a légy is jobban bántja. Az állam mégis azon dolgozik, hogy az Alföldön is ezt a fajtát szaporítsa. A szimmentáli bikák száma egyre nő. Hajdú megyében még 503 darab magyar, de már 289 darab idegen fajtájú bika is van. A szomszéd megyékben is egyre több olyan község tér át a pirostarka tenyésztésére, ahol a legutóbbi időkig magyar marhát tenyésztettek. Így tett a legutóbbbi időben Tiszaugar, Tiszaszőlős, Tiszafüred és Tiszaörs is Heves megyében. Tiszaderzs, Tiszaszentimre, Kenderes, Kúnhegyes, Karcag (Karcagon már nincs is magyar bika) és Abádszalók, Jásznagykún-Szolnok megyében. Itt örvendetes kivétel Kúnmadaras, előbbi megyében pedig Nagyiván, ahol csak magyar marhát tenyésztenek. De Karcagon már az ökrök is mind pirostarkák.

A pirostarka tehát egyre nagyobb tért hódít és egyre jobban elnyomja az ősi, erős, igénytelen és kiváló tulajdonságokkal rendelkező magyar fajtát.

Érthetetlen, hogy értékeinket veszni hagyjuk. Érthetetlen, hogy idegen divatot követve kiváló, ősi hússertéseinket elpusztítottuk, s ma helyükbe rendkívül nagyigényű és kényes angol hússertéseket tenyésztünk. Kiirtottuk apró-termetű méneinket, amelyekből pedig málhásló szükségletünket csonkahazánkban is fedezhettük volna és nyugodtan nézzük, hogy hogyan hal ki szemünk láttára az ősi magyar juh és az ősi magyar szarvasmarha. A gazdasági akadémiák és gazdaiskolák mind szimmentáli teheneket tartanak. Miért ne lehetne egy ilyen iskolát, vagy valami állami mintagazdaságot megbízni azzal, hogy a magyar fajtából jó tejelő teheneket tenyésszen ki? Ezt ugyan meghetettük volna már 200 évvel ezelőtt is, de még ma sem volna késő. Persze ugyanúgy kellene tartani és takarmányozni a tejtermelésre szánt magyar teheneket is, mint a szimmentáliakat. Minthogy a ridegen tartott pirostarka tehén éppoly kevés tejet ad, mint hasonló viszonyok közt a magyar fajtájú, biztos, hogy kiválogatással, és megfelelően tartva és ápolva a magyar fajtájú tehén annyi vagy nem sokkal kevesebb tejet adna, mint a tarka.

Újabban az állam maremanne-fajtájú olasz bikákat hozatott Olaszországból, hogy a magyar fajtával keresztezzék és ennek eredményeként vannak már hároméves borjak is. Ez az olaszfajta kétségtelenül rokona a magyarnak, hiszen mint már régebben megírtam, a magyar fajtából lett. A XVI. század előtt

Olaszországba tömegesen levitt magyar marhákból alakult ki Olaszországban ez a fajta, de van benne az ottaniak véréből is. Külsejében hasonlít a magyarhoz, ez is fehér, de nem kormos árnyalattal, hanem inkább rózsaszínű árnyalatú. Testének arányai is kissé megváltoztak, kissé hasonlít négyszögletes törzsével a nyugati fajtákhoz. És kétségtelen, hogy több a hús rajta, mint a magyar fajtán. Éppen ezért kísérleteznek velük, hogy a magyar fajtából nagyobb húsú és hizlalásra alkalmasabb állatokat tenyésszenek ki segítségükkel. Tudni kell azonban azt is, hogy a maremanne marha kényes. Évszázadok alatt hozzászokott az istállózáshoz és a bőséges takarmányhoz. Talán nem volna jó, ha a vérkeveredéssel elkényesítenénk a mi szívós marhánkat. E fajtának több és talán jobbízű is a húsa, de izommunka kifejtésére kevéssé alkalmas. Ismételten láttam Olaszországban, hogy 10—12 ilyen fajtájú ökröt fogtak olyan teher elé, amit nálunk két ökör könnyen elhúz. Vigyázzunk tehát a vérfrissítéssel, nehogy éppen azt a tulajdonságot változtassa meg ősi szarvasmarhánkon, melyet a legtöbbre becsülünk. Olaszország maremanne fajtájának felfrissítésére ma is magyar bikákat használ.

Sajátságos, hogy marhatenyésztésünkben milyen sok a babona. Ilyen mesterségesen tenyésztett babona, hogy az ősi magyar marha rosszabb, mint a betelepített idegen eredetű fajták. Nem ily káros babona-e az pl., hogy a mészárosok a magyarfajtájú rúgott borjúért 15—20 pengővel kevesebbet adnak, mint a hasonlókorú pirostarkáért? Miért? Talán rosszabb a húsa? Dehogy! Persze a gazda ezek után inkább tenyészt tarkamarhát, ez érthető.

A kormány a mult évben az ország szarvasmarhatenyésztésének feljavítása érdekében borjúakciót indított, melynek során kisgazdák részesülnek a kedvező feltételek mellett kiosztásra kerülő tenyészborjakban. Bármily nagy örömmel üdvözölhető ez az akció, hibája, hogy a különféle tarkamarhák 80, a magyar marha ellenben csak 20%-kal van képviselve a kiosztásra kerülő borjakban.

Tóth Arisztid írja a következőket: „Nálunk 1920-ban alakult az első szarvasmarhatenyésztési egyesület 1053 tehénnel, amelyek évi átlagfejése 1743 kg volt, s ma már világviszonylatban is az elsők között foglal helyet . . . tarkamarhatenyésztésünk."

„Ugyanitt állhatna magyarmarhánk tejelőképessége is, hiszen csak 1923-ban hívta fel a tenyésztők figyelmét a Magyarmarhatenyésztők Országos Egyesületének debreceni gyűlése a tejelés felkarolására és íme 1934 végén már arról számoltak be, hogy a mezőhegyesi „Túzok" nevű tehén 300 nap alatt 4000 kg 5% átlagos zsírtartalmú tejet adott, az egri főkáptalan „Ákos" nevű tehene pedig napi 16·1 kg fejési átlagot ért el, holott ezek csak a gulyákból kiszakított egyedek voltak és nem borjúkoruktól részesültek olyan nevelésben és ápolásban, mint a dédelgetett tarka üszők."

„Az 1914. évet megelőzően igen komolyan és eredményesen foglalkoztak a magyar-erdélyi marha tejelőképességének a fokozásával gróf Jósika Gábor, Sperker Ferenc és Lészay Ferenc tenyészete. Hreblay Emil és Szász gazdasági felügyelők igyekeztek a figyelmet ezekre a tenyészetekre irányítva a kérdést felszínen tartani, sajnos ez nem sikerült s a szomorú eredmény: a magyar-erdélyi marha számaránya az ország szarvasmarhaállományában az 1880. évi 90%-ról 1934-re már 12·95%-ra szállott alá."

KONKOLY THEGE SÁNDOR írja a magyar marháról : „Kár, hogy annak idején nem történt meg megfelelő kitenyésztése a tejhasznosításra, mert a tejelést ellenőrző egyesületek megállapításai szerint a tarkamarhához hasonlóan takarmányozott magyar tehenek frissfejős korukban gyakran adnak 15 liternél is nagyobb napi tejhozamot 4%-ot meghaladó zsírtartalom mellett."

CSUKÁS ZOLTÁN a kárpátaljai szarvasmarhatenyésztésről írva, a podóliainak nevezett magyar marháról ezt mondja : „A Tiszavölgyén Máramarosig benyúlik. Az 1937. ellenőrzési évben 702 kg tejet és ebben 4·5—5·8 százalék zsírt fejtek tőle. Tejelékenysége azonban nem annyival kisebb, mint aminő a termelési értékszámok összehasonlításából kitűnik. Ugyanis a tinónevelés érdekében borja tovább szopik, viszont a szárazabb síki legelőkön és a kukoricaszáron hamarabb elapaszt. Így a hivatkozott ellenőrzési évben csak 136 napig laktált. A havasokon egyetlen sem legel belőle. Néhány éven belül a borzderes a felső Tiszavölgyből végképen kiszorítja." Különösen, ha az állam egészen helytelenül ott a borzderest szaporítja.

Miért ne lehetne már egyszer komolyan felkarolni az ősi és kiváló magyar marhafajta tenyésztését. Csak babona, hogy nem ad elég tejet. Megfelelően ápolva ugyanannyi, de zsírosabb tejet ad, mint a tarkák. Miért nem az ősi fajtát szaporítják a Kárpátalján és a visszakerült erdélyi részeken? Hiszen Erdélyben ősidők óta nagyszerűen és minden tekintetben bevált az ottani magyar-erdélyi, a hegyvidékhez alkalmazkodott marhafajta.

Ne felejtsük el, hogy az ősi magyar szarvasmarhaállomány már rohamosan fogy, hogy nem mulasztás, hanem bűn, ha nem törődünk vele és tétlenül nézzük pusztulását. Ma még van belőle Erdélyben is, vannak kisebb falkák a Dunántúlon is, és sok csorda van még belőlük a Duna-Tisza közén, de összesen már csak három nagy és szép gulya van belőle a Hortobágyon : a debreceni, a nagyiváni és a kúnmadarasi. Kötelességünk, hogy ezt a kiváló fajtát, mely eleinket 2000 év óta szolgálta, a pusztulástól megmentsük.

Dr. Hankó Béla.

Az emberi fogazat romlása.*

Általános panasz, hogy korunk emberének fogazata rosszabb, mint elődeié volt. A fogak romlásának legelterjedtebb formája a fogszuvasodás (káriesz). A fog koronáját borító zománcon ilyenkor kisebb-nagyobb hiány támad, amely felől a fog főállományát alkotó dentin fokozatosan tönkremegy, miközben szerves anyagából a szervetlen alkotórészek kioldódnak. A zománcréteg idővel betörik, mert a dentinből visszamaradó szerves állomány nem támasztja meg kellőképen s ekként a fogkoronán tátongó üreg keletkezik, amelyet barnás, szívós szerves anyag tölt ki. Ennek mélyén folytatódik a dentinszétesés, amelynek termékei a dentintermelő sejteket nyúlványaik felől új, tömörebb dentin termelésére serkentik és ezáltal a szuvasodó terület mintegy elhatárolódik. Ennek következtében a fogszétesés meglassulhat ugyan, de tejesen nem szűnik meg ; idővel eléri a fog belsejében a fog belét (pulpa) körülzáró fogbélkamrát, vagy ennek nyúlványát, amely ilyenképen megnyílik. A nyíláson keresztül fertőző

* EULER H. : Der fortschreitende Verfall des menschlichen Gebisses seine Ursachen und seine Bekämpfung.

anyag hatol bele, amire a fogbél gyulladással felel. A vérbőség és szövetfeszülés, amelyet a gyulladás a keményfalú fogbélkamrában létrehoz, nagyon nagy fájdalmat okoz, amely részben az idegszálak összenyomódásából, részben pedig abból származik, hogy a gyulladás folyamata az idegszálakra is gyökérnek csúcsa körül. Időközben a szuvasodás egyre jobban terjed, már nemcsak a fogkoronának dentinjére szorítkozik, hanem a fog gyökerét is pusztítja. A fogkorona lassan letöredezik, a foggyökérben végbemenő rothadási folyamat folytán a lehellet bűzös, de ezenkívül a fertőzés elhara-

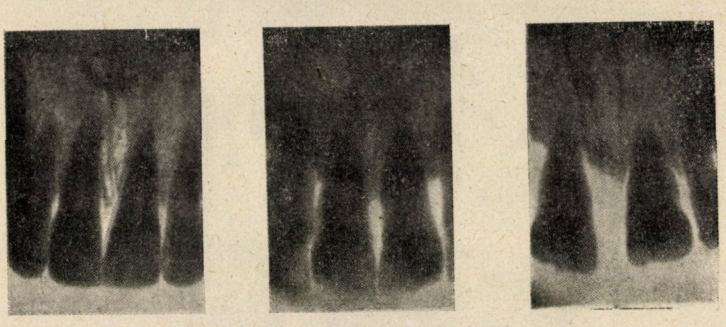


1. kép. A fogbél tönkrement, a fogcsúcs felett *(E)* genyes góc. (Euler H. munkájából.)

átterjed. A gyulladás következtében a fogbél idővel elhal, rajta rothasztógombák telepednek meg, amelyek azt bűzös bomlástermékek keletkezése közben teljesen elpusztítják. A rothadási termékek, valamint genyedéstokozó gombák a fog gyökerének belsejében végighúzódó gyökércsatornán át, mely a gyökércsúcson kis nyílásban végződik, a foggyökérnek környékét is megtámadhatják, aminek következményeképen olykor genyes foggyökér-, majd csonthártyagyulladás, de mindenképen genyes góc (1. kép) keletkezik a fogpódzásának veszélye állandóan fenyeget.

A második, bár a fogszuvasodáshoz viszonyítva kevésbbé gyakori megbetegedés a fogaknak a környékére szorítkozik és beékelődésüknek területét támadja meg. Egyik esetben az állkapocsnak ú. n. fogmedernyúlványai lassan elsorvadnak (2. kép), aminek következtében a fogak gyökere mindinkább támasz nélkül marad. Minthogy a csontos fogmeder sorvadásakor a foghús is lehúzódik a fogról, ezért a fog szabad része meghosszabbodik, moz-

gathatóvá válik és végül kihull. A fogmeder-sorvadás idős korban természetes folyamat, de fiatalabb korban a fogak környékére szorítkozó betegség, amelyhez gyakran a foghússzemölcsök szélének gyulladása társul. Ez utóbbinak súlyosabb formájában a foghús és a fognyak, illetőleg a foggyökér között tasak keletkezik, amelyben genyedés megy végbe, miközben a fogmeder állománya mindinkább ritkul, végülis tönkremegy. A fogmedernyúlvány tehát genyedéssel vagy e nélkül sorvadhat el, de akár így, akár úgy zajlik is romlik le, hanem a termelés is csökken, ami a közösség szempontjából jelentékeny veszteség. Az emberi fogazat állapota tehát manapság túlnőtt az egyéni egészségápolás keretein, valóságos szociális kérdéssé vált, amelynek megoldásában nemcsak a felnőttek, hanem főként a fiatalkorúak fogkezelésének megoldása a legfontosabb feladat. Számos intézmény foglalkozik ezzel. A fogorvos a szuvas fogat kitisztítja, a beteg területet feltárja, ha a fogbélkamra nyitott, akkor a fogbelet eltávolítja, a gyökércsatornát megfelelő



1 *2* *3*

2. kép. A fogmeder sorvadása a felső metszőfogak körül. *1* = egészséges metszőfogak Röntgen-átvilágításban, *2—3* = nagyobbfokú fogmeder-sorvadás. (EULER H. munkájából.)

le a betegség, megfelelő gyógykezelés hiányában a fogaknak kihullásához vezet. A fogak környékére szorítkozó megbetegedéseket általánosságban paradentózisznak nevezzük.

E fogbetegségek sok fájdalomnak és álmatlan éjtszakának okozói. Ámbár a fogaknak mindegyike önálló képződmény, egyetlen-egynek elvesztése is nemcsak a szomszédos, hanem a szembenlévő fogakra is hatással van ; ezek elmozdulnak helyükről (eldőlnek, kiemelkednek). Ha több fog megy tönkre, akkor a rágószerv annyira hiányossá válik, hogy a táplálkozást zavarja s ennek következtében az ember táplálтsága és munkabírása alászáll. A foggyökér körül lévő genyes góc szervi bajoknak (szívbaj, reuma stb.) lehet forrása, amelyeknek gyógykezelése soksok időbe és anyagi áldozatba kerül. Az elmaradt munkanapok következtében nemcsak a beteg anyagi helyzete anyaggal kitölti, azután a fogüreget úgy alakítja, hogy egyrészt a tömést benne rögzíthesse, másrészt, hogy újabb szuvasodás veszélyét kiküszöbölje. Ezért nemcsak a fogszuvasodás területét tisztítja ki alaposan, hanem olyan fogfelületeket is belevon a feltárásba, amelyek szuvasodásra hajlamosak. Ha a fogkorona annyira meggyengül, hogy tömésre nem alkalmas, akkor vagy koronát illeszt rá, vagy csaposfogat tesz helyére. Több fognak hiánya híddal vagy megfelelő műfogbetéttel pótolható. Mindezek a megoldások a fogazatnak használhatóságát teljesen helyreállítják s nemcsak a fogorvos ügyességének, hanem szaktudásának is bizonyítékai. Nem elég ugyanis a tömést felépíteni, a koronát a fogra tenni, a csaposfogat helyére illeszteni, vagy a hídpótlást a szájba helyezni, a kozmetikai nézőpontokon kívül mindezekben a műveletekben a természetes

fogsor követelményeinek minden tekintetben meg kell valósulniok. A szuvasodó fogak megmentése a fogorvos számára hálás feladat; sokkal körülményesebb a fogkörüli folyamatoknak gyógykezelése. A beteg néha enyhe tünetekkel fordul orvosához, máskor mozgó fogakkal keresi fel. Természetesen minél később kezdődik a gyógykezelés, annál bizonytalanabb az eredmény, mert az elsorvadt fogmedernyúlványt újjáépíteni nem lehet.

A fogorvos nemcsak a már beteg fogaknak gyógykezelésével foglalkozik, hanem a fogazat romlásának okait is iparkodik elhárítani. Ebbeli fáradozásának azonban egyelőre csekély az eredménye, mert az emberi fogazatnak romlása napjainkban nemhogy csökkenne, hanem éppen ellenkezőleg, mindinkább terjed. A régmult évszázadokból származó emberi fogak megvizsgálásából kitűnik, hogy mind a szuvasodás, mind a fogkörnyéki betegségek már abban az időben is pusztították az embernek fogazatát, de gyakoriságuk alig haladta meg a 10%-ot. A XIII. századtól kezdve azonban mindkét betegség, de főleg a szuvasodás, rohamosan terjedt. Ma a kultúrnépek fogainak 80—85%-a szuvas és a paradentózisz is mind gyakoribb (20—40%). A fogbetegségeknek rohamos elterjedése arra mutat, hogy az emberi fogazat romlásának általános okai vannak, amelyek nyilván az életmóddal és az életkörülményekkel függenek össze. Ezt a következtetést megerősíti, hogy a régmult idők kultúrájának virágzásakor is az emberek fogazatának romlása nagyobb méreteket öltött.

Az ősi időknek embere egyszerűbben élt, táplálékai kevésbbé fínomak voltak, mint a maiak. A sírleletek tanúsága szerint az erős állkapcsok akkor valóban komoly rágási munkát végeztek, amelynek nyomai a fogak rágófelületének lekopásában nyilvánultak meg. Az erőteljes rágásra pedig az akkori táplálék minősége miatt volt szükség: a gabonamagvakat ugyanis csak durván zúzták össze, a húst és a főzelékféléket pedig mindössze rövid előkészítés után fogyasztották el. Ezzel szemben ma a fínom őrleményeket fogyasztják, a sütés és főzés alapossága a táplálékoknak teljes megpuhulását eredményezi úgyannyira, hogy a kemény, rágós étel valósággal visszatetszést kelt. Ilyen körülmények között mi sem természetesebb, mint az, hogy a ma emberének állkapcsa elszokik az erőteljes rágástól. Minden szerv, amely a kellő használat ingerét nélkülözi, gyengébb marad, ezért az állkapcsok és természetesen a fogak sem érik el a megerősödésnek teljes mértékét. A ma kultúremberének rágószerve tehát kevésbbé erős és fejlett. Ez a megállapítás az első pillanatban különösnek látszik, hiszen senki sem panaszkodik állkapcsainak fejletlenségéről, vagy gyengeségéről. Mégis erre következtetünk a fogsornak napjainkban gyakori rendellenessége alapján, amelyet az jellemez, hogy a fogak nem sorban, egymás mögé illeszkednek, hanem az egyik fog a másik elé helyezkedik, esetleg a soron kívül fejlődik ki. Régen is előfordultak fogsor-szabálytalanságok, de távolról sem olyan gyakran, mint napjainkban.

A rágás hiányossága következtében a fogaknak és a környező szöveteknek gyengébb állománya nem annyira ellenálló, hogy a fenyegető ártalmak ne érvényesülhessenek. Ezek között első helyen vannak a szájban végbemenő erjedési folyamatok, másodsorban pedig az esetleges megerőltetések szerepelnek. A szájban mindig vannak erjesztőgombák, amelyek savat termelnek az elbontott anyagokból. A sav hatása természetesen leginkább a gombatelepeknek szomszédságában érvényesül. Még a jól ápolt szájban is van lehetőség arra, hogy a fogaknak közbülső felületein erjesztőgombák megtelepedhessenek, hát még az ápolatlanban mennyivel több alkalom kínálkozik arra! A keletkező sav kimarja a zománcréteget, azután a dentint s ekként kialakul a fogszuvasodásra jellegzetes folyamat. Ha a zománcréteg fejlődésénél fogva hibás, akkor a gombák hatása természetesen könnyebben érvényesül. Minden olyan fogazat, amelyben ételmaradékok megrekednek, elsősorban tehát a rendetlenül, vagy nagyon szorosan álló fogak, továbbá mély árkokkal barázdált rágófelületek hajlamosak a szuvasodásra,

amelyet az étrend elősegíthet. A puha, pépes ételeknek részecskéi nemcsak visszamaradnak a fogak között, hanem könnyen megerjednek. Így értelmezhető a bőséges cukorfogyasztásnak következménye is, amelyet sokan a fogszuvasodás legfőbb okának gondolnak. A cukor értékes tápanyag, amelynek a fogszuvasodásban csak annyiban van különösebb jelentősége, amennyiben könnyen megerjed. Minthogy a termelődő savat a szájnyál letompítja, a gombákat az erőteljes rágás lesöpri a fogaknak felületéről, ezért napközben a savhatás kevésbbé érvényesülhet; éjjel azonban a nyáltermelésnek élénksége csökken, az erjesztőgombákat tevékenységükben mi sem zavarja, ezért a keletkező savak hatása erősebben érvényesül. A fogszuvasodás keletkezésének körülményeiből az ellene való védekezésnek célszerű módjára következtethetünk; ez a gyakori szájöblítés és az esti alapos fogmosás. Szájöblítőnek minden folyadék alkalmas; legjobbak az olyanok, amelyeknek enyhe fertőtlenítő hatásuk is van, de a fogak színét nem módosítják. A fogmosáshoz használt fogkefe sem túlkemény, sem túlpuha ne legyen, és tisztántartására nagy gondot fordítsunk. A fogmosást célszerű valamilyen kellemesszagú, üdítő fogápolószerrel végezni.

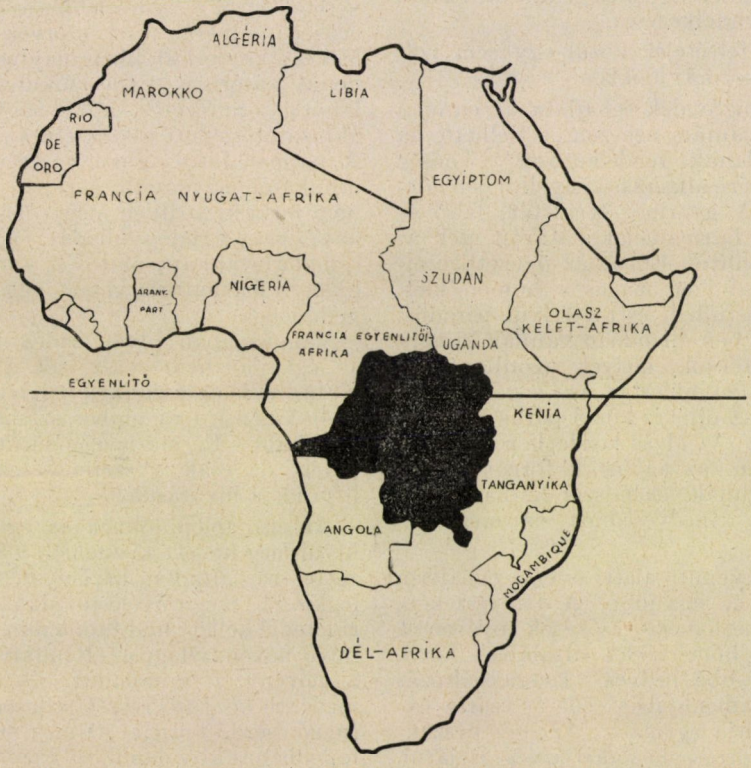
Sokkal bonyolultabb a paradentózisz elhárításának kérdése. E betegség rendszerint az ínyszemölcsök szélének gyulladásával kezdődik. Minthogy a szájnyálból lerakódó fogkő leginkább a fognyakon halmozódik fel, valószerű, hogy a betegségnek keletkezése ezzel összefügg. A baktériumtartalmú fogkő a környező szövetekben izgalmat okoz, amely ínygyulladásban nyilvánul meg. A fogkőnek gondos eltávolítása után az egyszerű széli gyulladások megszünnek, de a tovaterjedő folyamatok okai között egyéb tényezők is szerepelnek. Elsősorban a fogak túlerőltetésére gondolhatunk, mert pl. gyakrabban előfordul, hogy a betegség olyan fogon kezdődik, mely hirtelen megerőltetőbb feladatot végzett, pl. diófeltörés. Valószínű, hogy a szokatlan megterhelés következtében a foggyökérhártyának rostjai, esetleg a környező csontfelületekei megsérülnek s e meggyengült szövet esik azután pusztító genyedésnek áldozatul. A fogmedernyúlványnak elsorvadásakor azonban ennek rendellenes fejlődése is szerepet játszhat, ami a vitamin-ellátás hiányosságának következménye lehet; ennek befolyása a fejlődés korában érvényesült. A *D*-vitaminnak hiánya folytán kialakuló angolkórt a csontváz csontjai és ezek között az állkapocs kifejlődése és a fogak állományának minősége is megsínyli. A skorbutban pedig, amelyet a *C*-vitaminnak hiánya okoz, a fogak kihullanak. A fogaknak rendellenes minősége, csökkent ellenállása természetesen nemcsak teljes vitaminhiánynak következménye lehet, hanem ezeknek kisebb-nagyobbfokú nélkülözése is létrehozhatja, főképen olyankor, amikor a vázépítő sók (kalcium- és magnéziumsók) mennyisége a táplálékban éppen a fejlődés idején huzamosabban nem kielégítő. Mindebből nyilvánvaló, hogy a fogaknak és a fogmedernyúlványnak rendes kifejlődése sok tényezőtől függ, amely közül egyik sem oka önmagában a paradentóziszsnak, hanem csak mint hajlamosító tényező szerepel. Az erőművi ártalom, amely a betegséget gyakran megelőzi, éppen az olyan fogakra hat leginkább, amelyek fejlődése zavart volt, vagy amelyeknek helyzete a szomszédos fogak elvesztése következtében időközben megváltozott.

A paradentózisz elhárításának ezek szerint már a fejlődésnek idején kell megkezdődnie, amikoris a jövendő anyának vitamin- és sóellátását rendezzük. Ugyanezt a szoptató anyára vonatkozólag is meg kell valósítani és a gyermek további életében sem szabad elhanyagolni. A megfelelő táplálkozáson kívül pedig nagyon fontos a rendszeres fogápolás, a fogszuvasodásnak, a fogak időelőtti elvesztésének elkerülése. A foghús kellő megerősítése végett célszerű a foghúst naponként meggyúrni (masszázs), vagy az ételeket úgy összeválogatni, hogy erőteljes rágásra is alkalom nyíljék.

Dr. Deseő Dezső.

Az európai kultúra eredményei Közép-Afrikában.[1]

A gyarmatokkal nem rendelkező országokban és így nálunk is, a nagyközönség igen keveset tud, a mai időkben annyira fontos afrikai vidékeken uralkodó állapotokról. A mi közönségünk, ha Közép-Afrikára gondol, legtöbbször valami sötét, mocsaras dzsungelt és vad, lándzsákkal hadonászó bennszülötteket képzel maga elé. Kétségtelen, hogy ez a kép megfelelt a helyzetnek, ötven évvel ezelőtt. Áthatolhatatlan erdők, mocsaras folyamvölgyek fogadták akkor a kultúra előfutárait, akiknek győzedelmeskedniök kellett az ellenséges érzületű lakosság felett, hogy azután őket győzze le a malária, az álomkór vagy a sárgaláz. Ma azonban egészen más a helyzet, a kultúra nagyot haladt azóta. Vannak ugyan még most is olyan területek, ahová a civilizáció még nem jutott el, de ma a vad őserdők és harcias néger lakosság helyett, általában nagy ipari központokat, virágzó ültetvényeket és megbékélt munkás népet talál az utazó.



1. kép. A belga fennhatóság alatt álló Kongó-medence Afrika közepét foglalja el. (Feketével jelzett terület.)

A kultúra eredményeinek egyik legszebb példáját a belga fennhatóság alatt álló Kongómedence adja, amely Afrika közepét foglalja el (1. kép). Az itt elért eredmények különösen azért feltűnőek, mert azokat aránylag igen rövid idő alatt érték el Afrikának talán legegészségtelenebb vidékén, ahol a gyarmatosítás elé óriási nehézségek tornyosultak. Hősies áldozatkészség, kitartó munka és az orvostudomány nagy

[1] Részlet a szerző 1940. november 15-én tartott Népszerű Természettudományi Előadásából.

haladása kellett ahhoz, hogy ezeket a nehézségeket le lehessen győzni.

Mik voltak ezek az akadályok és hogyan lehetett azokat áthidalni?

Minden gyarmatosítás előfeltétele az, hogy az illető terület alkalmas legyen európai emberek településére, a föld megművelhető a természeti kincsek kiaknázhatók legyenek és a bennszülött lakosságból elegendő munkaerő álljon rendelkezésre.

Ezen feltételek közül egy sem volt meg, a kezdeti időkben.

A Kongóvidék éghajlata az európai ember számára nehezen elviselhető, ha nem állanak rendelkezésre a hőség enyhítésére alkalmas kényelmi berendezések. A gyarmat területét, felső és középső harmadának határán szeli át az Egyenlítő. Ebben az övezetben éjjel-nappal igen magas a hőmérséklet, a levegő fülledt és rendkívül páradús. Egész évben állandóan vannak kisebb-nagyobb esők, melyek azonban nem hoznak enyhülést. Az európai leginkább az éjjel is kínzó párás hőségtől szenved. Az alvás kezdetben csaknem lehetetlen, az ágynemű forró és nedves, a ruhák, élelmiszerek, használati tárgyak átnedvesednek és megpenészednek.

Az Egyenlítő alatti övezet éghajlata más, de ez sem jobb. A déli részeken, az egyperiodusos esőzések övében a nappali hőmérséklet általában forró, de kevésbbé nedves. Évszakváltozás is van, amennyiben esős és száraz évszak váltja egymást. Az esős évszakban a forrósághoz nedvesség is járul, a csapadék hatalmas, viharos záporok alakjában. Az éjjeli hőmérséklet kellemesen hűvös. A száraz évszak kellemetlenebb. Öt hónapig alig van eső, a levegő fullasztóan száraz és poros, a növényzet kiszárad és a fák lehullatják leveleiket, mint nálunk ősszel. A legkínzóbb ebben az évszakban az este beköszöntő hideg. Naplemente után a hőmérséklet néhány óra alatt 25—30 fokot zuhan. A hideg hajnalban éri el a tetőfokát, amikor különösen a száraz évszak vége felé olyan bő harmat hull, hogy a szabadban, sátorban élő európai minden holmija csuromvizes lesz. Nagyvárosokban, vagy olyan helyeken, ahol már kényelmes házak állanak rendelkezésre, ez még elviselhető. Elisabethvilleben például nappal szigorúan tanácsos a trópusi sisak, de este tüzet gyujtanak a már minden házban fölszerelt kályhákba és az esti szórakozóhelyekre télikabátban és szőrmebundában jár az európai közönség. A szabadban táborozó európaiak azonban és a feketék is egyaránt szenvednek ettől a gyors lehűléstől, amely erősen próbára teszi szervezetünket. Mivel a kezdeti időkben majdnem mindenki sátorban vagy fűkunyhókban lakott, természetes, hogy nagyon sok áldozatot szedett a szeszélyes éghajlat. A nappali forróságban végzett fizikai munkától elgyöngült európai, sokszor nem bírta ki az ilyen megpróbáltatásokat és vagy a tüdőgyulladás, vagy pedig a maláriával kapcsolatos és a hidegben gyakori haematuria vetett véget szenvedéseinek.

Van azonban olyan vidék is, ahol az éghajlat nem rossz, sőt a közép-Katanga és az északkeleti Kivu, Ituri, Uelle, az európai ember számára legideálisabb. Ez ma is elég sűrűn lakott vidék, de csak a szerencséseket szólítja ide a hivatásuk.

Az első településnek az éghajlaton kívül meg kellett küzdeniök a növényzettel is. Minden házhelyet, minden legkisebb megművelésre alkalmas területet el kellett hódítani a mindent benövő növényvilágtól. Rendkívül buja a növényzet mindenütt. A Kongómedence középső részét teljesen összefüggő őserdő borítja, itt még máig sem fejlődhetett ki valamilyen gazdálkodás. Látni kell az ilyen őserdőt, hogy fogalmat alkothasson róla az ember. Métervastagságú, hatvan-nyolcvan méter magas faóriások alkotják az erdőt. Lombkoronájuk a magasban terül szét és szinte teljesen elfogják a napfényt. Alant a sötét fülledt melegben, a fák meztelen gyökerei között ezernyi gomba, moha él és embermagasságnyira nőnek a páfrányok a bő humuszon. Sehol egy talpalatnyi hely, mindent benő a kúszónövények szövedéke. A fákra karvastagságú törzsek csavarodnak fel és lógnak újra le a magasból, a fánlakó növények százai tapadnak a fák ágaira és sanyargatják az ezernyi

inda súlyától már amúgyis roskadozó fát (2. kép). Állandóan lehet hallani a faóriások zuhanásának harsogó zaját, amelyek esésükben az indákat magukkal rántva, még jobban összegomolyítják a növényzetet. Egy lépésnyire sem lehet előre látni és csúszva, bukdácsolva lehet csak haladni a baltacsapások nyomában. Az ilyen erdő kiirtása majdnem lehetetlenség, mert a friss irtás helyén vad erőszakkal és olyan gyorsasággal tör fel újra a növényzet, hogy a föld megművelésére soha nem maradna idő. Kilungában, egy aranybányában például, ahol a munkástáborból az aranylelőhelyhez az őserdőn keresztül kellett ösvényt vágni, harminc munkás dolgozott állandóan, az egy méter széles és két kilométer hosszú út karbantartásán.

A mezőgazdaságra egyébként jó talajt nyujtó folyamvölgyekben sem jobb a helyzet. A folyók két partján húzódik végig az egyenlítői vidék jellegzetes erdőgaléria. Ez a sűrű dzsungeljellegű erdő, körülbelül száz méter mélységben szegélyezi a folyót, megakadályozva minden települést ott, ahol a vízhez való könnyű hozzáférés, termékeny ültetvények fejlődésére adhatna alapot (3. kép).

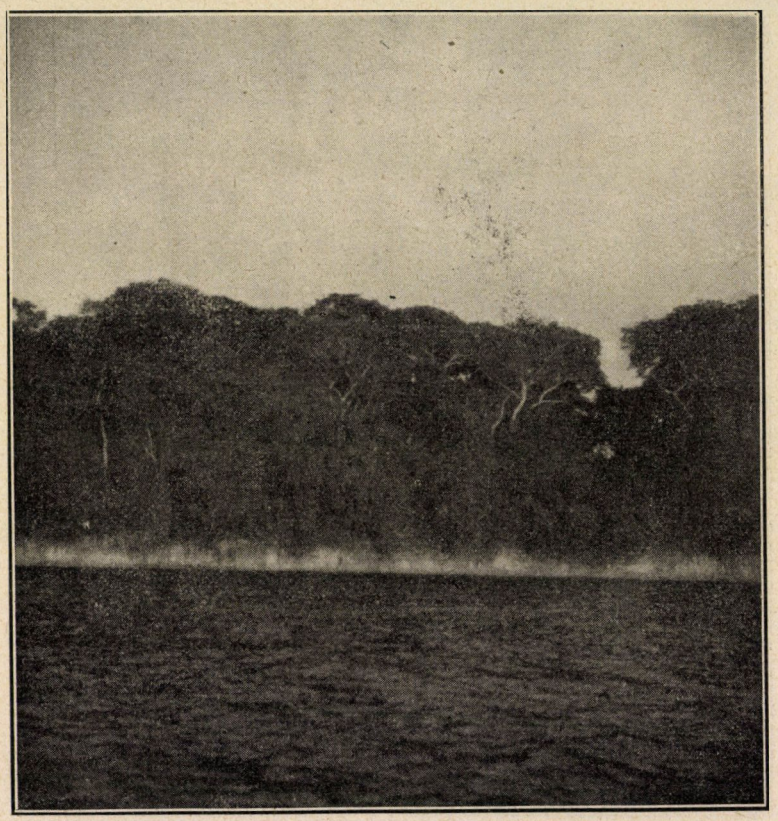


2. kép. Folyondárok szövevénye az őserdőben. (A szerző felvétele.)

Az ezeken felül maradó terület nagyrészt szavannavidék, ahol a bozótos fű a korlátlan úr. Esős évszakban két méter magasságig is megnő a ritkás *Acacia*-fákkal tarkított fű, amelynek irtása szintén nagyon nehéz. Legalább egyméternyi mélységben kell felásni és megtisztítani a talajt ahhoz, hogy az ilyen terület hasznosan fel-

használható legyen. A száraz évszak közepe táján a néger lakosság felgyujtja az elszáradt bozótot és ezek az óriási kiterjedésű bozót- és erdőtüzek eléggé megtisztítják a környéket, de a hamarosan beköszöntő esők rohamosan újranövesztik a végeláthatatlan fűtengert.

Talán egyetlen más területe sincs a világnak, ahol annyiféle súlyos betegség sujtotta volna a lakosságot, mint itt. Évszázadok óta pusztult és sorvadt a bennszülött lakosság és ha nem jött volna a gyors és gyökeres segítség, akkor ez a nem értéktelen nép teljesen kipusztult volna. Ez volt kezdetben



3. kép. Erdőgaléria a Lualaba mentén. (A szerző felvétele.)

Érthető, hogy ilyen viszonyok között az európai település csak nagyon nehezen indulhatott meg. De hosszú évek munkája árán, minden akadály ellenére, mégis csak létesültek ültetvények és ma már hatalmas területeket hódítottak el a dzsungeltől. Nagy küzdelmet kellett vívni ezért az eredményért és az erőfeszítések sohasem jártak volna sikerrel, hogyha a legnagyobb akadályt, a trópusi betegségeket nem lehetett volna megfékezni.

is és ma is a legnagyobb probléma, amely mellett minden más nehézség másodrangúvá vált.

A legsúlyosabb és a legtöbb áldozatot követelő betegség az álomkór volt. Egy *Trypanosoma* nevű egysejtű élősködő okozza ezt a közvetve fertőző betegséget és a kórokozót a cse-cse légy *(Glossina palpalis)* viszi át beteg emberről az egészségesre. E vérszívó legyek mindenütt ott vannak, ahol emberi település vagy patásállatok van-

nak, és egyes vidékeken annyira elszaporodtak (folyók mentén, erdőgalériakban), hogy az embert sűrű rajokban támadják és csípik még a ruhán keresztül is. Az álomkóros emberből szívott vérrel a *Trypanosomák*at is magukba veszik és azáltal, hogy azután egészséges embert támadnak meg, kórban szenvedett és lassú pusztulásra volt ítélve. A favágás végett az erdőkben járó férfiak, a folyóhoz vízért vonuló asszonyok, egymásután estek áldozatul a legyek csípéseinek, egész falvak pusztultak ki. A legyek ijesztően nagy százaléka volt fertőzött és csaknem minden második *Glossina* csípése



4. kép. Orvosi vizsgálatra induló karaván. (A szerző eredeti felvétele.)

szúrás közben beoltják a fertőzésre kész kórokozót. A következmény, kínzó fejfájással, szívdobogással és a nyaki nyirokmirigyek duzzanatával kezdődő betegség, amely közveszélyes őrületig fokozódó idegrendszeri tünetek után, folytonos, hetekig tartó mély álommal, a szervezet teljes leromlása mellett a halálban végződik. Spontán gyógyulás nincsen.

Az összes folyamvölgyekben, tavak partján, nedves páradús erdők közelében a lakosság hatvan százaléka álomfertőzést jelentett négerre vagy európaira egyaránt.

De nemcsak az álomkór pusztította a lakosságot. Rengeteg áldozatot szedtek a nálunk is ismert fertőző betegségek, különösen a himlő és a tifusz. Az első arab hódítók és az első tengerentúlról jövő hajók behozták a vérbajt, semmi ellen nem volt orvosság, vagy megelőző intézkedés. A lakosság legnagyobb része fertőzött volt a bélférgek legrosszabb fajtáival, az *Anchylostomum*val és a *Bilharziá*val, amelyek

különösen a gyermekeket pusztították.

Amalária mellett, tág tere volt a visszatérőláz terjedésének. Okozóját a *Spirosoma Duttoni-t* az *Ornithodorus moubata* viszi emberről-emberre. Ez a bennszülöttek által kimputu-nak nevezett kullancs minden házban zavartalanul szaporodott, vért szívott és szedte áldozatait. A lepra terjedését semmi sem gátolta. Egy házban laktak a leprások az egészségesekkel és minden faluban volt négy-öt beteg. A súlyos, nagy fekélyeket okozó framboesia annyira elterjedt, hogy alig volt olyan bennszülött, akin a betegség nem hagyott volna csúnya nyomokat. Az északkeleti vidékeken gátlás nélkül garázdálkodtak a pestisbolhákkal fertőzött patkányok és terjesztették a ragályok legrettenetesebbikét. És mindezen csapások betetőzéséül, a nyugati tengerparton megjelent a Dél-Amerikából behozott sárgaláz, amely napok alatt emberek ezreit semmisítette meg egy-egy fellángolásával.

Szinte csoda, hogy az itt élő népfajokból meg tudott maradni nyolc millió bennszülött, igaz, akkora területen, mint egész Észak-, Közép- és Nyugat-Európa. Hihetetlen az is, hogy a világnak ezen a forró vidékén, ahol a mindent beburjánzó növényzet és a pusztító kórokozók szinte megfojtották a minden csapáshoz hozzászokott lakosságot is, meg tudott tapadni az európai kultúra és a leküzdhetetleneknek látszó nehézségek ellenére, virágzó életet tudott teremteni a pusztulás helyére.

A csoda azonban megtörtént. A bennszülött lakosság megbékítése után mindenütt megjelentek a belga állam képviselői, utakat építettek, bányákat tártak fel, irtották a bozótot, az erdőt, a vad pálmaerdők olajültetvényekké szelídültek és mindenütt ott voltak az orvosok százai, hogy biztosítsák a bennszülött munkaerőt és az európai gyarmatosítót.

Az álomkór leküzdése volt a legsürgősebb feladat. Abból indultak ki, hogy ha a cse-cse legyek nem találnak beteg emberre, akkor ők maguk sem fertőződhetnek és a betegséget nem terjeszthetik. Következésképen el kellett különíteni az összes beteg vagy fertőzött embereket, szinte el kellett őket rejteni a cse-cse-k elől. Óriási munka volt ez. Az orvosok felkeresték a legtávolabbeső falvakat is, rendszeresen vizsgálták a falu minden lakosát és azonnal elvitték a betegeket. Járatlan utakon, gyalog, vagy hordószéken, gyötörték magukat addig, míg a munka befejeződött (4. kép). Sokszor fegyver rel kellett kikényszeríteni a lakosság megvizsgálását, de mindez nem riasztotta vissza az orvosi munka e hőseit, amíg lassan sikerült legyőzni a harcos, de sokszor csak babonás ellenállást és a bennszülöttek kezdtek rájönni arra, hogy pusztító betegségük nem elkerülhetetlen. Hatalmas erdőtüzeket gyujtottak, pusztították a vérszívó legyek fészkeit, a mocsaras vidékekről és az erdőgalériákból áttelepítették a lakosságot és később, amikor megjelentek az álomkór első biztos és ártalmatlan gyógyszerei, megkezdődött egyike a legnagyobb tömeggyógyításoknak (5—6. kép).

A nagy küzdelem eredménnyel járt. Ma már a cse-cse legyeknek csak alig tíz százaléka fertőzött, ami annyit jelent, hogy a fertőzés eshetősége szűk határok közé szorult, egyes vidékeken pedig teljesen megszűnt. A ma is fertőzött vidékeken csupán két-három százalék a betegek aránya az egészségesekhez és a friss fertőzés gyors felismerése útján alig van halálos eset. Európai ember szempontjából az álomkór ma már szinte teljesen veszélytelen.

A küzdelem természetesen még ma is tart, de a bennszülöttek nagyrésze már maga keresi fel az álomkór-állomásokat, amelyek még most is gombamódra szaporodnak. Minden bennszülött tudja, hogy ha idején jelentkezik, akkor betegsége gyógyítható.

Az álomkór mellett más betegségek ellen is megindult a küzdelem. A himlőoltás, a tifusz elleni védoltás, a kimputu és a patkányok irtása révén megszűntek a nagy járványok és a nyugati kikötőkben hozott drákói rendeletek pedig elhárították a sárgaláz rettenetes veszélyét is.

A betegségektől elgyötört és a szenvedésektől nemtörődömségbe süllyedt néger lakosságot sikerült felrázni és a

piszkos semmittevő, sokszor vad bennszülöttekből, jól értékesíthető munkásokat lehetett nevelni. Akik munkásoknak szegődtek, azokat kőből és téglából épült kitűnő munkásházakban helyezték el családjukkal együtt, ahol modern, egészségügyi berendezések szolgálják őket. Misszionáriusok, egészségügyi tisztviselők, szociális védőnők szolgálják és tanítják őket, a gyermekvédelem mindenütt az orvosok kezében van. Azok pedig, akik a falvaikban maradtak, ha kényszerűség árán is, de mégis megtanulták az elemi tisztasági és egészségügyi rendszabályokat, amelyeknek megtartására állandóan felügyelnek az orvosi és állami szolgálat tisztviselői. A falvak körüli egészségtelen bozót és más növényzet kiirtását azáltal biztosították, hogy a lakosságot megtanították és rendeletekkel kényszerítették pamutültetvények létesítésére és fenntartására. Minden falujában élő bennszülött, aki eddig tunya semmittevésben élt, és nyomorgott, ma már gyapotültetvényes, akár akarja, akár nem. Ezzel az állam három fontos eredményt ért el. A gyapot-



5. kép. Álomkórosok vizsgálata kezdetleges körülmények között. (A szerző felvétele.)

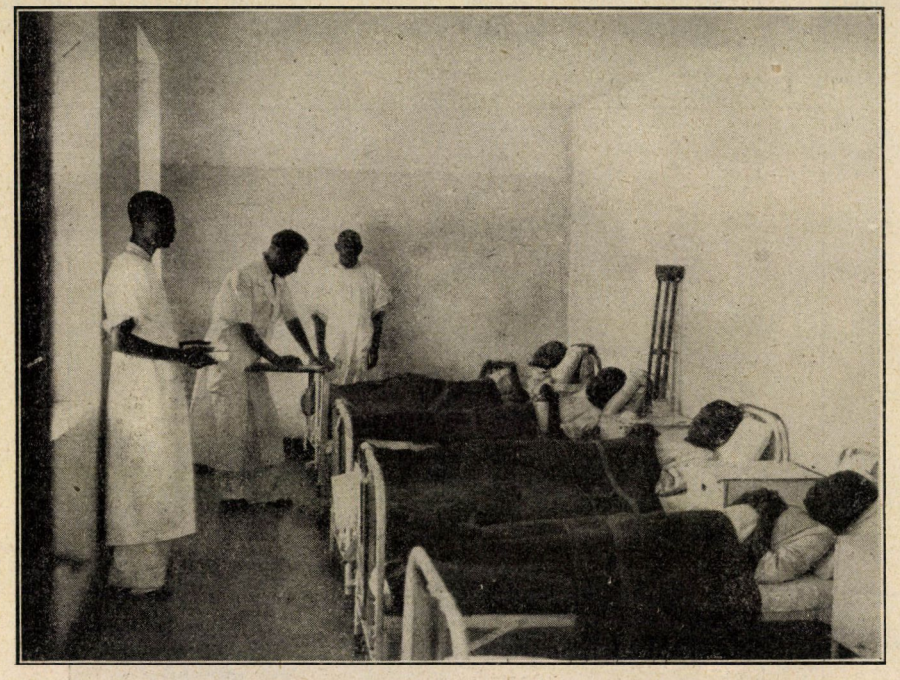
termelés példátlan fellendülését, a bennszülötteknek a nyomortól való kiemelését elég tekintélyes jövedelem biztosítása által, végül pedig azt, hogy a műveletlen vadnövényzetű területek ahol a szúnyog és a cse-cse légy azelőtt szabadon szaporodott, mindinkább kiszorulnak és helyüket egészséges, művelt földek foglalják el.

Az egészségügyi viszonyok javulásával együtt fejlődött ki az a hatalmas bányaipar, amely a mai Kongóvidéket

a világ egyik leggazdagabb nyersanyagforrásává teszi. Egymás után épültek a vasutvonalak, autóutak, nyomukban pedig a városok, ahol az európaiak, csinos kényelmes villaszerű

csak a gyarmatot birtokló hatalom, hanem az egész európai népközösség számára is.

Azokra a ma már kis területekre, ahová még nem jutott el az európai



6. kép. Korszerű európai színvonalú kórház egyik kórterme Kongoló-ban. (A szerző eredeti felvétele.)

házaikban ma már menedéket találnak a nehéz éghajlat elől. A várost környező néger falvak tiszták, egészségesek, és a gyermekek nagyrésze ma már missziós iskolába jár.

Így sikerült megmenteni egy halálra és lassú pusztulásra ítélt népet és egyben óriási előnyöket biztosítani nemgyarmatosító, szintén sor kerül majd. A kultúra előfutárai az orvosok, máris eljutottak ide, ahol a szó szoros értelmében vett életmentést, a legszebb orvosi munkát végzik, mind gyakorlati szempontból, mind az állandó laboratóriumi kutatómunkával, elméleti értelemben is.

Dr. Thanhoffer Lajos.

A takarékos mosás.

Az 1914—18-as világháború folyamán elég tapasztalatot gyüjtöttünk az akkori idők mosószerkorlátozásának eredményes leküzdésére, vagyis a takarékos mosásra vonatkozólag. Ma ismét a korlátozások idejét éljük és így a szappanellátás nehézségei közepette talán nem fölösleges, ha az akkor tanultakat ismét felelevenítjük. Mindenekelőtt ismernünk kell azokat a mosó- és tisztítószereket, amelyeket mosáskor nyugodtan használhatunk szappan mellett vagy helyett és ismernünk kell a kíméletes mosás feltételeit is.

Németországban már a mostani háború kitörésekor a sajtó is tájékoztatta a közönséget a takarékos mosás feltételeiről. Ilyen tájékoztatók alapján — figyelembevéve a további szappanellátási nehézségek, a szappan drágulásának és a szappannal fokozottan űzött visszaélések lehetőségét — átlátekinthetőség céljából nagyjában a következő pontokba foglalhatók össze a takarékos mosásra vonatkozó tudnivalók :

1. Takarékoskodjunk a szappannal, mert a szappan értékes nyersanyagai, vagyis a szappan előállításához szükséges növényi és állati zsírok és olajok közül a külföldiek az utánpótlás elmaradása következtében nagyon megcsappantak, a hazaiak pedig részben fontosabb célokra kell, hogy felhasználásra kerüljenek. Nemzetgazdaságilag helytelenül jár el az, aki szappant tékozol, aki ott használ fel szappant, ahol más anyagok, mint szóda, szalmiákszesz stb. helyettesíthetik. A lágy vagy kenőszappanok felhasználása nem gazdaságos. Tartsuk a szappandarabokat megfelelő szitabetéttel ellátott szappantartóban szárazon.

2. A drága pipereszappant és lehetőleg a gyakran amúgy is mosakodásra is szolgáló mosószappant használjuk testápolásra, fehérnemű és egyéb szennyes ruhák mosásához pedig vegyünk olcsó, gazdaságos, egészségre nem ártalmas, a ruha kíméletes mosását is biztosító, megfelelő utasítással ellátott és lehetőleg csak szappanporból és szódából álló mosószereket. A szappant ugyanis mosásra részben nagyon jól lehet helyettesíteni megfelelő mosóporokkal. Ilyeneket házilag is elő lehet állítani, még pedig sokkal olcsóbban, mint amennyibe a reklámmal hirdetett drága, sokszor bizonytalan összetételű mosóporok kerülnek. A mosópor szokásos összetétele nem egyéb, mint (vízmentes, kalcinált) szóda és szappanpor keveréke, bár még más alkotórészeket is szoktak hozzákeverni, mint fehérítőanyagokat (persókat, pl. perborátot), kovakrétát, porrátört vízüveget, igen fínom homokot stb. Ezekre azonban fehérneműmosáskor nincs szükség, mert közvetlenül mosáskor vagy a fehérnemű további kezelése folyamán, különösen vasalásakor, rendesen több kárt okoznak, mint amennyi hasznot hajtanak.

A mosópor értékét a szappan adja meg. A házilag készítendő mosópor 85—90% szódából és 15—10% szappanporból álljon. Csak kézmosásra, ha erősen tapadó szennyezést is el kell távolítani, célszerű ezenfelül még fínoman kiszitált homokot is hozzákeverni. A szappan porítását is el lehet végezni házilag, úgy, hogy a szappant tűzhely fölött teljesen kiszárítjuk és közönséges konyhareszelőn porrá reszeljük. Ezt is meg kell szitálni, mert a nagyobb darabok nehezen oldódnak fel.

Mosópor helyett néha csupán szódát is használhatunk. Az egészségügy szempontjából pl. pamutból és lenből készült ruhanemű mosásához megfelelő áztatás után elegendő a fehérnemű kifőzése szódaoldatban (kb. 30 g szóda 1 liter vízhez). Aki a szappannal takarékoskodni akar mosáskor, 1 rész szappanhoz 1 rész szódát vehet.

Mellékesen megemlítem, hogy az ismert mosószereken kívül újabban zsíralkoholok szulfonálásával nyert kénsavas esztereket is akarnak forgalombahozni háztartási célokra. Ilyen zsíralkoholszulfonátok u. i. igen jól beváltak mint mosó, tisztító, emulgáló és diszpergáló anyagok a textil- és a bőriparban. Előnyük, hogy kemény vízzel is használhatók, mert a kalcium és magnézium zsírsavas sók alakjában nem csapódik ki a vízből, savak jelenléte sem zavar, ezenkívül nem lúgos hatásúak, ami pedig gyapjú- és selyemárúk mosásakor igen fontos. Valószínű, hogy ilyen szulfonált zsíralkoholokból álló vagy ilyeneket tartalmazó mosószerek a házi mosás céljainak is meg fognak felelni, ha olcsók, mert különösen zsírok és korom eltávolítására igen alkalmasak, bár még eldöntésre vár, hogy a szappan összhatását teljesen tudják-e pótolni.

Gyüjtsük a szappanmaradékokat ! Ezek tüll- vagy más szövetzacskókban mint „mosólabda" maradék nélkül felhasználhatók kézmosásra.

80—90 rész lágy vízben főtt 12—15 rész felaprított szappanmaradék 2 rész hamuzsírral és 5 rész (vízmentes, kalcinált) szódával jó tisztítószert ad,

melyhez töltőanyagul tiszta agyag, kovakréta vagy tiszta fínom homok is adható. Az összetételt persze a felhasználás céljához (testápolás, fehérneműmosás, tisztító- vagy súrolómunka) kell megszabni.

3. Kemény víz elbontja a szappant, hatástalanná teszi. Kevés szódától a víz lágy lesz. Eső- és hóvíz a leglágyabb, ezután következik a patak- és folyóvíz.

4. Némely vegyszer, mint vízüveg, halványító szóda (szóda és vízüveg keveréke esetleg persókkal és kevés szappanporral) stb. csak főzéskor rontja a fehérneműt. Jó „áztatófürdő" („áztató víz", „áztató oldat") azért rossz „kifőzőfürdő" („kifőző víz", „kifőző oldat") lehet. Éppen ezért, ha mosóporral mosunk, azt az utasításnak megfelelően az áztatófürdőben vagy a kifőzőfürdőben használjuk.

5. Tarka, színes fehérneműnek és egyéb ruhának a festék mineműsége szerint többé-kevésbbé árt a 70 fokú vagy magasabb hőmérsékletű mosóporvagy szódaoldat. Ilyennek mosásához fehérítő anyagokat (persókat) tartalmazó mosóporok (ú. n. önműködő mosóporok) használhatatlanok, mert a színt is halványítják.

Gyapjúruhát csak langyosan (nem 40 fok felett) szabad mosni. Előnyös, ha mosásához szalmiákszeszt is használunk (¼ litert 10 liter vízhez), szódát ellenben nem ajánlatos használni, mert a szóda megtámadja a gyapjúrostokat és nemezesíti őket.

6. Sokat használt mosószerek:

a) marólúg (vízben oldott lúgkő vagy marónátron, esetleg marókáli). Gondosan megőrizendő, mert maróhatású, mint a neve is mondja. Minálunk különben újabban lúgkövet amúgy sem szabad forgalombahozni a sok lúgkőmérgezés miatt. Fehérneműmosásához sohase használjuk, mert különösen melegen gyengíti a rostot. Igen hátrányos hatása van a gyapjúárura. A bőrt erősen megtámadja. Súrolószernek felhasználható, így vízüveggel keverten különösen zsíros fémrészek tisztítására alkalmas.

b) Szóda vagy ahogy közönségesen nevezik, „mosószóda" (nátriumkarbonát). (A vízmentes, poralakú neve a kereskedelemben ammóniákszóda vagy szikső, a tíz molekula kristályvízzel kristályosodó darabosé pedig kristályszóda. Sok helyen csak ezt nevezik mosószódának.) Továbbá hamuzsír (káliumkarbonát). Gyakran helyettesíthetik a mosóporokat. Igen alkalmasak a fehérneműáztatásához, továbbá konyhaedények tisztításához. Gyapjúruha mosásához kevésbbé ajánlhatók, mert erősen zsírtalanítanak és könnyen nemezesítenek.

c) Vízüveg (nátrium- vagy káliumszilikát). Áztatófürdőkhöz felhasználható, mint kifőzőfürdő alkotórésze ellenben erősen megtámadja a rostot. A ruhát ugyan fehérré, de kovasavlerakódás által csakhamar törékennyé is teszi. Súroláshoz igen alkalmas, továbbá marólúggal — helyesen megválasztott arányban — zsíros fémrészek tisztításához.

d) Szalmiákszesz (ammónia). Gyapjúárukhoz igen jól beválik (l. 5. pont). Szódás és hamuzsíros mosófürdőhöz célszerű szalmiákszeszt is adni.

e) Klórmeszet sohasem szabad használni a házi mosáshoz, mert bár hatékony, de igen veszedelmes halványítószer. Zavaros klórmészoldat a benne lebegő klórmészrészecskék következtében helyenkint túlhalványítást és ezáltal úgynevezett „klórlyukakat" okoz a ruhában. Csak szakértelemmel használható. Szakszerű felhasználásának feltételei: teljesen tiszta klórmészoldat, áztatás hidegen, majd ezzel kapcsolatosan gondos öblítés; utókezelés „antiklórfürdőben" (alkénessavas nátrium, nátriumbiszulfit vagy ammónia vizes oldatával), majd újabb öblítés.

f) Képlékeny tiszta agyag (fehér vagy világosszürke kaolin, porcellánföld, bolusz, pipaagyag). Szódával, hamuzsírral vagy szaponinnal akárcsak a vízüveg, jó mosóhatású lehet. Vastartalmú agyagot nem szabad használni, mert megsárgítja a fehérneműt. A tiszta agyaggal hasonló hatású a zsírkő (talkum), fehérítő föld, kovaföld, kovakréta stb.

g) Fínoman szitált tiszta homok. Ez igen jó mechanikailag ható tisztítószer. Legfínomabb folyóvizi vagy tengeri homok tiszta agyaggal és 2—3%

szódával vagy hamuzsírral elkeverten igen alkalmas kézmosáshoz, különösen ha előzőlag kezünket gyengén beszappanoztuk. Szódában gazdagabb keverékek (5—20 rész szóda 80 rész homokkal) igen ajánlhatók súrolószer gyanánt. A homokhoz hasonlóan hat a finomra porított horzsakő, sőt bizonyos mértékig a finom fűrészpor is.

h) Fenyőkátrányolajat (közönséges terpentinolaj, „Kienöl"), széntetrakloridot vagy triklóretilént célszerű szódán és szalmiákszeszen kívül az áztatófürdőbe tenni, különösen akkor, ha erősen bezsírozódott fehérneműről van szó.

i) Szaponinok. A növényvilágban széltében elterjedt, jó habzású és mosóhatású anyagok. Már igen híg oldataik is erősen habzanak. Egy liter víz pl. már egy gramm szaponintól éppen úgy habzik, mint a szappanos víz.

A szaponinok leginkább a szegfűfélék *(Caryophyllaceae)* és a szapindusfélék *(Sapindaceae)* családjában vannak elterjedve, de előfordulnak más családokba tartozó növényekben is. Ilyen szappanpótló növény többek között a *Sapindaceae* családba tartozó *Sapindus utilis*, melynek termését hazájában, Algirban, az iparban és a háztartásban általánosan használják szappan helyett; minthogy azonban nagyban nem termelik, alkalmazása csak helyi érdekű. Általánosabb jelentőségű a rózsafélék *(Rosaceae)* családjába tartozó *Quillaja saponaria*, mely Csilében, Peruban és Boliviában honos örökzöld fa. Pararétegétől megfosztott szaponintartalmú kérge quillaja-, panama- vagy szappankéreg, esetleg panamaforgács elnevezéssel kerül forgalomba és jól használható kényesebb szövetek tisztítására. Ezek és más hasonló külföldi anyagok azonban természetesen ma nem jöhetnek számításba, mint a szappan pótlékai. Honos azonban hazánkban két növény is, melynek szaponintartalmú gyökerét eddig is használták a jelzett célra. Az egyik a szegfűfélék családjába tartozó buglyos dercefű vagy fátyolvirág *(Gypsophila paniculata)* nevű, az Alföld homokvidékein vadon termő évelő növény, melynek gyökere „fehér- vagy szappangyökér" elnevezéssel kerül forgalomba. Különösen a világháború alatt fokozódott jelentősége. Ahol a fátyolvirág vadon nem nő, ott termeszteni célszerű.[1] A másik, a szintén a szegfűfélékhez tartozó tajtékzó szappanfű *(Saponaria officinalis)*, a nedvesebb homoktalajokat szereti és gyökere „vörös magyar szappangyökér" néven ismeretes. Mind a kétféle szappangyökeret gyapjúmosásra, selyemszövetek tisztítására és zsírfoltok kivételére használják. Minél vastagabb valamely szappangyökér, annál értékesebb, mert annál több szaponin van benne; ezért a vörös szappangyökér, mely sohasem nő olyan vastagra, mint a fehér, csekélyebb értékű. A szappangyökerek szaponintartalma persze igen különböző. CHRISTOPHSON szerint rendesen 4—5% körül van, de a vastagabb gyökerekben BUCHHOLZ szerint a 34%-ot is elérheti.

Hazánkban még a vadgesztenye lehulló éretlen termése is felhasználható ruhatisztításhoz, mert 8—10% szaponin van benne. Ha a vadgesztenyét megszárítjuk és porrátörjük, a nyert daraszerű por esetleg kevés finom homokkal vagy átszitált fűrészporral keverve, igen jó beválik mint kézmosószer.

Mosáshoz természetesen ajánlatos a szaponintartalmú növényi részeknek vagy közvetlenül a főzetét felhasználni, vagy ilyen főzeteket besűríteni és tiszta agyaggal (kaolin, porcellánföld, pipaagyag), továbbá kb. 3% szódával kenőszappanformájúvá változtatni. A kivonatok különösen színes ruha mosásához jól használhatók.

Szaponin különben tisztán is vásárolható. Felhasználásakor 1 rész szaponinhoz 1000 rész tiszta agyagot és kevés szódát kell venni.

k) Borostyánlevelek. Friss levelek vizes főzete sötét ruha mosásához igen alkalmas. Ebből a célból a felaprított leveleket (500 g) kevés szódát (20 g) tartalmazó vízzel többször kifőzzük, a kivonatokat egyesítjük és 5 literre feltöltjük. A használt mosóvizet önt-

[1] Termesztését lásd dr. PÁTER BÉLA: A fátyolvirág felhasználása szappan pótlásra. (Természettud. Közl. 50. k., 550. old., 1918.)

sük el, mert ember és állat számára ártalmas.

l) Fahamuoldat. Ezt az oldatot úgy készítjük, hogy tiszta fahamut összegyüjtünk, felforralt vízzel leöntünk és 12 óráig gyakori kevergetés közben állni hagyunk, majd a folyadék tisztáját ruhán átszűrjük. Színérzékeny fehérnemű áztatásához és mosásához is felhasználható.

7. Mosásra használhatatlan anyagok : glaubersó (kristályos és vízmentes nátriumszulfát), nátriumbiszulfát, kősó, keserűsó, magnéziumklorid, súlypát, dolomit, magnézia, enyv stb.

8. Gazdaságosan járunk el, ha szappant házilag készítünk a háztartásban összegyűlt mindenféle zsírszövethulladékból és hulladékzsírból ; ezáltal nemcsak magunkon segítünk, hanem különösen a mai időkben nemzetgazdaságilag is helyesen járunk el. Feltétele ennek azonban természetesen az, hogy értsünk a szappanfőzéshez és hogy a zsiradék összegyüjtés közben meg ne romoljék. Minthogy a sok lúgkőmérgezés következtében a lúgkő kiskereskedelmi forgalmát betiltották, szappanfőzőlúgot házilag kell magunknak készíteni szóda és égetett mész segítségével.[1] „Lúgkőnélküli szappanfőzésre" az Országos Közegészségi Intézet is kiadott egy ismertetőt, de erre vonatkozólag az Új Kincseskönyvben (II. kötet, 88. lap) is találhatunk egy leírást. (E leírásba hiba csúszott, amennyiben ammoniákszódán nem nátriumhidrokarbonátot, hanem vízmentes nátriumkarbonátot értünk.) Ma már különben 5 kg zsíradékból való szappanfőzésre elegendő „szappanfőzőszer" (külön csomagolt égetett mész és szóda) megfelelő leírással a kereskedelemben is kapható.

9. Fehérnemű és más szennyes ruha mosásakor a mosó- és halványítóvagy fehérítőszereket ne szórjuk közvetlenül a beáztatott fehérneműre, mert ezáltal lyukak keletkezhetnek a szövetben. Az ilyen szereket előbb mindig fel kell oldanunk vízben, már amennyiben vízben oldódó szerekről van szó.

10. Végül még néhány tanács : Halványító szódaoldatban (lásd 4. pont) jól áztatott, majd jól kiöblített fehérnemű már félig mosott fehérnemű. Túlságosmértékű dörzsölés, nyújtás, kefélés és facsarás, valamint túl hosszú ideig való főzés és túl erős vasalás a ruhát időelőtt tönkreteszi.

Műselyemből vagy más műanyagból készült, továbbá egyéb kényes ruhanemű igen gondos kezelést kíván. Ahol kemény a víz és lehetőség van rá, gyüjtsünk esővizet, mert felhasználása szappan- és szódamegtakarítással jár.

Dr. Kieselbach Gyula.

[1] Dr. Lutz Ferenc : Szappanfőzéshez szükséges lúg előállítása házilag. (Természettud. Közl. 51. k., 338. l., 1919.)

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Világító festékek. A sötétben világító festékek, melyek az órák világító számlapjáról közismertek, újabban a közlekedés megkönnyítésében is szerephez jutottak. A légitámadások elleni védelem céljából elsötített városokban igen elterjedtek a világító festékkel készült melltűk és ékszerek, melyek gyenge fénye a magasból nem vehető észre, a járókelők egymásba ütközését azonban mégis elkerülhetővé teszi. A világító festékek ú. n. luminofór-anyagokat tartalmaznak, melyek a rájuk eső látható fény, ibolyántúli, röntgen vagy radioaktív sugárzás energiáját magukban felhalmozzák és átalakítva látható fény alakjában kisugározzák. A luminofór-anyagok tehát csak akkor világítanak, ha előzőleg az említett sugárforrások egyikének hatása folytán energiadús gerjesztett állapotba kerültek. A kisugárzott fény hullámhossza mindig nagyobb, mint az elnyelt, gerjesztő sugárzásé, a világító szín tehát a színképben mindig a vörös felé tolódik el az elnyelt fény színéhez képest.

A luminofórok egy része a gerjesztéskor elnyelt energiát azonnal (a gerjesztéstől számított tízezred-tízmilliomod

másodperc alatt) kisugározza, vagyis csak addig világít, amíg a gerjesztő kisugárzás tart. Ezek az ú. n. lumineszkáló-anyagok tehát a rövid hullámhosszú fénynek a nagyobb hullámhosszúra való átalakítására használhatók (fénytranszformátorok), és igen értékes szolgálatot tesznek a láthatatlan ibolyántúli és röntgensugarak láthatóvá tételében. Az orvosi röntgenátvilágításra használt ernyők ilyen lumineszkáló-anyaggal (pl. báriumplatincianürrel) vannak bevonva.

Világító festék céljára (ha nem akarunk állandó gerjesztéssel élni) csak azok a luminofórok alkalmasak, melyek a gerjesztés megszünte után még hosszabb ideig (10—15 percig esetleg még tovább) lövelnek ki fényt. Az ilyen, aránylag hosszan utóvilágító anyagokat *foszfor*oknak is nevezik (noha a foszfor nevű kémiai elemhez semmi közük sincs), magát a jelenséget pedig foszforeszkálásnak.

A foszforeszkáló-anyagokat hazánkfia, LÉNÁRD heidelbergi fizikus vizsgálta behatóan s megállapította, hogy ezek egyébként igen tiszta alapanyagból állnak, mely egy nehéz fém nyomait tartalmazza. Alapanyagként szerepelhet pl. cinkszulfid, stronciumszulfid, vagy kalciumszulfid, a foszforeszkálást kiváltó nehéz fémként pl. réz vagy bizmut. Leghosszabban tartó a kalciumszulfid-bizmut-foszfor kék utóvilágítása, ez az anyag azonban, mely 1 g kalciumszulfidra 0·0002 g bizmutot tartalmaz s 0·03 g nátriumborát és 0·02 g magnéziumfluorid hozzáadásával 900°-on van összeolvasztva, nedvszívó. Ezért csak üveg alatt vagy átlátszó műanyagba ágyazva használható. A zöldesen világító cinkszulfid-réz-foszfor nedvesség iránt nem érzékeny, de viszont hamarabb elhalványul.

A foszforok természetesen csak a megfelelő fénnyel való gerjesztés után világítanak. Így pl. a kalciumszulfid-bizmut-foszfor gerjesztéséhez a kéknél rövidebb hullámhosszú, tehát főleg ibolyántúli fény kell, e célra tehát az izzólámpa fénye kevéssé alkalmas. A zöldszínben világító foszforok viszont az izzólámpa üvegburáján áthaladó látható fénnyel is jól gerjeszthetők.

A foszforeszkáló festékeket tehát „használat előtt" meg kell világítani, ez azonban a légvédelmi melltűknél nem okoz külön gondot, mert hiszen világos helyiségekből szokás a sötét utcára kilépni. Kellemetlenebb a világítóhatás korlátozott időtartama. Ha állandóan világító festékre van szükség, akkor állandó gerjesztésről is kell gondoskodni. E célból igen kis mennyiségű radioaktív anyagot (rendszerint mezotóriumot) kevernek a világító anyaghoz (főleg cinkszulfidhoz), mely a folytonos radioaktív sugárzás következtében állandóan világít. Szorosabb értelemben csak ezeket szokás világítófestékeknek nevezni. Radioaktív festékekkel készülnek pl. a jobbminőségű órák világító számlapjai.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

Van-e a lisztben A-vitamin? ZECHMEISTER és munkatársai nemrég[1] legfínomabb baranyai nullásliszteket vettek hosszas vizsgálat alá, hogy megállapítsák, mekkora az *A*-vitamin tartalma. A lisztből éteres kivonatot készítettek és ezt kromatográfiás úton elemezték meg. A kromatográfiának az a lényege, hogy adszorbeáló anyagokból összeállított oszlopon bocsátják át a vizsgálandó oldatot s az egyes anyagrétegek által elnyelt frakciókat később elkülönítve kioldják az adszorbeáló anyagból. A ZECHMEISTER—CHOLNOKY iskola módszerével rendkívül pontosan és megbízhatóan lehet kromatográfiás elemzéseket elvégezni. A nullásliszt esetében a vizsgálatnak az lett az eredménye, hogy egy kg lisztben csupán 0·01 milligrammnyi karotint (az *A*-vitamin elővitaminját) találtak, ami annyit jelent, hogy a liszt nem jöhet számításba *A*-elővitamin forrásaként.

Ezenkívül azonban pozitív eredménye is volt a fáradságos kutatásnak. Hatvan kg lisztnek éteres kezeléssel ismételt elszappanosítás, kivonás és kromatográfiás elválasztás után tizenöt milligrammnyi sárgásszínű tűkristályhoz jutottak. Erről ki lehetett deríteni, hogy azonos a csalánból

[1] V. ö. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 59, 146. 1940.

kiválasztható sárga festőanyaggal, a xantofillel (más nevén a luteinnel). Valószínű tehát, hogy a lisztnek alig észrevehető sárgás színárnyalatát is ez a növényvilágban igen elterjedt, de vitaminhatást nem mutató szerves vegyület okozza.

Dr. Kendi Finály István.

A tökéletes hajó mintája a — tigriscápa. Nagyon régen rájött arra az ember, hogy a vízben haladó test legalkalmasabb alakja a hal testéhez hasonló alak. Természetes, hogy a nagyon sokféle hal nem mindegyikének alakja egyformán megfelelő. Régi tapasztalat az is, hogy a gyorsan úszó halak között a cápák éppúgy az úszás fölülmulhatatlan mesterei, mint ahogyan a sasok a levegőég szárnyas uralkodói.

A cápák hihetetlenül gyors úszásának magyarázatára csak nemrégiben jöttek rá a kutatók. Mozgókép-fölvételezés képein derült ki, hogy a tigriscápa fejének alakja az elképzelhető legtökéletesebb áramvonalas test, illetőleg olyan szabású, hogy a vízben való előhaladás akadályát, víz ellenállását a lehető legcélszerűbben győzi le. Ezek az állattani megfigyelések legújabban mind nagyobb mértékben indítják arra a hajóépítő mérnököket, hogy — a halak életmódjával behatóan foglalkozzanak. *G. I.*

Az álmatlanság leküzdésének legújabb módszere. Breuninger stuttgarti orvos különös ellenszerét ajánlja az álmatlanságnak. Abból indult ki, hogy a fekvőhelyén álmatlanul forgolódó ember — akarva vagy akaratlanul — azokkal a kérdésekkel foglalkozik, amelyek napközben eléje toltak, de megoldásuk egy vagy más okból nem sikerült. Breuninger azt is tapasztalta, hogy sok ember egyenesen arra számít, hogy az éjtszaka álmatlan óráiban fog majd egyik vagy másik problémájával foglalkozni, s így az ébren töltött időt nagyon jól kihasználja.

Breuninger első sorban arra figyelmeztet, hogy az alvás idejének ilyetén fölhasználása nagyon helytelen. Az éjtszaka nem bonyolult kérdések megoldásának elgondolására, hanem alvásra való. Ezenkívül azt is mindenki tapasztalhatja, hogy az éjtszakai töprengés, fejtörés nemhogy előkészítené, hanem még meszebbre űzi az álmot. Az álmatlanságban szenvedő tehát ezzel csak fokozza a bajt.

Az ilyen természetű rossz alvóknak Breuninger első sorban azt tanácsolja, hogy bonyolult ügyeik, problémáik megoldását célzó töprengéseik számára lehetőleg délelőtti vagy kora délutáni időt tűzzenek ki maguknak. Nagyon fontos, hogy a meggondolásra, eldöntésre váró kérdések bizonyos sorrendben föl legyenek jegyezve; s épp ilyen szükséges, hogy az egyes megoldásokat írásba is foglaljuk. Ezzel — Breuninger szerint — elérjük azt, hogy az így lezárt kérdés nem merül föl újra emlékezetünkben és éjjel nyugton hagy bennünket.

A szaklap, amelyből ezeket az adatokat merítettük, kiemeli a módszer eredményességét. S kivált azt hangsúlyozza, hogy ez a rendszeresség más irányban is üdvös hatású lehet. Csak arra nem gondol az álmatlanság specialistája, hogy sok ember számára éppen a késő délutáni vagy esti órák termik a problémákat. Ilyen esetekben tehát a stuttgarti orvos módszere csütörtököt mond, sőt — meg sem kísérelhető! *G. I.*

Fürdőmedencék vizének tisztántartása. A fürdés és a vízi sportok testet-lelket üdítő hatása mind szélesebb köröket vonz a fürdőkbe. Ma már alig képzelhető el üdülőhely szabad fürdő vagy kisebb-nagyobb úszómedence nélkül s a városok is igyekeznek minél több lehetőséget nyujtani a vízi sportok híveinek. Természetes szabad vizekben, tengerben, tóban, folyóban való fürdésre csak megfelelő fekvésű helyeken nyílik alkalom, a legtöbb esetben mesterséges vízmedencék fogadják be a fürdőzőket. A közegészségügy és az általános kultúra fejlődése mind nagyobb igényeket támaszt a fürdővízzel szemben, melytől ma már nemcsak azt várjuk el, hogy az egészségre ártalmatlan legyen, hanem azt is megkívánjuk, hogy szépérzékünket is kielégítse, vagyis átlátszó-tiszta és szag-

talan legyen. A fürdőmedence vizének átlátszósága különben biztonsági okokból is fontos, hogy a benne netalán szerencsétlenül járt fürdőző azonnal kimenthető legyen.

A nyilvános fürdők vize használat közben csakhamar beszennyeződik az egészségre ártalmas anyagokkal, főleg baktériumokkal. Igaz ugyan, hogy a modern közegészségtan elvei értelmében a sportfürdők csak előzetes tisztálkodási fürdők használata után volnának igénybevehetők, a gyakorlatban azonban ez a legtöbb esetben nem vihető következetesen keresztül. De még ennek az elvnek szigorú érvényesítése sem biztosítaná a fürdővíz teljes szennyezetlenségét, mert a fürdőzők testének váladékaival való keveredése nem akadályozható meg. Azonkívül lebegő szilárd részek, por, bőrhámladék stb. is állandóan szennyezik a vizet. Csak kevés fürdő rendelkezik olyan bő és megfelelő hőmérsékletű vízforrással, mely lehetővé teszi a medence vizének állandó gyors ütemű kicserélését, hogy a szennyeződések ne szaporodhassanak fel az egészséget veszélyeztető mértékben. Ezért a legtöbb fürdő vizét mesterségesen kell tisztítani.

A legelső követelmény természetesen az, hogy az egészségre káros baktériumokat eltávolítsuk a vízből. Erre a célra általában a klórt használják, melynek erős fertőtlenítő hatása lehetővé teszi kis mennyiségben való alkalmazását s mely egyúttal szagtalanít is. A szakszerű klórozás gondos munkát kiván, mert a klór feleslege a fürdőzőkre is kellemetlen és ártalmas. Ezért csak annyi klórt szabad a fürdővízhez adagolni, amennyi a fertőző anyagok elpusztítására fel is használódik. A klór feleslege esetleg szellőztetéssel távolítható el a vízből. A vízben lebegő szilárd szennyezéseket, melyek a vizet zavarossá teszik, szűréssel lehet eltávolítani. E célból a medence vizét szivattyúval homokszűrőn szívják keresztül, mely a lebegő részeket visszatartja, a megtisztult vizet pedig újra klórozva visszavezetik a medencébe. Ilymódon szakszerű kezeléssel a víz állandóan tisztán tartható. Vannak fürdők, melyekben évenkint csak egyszer cserélik a vizet s az mégis állandóan kifogástalan állapotú. Az elpárolgó és a szétlocsolt vizet természetesen pótolni kell.

Vannak azonban a fürdőknek olyan ellenségei, melyeket nem lehet ilyen módon száműzni a medencékből. Ezek a moszatok, melyek szívesen tenyésznek a fürdővizekben, a medencék fenekén, falain és lépcsőin. A moszatok ugyan közvetlenül nem ártalmasak, de számos kellemetlenség okozói s ezért távol kell őket tartani. Síkossá teszik a medence fenekét és lépcsőit, miáltal könnyen balesetet idézhetnek elő. Kitűnő táplálékot nyujtanak a szunyogok lárváinak, melyek pedig nem szívesen látott vendégei a fürdőknek. Keményebb vízű fürdőket zavarossá tehetnek kalcium- és magnéziumkarbonát kicsapása által. A moszatok ugyanis testük felépítésére a vízben oldott széndioxidot használják fel, melyet hasonlóan, mint a többi növények, a napfény hatására vízzel együtt klorofiljukkal szénhidráttá alakítanak át (asszimiláció). A moszatok tehát széndioxidot fogyasztanak s ez kemény vizeknél hasonló eredménnyel jár, mintha a széndioxidot forralással távolítanók el: a vízben oldható kalcium- és magnéziumhidrokarbonát ($Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$) elbomlik és oldhatatlan kalcium-, illetőleg magnéziumkarbonáttá ($CaCO_3$, $MgCO_3$) alakul át, mely zavarossá teszi a vizet. Könnyen elképzelhetjük, hogy a síkos lépcsőjű, szúnyogban gazdag, lebegő moszatokkal teli, zavaros vizű fürdőt nem kedveli a közönség.

A moszatok eltávolítására az egyszerű szűrés nem vezet célra, mert így csak a nagyobb testűek tarthatók vissza, a kisebbek átmennek a közönséges szűrő likacsain, a medence falain és lépcsőin letelepülteket pedig egyáltalán nem érinti a szűrés. Ezért más eszközhöz kell folyamodni. Vagy el kell pusztítani őket, vagy meg kell akadályozni elszaporodásukat. Az elpusztításra moszatmérgek használhatók, melyeket természetesen úgy kell megválasztani, hogy az emberre ártalmatlanok legyenek. A klór erre a célra nem alkalmas, mert csak olyan tömény állapotban pusztítja el a moszatokat, mely már az emberre is káros. Legmegfele-

lőbb méreg a rézszulfát (rézgálic), mellyel szemben a növények rendkívül érzékenyek, az ember viszont sokkal kevésbbé. A moszatok elpusztítására elegendő, ha a víz 1·5—2 ezredgramm kristályos rézgálicot tartalmaz literenkint. Az ilyen víz az emberre még teljesen ártalmatlan. Úgy is lehet eljárni, hogy a moszatmérget nem a fürdővízbe keverik, hanem vele kevert festékkel, festik be a medence falait és a vízbe érő tárgyakat, miáltal a moszatszőnyeg keletkezése megakadályozható. A vízben szabadon lebegő moszatokat ilyenkor szűréssel kell eltávolítani, mely célból azonban a homokszűrőt alumíniumhidroxiddal kell tömörebbé tenni, hogy az apró szervezeteket is visszatartsa.

Elpusztításuk helyett lehet az elszaporodásukat megakadályozni azáltal, hogy megfosztjuk őket valamely életfeltételüktől. Említettük már, hogy a moszatok napfény hatására vízben oldott széndioxid segítségével építik fel testüket. Ha a napfényt vagy a széndioxidot kizárjuk a fürdőből, akkor nem szaporodhatnak el. Mind a kettő megvalósítható. Szerencsére nem kell azért a fényt teljesen kizárni a fürdőből, mert a moszatok (s általában a növények) életfolyamatát (asszimilációját) főleg a vörös fény tartja fenn, a zöld és kék fény csaknem hatástalan. Ha tehát elszaporodásukat meg akarjuk akadályozni, elegendő a fürdőt zöld vagy kék ablakokkal ellátni. Ez természetesen csak zárt fürdőkben lehet eredményes. A széndioxid eltávolítása vagy legalább is nagymértékű csökkentése viszont általánosan megvalósítható. E célból a vizet a medencébe való belépés előtt égetett mésszel (CaO) hozzák össze, mely az oldott szabad szénsavat is és a hidrokarbonátokat is kalciumkarbonáttá alakítja át, ez oldhatatlan csapadék alakjában kiválik a vízből s szűrővel egyszerűen visszatartható. Ilymódon olyan szénsavszegény vízhez jutunk, melyben már a moszatok nem tenyésznek.

A fürdőző, ki az üdítő, tiszta vízben frissíti fel tagjait, nem is sejti sokszor, milyen körültekintő s szakismereteket igénylő munka szükséges jogos igényeinek kielégítésére.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

AZ IDŐJÁRÁS

Magyarország időjárása 1941. február havában. Szokatlanul enyhe és csapadékban gazdag volt a február. A hőmérséklet különösen Erdélyben volt igen magas és a sok évi átlagoktól való eltérések ott a 4°-ot is meghaladták. A havi közép északon 0° körül volt, az ország déli részein már a 4°-ot megközelítette. A legnagyobb felmelegedés 17—19.-e között állott be, mégpedig délkelet felől vonult fel. Az Alföldön ekkor 14 és Erdélyben már 16°-ra is emelkedett a hőmérséklet csúcsértéke. Ezeknek a kellemes enyhe napoknak egy délnyugat felől felvonult depresszióval járó esős időjárás vetett véget. Február enyheségének magyarázatául szolgáljon az, hogy a megfigyelések szerint általában délies szelek voltak az uralkodók, amelyek gyakran a Földközi-tenger enyhe légtömegeit szállították hazánkba. 1-én és 8—9-én volt a legnagyobb hideg, azonban csak Kárpátalján haladta meg a —20°-ot (Alsóhidegpatak —22°). A nagy hidegek alkalmával szárazföldi hideg légtömegek áramlottak be és helyezkedtek el hazánkban. Február enyheségére jellemző, hogy csak 1—2, valamint az északi hegyvidékeken 5—6 téli napja volt és Sepsiszentgyörgyön egy alkalommal sem maradt a maximum a 0° alatt. A fagyos napok száma 20—25 volt.

Az idei február csapadékban ismét gazdag volt. Ez a nagy magasságokban fellépett enyheség hozzájárult a hótakaró gyors elolvadásához és a belvizek még nagyobb mérvű képződéséhez. U. i. 20 napnak a középhőmérséklete a 65 évi középértéket meghaladta és csak 8 maradt alatta. A 9—23-a közötti nagyon enyhe időjárás melletti gyors olvadás a Dunán és annak mellékvizein is nagy áradásokat okozott. A Duna alsó szakaszán álló jég miatt a víz nem vonulhatott el szabadon. Több százezer holdnyi terület állott víz alatt — részben még a januári áradás óta — és számos községet az igen komoly árvízveszély miatt ki kellett üríteni. Csekély kivétellel országszerte számottevő volt a csapadéktöbblet (Parádfürdő +159%, Nagyvárad +148%, Szatmár-

1941. február	Hőmérséklet C° közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	Napsütés összeg	nincs	Csapadék mm össz.	eltérés	nap	hóval
Sopron	0·6	+0·6	11·6	19.	— 9·5	7.	87	4	48	+14	12	7
Balatonfüred	2·2	+1·7	12·6	18.	— 7·0	8.	89	6	30	— 6	13	4
Pécs	3·6	+2·9	13·5	18.	— 6·2	1.	59	9	42	+ 8	13	4
Ógyalla	1·3	+1·2	12·2	17.	—10·2	8.	75	11	35	+ 4	13	7
Budapest	2·4	+1·4	12·5	18.	— 5·4	1.	61	12	50	+16	14	8
Kalocsa	3·5	+3·1	12·5	18.	— 5·5	8.	83	10	27	— 6	19	8
Szeged	2·9	+3·2	13·5	18.	— 7·3	8.	67	9	46	+16	18	5
Mezőhegyes	3·5	+3·2	13·7	21.	—10·1	9.	—	—	39	+ 6	15	5
Debrecen	2·2	+2·6	14·4	17.	— 6·7	9.	53	8	50	+17	12	5
Salgótarján	0·7	+1·2	11·0	18.	— 9·4	8.	55	9	47	+21	13	6
Rozsnyó	0·2	+1·7	7·5	17.	—10·5	9.	—	—	45	+17	12	9
Kassa	0·4	+2·0	8·5	21.	—12·0	1.	38	16	45	+16	19	10
Ungvár	2·2	+2·8	10·1	17.	— 9·4	1.	—	—	65	+22	17	5
Királymező	0·0	+3·6	7·9	16.	—18·0	1.	—	—	—	—	24	19
Kékes 1000 m	—1·5	+2·8	7·3	19.	—16·9	1.	71	8	68	+28	12	10
Marosvásárhely	2·6	+4·6	14·2	17.	— 7·2	28.	—	—	40	+15	13	7
Beszterce	1·5	+4·7	11·0	21.	— 6·3	28.	—	—	54	+21	12	8
Sepsiszentgyörgy	1·7	+4·3	16·0	17.	—11·4	1.	70	8	—	—	—	—



1941. február 2-án reggel Kompolton 4·7 mm hócsapadékot mértek. Február 1-én keleti szél volt 3-as erősségben, reggel porhó esett, majd délfelé nedves hó. Akkor vették észre a hó barna színezetét. A kép jobb sarkában a hó eltávolított felső rétege és így a hó színesedése jól látható. Az esőmérőben elolvadt hóléből a víz elpárologtatása után megkaptuk a benne volt port. Ez már akkor szürkeszínűvé vált. Átszámításaink szerint négyzetkilométerenként kb. 6200 kg por hullott le. — FLEISCHMANN MÁRIA felvétele.

németi +117%, Losonc +82%, Salgótarján és Tarcal +81%). Egész februárt csapadékos időjárás jellemezte és 10—11-én, valamint a hónap végén volt csak száraz ködös időjárás, mindkét alkalommal erős dérképződéssel. 21—22.-én sok helyen az első idei zivatarral megdördült az ég, sőt jégeső is volt (Ungvár, Aknasugatag). 13-án országos eső — főképpen az Alföldön és a keleti hegyvidéken volt kiadósabb —, ami nagyrészt hozzájárult az áradásokhoz.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 744·6 mm, a sok évi átlag alatt maradt —7·2 mm-rel. Ilyen kicsiny átlagos légnyomás februárban utoljára 1904-ben volt, amikor az eltérés —78 mm volt. De, hogy a két téli hónap egymást követőleg —5·9, majd —7·2 mm légnyomási hiányt tüntessen fel, az elég ritkán fordul elő. A közelmult 1936-ban mégis volt utoljára hasonlóan kicsiny légnyomás. A tengerszinére átszámított érték 756·7 mm. A legnagyobb légnyomás 28-án volt 775·0 mm, a legkisebbet 21-én észlelték 742·6 mm-rel. Csapadékgazdagságának megfelelően nagy volt a február borultsága és sok helyen 15—25%-kal haladta meg a törzsértéket. Budapesten 79%, az eltérés +14%. A napfényes órák száma feltűnően kicsiny, csak éppen Szombathely és Sopron vidékén volt nagyobb, mint a 30 évi érték. Az Alföld északkeleti, valamint északi hegyvidékein feltűnően kevés a napsütés, u. i. a lehetségesnek csak 15—16%-a, viszont Sopronban 40%. Különös figyelmet érdemel az, hogy amíg Budapesten 61, addig Budakeszin, a város határában már 83 órán át sütött a Nap és a napsütésnélküli napok száma itt 10, illetőleg ott 7 volt. Már kis távolságban is mennyire látszik, hogy a kedvezőtlenebb napsütésű Budapest közelében már kedvezőbb sugárzással bíró helyeket találunk. A levegő nedvessége a törzsértéket meghaladta (Budapest 82%, az eltérés +4%). A párolgás ismét csak 9 mm. A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 0·4, 2·8, 6·5, 8·6 és 10·1 C°. Fagyott talaj csak a hónap első felében 20—30 cm-ig volt. A napsugárzás abszolút értéke 2 mérési napon 1·05 gr.-cal/cm² min. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 2574 (a Svábhegyen 4044), Balatonfüreden 4694 és a Kékestetőn 3946 gr.cal/cm² volt. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 50·2'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. május havában. Bolygók: *Merkur* a 19 Arietis környékéről az η Geminorum felé 2°-ra északra vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 4^h 43^m-kor, végén 5^h 30^m-kor kel és 18^h 31^m-kor, ill. 21^h 42^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 54° 31', végén 68° 3'. Látszó átmérője 5·0''-ről 7·2''-re növekszik. — *Venus* az *o* Arietis tájékáról az *n* Tauri közelébe kerül előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 5^h 2^m-kor, végén 4^h 53^m-kor kel és 19^h 20^m-kor, ill. 20^h 39^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 57° 41', végén 66° 4'. Látszó átmérője a hó elején 9·8'', végén 10·0''. — *Mars* a γ Capricorni környékéről a λ Aquarii felé vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 2^h 12^m-kor, végén 1^h 1^m-kor kel és 11^h 40^m-kor, ill. 11^h 33^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 26° 3', végén 32° 26'. Látszó átmérője 7·8''-ről 9·4''-re növekszik. — *Jupiter* a 13 Tauri felé közeledik előretartó mozgással, 25-ig a Földtől távolodva, azután feléje közeledve. A hó elején 5^h 29^m-kor, végén 3^h 50^m-kor kel és 20^h 15^m-kor, ill. 18^h 54^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 60° 33', végén 62° 11'. Látszó átmérője a hó elején 30·8'', végén 30·6''. — *Saturnus* az *o* Arietistől 4°-nyira keletre vonul a Taurus csillagkép felé, csillagszegény tájakon át, előretartó mozgással, 9-ig a Földtől távolodva, azután felé közeledve. A hó elején 5^h 17^m-kor, végén 3^h 29^m-kor kel és 19^h 33^m-kor, ill. 17^h 55^m-kor nyugszik. Delelési megassága a hó elején 57° 27', végén 58° 30'. Látszó átmérője a hó elején 14·6'', végén 14·8''. A gyűrű átmérői 37·0'', ill. 14·0''; déli oldala látszik. — *Uranus* a 13 és 14 Tauri közelében vonul előretartó mozgással, 17-ig a Földtől távolodva, azután felé közeledve. A hó elején 5^h 34^m-kor, végén 3^h 35^m-kor kel és 20^h 18^m-kor, ill. 18^h 35^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 61°.22', végén 61° 46'. Látszó átmérője 3·4''. — *Neptunus* a β Virginis közelében vonul hátráló mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 14^h 54^m-kor, végén 12^h 54^m-kor kel és 3^h 20^m-kor,

ill. 1^h 22^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 45° 35', végén 45° 42'. Látszó átmérője 2·4''. — *Pluto* a γ Cancri és a *Pi 42* Cancri között tartózkodik, előretartó mozgással, a Földtől távolodva.

Tünemények: 4-én 19^h-kor Venus együttállásban Saturnusszal, ettől 1° 33'-nyire északra. — 6-án 7^h-kor Merkur felső együttállásban a Nappal. 16^h-kor Merkur felszálló csomóban. — 7-én 8^h-kor Jupiter együttállásban Uranusszal, ettől 0° 32'-nyire délre. 15^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1° 54'-nyire északra. 18^h-kor Merkur együttállásban Saturnusszal, ettől 2° 19'-nyire északra. — 9-én Saturnus együttállásban a Nappal. — 11-én 5^h-kor Venus együttállásban Uranusszal, ettől 0° 5'-nyire délre. 6^h-kor Merkur együttállásban Uranusszal, ettől 1° 3'-nyire északra. 7^h-kor Merkur együttállásban Venusszal, ettől 1° 8'-nyire északra. Merkur perihéliumban. 14^h-kor Merkur együttállásban Jupiterrel, ettől 1° 38'-nyire északra. 21^h-kor Venus együttállásban Jupiterrel, ettől 0° 28'-nyire északra. — 17-én 13^h-kor Uranus együttállásban a Nappal. — 18-án 15^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 4° 41'-nyire délre. 20^h-kor Venus felszálló csomóban. — 19-én 21^h-kor Jupiter együttállásban a Nappal. — 21-én 12^h-kor a Nap a Gemini (Ikrek) jegyébe lép. 13^h-kor Merkur legnagyobb északi héliocentrikus szélességben. — 25-én 0^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 1° 54'-nyire északra. 13^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4° 5'-nyire északra. 19^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 3° 43'-nyire északra. — 27-én 3^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 5° 15'-nyire északra. — 28-án 4^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 7° 16'-nyire északra.

Holdfázisok. Első negyed 4-én 13^h 49^m-kor. — Telihold 11-én 6^h 15^m-kor. — Utolsó negyed 18-án 2^h 17^m-kor. — Újhold 26-án 6^h 18^m-kor. — A Hold földközelben 10-én 20^h-kor, földtávolban 23-án 19^h-kor; látszó átmérője megfelelően 33' 26·6'', ill. 29' 24·8''. — A Nap látszó átmérője 1-én 31' 47·4'', 15-én 31' 41·2'', megfelelő távolsága a Földtől 150·660 millió km, ill. 151·145 millió km.

A Nap delelése Budapesten

helyi középidőben:				középeurópai időben:		
1-én	11^h	57^m	4^s	11^h	40^m	49^s
6-án	11	56	34	11	40	19
11-én	11	56	17	11	40	2
16-án	11	56	14	11	39	59
21-én	11	56	26	11	40	11
26-án	11	56	51	11	40	36
31-én	11	57	38	11	41	23

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat Elnöksége és Választmánya mély fájdalommal tudatja, hogy évek hosszú során át választmányi tagja és kiváló munkatársa

Dr. VEREBÉLY TIBOR

A PÁZMÁNY PÉTER TUDOMÁNYEGYETEM NY. R. TANÁRA,
A M. T. AKADÉMIA RENDES TAGJA STB.

f. évi március 28-án, életének 67-ik évében elhunyt.

A megboldogult nemcsak a sebészet tudományának volt szinte művészi készséggel megáldott avatottja, szenvedők ezrei életének megmentője, sérültek, sebesültek, szerencsétlenül jártak testi épségének helyreállítója, hanem elhivatott kutatója az emberi élet titkainak is. Az emberi alkatnak összefüggéseit a különféle betegségekkel a sebész tapasztalataival világította meg, tanúságot téve mélyreható élettudományi elgondolásairól. Társulatunk a lebilincselő előadót, a kitűnő tollú írót is gyászolja benne.

EMLÉKÉT MINDIG KEGYELETTEL FOGJUK MEGŐRIZNI.

Közgyűlés.

1941. március 19-én, délután 5 órakor.

Elnök: Zimmermann Ágoston. Jegyző: Aujeszky László.

Jelen van 115 társulati tag.

Zimmermann Ágoston a következő beszéddel nyitja meg a közgyűlést:

Tisztelt Közgyűlés! Az idő homokórájáról ismét lepergett egy év. Egy év az idő mindenségében alig több, mint egy csepp víz a tengerben; de ha ezt a csepp vizet mikroszkóp alá teszik és úgy tekintik meg, egy egész életet látnak nyüzsögni benne. A Kir. Magy. Természettudományi Társulat elmult éve, első évszázadának utolsó esztendeje, melynek fontosabb eseményeiről közgyűlésünkön beszámolni hagyományos szokásunk, sőt alapszabályszerű kötelességünk, csupán egy mozaikdarabja annak a hatalmas nagy képnek, mely az ilyen beszámolóknak évről-évre egymás mellé illesztéséből alakul ki és mely azután évtizedek távlatában, most már egy évszázadra visszamenően, tárja szemeink elé Gombocz Endre első titkár most megjelent értékes történeti összefoglalásában, melyet a Társulat alapításának 100-ik évfordulójára a választmány megbízásából írt és mely művelődéstörténeti tanulmányszámba menő terjedelmes mű nagy körültekintéssel, mélyreható, elismerésreméltó alapossággal, helyes kritikai szellemmel, magasabb nézőpontból, a régi patinás Társulatunkhoz mindenképen méltóan mutatja be, hogy a Kir. Magy. Természettudományi Társulat mennyire felelt meg hivatásának és minő szerepet töltött be a nemzet szellemi életében. Minden egyes közgyűlésünk egy-egy határállomást jelent, melyhez érve visszapillantást vetünk utunk utolsó megtett szakaszára, a százas évforduló megünneplésére május 25-én *külön ülést* rendezünk az Akadémiánk dísztermében. Az ismertetendő adatok alapján a tárgyilagos bíráló következtetéseket vonhat arra nézve, hogy kitűzött céljainkhoz menynyire közeledtünk és Társulatunk mily nagy mértékben járult hozzá a magyar kutúra fejlesztéséhez. Bár az ember önismeretre törekedik, tevékenységének mérlegét mégsem állíthatja fel egymaga, hanem erre nálunk az évi közgyűlés illetékes. Az elnöki megnyitó szűk keretében természetesen nem lehet a Társulat évi működéséről teljes képet nyujtani, hanem az év történetéből csak egyes mozzanatokat ragadhatok ki.

Az elmult év történelmi jelentőségű nagy eseménye volt Kelet-Magyarország és Erdély egy részének visszatérése. Ezzel a trianoni igazságtalanság egy újabb része jóvátételt nyert. E történelmi esemény felemelő hatása alatt emelkedett lélekkel, mélységes meghatottsággal és lelkes örömmel eltelve emlékezünk meg most is e helyen, mint annakidején üléseinken és folyóiratainkban, hogy a Kárpátövezte Dunamedence tökéletes geopolitikai, történelmi és gazdasági zárt egység, magyar élettér ezer esztendő óta, mely igazság győzelmébe vetett rendületlen hittel tudott a magyar nemzet várni, tűrni, szenvedni, semmit sem kockáztatva, de semmit sem elmulasztva, míg bölcs kormányzója, vitéz nagybányai Horthy Miklós, akit a Gondviselés különös kegyelme a legnehezebb időben állított a nemzet élére, céltudatos vezetése, kormányférfiaink fáradhatatlan tevékenysége, a német birodalmi kormány és az olasz kir. kormány döntőbíráskodása, nem utolsó sorban hadseregünk lendülete és átütő ereje következtében ez országrész is visszakerült Szent István birodalmához, a magyar szent korona testébe. A jog és igazság győzelme természettörvény, melynek érvényrejutását meggátolni földi hatalom nem képes. Az ország elrablott területrészei fokról-fokra visszatérnek természeti szépségeikkel és kincseikkel, és mi tárt karokkal, testvéri szeretettel fogadtuk mindazokat, akik hosszú ideig tartó, fáradságos, küzdelemteljes út után hozzánk hazatértek. A Kir. Magyar Természettudományi Társulat a magyar igazság beteljesedésének ez újabb mozzanatával reáháramló kötelességének haladéktalanul és maradéktalanul igyekezett eleget tenni, különös gondot fordított ülésein és kiadványaiban arra hivatott, szakavatott részről a visszakerült természeti kincsek, ásványok, bányák, növények, állatok stb. ismertetésére, egyben érintkezést keresett a visszatért részek emelkedett szellemű, nemes törekvésekkel telített, magas, életrevaló kultúrájú társadalmával, hogy a sorsközösségben és testvériségben összeforrva, vállvetett lelkes munkával igyekezzen a jelen nagy idők feladatait megoldani és általa hazánk részére a szebb jövőt biztosítani. Töretlen indulattal fenn akarjuk és fenn fogjuk tartani ugyanazt a lelki, szellemi közösséget a még kívülmaradottakkal, abban a sziklaszilárd

meggyőződésben, hogy a Kárpátövezte Dunamedence egységes marad, ha politikailag többfelé is vágták széjjel, nem adva fel a hitet és reményt, hogy a túlmaradottak szenvedése, ha talán fájdalmasabb, de mindenesetre rövidebb lesz.

Az örömteljes visszatérésről történt megemlékezés után mélységes fájdalommal kell szólnom arról a nagy, súlyos veszteségről, mely a Kir. Magy. Természettudományi Társulatot egyik leghűségesebb, lelkes, buzgó tagja, DR. PREISZ HUGÓ, nyug. egyetemi ny. r. tanár elhúnytával érte. A megboldogult nemcsak választmányunknak volt általánosan tisztelt és nagyrabecsült, tekintélyes, kötelességtudó, szorgalmas, régi tagja, hanem mint a mikrobiológiai szakosztályunk megalapítója és első elnöke, továbbá pénzügyi bizottságunk pontos, lelkiismeretes, a Társulat érdekeit szívén hordozó elnöke is nagy szolgálatot tett Társulatunknak. A magyar tudományos világ e külföldön is elismert mindenkori büszkesége, igazi tudós egyénisége sohasem a hangoskodók olcsó babérjait, hanem az elhivatott ember áhítatos, lankadatlan, kiváló munkáját művelte, mely nem gyors sikerekre törekedett. A Kir. Magy. Természettudományi Társulat életében kifejtett kötelesség- és felelősségteljes közreműködése a legnagyobb hálára kötelez; nagynevű, melegszívű, nemes egyéniségének emlékezete legyen áldott a mi körünkben is; ő valóban nem hiába élt.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy Társulatunk tagjai sorában szép számmal találkoznak olyanok, akik megértő jóakarattal támogatják Társulatunknak bevált, régi hagyományos szellemében folytatott működését, mindenkor mérlegelve a lényegesség szerint a kezdeményezés és az építés lehetőségeit. Ilyen nagyobb jelentőségű újabb vállalkozása Társulatunknak a mélyebbszántású, nagyszabású, centenáris kiadványa, „A természet világa", melyről éppen úgy, mint egyéb különféle kiadványainkról és más ügyeinkről a titkári jelentés ad összefoglaló ismertetést. A nagymúltú, nemes hagyományokkal ékes és ugyanakkor nagyjövőjű Kir. Magy. Természettudományi Társulat mindenkor hivatása magaslatán, a kor színvonalán állva, az igényekhez és szükségletekhez mérten igyekszik méltóan folytatni a mai bizonytalan, nyugtalan nehéz időben, megfelelő egyszerűsítéssel és észszerűsítéssel, józanul, éber ügyszeretettel, értékőrző megbízhatósággal, meddő kísérletezésektől, dilettantizmustól távoltartva magát, a régi nagyok munkáját a természettudományok fejlesztése és terjesztése terén. A hagyomány itt nem jelent megmerevült intézményt, hanem szilárd biztos alapot a továbbfejlesztésre, haladásra, a haladás pedig nem rombolás.

A Társulat vezetősége cselekvő agilitással szüntelenül munkálja jövő programmját; erre is bőven, akár több esztendőre terjedőleg vannak elgondolásai, időszerű újításokat, felújításokat és kezdeményezéseket célzó tervei, melyek a gazdasági, közlekedési nehézségek és egyéb viszonyok javulásával részben és fokozatosan megvalósíthatókká válhatnak; így a Társulat országos jellegének megfelelően a személyes érintkezés, a közvetlen kapcsolat ápolása érdekében vidéki előadóülések rendezését tervezzük, a Társulat alapítójának, BUGÁT PÁLnak Gyöngyösön, újjászervezőjének SZILY KÁLMÁNnak Izsákon, szülőházán, KITAIBEL PÁLnak, a kiváló botanikusnak a róla elnevezett utcában, emléktáblával óhajtanánk hálás kegyeletünket kifejezni, tervbevettük régi alapszabályaink korszerű módosítását is, miután azokban a szakosztályok szervezése akkoriban még nem volt figyelembevehető, taggyüjtő akciónk fokozása, a kisebb ingatlanok megfelelő értékesítésével nagyobb, értékes ingatlan szerzése, ezzel kapcsolatban esetleg megfelelő befogadóképességű előadóterem építése is foglalkoztat, továbbá könyvtárunk katalógusának újabb kiadása, az országos segély és a M. T. Akadémia segélyének felújítása, újabb tervpályázatok hirdetése, a Horthy-csúcson, (Nagy-Pietrosz 2305 m) megfigyelőállomás létesítése, a természettudományok középiskolai oktatásának kérdései, a tanulóifjúságnak jutalomkönyvek juttatása, érdeklődésük felkeltése, ambíciójuk növelése céljából, stb.

Meggyőződésünk szerint a tudományt népszerűsíteni csak az igazi tudományosság alapján lehetséges. A természetben oly sok titokzatos dolog veszi körül az embert, aki kiemelkedik az őt körülvevő természet életéből, néha mintegy elszakad attól és szembenáll azzal, pedig a földhöz kötöttsége, testalkata, egész élete a természet nagy törvényeitől, létrendjétől függ. Csodálatraméltó, hogy a tudomány fejlődésével a titokzatos dolgok száma nem fogy, hanem még gyarapodik, mert valahányszor a kutató elme egy titok zárját felpattantja, újabb kérdések merednek elé. Tudásunk, több irányban is, nagyon korlátolt, úgy minőség, mint mennyiség tekintetében csak elenyésző részecskéje a feltételezhető mérhetetlen ismereteknek. Milyen parányi az ember a nagy mindenséggel szemben és mégis milyen önhitt az, aki csak saját alkotásainak szűk fogalomkörében mozog.

A tudás anyagának beláthatatlan felszaporodása, a sokféle változó jelenségek újabb óriási sorozata, új tudományágak fejlődése a Kir. Magy. Természettudományi Társulat feladatait is nemcsak megszaporítja, de meg is nehezíti.

Minden ismeretnek két forrása van, az egyiket a tapasztalati adatok, az érzékletek, fenomének szolgáltatják, a másikat ezeknek az agyvelőben való feldolgozása. Első az érzéki benyomás, a tapasztalat, ARISTOTELES is az észleletekből, a tapasztalatokból indult ki, KANT szerint is minden tudásunk a tapasztalattal kezdődik. A tapasztalat a posteriori módszerrel az indukciót alkalmazza, az induktív természettudományok a való tényt állapítják meg. A tapasztalati adatok sokasága a tudománynak kétségtelenül nemcsak értéke, hanem egyenesen nélkülözhetetlen anyaga, de még nem maga a tudomány. Mozaikszerű halmazata csak egységes foglalatban és magasabb nézőpontok kohójában válik a tudomány éltető elemévé. Tartsuk szem előtt itt is SZÉCHENYI szavait: Nem a tudományok mennyisége teszi az embert okossá, hanem azok megemésztése és jó rendeltetése. A tapasztalatokból vont következtetések többnyire térhez és időhöz kötöttek, kevésbbé általános igazságok, aktualitási, relativitási értékük van. A természet jelenségeinek megfigyelésén túl a közöttük levő oki összefüggéseket, egyes alaktani sajátosságok keletkezésének okait, szabályait igyekezzünk kideríteni, az oknyomozó kutatás elvét követve, mely a különöstől az általánoshoz vezet, a deduktív szintétikai, összefoglaló módszer alkalmazásával. Mint heurisztikus elvek a szintézis és analízis, összehasonlítás és differenciálás, társítás és kiküszöbölés jönnek figyelembe. A kutatás ily iránya termékenyítőleg hat, felemel, eszmei tartalmat ad. A tapasztalat vagy a kísérleti úton, experimentálisan, mesterségesen előállított jelenségek *miként*je mellett a *miért* kérdésének felvetése az önálló kutató szellem érvényesüléséhez vezet, melyhez a technika fejlődése is nem csekély részben járul hozzá. Mindez az ember életét úgy gazdasági, mint kultúrális vonatkozásaiban gyökeresen átalakította, a termelést átállította, de nagy kihatással volt a *társadalmi élet*re is.

Az egyszerű észlelés vagy pedig kísérlet alapján ismertté vált tények, tapasztalatok, észlelések sorozatában hiányok, hézagok maradnak, mert szinte kizártnak vehető, hogy valamennyi adat ismeretes legyen. A hiányok idővel újabb vizsgálatok során csökkennek, de más helyen újabb hézagok mutatkozhatnak, úgyhogy nem marad más hátra, mint ezeket önkényesen a priori feltevésekkel, hipotézisekkel kitölteni, melyek oda beleillenek és idővel, ha a kutatások valónak igazolják, tényekké lehetnek.

Az adatok és feltevések *ismeret*et nyujtanak, de még nem *tudomány*t, ehhez, mint már előbb jeleztem, azoknak elrendezése, szintézise, egymáshoz való viszonyuk, összefüggéseik megállapítása, egységes nézőpontból való áttekintése, értelmezése, a vizsgált jelenségekben érvényesülő szabályok, törvények kifejtése szükséges. Mindezek újabb gondolatok, kérdések, problémák kiinduló pontjaivá is válhatnak, további jelenségekre engedhetnek következtetni. A feltevések, még inkább az elméletek és a törvényszerűségek megállapítása alaposabb, behatóbb, átfogóbb, általánosabb ismereteket igényel, mint a megfigyelések. A tudományos megfigyelésnek és elmélkedésnek vannak előfeltételei, szabályai, amelyeknek követése nélkül komoly eredményhez nem lehet jutni. Az ezekben járatlan ember hiába fog akárhány esetet megfigyelni, a tudománynak ebből sok haszna nem lesz. Más az intuíció, melynek szabályai nincsenek. Minden módszertani kérdés felett áll azonban a kutató egyén lelki, erkölcsi és fizikai habitusa, képessége, tudása, hivatottsága, tárgyilagossága, türelme, műveltsége, néha anyagi helyzete is.

A természettudományi ismeretek irodalmi feldolgozása, népszerűsítése nem egyszer félrevezeti a kevésbbé járatosakat és téveszmék terjesztésére ad alkalmat, az elvont elmélkedés is téves következtetésekre vezethet, eltávolodva a valóságtól. Kellő alapismeretek hiányában a tudatlanság bátorsága, a *courage d'ignorance*, a képzelőtehetség, a fantázia nem egyszer elragad egyeseket, népszerűségre törekedve felületes, hazárd gondolatokat vetnek fel és félrevezetik a tájékozatlanokat. A tömeg könnyen hisz azoknak, akik sokat sürögnek-forognak körében és olykor meg nem engedett eszközökkel, alantas fogásokkal dolgoznak. Ezzel szemben megelégedéssel állapítható meg, hogy Társulatunk a természettudományok megkedveltetése és népszerűsítése terén nem csak a jelen pillanatának, hanem a jövőnek dolgozik, a haladás mellett a tradíciót is tartva szemei előtt, tárgyilagos szemlélettel, rendszerés gondolkodással, elhivatása tudatával, határozott vonalvezetéssel végzi magasztos feladatát, az igazi tudás ápolását, fejlesztését, megkedveltetését, terjesztését, érvényesítését, megóva az irodalmi fertő-

zéstől. „Senki, aki benne hisz, meg nem szégyenül", az Irás szavai szerint (Pál a Rómaiakhoz 10 : 11).

A mai súlyos viszonyok között, amikor megnehezült az idők járása felettünk és mindenki csökkenteni kénytelen kiadásait, tagjaink hűséges ragaszkodással kitartanak mellettünk, bizonyítékául annak, hogy helyes úton haladunk. A Társulat útja mindig egyenes volt s a jövőben is csak ilyen lehet. Jóleső érzéssel tapasztaltuk az elmult évben is tagtársaink egyre növekedő érdeklődését Társulatunkkal, kiadványainkkal, könyvtárunkkal, üléseinkkel, népszerű estélyeinkkel szemben. Szakosztályaink munkaprogrammjuknak megfelelően mélyreható, eredményes, magasszínvonalú, értékes tudományos működést fejtenek ki ; kiadványaink nem száraz, hanem élvezetes, érdekes, közérthető olvasmányokat nyujtanak ; gazdag könyvtárunkat állandóan fejlesztve, olvasótermünk látogatóit kielégíteni igyekezünk, zavartalan, kényelmes munkahelyet biztosítva számukra ; üléseinken, látogatott választmányi, pénzügyi és egyéb bizottsági ülései élénk érdeklődés mellett tárgyilagos, szenvedélymentes, alapos, nyugodt megvitatás után hoztuk határozatainkat. A Társulat ez évben nyugodtan folytatta rendes munkáját, de ez a nyugalom nem a temető nyugalma, mert rend van ott is, de nincs élet, társulatunkban ellenben az élniakarás, a továbbfejlődés lángja fennen lobog, működése emelkedő irányzatot mutat, lendülettel, ötleteséggel, megbízhatósággal meghódítani, közelebb hozni igyekezik eszméihez azokat is, akik mindezideig távolabb álltak töle, nem ismerve jelentőségét.

Az erkölcsi siker mellett, mint a pénztárnoki jelentésből kitűnik, az anyagi siker sem maradt el, a rábízott javakkal híven sáfárkodott a Társulat vezetősége; mindenkor törekedtünk e téren is a viszonylag legnagyobb biztosságot elérni, háztartásunk egyensúlyát biztosítani az észszerű takarékosság elvének alkalmazásával. Így jártunk el a könyvkiadás bonyolult és veszélyeket magában rejtő helyzetében, előrelátó bölcsességgel szembeszállva a kishitűséggel, a megalkuvó lemondással és vétkes közönnyel is. A közönség egy része a mai kor nagy vajudásában kevésbbé érdeklődik a természettudományi kiadványok iránt ; mások tájékozatlanságát kapzsi, üzleti szellemű vállalatok használják ki, módszereikben kevéssé válogatva, torz, zagyva, felemás, kiegyensúlyozatlan, nagyképű, téves képzeteket szülő álkulturával; de az igazi értéket, megbízhatóságot mégis előbb-utóbb felismerik és a kultúrfölény uralomra jut.

Társulatunk magabiztossággal hű marad önmagához, az elmult évben is nagy és változatos munkarendet bonyolított le ; amit helyesnek talált, elvégezte, nem törődve az akadékoskodók suttogásaival. Kiadványaink külsőleg is értéket képviselnek, tartalmuk szerkesztőik, íróik szellemi éberségére, tárgyi hozzáértésére utal.

Tisztelt Közgyűlés ! Nem szándékozom, nem kívánom szíves figyelmüket és türelmüket tovább, túlhosszan igénybe venni, nem is az én feladatom bírálatot mondani az elmult esztendők eredményeiről, úgy érzem azonban, hogy nincs okunk szégyenkezni az elvégzett munka miatt. Amennyiben az elért eredményért szerencsés lesz a Társulat vezetősége a méltányosan bíráló közgyűlés közönségének elismerését kiérdemelni, ez az elismerés további fokozott tevékenységre fogja serkenteni a Társulat vezetőségét, hogy minél eredményesebben és minél tökéletesebben végezze azokat az ügyeket, melyek gondozására hivatva van. A Társulat együtt növekedik a feladatokkal. A Társulat választmányának fényes névsora részben már maga is biztosítékot nyujt, hogy ügyei jó kezekben vannak, tisztviselői pedig feladatukat lobogó lelkesedéssel, kellő felkészültséggel, kötelességtudással, felelősségérzettel, áldozatkészséggel, hittel, tapintattal, leleményességgel teljesítették ; sokféle teendőik szakadatlan és fáradságos odaadást, nap-nap után való gondoskodást, folytonos gyors cselekvést, szinte szünetnélküli lázas tevékenységet kívánnak. Részemről, most, amikor az elnökség megbízatása lejárt, legyen szabad e helyen is legőszintébb, legmelegebb köszönetünket kifejezni a titkároknak, a pénztárnoknak, a könyvtárnoknak, akiknek tisztségük nem hivatal, nem mesterség, hanem hivatás, nagyrabecsült soha el nem fáradó támogatásukért, mellyel, az élettel eleven kapcsolatot tartva, a magyar tudományos élet egyik legtiszteletreméltóbb, mindannyiunknak annyira szívéhez nőtt társulata ügyeinek irányításában, intézésében, a természettudományos műveltség terjesztésében segítségünkre voltak. Külön kell most, ez alkalommal megemlékezni e helyen is Andorkó Kálmán irodaigazgatónkról, aki folyó év nyarán 42 éves hűséges, érdemes, odaadó, buzgó szolgálat után, mely alatt féltő gonddal, egész lelke beállítottságával, ernyedetlen fáradozással munkálkodott a Társulat erkölcsi és anyagi javaiért, nyugalombavonulni készül ; a Társulat érdekében kifejtett működéséért nem egyedül részünkről, hanem magasabb

helyről is megfelelő elismerésben fog részesülni.

A legbensőbb hála igaz érzésével mondok köszönetet Társulatunk minden egyes tagjának is, akik áthatva célkitűzéseink magasztos voltától, mellénk álltak és együttérzéssel, áldozatkészséggel támogatták annyira szeretett, rokonszenves, régi, patinás Társulatunk nemes törekvéseit.

Három év előbb a maihoz hasonló alkalommal, már az eltökélt szándékomat nyilvánítottam ki, hogy erőm, egészségi állapotom fogyatékossága, erősebb hivatalos, illetőleg hivatásos elfoglaltságom és egyéb gondjaim miatt visszavonulok az elnöki tisztségtől. A vezetésben való kívánatos váltakozás is megokolttá tenné, hogy fiatalabb, frissebb, kevésbbé elhasznált erő vegye át a Társulat vezetését, hiszen a mulandóság, a változás az élet egyik sarkalatos törvénye. Meggyőződésem, hogy helyesebb, szebb és jobb, idejében elmenni, amikor még talán sajnálják és nem *kívánják* elmenetelünket. Azonban, amikor most már harmadízben lejár elnöki tisztségem megbízatása, oly nagy kitüntető megtiszteltetésben volt részem a választmány részéről, oly megtisztelő módon nyilvánult meg azok részéről, akik újbóli jelölésem elfogadására kértek fel, a derűlátó bizalom, hogy kötelességtudásból, a Társulat iránti tisztelet, szeretet, hűség és hála által vezéreltetve, a jelenleg kivételesen nehéz időben vállaltam a jelölést, bízva abban, hogy a megtisztelő bizalomhoz megkapom a megfelelő jóakaratú támogatást is.

Most pedig tisztelettel és szeretettel üdvözlöm Társulatunknak megjelent tagjait, különös melegséggel a messze vidékről jötteket, akik mindannyian megjelenésükkel Társulatunk iránti hűséges, áldozatokra is kész érdeklődésüknek adták ismét tanújelét. Megemlékezvén még azokról is, akik rajtuk kívül első okból közgyűlésünkön résztvenni nem képesek, az 1941. évi közgyűlést megnyitom.

*

Az *elnök* bemutatja az 1940. március 7-én tartott rendes és az 1941. március 5-én tartott (határozatképtelen) közgyűlés hitelesített jegyzőkönyvét. A mai jegyzőkönyv vezetésére felkéri Aujeszky László másodtitkárt, a jegyzőkönyv hitelesítésére Angyal Pál, Tomek János sé Uhlyárik Titusz tagtársakat.

*

Az *elnök* felkérésére az *első titkár* előterjeszti, hogy az 1894. január 17-i Közgyűlés határozata szerint „azok a tagok, akik 50 éven át állandóan hű és buzgó tagjai Társulatunknak, évenként a Közgyűlésen bejelentendők, hogy esetleg a Közgyűlés a legcélszerűbbnek látszó erkölcsi kitüntetésükről gondoskodhassék". E határozat alapján jelenti, hogy jelenleg 22 ilyen tagtársunk van és ezek a következők :

Dr. Angyal Pál, egyetemi ny. r. tanár, Balogh Miksa, gyógyszerész, Bartus Adolf ny. miniszteri tanácsos, Berczeller Lipót ny. városi mérnök, Dezső Lajos ny. gimn. tanár, Floderer Jenő gyógyszerész, Földváry Vilmos vegyészmérnök, Füzy Elek ny. állami elemi iskolai igazgató, Jablonowski József ny. kísérletügyi főigazgató, Koroknay István ny. tanfelügyelő, Kovács János ny. pénzintézeti központi főrevizor, dr. Kövess Béla kormányfőtanácsos, az ügyvédi kamara elnöke, Paulovits Viktor kormányfőtanácsos, a székesfővárosi vízművek ny. vezérigazgatója, dr. Pekár Dezső ny. miniszteri tanácsos, selmeci Pöschl Imre egyetemi ny. r. tanár, Radó Salamon ny. máv. műszaki tanácsos, gróf Teleki Auréll nagybirtokos, dr. polyáni Tuzson János ny. egyetemi ny. r. tanár, Ulmanek Ignác Gyula ny. gimn. tanár, Vaitzik Emil ny. m. kir. főerdőtanácsos, Vámos Ignác ny. máv. műszaki főtanácsos, Weisz Miksa okl. gépészmérnök, akik közül Angyal Pál, Bartus Adolf, Berczeller Lipót, Pekár Dezső, Pöschl Imre és Weisz Miksa személyes megjelenésükkel is kitüntették a közgyűlésünket.

A Közgyűlés elhatározta, hogy hűséges tagjait üdvözlő irattal tünteti ki.

Az *elnök* a következő szavakkal üdvözli őket :

Mélyen tisztelt Közgyűlés ! Nagyon tisztelt jubiláló Tagtársaink ! Szép hagyománya a Kir. Magy. Természettudományi Társulatnak, hogy évi közgyűlésén mély tisztelettel és bensőséges szeretettel üdvözli azokat az érdemes tagtársakat, akik egy félszázad óta hűségesen kitartanak Társulatunk és eszméi mellett, akiket lelki kötőanyag, közös akarat, egységes célkitűzés, hasonló világnézet, a természettudományok iránti szeretet fűz Társulatunkhoz.

Az élet sivár, lassan felmorzsoló malomkövei között az életet széppé, hasznossá tenni csak a lelkekbe oltott tudásvágy, helyes megítélés van hivatva. Csupán a kenyérért, a lélekzetért, a puszta megélhetésért küzdő élet közönséges formái között az életet komolyabb oldaláról figyelő ember, aki látó szemmel és tárgyilagos, erősebb ítélőképességgel megáldva járja a földi élet istenadta útját, a természet sokféle gyönyörűséges meg-

nyilvánulásaiban felséges élvezetet talál és, amikor a mindennapi élet sivárságából a természethez menekül, lelki egyensúlyát mindenkor megtartja. A nyomasztó gazdasági helyzet sokszor az ideális gondolkodás hanyatlásához vezet, pedig aki a természetben mindenkor hű, igaz barátját látja, nem veszti el az érdeklődést, a fogékonyságot a természettudományi ismeretek iránt a mindennapi gondok befolyása alatt sem. A természet iránti olthatatlan szeretet a lélek felüdülésére vezet; az igaz ismeretek keresésében, élvezetében talál csendes kielégülést és vigasztalást akkor is, amikor a kitartó hosszú munka után a pihenés éveinek sorozata következik. „A természet nagy könyvét forgatni ne szűnjél, Benne az Isten képe leírva vagyon" — mondja a költő.

A Gondviselés jóvoltából i. t. ünneplő Tagtársaink együttérzéstől áthatva, áldozatos szívós lélekkel, bensőséges ragaszkodással és megértéssel megtartották az erősen kiépített kapcsolatot Társulatunkkal, melynek tagjai sorába annak félszázados jubileumának évében léptek és most a Gondviselés jóvoltából annak centenariumát érték meg és vele jubilálhatnak. Hűséggel, bizalommal, bensőséges ragaszkodással viseltetnek százéves Társulatunk értékes, gazdag és változatos munkássága iránt, a régit megbecsülő, az újért lelkesedő, a jót és magasabbat megérző lélekkel. A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiállta az idők próbáját, időfelettisége, értékállandósága beigazodást nyert, feloldhatatlanul összefűző, egyre jobban megszilárduló kapcsot teremt hűséges, meggyőződéses, kitartó, bensőségesen ragaszkodó tagjaival, ébrentartani és éleszteni tudja tagjai érdeklődését és részvétét. A magyar művelt úri közönség mélyebb erkölcsi felfogásával megbecsüli társulatunkat, a Társulattal szerencsésen egymásra talált, attól el nem tántorítható és meg nem ingatható, mert itt is hosszú időre az igaz tisztesség marad a legjobb üzlet. Ez alatt a hosszú idő alatt mindinkább tisztul, kialakul, kiteljesedik tagjai előtt a Társulat értéke.

A tudomány halad, változik; megalapozottnak látszó tanok meginognak, rombadőlnek, új tudományágak, csodás új találmányok keletkeznek. Mindezekről erős kritikával, komoly, de megértő, közérthető, alaposan átgondolt, érdekes, megbízható ismertetéseket nyertek az ezek iránt érdeklődő figyelő tagtársaink, akik Pál apostol szavait (Thessalonibeliekhez II, 15) követik: Legyetek állhatatosak és tartsátok meg a nektek adatott tudományt.

Ünneplő tagtársaink értékes, buzdító példaadással szolgálnak a későbbi nemzedéknek; vajha e régi előkelő gondolkodású szellemiség átjárná lelkesítő, bátorító és vígasztaló erejével minél több tagtársunkat. Hálás tisztelettel és szeretetünk egész melegével gondolunk mindenkor hűséges régi tagjainkra, kik felbecsülhetetlen értéket képviselnek számunkra. Legyenek mindenkor ilyen tagjaink, akikben az igaz tudományok szeretete, az örök tanulnivágyás, továbbművelődés, megértés lángja lobog. Hassa továbbra is át tagtársainkat az a hatalmas, összetartó, vonzó erő, mely ünneplő tagtársainkat megtartotta körünkben és találják meg és élvezzék jó erőben és egészségben ezután is, amit az élet, a természet és a Kir. Magy. Természettudományi Társulat nyujthat. Őrizze meg a Mindenható testi és lelki jólétüket családjuk, mindannyiunk örömére. Adja Isten, hogy úgy legyen!

Az *első titkár* élénk éljenzés közben adja át az üdvözlő iratot.

Angyal Pál egyetemi ny. r. tanár, a Magyar Jogászegylet elnöke, meleg hangú köszönő beszédében kifejti, hogy a Társulat rendkívül fontos hivatást tölt be a nemzeti művelődés munkájában, midőn a körébe eső tudományok anyagából valóságos kincsesbányát tár fel és ezeket a kincseket egy évszázad óta folyó ismeretterjesztő tevékenységével egyre nagyobb mértékben teszi hozzáférhetővé. Felületes vélemény szerint a természettudományokhoz csak a szaktudósoknak van közük. A valóságban azonban minden embernek szent kötelessége a természet nagyszerű alkotásai iránt érdeklődni, belőlük gyönyörűséget és tanulságot meríteni. Saját tudományszakában, a büntetőjogban igen bőségesen gyümölcsöztetni tudta azt, amit a Társulat számára félszázados tagsága folyamán, mint értékes ismeretanyagot nyujtott. Az ötvenéves multú tagok serege mély hálát érez mindazért, amit a Társulattól fél évszázad folyamán maradandó értékek alakjában kapott. A százéves Társulat ma sem a fáradt ember szomorú képét mutatja, hanem erővel és élénkséggel teli tevékenységben szolgálja nemes feladatát, egyre szélesebb körökre terjesztve ki áldásos működését. Töltse be még évszázadokon át sikerrel és dicsőséggel a reábízott fontos nemzeti hivatást!

*

A választások kerülvén sorra, az *elnök* felkéri Kohányi Gyula tagtársat, a korelnöki szék elfoglalására, akinek felszólítására az *első titkár* jelentést tesz a visszalépő elnökségről, választmányi ta-

gokról és a szavazás módozatairól. A *korelnök* javaslatára a Közgyűlés kiküldi Mészáros Lajos elnöklete alatt a szavazatszedő bizottságokat, elrendeli a szavazást és az ülést ennek tartamára felfüggeszti.

*

A *korelnök* az ülést újra megnyitja és felkérésére Dr. Mauritz Béla *alelnök* ismerteti a Társulat részéről adományozható legnagyobb tudományos kitüntetésnek, a Szily-éremnek és emlékjutalomnak kiadására vonatkozó választmányi határozat indokolását. A Választmány javaslata alapján a közgyűlés egyhangúan és igen nagy lelkesedéssel elhatározza, hogy a Szily-érmet és emlékjutalmat a centenáris esztendő alkalmából Dr. Zimmermann Ágoston, a világszerte ismert munkásságú anatómus kutatónak adományozza. Dr. Mauritz Béla *alelnök* a határozat alapján üdvözlő beszéd keretében nyujtja át Dr. Zimmermann Ágostonnak a Szily-érmet és emlékjutalmat. Kifejti, hogy a Társulat ezzel a ritka tudományos kitüntetéssel két nagy érdemet kíván méltó módon elismerni. Jutalmazni kívánja azt a nagy magyar kutatót, aki a bonctan terén elért maradandó értékű tudományos eredményeivel az egész világon dicsőséget szerzett a hazai tudományosságnak. De jutalmazni kívánja azt a rendkívül értékes és szinte páratlanul álló munkásságot is, amit Zimmermann Ágoston a Társulat kebelében évtizedek sora óta lankadatlan buzgalommal fejt ki a magyar természettudományos műveltség színvonalának emelésére és legszélesebb körök ben való eredményes megismertetésére. Egyénisége szinte teljesen összenőtt a Társulattal, köztiszteletben álló kiváló tulajdonságai a Társulatot díszítik és tevékenységét minden vonalon előbbre viszik. Ezeket a nagy érdemeit kívánja a Társulat Szily-éremmel és emlékjutalommal méltó keretben elismerni.

Zimmermann Ágoston a következő szavakkal köszöni meg a Közgyűlés határozatát:

Tisztelt Közgyűlés! Mélyen meghatva és a legbensőbb hála igaz érzésével fogadom a t. Közgyűlés részéről a legnagyobb kitüntetést, melyet társulati tagnak adhat, a Szily-érmet, melyet nem vártam, nem kerestem, nem reméltem, mert a Társulat szolgálatában nem a dicsőségrevágyás vezetett és társulati munkásságomnak sohasem kivántam jutalmat, anyagi ellenértéket, hanem áthatva annak nemes céljaitól, feladataitól és jelentőségétől, elismerésre nem számítva, állandó áldozatos szolgálatrakészség és kötelességteljesítés irányított munkámban. idősb Szily Kálmánról nyerte nevét ez az érem és jutalom, akinek neve a Kir. Magy. Természettudományi Társulatban fogalom, aki maga szimbolumként, ragyogó mintaképként áll előttünk. Vezető egyénisége, nemesveretű nagy lelke, töretlen akarata, alkotásokra kész tettereje, nagyszerű szervezőképessége, higgadt, józan életbölcsességének ragyogása, tudományos munkaszeretete a magyar kultúra legnagyobbjai közé emelte. Társulatunk életében pedig, mint annak újjászervezője, valóban korszakot alkotó jelentős szerepet töltött be. A hervadhatatlan érdemei emlékére létesített érmet és jutalmat utoljára Dr. Ilosvay Lajosnak, néhai kiváló elődömnek az elnöki székben, ítélte oda a Társulat, ami a megbecsülés értékét még fokozza.

És ha most az én, a Társulat hivatása nagyságától és fenségétől megihletett, jószándékú törekvéseimet akarja megjutalmazni, ez annyira felemelő kitüntetéssel, alig tudom megfelelő szavakban kifejezni, mily nagyra értékelem e megtiszteltetést; ez újabb elkötelezést jelent számomra, hogy ezután, ha lehet, még fokozottabban, minden igyekezetemmel és erőmmel ápoljam és fejlesszem a Társulat hagyományos szellemét a természettudományos műveltség terjesztése és elmélyítése érdekében.

A Szily-érmet hálás köszönettel elfogadva, a vele járó jutalmat szeretett Társulatunk céljaira ajánlom fel és azt *visszaszármaztatom*. Az Isten áldását kérem mindnyájunkra, akik Társulatunk munkájában résztvesznek!

*

A *korelnök* felkéri a szavazatszedő bizottság elnökét, Mészáros Lajost ismertesse az elnöki és alelnöki tisztségekre megejtett szavazás eredményét. Ennek alapján kihirdeti, hogy a Közgyűlés elnökké Zimmermann Ágostont 98, alelnökökké Mauritz Bélát 85 és Szabó Zoltánt 74 szavazattal megválasztotta. Üdvözli az új elnökséget,

Zimmermann Ágoston újra elfoglalja az elnöki széket a következő beszédet mondja:

Tisztelt Közgyűlés! Méltóztassék megengedni, hogy amidőn újból elfoglalom az elnöki széket, nagyon hálásan köszönjem meg, elnöktársaim nevében is, a kitüntető bizalmat, melynek folytán bennünket újból a Társulat elnöki tisztségeire megválasztottak. Az elnöki fényes tisztség részünkre nem annyira méltóságot, mint inkább szolgálatot, feladatot, kötelességet jelent; alapja a bizalom, mely komoly elkötelezést vált ki részünk-

ről, hogy erős akarattal, meleg szeretettel, tiszta szándékkal, lelkes odaadással, az együttérzés és összetartás átütő erejével folytassuk szép, nagymultú, szeretett Társulatunk nagy hagyományaihoz méltó munkánkat. Ehhez a Gondviselés segítségét, i. t. tisztttársaink, a választmány és minden egyes tagtársunk szíves támogatását kérjük.

Mint megnyitóbeszédemben már jelezni bátor voltam, erőim fogyatékosságának, az elnöki teher háramló, előttünk álló feladatok nehézségének tudatában, aggódó lélekkel e hárítani törekedtem magamtól a nagy megtiszteltetést, mert hiuság, érvényesülési vágy, nagyravágyás sohasem vezetett; amikor azonban a Társulat iránti hűségre és szeretetre hivatkozva, arra utaltak, hogy a mai nehéz időben senkinek sem lehet más gondja, mint a lehető leghívebben teljesíteni kötelességét az őrhelyen, ahová a sors, az élet körülményei rendelik, a bizalmat parancsnak veszem és tiszttársaimmal együtt mindenképen, erőink teljes megfeszítésével igyekezni fogunk, tőlünk telhetőleg annak, — kötelességeit lelkünk egész felelősségével átérezve, — megfelelni. Hogy ebben siker kísérjen, kérjük, működésünket kitartó és tevékeny támogatásukba továbbra is részesíteni szíveskedjenek.

Titkári jelentés

DR. GOMBOCZ ENDRÉTŐL.

Tisztelt Közgyűlés! Ünnepi hangulatban gyűltünk össze Társulatunk századik rendes évi közgyűlésére, bár gondolataink és érzéseink hátterében ott lappang a nyomasztó bizonytalanság. Két hónap mulva, május 25-én, ugyanennek az épületnek a dísztermében újra együtt leszünk, hogy a száz esztendővel ezelőtt elültetett magból kikelt terebélyes fa jelképes lombozata alatt áldozzunk az alapítók emlékének. Egy esztendőn át készültünk a centenáris ünnepségekre, örömmel szőve a terveket, hogy minél méltóbb, minél nagyobb szeretettel telt legyen a százados évforduló esztendeje. Nemcsak országosnak szántuk, hanem az egész tudományos világ előtt kívántuk dokumentálni a hazai természettudományos kultúra fejlettségét. Ide vártuk a hasonló céllal alapított külföldi társulatok képviselőit, kirándulásokon, tanulmányutakon szándékoztunk hazánk nevezetességeit bemutatni, előadásokat vettünk tervbe nemcsak a fővárosban, hanem a vidéki kultúrközpontokban is. Most két hónappal a százados évforduló előtt a bizonytalanság arra kényszerít, hogy kedves terveink nagy részéről lemondjunk. Szorongva kérdjük, megmarad-e hazánk maga is békés szigetnek az események rohanó árjában, lesz-e lehetőségünk még egy egyszerű bensőséges ünnepre is?

Társulatunk első századának utolsó esztendei sorsdöntő eseményekkel terhesek. A Felvidék egy részének, a Kárpátaljának visszatérése után, a mult évben a Kárpáti Medencének legfájdalmasabb sebe is kezdett behegedni: északi Erdély újra tagja lett Szent István koronájának. Az országos örömből Társulatunk is kivette részét, amint tehetségéhez mérten a nagy változás megkövetelte áldozatokat is magára vállalta. Erdély természeti kincseiről, melyeknek emléke az idősebb nemzedék lelkében nem ment feledésbe, de csak homályosan élt a fiatalabbéban, részletes ismertetést közöltünk folyóiratainkban. A Természettudományi Közlönynek még mindig csökkentett terjedelme, hiszen a mult évben mindössze 29 íven, 460 oldalon jelenhetett meg, arra kényszerített, hogy a cikkek egy részét a Pótfüzetekben jelentessük meg, mely mint évnegyedes folyóirat, nem esik a terjedelemkorlátozás rendelkezései alá. Számos műmelléklettel díszítve ott emlékeztünk meg Erdély állat-, növény- és ásványvilágáról, kőzeteiről, fürdőiről és éghajlatáról. A Pótfüzetek terjedelme (16 ív) az előző évieknél így tetemesen nagyobb lett. Számos tagtársunk ismerte fel ennek a folyóiratnak értékét, úgyhogy előfizetőinek száma többszázzal emelkedett.

Választmányunk, mely a mult esztendőben is nyolc ülést tartott, ZIMMERMANN ÁGOSTON elnöklete alatt, teljes mértékben átlátta annak a jelentőségét, hogy a 22 esztendőn át a magyar kulturális életből kikapcsolódott Erdély, a művelődés szempontjából is újra egy testté legyen az anyaországgal. A Közgyűjtemények Országos Főfelügyelősége útján kiadványainkból körülbelül 600 kötetet bocsátottunk az erdélyi közkönyvtárak rendelkezésére, de ezenkívül is juttattunk több kiadványt egyetemi intézeteknek, középiskoláknak, hogy hiányaikat pótolhassák. Csatlakoztunk ahhoz a mozgalomhoz, melynek eredményeképen megnagyobbodott hazánk legmagasabb csúcsa, a borsai, 2305 m magas,

Nagy Pietrosz, 20 év óta dicsőségesen országló kormányzónk nevére Horthy Miklós-csúcsnak neveztetett el. Réthly Antal választmányi tag indítványára terjedelmes beadványban fordultunk gróf Teleki Pál miniszterelnök úrhoz, a Horthy Miklós-csúcson létesítendő meteorológiai obszervatórium ügyében. Társulatunk Választmánya felterjesztésében arra is felhívta a miniszterelnök úr figyelmét, hogy a már a román impérium alatt nemzeti parkká nyilvánított terület közepetáján emelkedő Horthy Miklós-csúcson létesítendő meteorológiai obszervatóriumot kutató intézettel is célszerű volna kiegészíteni, mely alkalmat és lehetőséget nyujtana botanikusainknak, zoológusainknak és geológusainknak a terület részletes átkutatására. A Társulat a maga részéről 1000 pengőt ajánlott fel a kutató intézet céljaira és elhatározta, hogy tagjai között is gyüjtést fog indítani. A környező országok mindegyikében működik már ilyen magashegyi obszervatórium és kutató intézet, Bulgáriában több is ; azt hisszük, hogy ebből a nemes versenyből Magyarország nem maradhat ki. Bizalommal várjuk a felterjesztésünkben foglaltak megvalósulását.

Választmányunk állandó szoros kapcsolatban állott az Országos Természetvédelmi Tanáccsal, minden erejével támogatva azt áldásos munkásságában. Mint örvendetes eredményre mutathatunk rá, hogy az Entz Géza választmányi tag indítványára a székesfővároshoz tett előterjesztésünk is eredménnyel járt : sikerült a Normafa környékén tervbevett felhőkaparó szállóépítkezési terveket, más társadalmi egyesületekkel karöltve megakadályozni és fővárosunknak ezt a bájos vidékét az elcsúfítástól megóvni. Az Országos Természetvédelmi Tanács felkérésére foglalkozott állat- és növénytani szakosztályunk azzal a kérdéssel, hogy mely természetvédelmi tárgyak volnának legalkalmasabbak filmre való felvétel útján a természetvédelem ügyének propagálására.

Társulatunk Választmánya a szorosabban vett természettudományi mozgalmakon kívül igyekezett kivenni részét azokból a mozgalmakból is, melyek egyaránt érintették hazánk minden fiát. A szörnyű pusztításokat okozó árvíz károsultjai részére ezer pengőt szavazott meg. Hogy ilyen áldozatokra is mód kínálkozott, az az anyagi javainkon éberül őrködő Pénzügyi Bizottságunknak az érdeme. Fájdalmasan érintett tehát bennünket, mikor ennek a bizottságnak éveken át odaadó munkásságot kifejtő buzgó elnökének, Preisz Hugónak, a neves bakteriológusnak a haláláról értesültünk. Utódában, Doby Géza választmányi tag személyében, a Társulat anyagi vonatkozású ügyeiben is jártas, lelkiismeretes és a Társulat iránt mélységes ragaszkodásának ismételten tanújelét adó elnök kezeibe került a pénzügyek annyira fontos vezetése. Kérjük őt, hogy nagy tudományos elfoglaltsága mellett ezután is találjon időt önzetlen, hasznos munkásságához.

Elvesztettük Tangl Károly-t, a kísérleti fizika kiváló művelőjét, a tárgyán szinte fölényes biztonsággal uralkodó kitűnő előadót, az ékestollú írót, Választmányunk meggondolt bölcs tanácsadóját. Hollós László, a visszavonult életű, képzett mikológus, ki valaha szintén tagja volt Választmányunknak, Kaán Károly, a természetvédelem lelkes apostola, Közlönyünknek munkatársa, Szekeres Kálmán, éveken át a Közgyűlés által kiküldött pénztárvizsgáló-bizottság tagja — is eltávozott az élők sorából, őszinte résztvétet keltve lelkünkben.

Örvendetes pillanatai voltak üléseinknek, mikor Zimmermann Ágoston elnök, több választmányi tagunkat üdvözölhette az őket ért kitüntetés alkalmából. Varga József iparügyi miniszternek a Kormányzó Úr a magyar királyi titkos tanácsosi méltóságot adományozta, Vámossy Zoltán és Pekár Mihály a magyar érdemrend középkeresztjével tüntettetett ki, Vámossy Zoltánt az Országos Természettudományi Tanács elnökévé, Wodetzky József-et a Szent István Akadémia tiszteleti tagjává választotta, Entz Béla a Budapesti Királyi Orvosegyesület Balassa-érmét, Zemplén Géza a Deutsche Chemische Gesellschaft aranyérmét nyerte el. Szerencsekívánataink és igaz együttérzésünk kíséri őket további tudományos pályájukon.

A természettudományok iránt nem lanyhuló sőt fokozódó érdeklődés jele, hogy a mult évben 10 Népszerű Természettudományi Estélyt sikerült rendezni, melyek egyike-másika páratlan nagyszámú hallgatóságot vonzott. Január 26-án Pauer János *A jelenkor építési anyagai és nevezetes műszaki alkotásai* címmel az építési technikai csodálatos munkáit mutatta be. Február 9-én Anderlik Előd *A repülés aerodinamikai kérdései* című előadásában nagyon is aktuális kérdéseket fejtegetett. Február 16-án Manninger Rezső *A fertőző betegségek legparányibb okozói*-ról szólt, megismertetve a baktériumoknál kisebb, az élőlények határán mozgó szervezeteket. Kaán Károlynak *A magyar*

természetvédelem kérdéseiről március 1-ére hirdetett előadását, a természetvédelem legkiválóbb úttörőjének időközben bekövetkezett halála miatt Földváry Miksa tartotta meg. Az őszi idényben Szabó Zoltán október 25-én *Az ikerkutatás örökléstani vonatkozásai* címen a tőle megszokott lebilincselő modorban szólt a legújabb eredményekről. November 8-án Csürös Zoltán *Ruházkodásunk új műanyagait* mutatta be, mint a háborús idők okozta anyaggazdálkodás kényszerű termékeit. November 15-én Thanhoffer Lajos, aki *Öt évig Belgakongóban* tartózkodott, mint a trópusi betegségek tanulmányozója, összefoglaló képet adott az ottani viszonyokról. November 22-én Tóth Géza *Az időjárás és a hadviselés* kapcsolatairól mondott el annyit, érdekes bemutatásokkal kísérve, amennyit a politikai helyzet megengedett. November 29-én Bay Zoltán *Átomátalakítás és atomenergiák* c. mélyen szántó előadásában a mai fizika központi problémájának terén végzett legújabb kutatások eredményeit tárta a hallgatóság elé. Az előadások sorát Beznák Aladár zárta le december 13-án *A korszerű táplálkozás élettan néhány gazdasági következménye* címen mezőgazdaságunk annyit emlegetett és szükségessé váló átállítását világította meg az élettan szempontjából. Hálás köszönetünk illeti Mauritz Béla, Rybár István, Beznák Aladár és Darányi Gyula egyetemi professzor urakat az előadóterem előzékeny átengedéséért.

A bizonytalan politikai és gazdasági helyzet ellenére bőséges volt könyvkiadó tevékenységünk termése is. A Könyvkiadó Vállalat során megjelent Kol Erzsébet *Tiszaparttól Alaszkáig* c. műve, melyben a tudós kutatónő eleven képekben számol be a jégszervezetek tanulmányozása végett tett északamerikai útjáról. Sure Barnett *Az élet intézői* c. művét Tangl Harald fordította magyarra és Deseő Dezső választmányi tag nézte át. Ez a munka napjainkban, mikor a kis mennyiségben is jelentős hatást kifejtő anyagok olyan életfontosságú szerepre tettek szert, fokozott érdeklődésre tarthat számot. Rapaics Raymund *A magyar gyümölcs* c. könyvével a hazai gyümölcstermesztés fejlesztése érdekében tett közgazdaságunknak értékes szolgálatot. Mindhárom mű hű maradt a Könyvkiadó Vállalat új céljához, élvezetes formában komoly tudományos ismereteket ad.

A természet világa centenáris sorozatunkból megjelent *A kémia és vívmányai* két kötete. Erdey-Grúz Tibor és Gróh Gyula szerkesztők, valamint a nagyszámú szakíró mindent elkövetett, hogy a tudomány mai színvonalán álló összefoglaló mű méltó legyen az eddigi kötetekhez. A papiroshiány sajnos bizonyos akadályokat fog gördíteni az elé a tervünk elé, hogy a még hátralévő kötetek a tervezett időre elhagyhassák a sajtót.

Az annakidején olyan nagy sikereket elért *Kincseskönyv*, *Az otthon és gazdasága* bizonyos fejezeteivel egybeolvasztva, számos új fejezettel kibővítve és teljesen átdolgozva új köntösben, mint *Új Kincseskönyv* első kötetével elhagyta a sajtót. A jelek arra mutatnak, hogy ennek a gyakorlati irányú kiadványunknak a felvevő köre éppoly nagy lesz, mint az előző kiadványunké. A Könyvbarátok Egyesületével közösen került kiadásra Detre László *Üzenetek a világűrből* c. műve, mely a csillagászatot népszerűsítő, annyira keresett könyvek méltó képviselője. Új kiadást ért el Requinyi Géza *Borászati kémiája*, tanúságul a kis kézikönyv kitűnő használhatóságának. A Természettudományi Közlöny terjedelem csökkentése miatt elmaradt égi térképek pótlására kiadtuk Wodetzky József összeállításában *Csillagos esték* címmel a minden időkre érvényes csillagtérképek összeállítását. A lehető legcsekélyebb ellenértékért bocsátottuk tagtársaink rendelkezésére. Megjelent az 1941. esztendőre szóló *Évkönyv* is. Az idők jele, hogy ebben első ízben nem tudtunk egyetlen nemzetközi kongresszusról sem beszámolni.

Szakosztályaink működése az elmult évben mitsem csökkent élénkségében. Hét szakosztályunk összesen negyvennégy ülést tartott, melyek mindegyike megfelelő látogatottságnak örvendett. Az Állattani Szakosztály 9 ülésén (400—408) Pongrácz Sándor elnökölt, aki az év első ülésén, a négyszázadikon, visszatekintett a szakosztály eredményes multjára. A Növénytani Szakosztály elnökségét az év folyamán Gombocz Endrétől Moesz Gusztáv vette át, kinek elnöklete alatt ez a szakosztály is 9 ízben (429—437) gyűlt össze. Június 7-én a Szakosztály Budapestnek természeti nevezetességekben soha ki nem meríthető környékére rendezett sikerült kirándulást. A Kémiai Szakosztály 6 ülését (309—314) Széki Tibor elnök vezette. Két ízben látott vendégül külföldi szakelőadót: Thiessen P. A. a berlini egyetemen a fizikai-kémia tanára „*Neue Ergebnisse und Fragestellungen der Kolloidforschung*" és Wacek A. a bécsi egyetem I. sz. kémiai laboratóriumának vezetője „*Über*

einige thermische Zersetzungsprodukte des Holzes" címen értekezett. Az Élet- és Kórtani Szakosztály Vámossy Zoltán elnöklete alatt mindössze egy ízben (267) gyűlt össze. A Mikrobiológiai Szakosztály 5 (38—42) ülésén Manninger Rezső vezetése mellett a hazai bakteriológusok fejtegettek számos időszerű tudományos kérdést. A Mezőgazdaságtani Szakosztály 8 (91—98) üléseinek egyikén, Ballenegger Róbert elnöklésével a hazai talajkutatás kiváló mega'apítója 'Sigmond Elek és a növénytermesztés elhúnyt professzora Kerpely Kálmán emlékének áldozott, egy ülését pedig agrármeteorológiai kérdéseknek szentelte. A Csillagászati Szakosztály Wodetzky József, illetőleg Lassovszky Károly vezetésével 7 ülést (43—49.) tartott, állandó figyelemmel kísérve a csillagászat haladását. Végül az Egyetemes Szakosztály 7 ülésén (26—32.) Zimmermann Ágoston elnöklete alatt az előadók egyéb tárgyakon kívül a középiskolai természettudományi oktatás számos kérdésével foglalkoztak.

A szakosztályi folyóiratok az előző évihez hasonló terjedelemben és tartalommal láttak napvilágot. Az Állattani Közlemények 2 kettős füzetét 13 ív terjedelemben Soós Lajos, a Botanikai Közlemények 3 kettős füzetét 19 ív terjedelemben Lengyel Géza, a Magyar Chemiai Folyóirat 3 füzetét 11 ív terjedelemben Plank Jenő szerkesztette kellő körültekintéssel és gondossággal. A Csillagászati Lapok mult évfolyamából még csak 3 füzet jelent meg Detre László és Lassovszky Károly szerkesztésében 8 ív terjedelemben, a negyedik füzet megjelenése erre az esztendőre maradt.

Ezekből a száraz adatokból is kitűnik, hogy a Társulat tudományos működése a megszabott keretek és lehetőségek között kielégítő volt. Sajnos, nem mondhatjuk ezt a Társulat által kiírt pályázatokról, akár a tisztára tudományos tárgyúakat, akár a népszerű irányúakat tekintjük. Nem egy pályázat marad meddő, a többire érkezett pályatételek nem ütik meg a tudományos mértéket. Ha jelenség okát keressük, nem találhatjuk meg a pályadíjak összegében. A Bugát-pályázat 500 pengős, a legfeljebb egy ívre terjedő Rauer-pályatételek 300 pengős jutalma, viszonyaink között becsületes jutalmaknak mondhatók. Talán a bizonytalanság érzete riasztja el a pályázókat? Vagy olyan kevés volna, elsősorban az ifjúság között azoknak a száma, akik kellő tudományos felkészültséggel képesek volnának kidolgozni egy pályatételt? Bármi legyen is az ok, társulatunk Választmányának a közeljövőben foglalkoznia kell a pályázatok kérdésével és az egész eljárás esetleges módosításával.

Tagjaink száma örvendetesen gyarapodik. Különösen eredményes lesz a centenáriummal kapcsolatos felhívásunk és egyik-másik tagtársunk igazán megható jelét adja Társulatunkhoz való ragaszkodásának és taggyüjtő buzgalmának. De természetesen egy ilyen nagy egyesületnek veszteségei is nagyok. Régi érdemes tagtársunk közül a mult évben itt hagyott bennünket: Altdörfer Viktor ny. karnagy, Sopron, aki 52; Apáthy István máv. felügyelő, Budapest, 43; Dr. Árkosy Mihály J. ügyvéd, Budapest, 47; Özv. dr. Blasovszky Miklósné, Budapest, 45; Cservény Zoltán gyógyszerész, Budaörs 27; Csizmadia Alajos plébános, Nyergesújfalu 40; Demény Géza nyug. altábornagy, Budapest, 25; Deutsch Gábor, Budapest, 58; Dezső Zsigmond ny. főerdőtanácsos, Nagyenyed, 63; makfalvi Dósa Imre földbirtokos, Kocsér, 51; Erősdy Bálint ny. erdőtanácsos, Pestszentlőrinc, 27; Geist Lipót mérnök, Szombathely, 37; Dr. Hültl Hümér e. nyilv. r. tanár, Budapest, 52; Dr. Kerpely Kálmán egyet. tanár, Budapest, 47; Kiss Károly ny. iparisk. igazgató, Kőszeg, 41; Kollarits Jenő orvos, Mátrafüred, 50; Kristoffy Gyula ny. máv. főtiszt, Kecskemét, 43; Dr. Leitner Vilmos egyet. m. tanár, Szeged, 32; Dr. Lobmayer Géza egyet. m. tanár, Budapest, 38; Mályusz Egyed ny. tanácselnök, Budapest, 42; Medvegy János ny. ezredes, Budapest, 25; Dr. Némethy Samu polg. isk. igazgató, Budapest, 42; Dr. Nitsch Rezső orvos, Budapest, 26; Oberresht Ödön ny. máv. felügyelő, Budapest, 44; Dr. Orient Gyula egy. tanár, Kolozsvár, 50; báji Patay József földbirtokos, Báj, 29; Dr. Pillitz Ignác orvos, Budapest, 52; Preiser Miklós banktisztviselő, Budapest, 39; Saxlehner Andor birtokos, Budapest, 42; Schlattner Károly ny. bányaigazgató, Budapest, 31; Szabó Ferenc közs. jegyző, Balatonboglár, 25; Szabolcs József tanár, Eger, 29; Dr. Terkán Lajos ny. főisk. tanár, Budapest, 34; Tóth Mihály ny. állatorvos, Kecskemét, 39; Dr. Weszelszky Gyula egyet. m. tanár, Budapest, 47 és Dr. Zboray Miklós országgyűlési képv., Budapest, aki 26 év óta volt tagja Társulatunknak. Áldás emlékükre!

Tisztelt Közgyűlés! Mikor e sorokat írom, odakinn a március idusa utáni rügyfakasztó napsugár teszi újra termékennyé hazánk annyit szenvedett föld jét. A centenáris év küszöbén mi lehet más kívánságunk, mint az, hogy Társulatunk öreg, de el nem öregedett fáján is új rügyek fakadjanak, terebélyesedjen, lombosodjon, vihar meg ne tépázza, sorvasztó betegség ne érje. Abban a tudatban, hogy Társulatunk vezetősége az elmult évben is gondos ápolója volt a rábízottaknak, kérem jelentésem szíves tudomásulvételét.

Pénztárnoki jelentés

DR. LENGYEL BÉLÁTÓL.

Tisztelt Közgyűlés! Megilletődve gondolok a 100 év előtti időkre és arra a hősi küzdelemre, amelyet elődeink a megalakulást követő időkben kifejtettek. Fennállásának hatodik évében, 1846-ban, amint azt GOMBOCZ ENDRÉnek „A Kir. Magyar Természettudományi Társulat Története" című kitünő munkájában olvashatjuk, Társulatunk 900 frt évi lakbért vállalt magára és ez a kötelességvállalás BUGÁT PÁLnak olyan lelkiismereti gondokat okozott, hogy tanácsért és egyben segítségért a pécsi püspökhöz, SZCITOVSZKYhoz fordult, akitől a válságosnak ígérkező helyzet megoldását remélte.

A kezdetnek hasonló vergődéses nehézségei továbbra is állandóan kísértettek s a példásan vezetett számadásokból megtudjuk, hogy az első 25 év alatt összesen 44.317 frt 36 krajcár volt a Társulat bevétele, amely évi átlagban a 2000 frt-t sem éri el.

Az 1870-i évfolyamú Természettudományi Közlönyben találjuk meg az első nyilvánosan közzétett számadást, amelynek adatai szerint a Közlöny megindításának évében 1869-ben már 7540 frt 45 kr volt a Társulat bevétele, amely az 1867. évi 3231 frt 08 kr-nak több, mint kétszerese. A Közlönyre megindításának évében 3.005·23 frt-t költöttek.

Ha az első 30 esztendőt a betegségekben és fejlődési zavarokban bővelkedő gyermekkornak nevezzük, méltán tekinthetünk az ezután következő 20 esztendőre úgy, mint a Társulat erőteljes, izmos, életkedvvel és idealizmussal telített ifjú korára. Ez az ifjú, akinek bugyellárisa 1890-ben 32.185 frt 89 kr bevételtől duzzadt, és ezen felül 92.790 frt 22 kr vagyon felett is rendelkezett, megkezdte felfelé ívelő pályáját és a fennállásának 50 éves jubileumát megünneplő Társulat belépett abba a férfikorba, amelyben az öregedés minden jele nélkül most üli a 100 éves fordulót. Tekintsünk be ezekután a centenáris esztendőben az 1940., tehát 100-ik évi számadásokba.

A sors kegyelme megengedte, hogy bevételünk az ünnepi alkalomnak megfelelően az előző évit 20.000, a két év előttit 45.000 P-vel meghaladva elérje a 210.395·83 P-t. Ez a tagadhatatlanul szép eredmény majdnem valamennyi bevételi tétel kisebb-nagyobb összeggel való emelkedése mellett legfőképen annak tulajdonítható, hogy a Kiadványok rovat, amely a Természet Világa két kémiai kötetének és az Új Kincses Könyvnek bevételi eredményét is tartalmazza, 30.000 P-vel jobb, mint 1939-ben.

Mindig kerek számokban beszélve, meg kell említenem, hogy az Alapítványok 150, az oklevéldíjak 170, a tagdíjak és előfizetések kiemelendőleg örvendetesen 3000, a Pótfüzetek 800, a Kémiai, Állattani és Botanikai szakosztályok együttvéve 1500 P-vel jobb eredményt értek el, mint 1939-ben.

A Könyvkiadó Vállalatnak 1939. július 1-ével megindított és 1940 december 31-ével lezáruló hatkötetes sorozata az Egyetemi Nyomda részéről még nem került elszámolásra, ezért a Könyvkiadó Vállalat eredménye majdnem 5000 P-vel rosszabb, mint az előző volt.

A Vegyes bevételek 7000 P-s csökkenése azért nem jelentős, mert ez a rovat évről-évre túlnyomórészben átmeneti tételeket tartalmaz.

Említésre méltó csökkenés látható még a Csillagászati szakosztály bevételeiben, amelynek oka az, hogy ingatlan eladásból kevesebb vételár folyt be 1940-ben, mint 1939-ben. Tájékozásul emlékeztetek arra, hogy az ingatlan, amelyről itt szó van a VAJNA VILMOS hagyatékából származó sashegyi telek, amelyet eladtunk, de a teljes vételár még mindig nem folyt be. Az emelkedést kimutató bevételi rovatok eredménye annyival jobb a visszaeső rovatokénál, hogy különbözetként az a kereken 20.000 P bevételi többlet mutatkozik, amelyről fentebb már szólottam.

Új bevételi tételként találjuk zárószámadásunkban a *Csatádi Artur Természettudományi Alapítvány* házbérjövedelmeként elkönyvelt 2.282·40 P-t, amely a Társulat pénztárába folyt be, minélfogva annak zárószámadásában szerepel. Az alapítvány pénzvagyona viszont a

Budapesti Székesfővárosi Községi Takarékpénztárnál elhelyezett 25.170·01 P-ből áll, amelynek kamata 1939—940-ben 2.212·99 P volt. Ha ehhez a két összeghez hozzáadom még a kassai, Deák Ferenc-utca 22. számú háznak szomorúan kevés, mindössze 16·— P másfélévi hozamát, az alapítvány jövedelmeként összesen 4.511·39 P-t mutattam ki egy és fél évre, amelynek felhasználása felett a Választmány az 1941. évben dönt.

A Csatádi Artur Természettudományi Alapítvány vagyonmérlege 1940. december 31-én 152.345·92 P-t tüntet fel tisztavagyonként, amelyből 99.213·71 P az ingatlan. 1971·— P az értékpapiros és 51.161·31 P a folyószámlákon és a vételárhátraléki követelés címén mutatkozó összeg, amely utóbbiból határozottnak és véglegesnek csupán a Községi Takarékpénztárnál kezelt 25.171·01 P mondható. Az ezt meghaladó összeg részint a kényszerfelszámolás alatt álló Kassai Leszámítoló és Közgazdasági Banknál, részint Lőcsén a Szepesi Hitelbanknál fekszik; az Ó-Tátrafüred-i gyógyszertár eladásából járó vételárhátraléki követelés pedig körülbelül 10.000 pengő. Mivel nem lehet tudni, hogy a kassai kényszerfelszámolás mit fog eredményezni, se azt nem látjuk előre, hogy a szlovákiai hagyatékot hogyan és mikor vehetjük birtokba, egyelőre ezekkel a tételekkel, mint realitással nem számolhatunk.

Mielőtt a kiadások ismertetésére reátérnénk, mellőzve az alapítványt tévő és önkéntes adományiakkal Társulatunk javát szolgáló tagjaink nevének felsorolását, mert a Közlöny a Társulati ügyeknek rovata alatt a választmányi jegyzőkönyvek kivonatában esetről-esetre felsorolta azoknak a nevét, akik alapítványukkal és adományukkal szeretetteljes ragaszkodásuknak kifejezést adtak, hálás köszönetet mondok ama lelkes tagjainknak, akik Társulatunkat nagyraértékelt támogatásukban részesítették.

A kiadások főbb tételeinek ismertetése előtt azt állapítom meg, hogy az 1940. év 24.723·35 P felesleggel zárul, minélfogva az előző évi 37.150·91 P pénztári maradvány hozzáadása után 61.874·26 P pénzkészlettel indulunk el a centenáris évben. Ezt a felesleget tévedés volna úgy értékelni, mintha a Társulat az elmult évben ennyi haszonra tett volna szert. Hosszadalmas fejtegetés helyett csupán arra hívom fel a tisztelt hallgatóság figyelmét, hogy 1939-ben a mérlegben kimutatott követelés meghaladta a 60.000 P-t, 1940-ben azonban a követelés összege 26.015·— P. Nem azért következett ez be, mintha a pénz felhalmozására törekedtünk volna, hanem olyan véletlen helyzetváltozás eredménye ez, amely nagyobb összegű pénznek 1940. december 31-én történt beérkezéséből származott. Egyébiránt a mérlegadatok is azt bizonyítják, hogy a vagyon az előző évi 112.814·02 P-vel szemben 1940-ben 113.738·19 P lévén, a tisztavagyon mennyisége nem is egészen 1000 P-vel mulja felül az 1939. évit. A Közlönyre, a Pótfüzetre és a Kiadványokra együttesen felhasznált 79.321·35 P azért csak a fele annak, amit ezen a címen bevettünk, mert a papirost már az előző évben beszereztük, de meg azért is, mert a Közlöny terjedelmének hatóságilag két ívre történt korlátozása az erre a célra fordított kiadásokat az 1939. évi 53.000·— P-vel szemben 21.000·— P-re csökkentette.

A mérleg passzivum oldalán „Külön alapok vagyona" címen kimutatott 62.806·67 P-ben részint a Társulat által kezelt alapítványok, mint jogi személyek készpénz vagyona foglaltatik benne, részint azoké az alapoké, amelyeket a Társulat tart fenn.

A centenáris évben kínálkozó alkalom arra csábít, hogy az alapítványokról részben a fájdalom, részben az öröm érzésével különösen megemlékezzünk.

Fájdalmunk azoké az elenyészett értékes alapítványoké és alapoké, amelyeket az elmult világháború nagy közös temetőjében kellett eltemetni. A gróf Andrássy Dénes, a Bereczky, a Szenger, a Pátkay és egyéb kisebb alapítványok és alapok vagyonát, amelyek a 300.000 P-t is elérték, a nagy nemzeti erőfeszítés óráiban saját készpénz vagyonával együtt hadikölcsönbe fektette Társulatunk: 407.000 ar. K értékű hadikölcsön kötvény és állami pénztárjegy van a Társulat tulajdonában! Az előbb elsoroltaknál szerencsésebb volt a *Rauer*-alapítvány, amelynek szintén van ugyan 25.000·— K értékű hadikölcsön kötvénye, de a Gyulai Pál-utca 11. szám alatt fekvő egy emeletes tehermentes bérháza, amelynek értéke 70—80.000·— pengő, érintetlenül van meg. Az ifjú Lakos Lajos földműves nevét viselő alapítvány kereken 27 kat. hold föld Szentes határában. A Társulat számadásaiban ennek is csupán bérjövedelme fordul elő, amely azonban éppen olyan kevéssé kielégítő, mint az ódon Rauer házé. A legújabban örökölt Csatádi-alapítványnak van egy családi háza Budapesten a Muskátli-utcában, amely körülbelül 40.000·— P-t, egy családi háza Rákosszentmihályon, amely 10.000·— P-t, egy bérháza Kassán, amely talán 40.000·— P-t ér meg. A Rauer,

Lakos és Csatádi alapítványok ingatlan és ingó vagyona körülbelül 215.000 pengő, jövedelme pedig 3—6000 pengő között váltakozik. Olyan évben azonban, amikor komolyabb tatarozás, árvíz, vagy aszály fordul elő, úgyszólván semmi.

Dédelgetett tervem, amellyel már egy éve foglalkozom, hogy ezeket a különböző, szétszórtan fekvő és nehezen kezelhető ingatlanokat a Társulat Eszterházy-utcai házával együtt értékesítvén, egy komoly, értékálló budapesti bérházat vásároljunk meg. A Társulat vezetősége ezt az eszmét kedvezően fogadta és felhatalmazott arra, hogy ebben a tárgyban a Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Miniszter úrhoz, mint az alapítványok legfőbb felügyeleti hatóságához, előterjesztést tegyek. A minisztériumban több ízben megismételt eljárásomra megkaptam az elvi hozzájárulást ahhoz, hogy az összes ingatlanok értékesíttetvén, az elért vételáron és a rendelkezésre álló egyéb készpénztőkén a tervbevett értékálló épület megvásároltassék, de egyelőre alig elhárítható akadályul szolgál a minisztériumnak az a kikötése, hogy az összszes eladásoknak és a vételárnak, úgyszólván egy és ugyanazon a napon kellene végbemennie.

Mint örvendetes eseményt említem meg, hogy KÁDÁR ISTVÁN alsódabasi tagtársunk fólyó év februárban a Társulat titkárságához a közgyűlésen leendő előterjesztés végett a fenti eszmemenethez hasonló indítványt nyujtott be, amelyet felvilágosító soraim vétele után megfelelő tájékozást nyerve, visszavont. Az indítvány felett mégsem térhetek napirendre a nélkül, hogy a Közgyűlés színe előtt köszönetet ne mondjak KÁDÁR ISTVÁN tagtársunknak a Társulat irányában kifejezve juttatott gondoskodó együttérzéséért.

Ha visszapillantok a Társulat bölcsőjére és látom azt a rajongó idealizmustól fűtött akaratot, amellyel elődeink kitűzött céljaik megvalósítására törekedtek, nem csüggedő bizalommal hiszek abban, hogy céljainkat éppen úgy, mint más téren, itt is meg fogjuk valósítani.

Az, ami száz év előtt rajongó lelkesedés volt, később hivatásérzetté formálódott, napjainkban pedig, mint kikristályosodott hivatástudat szolgál olyan hajtóerőül, amely széjjelsugározza a tagok irányában szándékát, akaratát, célkitűzéseit és felveszi a tagok részéről a központ felé sugárzó, azt a mindnyájunkkal közös meggyőződést, hogy a XIX. és XX. század kultúrája a természettudományon és vívmányain alapulva azokat a népeket lendíti gyors ütemben előre, amelyek kellő időben megértették és felfogták jelentőségét.

Ez a hite és hivatástudata adja meg Társulatunknak az erőt ahhoz, hogy a természettudományoknak népszerű formában minél szélesebb körben való elterjesztésével és az ehhez szükséges anyagi eszközök előteremtésével működését a legnagyobb nemzeti célok szolgálatába állítsa.

Vajha megadatnék a centenáris esztendő folyamán, hogy Társulatunk a cél szolgálatában egy szebb, gazdagabb, értékállóbb és jövedelmezőbb hajlékból küldhesse széjjel üdvözletét tagjaihoz a szélrózsa minden irányában.

Kérem, hogy jelentésemet tudomásul venni és a felmentvényt részemre megadni méltóztassék.

Könyvtárnoki jelentés

DR. RAPAICS RAYMUNDTÓL.

Tisztelt Közgyűlés! Mult évi beszámolómban részletésen előterjesztettem, miként fejlődött százéves Társulatunk könyvállományának csoportosítása az idők folyamán, és azt is megállapítottam, hogy a könyvtári szakcsoportokat legutoljára 1877-ben HELLER ÁGOST különítette el, aki a szakcsoportok számát 17-re emelte s mindegyiket egy-egy betűvel jelezte meg az ábécé sorrendjében. Újabban ezt a csoportosítást sokan kifogásolták s tagadhatatlan, hogy több tekintetben elavult. A hat évtized előtti kis könyvállomány és a természettudományok akkori állapota megengedte, hogy kisebb fokú differenciáltság dacára is tájékozódhasson a könyvtár látogatója a könyvállományról, ma azonban az elavult szakcsoportosítás akadálya a gyors és könnyű tájékozódásnak.

Ezek alapján az elmult évben revízió alá kellett venni a több mint hat évtizede megállapított csoportosítást és újat kellett helyette készíteni, jobban mondva, a régit ki kellett bővíteni. Társulatunk hagyományai szerint az új szakcsoportosítást a meglévő alapján és szerves továbbfejlesztésével készítettem el. A kellő szabatosságú csoportok érintetlenül maradtak, ellenben azokat, amelyek heterogén s ma már eléggé élesen elvált szakokat foglaltak össze, felbontot-

tam és az így kiemelt szakcsoportok számára új betűket vezettem be. A régi 17 csoport helyett így ma már 23 szakcsoportban találja könyvtárunk látogatója a könyveket s mert az egyes csoportok szabatosabbak, könnyebben tájékozódik a 18.000 leltári számot meghaladó könyvtár katalógusában.

Az új szakcsoportok és jelzésük a következő: *A* embertan, néprajz, *B* filozófia, történelem, tudománytörténelem, *C* kémia, kémiai technológia, *D* csillagászat, *E* földrajz, *F* mezőgazdaság, ipar, kereskedelem, *G* állattan, *H* növénytan, *I* ásványtan, földtan, *K* orvosi tudományok, *L* biológia, élettan, anatómia, *M* fizika, *N* szótárak, enciklopédiák, nyelvészet, *O* matematika, *P* folyóiratok, évkönyvek, *R* műszaki tudományok, *S* természetrajz, természetvédelem, *T* meteorológia, *U* könyvészet, *V* tanügy, sport, *X* irodalom, *Y* társadalomtudományok, *Z* haditudományok.

Mint a felsorolásból kiderül, a csoportosítás sorrendje nem éppen következetes, ennek az a magyarázata, hogy — mint föntebb említettem — a meglévő csoportokhoz csatoltam az új szakcsoportokat. Azt is kifogásolhatja esetleg valaki, hogy még mindig vannak keverékcsoportok a könyvtárban, erre azonban az a felelet, hogy majd a jövőben, mikor szüksége mutatkozik, a mostani példa szerint tovább szaporíthatók a szakcsoportok.

A szakcsoportok szerint rendezett cédulakatalógust is igyekeztem az elmult évben használhatóbbá tenni. A régi és rongált papírskatulyák helyett faládikákat készíttettem és azokban helyeztük el az új szakcsoportok szerint a cédulákat, ezzel szintén sikerült egy lépéssel előbbre juttatni a könnyű tájékozódást, minden könyvtár egyik legfontosabb problémáját. Mindezt olcsón készíttettük el s az átrendezést is házilag végeztük, ennélfogva lehetséges volt az egész dolog megoldása a rendes könyvtári költségvetés keretén belül.

Könyvtárunk mult évi gyarapodásáról jelenthetem, hogy a leltári könyvben betöltöttem a mult év végén a 18.050. számot, vagyis könyvtárunk az elmult évben 100 új művel gyarapodott. Hozzászámítva ehhez a folyóiratok gyarapodását, a kötetszámban kifejezett gyarapodás 160 s ezzel a kötetek száma a mult év végén elérte a 43.491-t.

Könyvtárunk fenntartására és könyveink gyarapítására az elmult évben 4300 pengő 54 fillért fordítottunk. Könyvállományunk gyarapításához tagtársaink és mások is hozzájárultak ajándékaikkal, amelyek közül tavaly a következők adományait leltároztam: Andreánszky Gábor br., Bacsó Nándor, Béll Béla, Bittera Miklós, Bodnár Bertalan, Casparides M. András, Cotel Ernő, Gombocz Endre, Hankó Béla, Horusitzky Henrik, Kadič Ottokár, Karantunias Anasztáz, Konok Péter, Lőrinc Ferenc, Pávó Elemér, Pekár Dezső, Réthly Antal, Sáska László, Soó Rezső, Tatár Miklós, Vlachos Konstantin, Wagner János, Winkler Lajos, Zimmermann Ágoston. Fogadják Társulatunk köszönetét.

A könyvtár forgalmát hátrányosan befolyásolta, hogy a nyugati háború következtében a folyóiratok száma megcsökkent, nemcsak a papírredukciók következtében, hanem egyes közkedvelt folyóiratok szünetelése miatt is. A nyugateurópai és amerikai szakmunkák beszerzése is majdnem lehetetlenné vált. Mindazonáltal az érdeklődés általánosságban nem csökkent tagtársainkban, a könyvtári látogatások száma 5156 volt, ezen kívül 638-an házi használatra kölcsönöztek könyveket. A folyóiratok időszerű számain kívül a könyvtárban használt kötetek száma 1963, a kikölcsönzött munkáké pedig 638 volt. Ezzel ismét nagy mértékben emelkedett a házi használatra kölcsönzött könyvek száma. Szakcsoportok szerint következőképen oszlott meg a könyvtár használata:

A	58	*I*	86
B	118	*K*	81
C	150	*L*	170
D	76	*M*	126
E	211	*N*	50
F	133	*P*	192
G	152	*R*	112
H	201	*S*	47.

E számokban kifejezésre jut az elmult év érdeklődése a korszerű eseményekkel kapcsolatos munkák iránt, az *E* csoport u. i. a földrajzi és utazási munkák csoportja. Igyekeztem ezt a csoportot új és korszerű munkákkal felfrissíteni s ilyen téren is kielégíteni tagtársaink érdeklődését.

Tisztelt Közgyűlés! Ezekben igyekeztem megvilágítani Társulatunk könyvtárának elmult évét, mint látni méltóztatnak, tavaly is fejlődött, gyarapodott könyvtárunk és szorgalmasan ápolta azt a szoros kapcsolatot, amely érdeklődő tagtársainkat könyvtárunkhoz fűzi.

*

Az első titkár a tiszti jelentések elhangzása után jelenti, hogy a Választmány a multévi számadásokat, a

pénztárt és könyvtárt kiküldött bizottságokkal megvizsgáltatta s hogy a számadásokat és a pénztárt azonfelül még az a bizottság is megvizsgálta, melyet erre a célra a multévi Közgyűlés kiküldött.

I. Dr. Deseő Dezső és dr. Plank Jenő urak, mint a Választmány részéről a számadások és a pénztár megvizsgálására kiküldöttek, a számadások hitelesítő lapjára a következő záradékot írták :

Alulírottak, mint a választmány által kiküldött pénztárvizsgálók, úgy a számadási könyveket, mint a papirokról szóló elismervényt, valamint a Postatakarékpénztár, továbbá a Leszámitoló Bank és a Községi Takarékpénztár kimutatásait megvizsgáltuk, a számadást rendben találtuk és a pénztárkészletet, valamint a Magyar Földhitelintézet 1940. évi december hó 31-én kiállított elismervényét a bemutatott összegekkel egyezőnek találtuk.

Budapest, 1941. február hó 18-án.

Dr. Deseő Dezső, s. k.
Dr. Plank Jenő, s. k.

2. Doktorits Benő, Kohányi Gyula, dr. Mészáros Lajos urak, mint a számadások és a pénztár megvizsgálására a Közgyűlés részéről kiküldöttek, a pénztári számadások hitelesítő lapjára a következő nyilatkozatot írták :

Alulírottak, mint az 1940. évi közgyűlés által kiküldött pénztárvizsgálók, úgy a számadási könyveket, mint a papirokról szóló elismervényt, valamint a Postatakarékpénztár, a Leszámitolóbank és a Községi Takarékpénztár kimutatásait megvizsgáltuk, a számadást rendben találtuk és a pénztárkészletet, valamint a Magyar Földhitelintézet 1940. évi december hó 31-én kiállított elismervényét a bemutatott összegekkel egyenlőnek találtuk.

Budapest, 1941. február hó 18-án.

Doktorits Benő s. k.
Kohányi Gyula, s. k.
Mészáros Lajos, s. k.

3. A könyvtár megvizsgálására kiküldött bizottság a következőket jelenti :

Tekintetes Választmány !

Alulírottak a Társulat könyvtárának megvizsgálására a Választmány kebeléből kiküldetvén, tisztelettel jelentjük, hogy a könyvtár helyiségében a mai napon megjelentünk és a könyvtárt és az ügyvitelt megvizsgáltuk.

A vizsgálat alkalmával mind a könyvtárt, mind a leltárakat, a cserések jegyzékét, a folyóiratok nyilvántartási jegyzékét, a kölcsönzött művek jegyzékét megtekintettük és az egész ügyvezetést példás rendben találtuk.

Budapest, 1941. február hó 19-én.

Dr. Bay Zoltán, s. k.
Dr. Erdey-Grúz Tibor, s. k.
Dr. Wodetzky József, s. k.

*

Az *első titkár* előterjeszti a beérkezett pályaművek bírálatait.[1] Jelenti, hogy a nagy Rauer-pályázatra beérkezett két tervezet közül a választmány Husz Béla tervezetét fogadta el és megbízást is adott a tervezet alapján a Beteg növény c. munka kidolgozására. A szerző a határidőig a munka legnagyobb részét elkészítette és be is nyujtotta. A választmány javasolja, hogy a nagy Rauer-pályázat 1300 pengős jutalomdíját a közgyűlés Husz Béla-nak ítélje oda, azzal a megszorítással, hogy a díj csak a teljes kézirat beérkezte után adassék ki. A Közgyűlés így határoz. A kis Rauer-pályázatra érkezett munkák közül kettőnek a díjazását javasolja a választmány. A jeligés levélkék felbontása után kiderül, hogy „*A mohok szerepe a természetben és az ember életében*“ c. mű szerzője Dr. Boros Ádám, a „*Van-e gyakorlati értelme a talajviszonyok kutatásának*“ c. mű szerzője Dr. Kendi Finály István.

I. A Bugát-alapból függőben vannak a következő pályázatok :

1. Kívántatik valamely hazai táj vagy tájrészlet növényszociológiai feldolgozása. Benyujtási határidő (meghosszabbítva) 1941. november 30.

2. Kívántatik valamely népesebb állatgénusz vagy valamely kisebb állatcsalád alaktani, rendszertani és állatföldrajzi feldolgozása Benyujtási határidő 1942. november 30.

Új pályatételként a kémiából a Választmány javaslatára a Közgyűlés a következő pályatételt tűzi ki :

3. Vizsgáltassék meg kísérletileg, miként volna fejleszthető a forgatóképesség-mérések szerepe a fehérjekutatásokban.

Benyujtási határidő 1944. november 30. Jutalmuk egyenként 500 pengő.

[1] A bírálatok Társulatunk titkári hivatalában megtekinthetők.

1. E pályakérdésekre 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, vagy géppel, tisztán írva, lapszámozva, kötve legyen. A hozzátartozó rajzok külön mellékeltessenek. — 4. A szerző nevét rejtő pecsétes levélen ugyanazon jelmondat álljon, mely a pályamű homlokán áll. — 5. Az így felszerelt pályamű a fent jelzett határidőig a Társulat titkári hivatalába (Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16.) küldendő. — 6. A jutalmat nem nyerő pályamunkák kéziratai a hozzájuk tartozó mellékletekkel (rajzokkal stb.) együtt a Társulat irattárában megőriztetnek, a szerzőknek vissza nem adatnak, legfeljebb az azokba való betekintés és esetleg a Társulat helyiségeiben való lemásolásuk engedhető meg.

*

II. 1. A Rauer-alapból a Közgyűlés a következő pályatételeket tűzi ki:

Tervezetpályázat: A növény mint kémiai laboratórium.

A tervezet körülbelül 20 ív terjedelmű olyan műről szóljon, mely a Társulat Könyvkiadó Vállalatában, mint a nagy közönségnek szánt színvonalas, ismeretterjesztő, élvezetes stílusban megírt mű, esetleg megjelenhetik.

A részletes tervezetpályázatok 1941. szeptember hó 30-ig nyujtandók be jeligés levélke és egy kidolgozott fejezet kíséretében a titkári hivatalhoz. A pályanyertes tervezet szerzője 200 P jutalomban részesül és amennyiben megbízást kap a kb. 20 ív terjedelmű mű elkészítésére, kész pályaművét 1942. november 30-ig köteles benyujtani. Ha a kész mű a Rauer-pályázat általános feltételeinek megfelel, további 1300 P jutalomban részesül.

2. *a)* A Rauer-alapból pályázat hirdettetik 4 olyan — a rajzokat is beleszámítva — legfeljebb egy nyomtatott ívre terjedő dolgozatra, melyek a Természettudományi Közlönyben, illetőleg a Pótfüzetekben megjelenhetnek. A pályamunkák olyan tetszésszerinti témát tárgyaljanak, melyek alkalmasak arra, hogy a természettudományok iránt érdeklődő művelt ember figyelmét lekössék és tudásvágyát kielégítsék. A négy pályamű a következő tudománykörökből választható:

1. Élettan.
2. Állattan.
3. Földtan.
4. Technikai tudományok.

A pályadíj egyenként 300 pengő.

Benyujtási határidő 1941. november 30.

A jutalmat nyert művek megjelenésük esetén külön tiszteletdíjban nem részesülnek.

b) Hasonló feltételekkel újra kitűzésre kerül három pályadíj a következő tudományszakokból:

1. Csillagászat.
2. Általános kémia.
3. Őslénytan.

Benyujtási határidő 1941. november 30.

A pályázatra nézve egyébként a Bugát-pályázat feltételei irányadók.

*

Az *első titkár* jelenti, hogy Választmányunk a mult esztendőben 500 új tagot választott, kikkel tagjaink látszáma, leszámítva a veszteségeket 13.557-ben állapíttatott meg.

*

Az 1941. évi számadások megvizsgálására a Közgyűlés az elnök javaslatára Kohányi Gyula, Mészáros Lajos és Doktorits Benő tagtársakat kéri fel.

*

Mészáros Lajos mint a szavazatszedő bizottság elnöke jelenti, hogy 113 érvényes szavazat adatott le. Az elnök a szavazás alapján kihirdeti, hogy választmányi tagokul megválasztattak:

Az *állattani bizottságba:* Dudich Endre 99, Éhik Gyula 81, Lovassy Sándor 60 és Módlinger Gusztáv 57 szavazattal.

Az *ásvány-földtani bizottságba:* Zsivny Viktor 57 szavazattal.

A *kémiai bizottságba:* Windisch Rikárd 76 szavazattal.

Az *élettani bizottságba:* Andriska Viktor 66, Deseő Dezső 71 és Tangl Harald 67 szavazattal.

A *növénytani bizottságba:* Kövessi Ferenc 68, Moesz Gusztáv 39 szavazattal.

A *természettani bizottságba:* Császár Elemér 88, Gyulai Zoltán 51, Wodetzky József 90 szavazattal.

A *mezőgazdaságtani bizottságba:* Kadocsa Gyula 77, Lengyel Géza 53, Réthly Antal 92 és Keller Oszkár 77 szavazattal.

A *technikai tudományok bizottságába:* Misángyi Vilmos 98, Vladár Endre 70 szavazattal.

Az elnök meleg szavakkal üdvözli az újonnan megválasztott választmányi tagokat.

Az elnök megállapítja, hogy a napirend ki van merítve. Köszönetet mond a szavazatszedő bizottságnak, továbbá a jelenlévő tagoknak a kitartó érdeklődésért és a közgyűlést este 7 óra 10 perckor berekeszti.

A tisztikar és az egész Választmány tagjai az 1941. évre a következő:

Elnök: Zimmermann Ágoston.
Alelnök: Mauritz Béla és Szabó Zoltán.
Első titkár: Gombocz Endre.
Másodtitkárok: Szabó-Patay József és Aujeszky László.
Pénztárnok: Lengyel Béla.
Könyvtárnok: Rapaics Raymund.
Választmányi tagok: Állattanra: a) fővárosiak: Dudich Endre, Éhik Gyula, Entz Géza, Mödlinger Gusztáv, Pongrácz Sándor, Soós Lajos; *b)* vidékiek: Gelei József, Hankó Béla, Lovassy Sándor.
Ásvány-földtanra: a) fővárosiak: Bogsch László, Koch Sándor, Lóczy Lajos, Papp Károly, Telegdi Roth Károly, Zsivny Viktor; *b)* vidékiek: Gaál István, Vendl Miklós, Vitális István.
Kémiára: a) fővárosiak: Doby Géza, Erdey-Grúz Tibor, Gróh Gyula, Plank Jenő, Széki Tibor, Zemplén Géza; *b)* vidékiek: Bodnár János, Windisch Rikárd, Zechmeister László.
Élettanra: a) fővárosiak: Andriska Viktor, Bartucz Lajos, Deseő Dezső, Tangl Harald, Vámossy Zoltán, *b)* vidékiek: Entz Béla, Pekár Mihály, Szent-Györgyi Albert.
Növénytanra: a) fővárosiak: Br. Andreánszky Gábor, Filarszky Nándor, Jávorka Sándor, Kövessi Ferenc, Moesz Gusztáv, Rapaics Raymund; *b)* vidékiek: Bernátsky Jenő, Győrffy István, Soó Rezső.
Természettanra: a) fővárosiak: Bay Zoltán, Mikola Sándor, Pekár Dezső, Róna Zsigmond, Rybár István, Wodetzky József; *b)* vidékiek: Császár Elemér, Gyulai Zoltán, Nagy József.
Mezőgazdaságtanra: a) fővárosiak: Ballenegger Róbert, Kadocsa Gyula, Lengyel Géza, Manninger Rezső, Réthly Antal, Wellmann Oszkár; *b)* vidékiek: Bittera Miklós, Keller Oszkár, Roth Gyula.
Technikai tudományokra: a) fővárosiak: Kieselbach Gyula, Misángyi Vilmos, Pöschl Imre, Szabó Gusztáv, Szily Kálmán, Varga József; *b)* vidékiek: Boleman Géza, Cotel Ernő, Vladár Endre.
A Választmánynak számfeletti tagja, mint visszalépett első titkár: Gorka Sándor.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

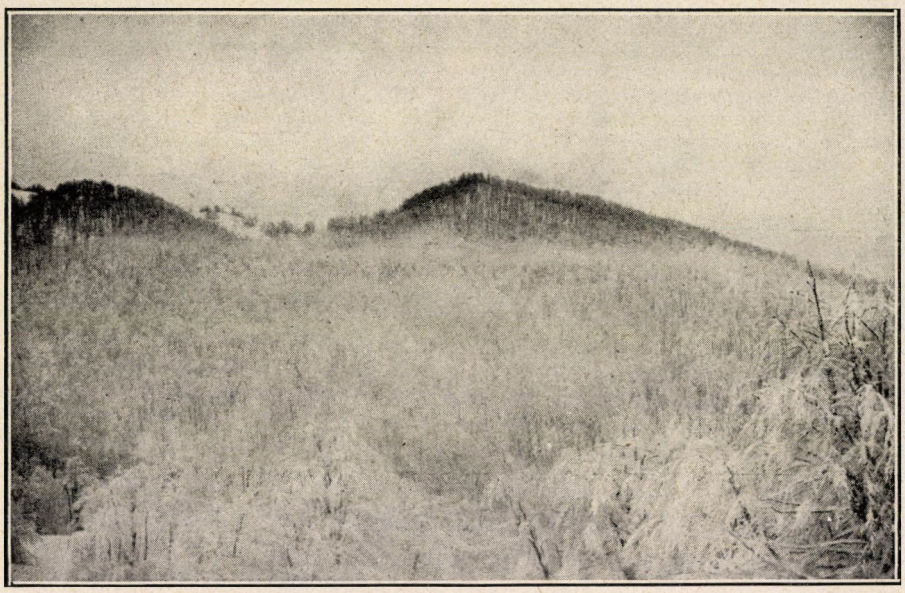
Érdekes zúzmara-jelenségek a kárpátaljai Mencsul-havason. Az idei esztendő legelső napjai Kárpátalján ezer méteres tengerszinfeletti magasságban nagyon érdekes és szép tájképi jelenségeket hoztak létre. A hetek óta uralkodó kemény téli időjárás az ország többi vidékein már egy-két nappal korábban megenyhült, Kárpátalját azonban csak nehezen és lassan tudta meghódítani. Kivált a mélyebb fekvésű részeken, a völgyekben tartotta magát makacs módon a hideg, mert a lehült légtömegek nagyobb sűrűségük miatt mindenkor a legalacsonyabb elhelyezkedést keresik és zárt katlanokban, szűk szorosokban még olyankor is napok során át megmaradhatnak, amikor a magasban már 10—15 fokkal enyhébb időjárás került uralomra. Újév napján mégis annyira haladt már az időjárás átalakulása, hogy a kárpátaljai völgyekben eső esett és átmenetileg még 1300—1600 méter közötti magasságban is igen enyhe áramlás lépett fel: tengeri eredetű légtömegek jelentek meg Kárpátalja felett.

Mélyen a fagypont alá hült vidékre érkező enyhe és páradús légtömegek gyakran a zúzmara gyönyörű jelenségét hozzák létre, éspedig a következő módon. Az enyhe levegő a hideg talajjal érintkezve lehül az úgynevezett harmatpontjáig, vagyis arra a hőmérsékletre, amelyen a benne lévő vízpára kicsapódik. Ha az érkező levegőben nagyon sok volt a vízpára és a lehűlés igen nagyfokú, akkor a kicsapódás is nagy arányokban játszódik le. Ennek a kicsapódásnak első és legközönsége-

sebb megjelenési alakja a köd, tehát egy olyan jelenség, amely a tájszépségeket inkább elfátyolozza, mint érvényesülésre segíti. Az áramló ködös levegőből azonban a nagyon hideg és kiemelkedő tárgyakon, fákon, villamosvezetékek oszlopain jégkristályok válnak ki és tündéri szépségű látványokat hoznak létre.

Legerősebb és legszebb a zúzmarakeletkezés ott, ahol az enyhe levegő indulásához. Ezekben az időpontokban aránylag kevés kiránduló járja a hegyeket. Ezért legtöbb ember csak képről ismeri a zuzmarás tájat.

A zuzmara fényképezése nem könnyű dolog. A csillogó fehérség a szabadban szinte mindent bevon, tehát ellentétekben gazdag, szép képet készíteni bajosan lehet. A jelenség maga gyönyörű, de a képen legtöbbször sokat veszít a szépségéből. A megvilágítási viszonyok



1. kép. Zúzmara a Mencsul-havas csoportjában 1941. január 2-án. — Reuss Pál felvétele.

hegyvonulatok miatt erős emelkedésre kényszerül, mert a felszálló mozgás nagyon fokozza a lehűlést és a párakicsapódást. A délről és délnyugatról jövő enyhe és párás légtömegek e miatt a hegyek dél felé és délnyugat felé néző meredek lejtőin rakják le a leghatalmasabb zuzmaratömegeket.

Zuzmarás tájképekben aránylag kevés ember gyönyörködhetik. A zuzmara nálunk csak tél derekán alakul ki és akkor sem nagyon gyakori jelenség, minthogy bizonyos fajta időváltozáshoz van kötve: a nagy hideghullámok megszűnésekor fellépő nagyon enyhe és párában gazdag légáramlások megsem szoktak kedvezőek lenni, hiszen a zuzmara ködben és rendszerint vastag felhőtömegek alatt keletkezik.

Az előadottak miatt nagyon örvendetes, hogy az idei esztendő kezdetén kialakult kárpátaljai zuzmaráról néhány igen érdekes fényképfelvétel volt készíthető. A felvételeket dr. Reuss Pál evangélikus gimnáziumi tanárnak köszönjük.

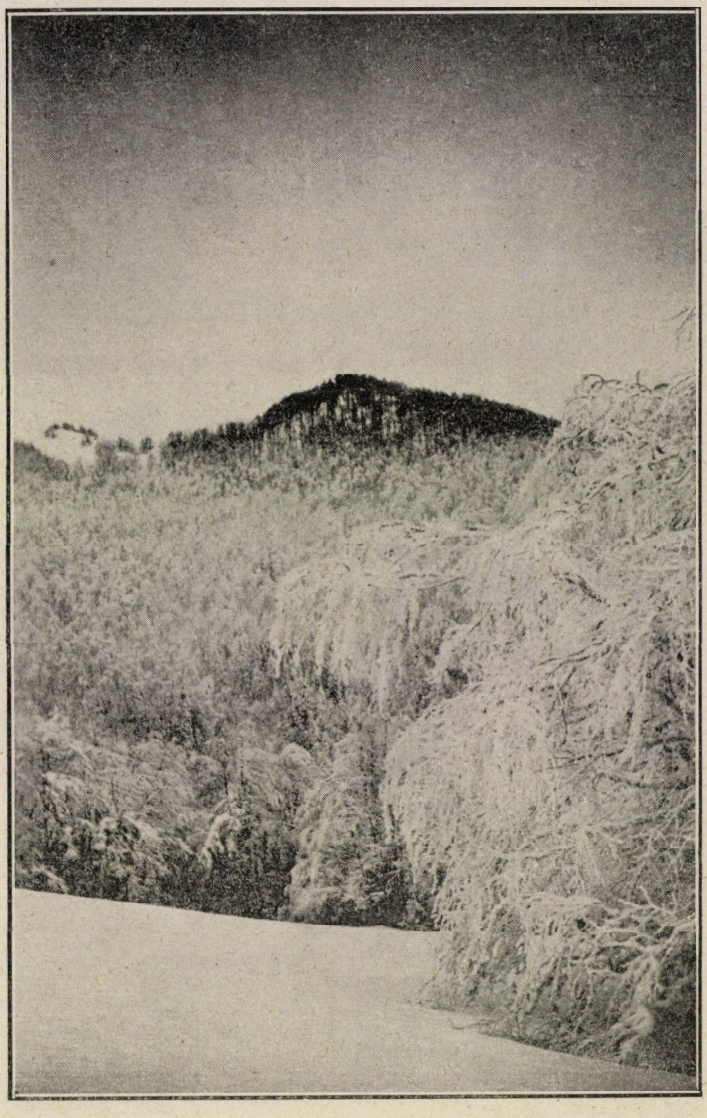
Az 1. kép január 2-án készült. Szépségén kívül azért nagyon érdekes, mert mutatja, hogy a köd- és a zuzmararéteg csak bizonyos magassági szintet foglal el és felfelé éles határa van. Sokan azt hiszik, hogy a hótömegek, a zuz-

mara és a hegységek hasonló téli jelenségei annál erőteljesebben mutatkoznak, minél magasabbra megyünk fel a hegységben. Ezúttal a helyzet merőben más volt. A magasabban, kb. 1300 m felett fekvő erdőrészek fái mentesek a zuzmara jégterhétől, mert ott az enyhébb áramlás annyira erős volt, hogy a zuzmarát leolvasztotta.

A 2. kép 1300 m magasságban készült szintén január 2-án. Ugyanazt a tájrészletet mutatja, de a szépségek fínomabb vonásai is kibontakoznak rajta.

Dr. A. L.

A zónaidőszámítás reformja. Örömmel olvastam KERTÉSZ FERENC tanulmányát és MÁDAY ISTVÁN hozzászó-



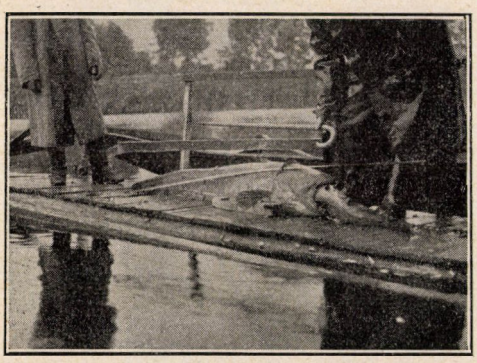
2. kép. Ugyanaz a tájrészlet közelről. A zuzmarának éles felső határa van. (REUSS PÁL felvétele).

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Állattani és Biológiai Intézete

lását a nyári időszámításról. Kívánatos volna, hogy sokan csatlakozzanak a III. zóna állandó bevezetésének és mellette még a nyári — legalább egyszeri — óraigazításnak javaslatához. Szemünk épségén, sőt általános egészségi szempontokon kivül követeli ezt az intézkedést a nemzetgazdaság érdeke is: kiszámítható megtakarítás villanyenergiában, világításra használt olaj- és zsíripari termékekben. A javaslat elfogadásának egyik következménye a villanyfogyasztás esténkinti csúcsának kisebbedése is lenne, ez pedig a hadigazdálkodás biztonsága szempontjából jelent figyelemreméltó előnyt.

Vavrinecz Gábor.

Ritka harcsatragédia. Harta pestmegyei dunamenti községben Özv. Simigné szőlőbirtokán van egy természetes kis halastó. A tó egyik felének partján nádas van, a másik felét ősi szomorúfűzfák szegélyezik. A bájos kis kerek tó valóságos tengerszem, a közepe táján 7—8 m mély, fenékről fakadó források táplálják, víz hozzáfolyás nincsen, csak lefolyása van. A tóban többféle hal tenyészik, többekközt harcsa is, közülük már 50—60 kg-os példányt is fogtak. A tó vizimadarakban is bővelkedik, különösen vadkacsa van szép számban. A tó kevenc tartózkodási helye volt Bársony Istvánnak a nagy író-vadásznak is. Egyik gyönyörű leírásában hangulatos képet festett a „Vájerká"-ról,



1. kép. A kisebbik harcsából kb. 35 cm. volt a nagy harcsa szájában — v. Imreh Géza felvétele.



2. kép. A kisebbik harcsa hanyatfekve került a nagy harcsa torkába. — v. Imreh Géza felvétele.

ahogy a hartaiak a tengerszemet nevezik.

1938. évi október 10-én (sajnos a fényképek csak most kerültek a kezembe) valami állati hullát vettek észre a víz színén úszva és amikor csónakon megközelítették, a mellékelt 1—2. képen látható furcsa harcsapárt találták. A nagy harcsa le akarta nyelni a kis harcsát, de elvétette a szemmértéket, torkán akadt és mind a kettő megfulladt. A tragédia pár nappal előbb történhetett, mert a víz már felfúvódott hullát vetett a felszínre.

A nagy harcsa 26 kg súlyú volt és 160 cm hosszú, a kisebbik 4 kg és a hossza 82 cm volt. Az 1. képen a csónakhídra fektetve látható a két harcsa és egy 2 m hosszú pálca van ráfektetve. Látható, hogy a kisebbik harcsából kb. 35 cm volt a nagy harcsa szájában. A 2. képen a tó melletti réten fekszik az érdekes lelet, ezen világosan látszik, hogy a kisebbik harcsa hanyatfekve került a nagy harcsa torkába.

A nagy harcsa gyomrát felnyitották és a félig megemésztett gyomortartalomban egy nagy mellcsontot és két combcsontot találtak, ami az épen maradt színes tollakból következtetve, vadkacsáé lehetett. A falánk harcsa tehát egy jó nagy vadkacsát nyelt el és még meg sem emésztette egészen, máris egy kisebb harcsát kapott be, ami azután a vesztét okozta.

A felvételeket v. Imreh Géza okl. gépészmérnök készítette, amiért úgy

neki, valamint az adatok rendelkezésre bocsátásáért SIMIG ÁDÁM úrnak e helyről is hálás köszönetet mondok.

Módos Dezső.

A tej C-vitamintartalma. Újabban INICHOW G. és LAWROWA G. foglalkoztak ismét a tej C-vitamintartalmával.[1] Szerintük a frissen fejt tej aszkorbinsavtartalma ingadozó, függ a tehén táplálékától és fajtájától. A tej C-vitamintartalma nyáron, továbbá gumós vagy szilózott zöld takarmány etetése esetében magasabb. A tejelési időszak alig befolyásolja a vitamintartalmat. A fogyasztóhoz szállított tejben az eredeti vitamintartalomnak már csak kb. 55%-a található. C-vitaminveszteség mutatkozik a tej szűrésekor, hosszabb raktározásakor, rozsdás, tisztátalan vagy ónozatlan és erős rázódásnak kitett edényekben való szállításakor. *Dr. K. Gy.*

Gazdasági állatok mesterséges termékenyítése Szovjetoroszországban. A gazdasági állatok nagy számban és tudományos alapon végzett mesterséges termékenyítése, mint ez a Szovjetunió egyes részein szokásos, lehetővé teszi NEUMANN O. szerint[2] a gazdasági állatfajták gyors minőségbeli megjavulását tenyészállatok behozatala nélkül. Így 1928-tól 1937-ig terjedő időszakban a Szovjet-Unió sok köztársaságában teljesen megváltozott a ménesek, csordák és nyájak fajtaállománya. A „Budjonnovjec" nevű szövetkezeti gazdaságnak pl. (Levokumszk kerület, Rosztov tartomány) 1930-ban 17.578 juha, közöttük 800 merinója volt, melyek egyenkint évi átlagban 4·7 kg gyapjút adtak. 1938-ban ugyanennek a gazdaságnak már 32.766 juha, köztük 20.410 merinója és 8867 kevert fajtájú juha volt. A merinónyáj gyapja állatonkint 7·3 kg volt. A Szovjet-Unióban 1929-től 1939-ig több mint 65 millió állatot termékenyítettek meg mesterségesen. Ez a tény is már azt bizonyítja, hogy Szovjetoroszországban a haszonállatok mesterséges termékenyítése mindennapos zootechnikai eljárássá vált. *Dr. K. Gy.*

[1] Tejipar (oroszul) 7, 4—8, 1940. Leningrad.

[2] Züchtungsk. 15, 5, 1940.

Csukamájolaj, mint motorcsónakok hajtóanyaga. A nyersolaj pótlására svéd halászok újabban csukamájolajat (halmájolajat) használnak fel motorcsónakjaik hajtóanyagaként. A motort nyersolajjal indítják meg, majd egy rész nyersolaj és két rész csukamájolaj elegyével tartják üzemben. A csukamájolajat a halászok maguk készítik halzsákmányukból. *Dr. K. Gy.*

KÉRDÉSEK.

(6.) Káros-e vagy hasznos a földigiliszta, hogyan lehet tenyészteni?

Sz. I. (Paks, Gyapa p.)

(7.) Évek óta az a megfigyelésem, hogy a téli napforduló után a nappal csak estefelé hosszabbodik, a reggeli hosszabbodás alig vehető észre, ősszel pedig az ellenkezője tapasztalható. A napéjegyenlőség napjain a Nap nem kél hat órakor és nem nyugszik 18 órakor, amint a tankönyvek tanítják. Mi ennek az oka?

L. G., Miskolc.

FELELETEK.

(6.) **A földigiliszta tenyésztése.** DARWINnak a földigilisztáról írt remekbeszabott kis könyvecskéje óta mindenki tudja, hogy milyen felbecsülhetetlen szolgálatot tesznek az embernek ezek az igénytelen állatok azáltal, hogy élettevékenységük folytán egyrészt, ha csak lassan is, de állandóan mozgásban tartják a termőföldet, másrészt olyan állapotba hozzák, hogy a nedvességet és minden vízben oldható anyagot jól vissza tudja tartani. A földigiliszta életmódjáról és hasznáról részletesebben az új magyar Brehm 18. kötetének 35—37. oldalán olvashat.

Tenyésztésükre vonatkozólag a következőket mondhatjuk. A tenyészeteket legjobb, ha egy kb. $60 \times 40 \times 20$ cm-es faládában (nagyon jól megfelel erre a célra a legtöbb fűszerüzletben

kapható cukrosláda) tartjuk. A ládát töltsük meg lazán csaknem színültig olyan kerti vagy vakondtúrás földdel, melyet előzőleg korhadó lombbal, nyers burgonya- vagy almahéjával összekevertünk. Ha lehetséges, kávéalját is adjuk hozzá, mert ez a földet lazábbá teszi és „egészségesen" tartja. Az így elkészített és megnedvesített tenyésztalaj felszínére rakjuk rá a már előzőleg összegyüjtött földigilisztákat. Ezek legkésőbb másnapra behúzódnak a földbe. Ha netalán maradnának egyesek a felszínen, azokat dobjuk el, mivel ezek már nem életképesek, tehát tenyésztésre nem alkalmasak. A föld felületét ezután takarjuk le rongygyal, melyet hetenként kétszer-háromszor nedvesítsünk meg. Ha tenyészetünket szobahőmérsékleten tartjuk, akkor benne már két hét mulva nagyon sok fiatal állatot találunk. Ezek meglehetősen gyorsan növekednek úgy, hogyha nem használjuk fel őket (pl. akváriumi állatok etetésére stb.), akkor bizonyos idő mulva egy részüket új tenyésztőládákba kell elhelyezni, mert különben a tenyésztalaj tápanyagai annyira megfogyatkoznak, hogy állatállományunk veszélybe kerül. Egy-két hónapig több száz gilisztát is eltarthatunk egy ládában, de ha állandó tenyészetet akarunk fenntartani, egy-egy ládában 100—150 darabnál többet sose tartsunk. Ajánlatos továbbá az utóbbi esetben időnként a felszínes réteget főtt és szétmorzsolt burgonyával vagy fehérrépával összekeverni. Magukat a tenyészállatokat többféleképen gyüjthetjük össze. Bőséges mennyiségben tehetünk szert rájuk egy előző évben jól megtrágyázott virágágy felásása alkalmával. Ha ez nem lehetséges, akkor valamely árnyékos helyre hordjuk össze régi rongyokat vagy különféle giz-gazt. Tapossuk meg s öntözzük be. Néhány nap mulva nagy számban szedhetjük össze alóla a földigilisztákat. Ne a nagy példányokat válogassuk ki, mert azok szaporodóképessége már csökkent s így életerős tenyészetet ezekből csak ritkán kapunk.

Dr. Soós Árpád.

(7.) **A Nap járása és az időegyenlítés.** A jelenség magyarázata az, hogy a Nap helyi időben nem delel pontosan déli 12 órakor. Ha a Nap látszó évi mozgását a szférán az ekliptikában történő egyenletes körmozgásnak vesszük, az ekliptika ferdesége folytán a Nap rektaszcenziójának változása egy nap alatt a körpálya különböző helyein különböző. Ehhez hozzájárul még az, hogy KEPLER I. és II. törvényéből kifolyólag a Nap látszó mozgása az ekliptikában az egyenletes körmozgástól kissé eltér. Ha tehát azt akarnók elérni, hogy a Nap egy meghatározott helyen mindig pontosan délben haladjon át a meridiánon, az év egyes napjainak hossza különböző lenne, ami óráink egyenletes járásával nem egyeztethető össze. Ezért inkább úgy járunk el, hogy az egyes napok hosszát választjuk egyenlőnek (ú. n. közép-nap). aminek következtében a Nap általában nem delel pontosan (helyi idő szerint) déli 12 órakor, hanem hol előbb, hol később. Ez az eltérés (12^h—Nap delelési ideje) az ú. n. időegyenlítés, amely pl. napórák leolvasásában is fontos szerepet játszik. Értéke —14 perc (febr. 12-én) és + 16 perc (nov. 2-án) közt változik, évenkint négyszer zérus; ápr. 15-én, június 14-én, szept. 1-én és dec. 24-én. Ekkor a Nap helyi időben pontosan délben megy át a meridiánon. Januárban, amikor a nap hossza még igen lassan növekszik, az időegyenlítés gyorsan változik és egyre nagyobb negatív értéket vesz fel. Ennélfogva a Nap mindig később delel és (körülbelül) ugyanannyival később is kel és nyugszik, mint ahogy a helyi idő tekintetbevételével kiszámított időpont megadja. A napéjegyenlőségek idejében is hasonló eltérések mutatkoznak. Márc. 21-én pl. az időegyenlítés értéke — 8 perc, tehát a Nap a helyi idő tekintetbevételével kiszámított időpontnál nyolc perccel később kel és nyugszik.

Bővebb magyarázat végett irodalmunkból DR. MÉSZÁROS L.: „*A csillagászati földrajz elemei*" c. munkájára utalhatok. (Budapest, 1940).

Kolbenheyer F.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

36,718. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest, Múzeum-körút 6. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. MÁJUS 1119. FÜZET.

Bugát Pál emlékezetének.



Bugát Pál emléktáblájának dombormüve.
(Készítette vitéz Neszthyné Haich Erzsébet.)

Május 28-án lesz száz esztendeje, hogy egy lelkes magyar, Bugát Pál, orvos és egyetemi tanár ösztönzésére 134 szent hittel áthatott, magabízó magyar tudós a Királyi Magyar Természettudományi Társulatot megalapította. Társulatunk május 25-én ünnepi ülésen áldoz az alapítók emlékének, Bugát Pál érdemeit pedig június 8-án, szülővárosában, Gyöngyösön, a gimnázium falára helyezett márványtáblával örökíti meg.

Legyen áldott a magyar kultúra nagy harcosainak emlékezete!

Az alaktani hasonlóság, egyenértékűség, homológia fogalma.

A természettudományok, közelebbről az élettudományok körében több olyan jelentőségteljes fogalom található, melynek megfelelő ismerete, értékelése és alkalmazása még nem ment át a köztudatba. Ilyen az alaktani hasonlóság vagy egyenértékűség fogalma is.

Az embernek kiterjedt, mondhatnám általános sajátságai közé tartozik, hogy szeret a jelenségek között hasonlóságot keresni és felfedezni, majd ennek alapján alkotja meg véleményét, értékelését, bírálatát. A természettudományok általában összehasonlításon alapulnak. Az összehasonlítás vonatkozhat a tárgyak vagy élőlények, állatok vagy növények és egyes részeik alakjára, nagyságára, helyzetére, kiterjedhet irányulására, szerkezetére, stb., miközben megállapíthatja azok azonosságát, hasonlóságát vagy pedig eltérő voltát. Mindezek a jelenségek az alaktan (morphologia) tárgykörébe tartoznak, mely elnevezés a nagy német költő és gondolkodó polihisztor GOETHEtől származik (ἡ μορφή=az alak) és régebben, egyesek szerint ma is csupán a külső alakulást veszi figyelembe, míg a bonctan, anatómia a belső viszonyokat, a szerkezetet ismerteti, ennek eszköze a boncolás, előbbié a látás ; ezt a megkülönböztetést azonban a biológiában ma már alig használják, az anatómia az élő lények, testek szervezetével olymódon foglalkozik, hogy alakját is, szerkezetét is, helyzetét is ismerteti, e célból bontja szét a testeket (neve nem fejezi ki a lényegét, mert ez nem tisztán technikai fogalom, neve csak az utat, módot, a kutató eszközt, eljárást jelöli meg, nem a kutatás célját).

GOETHE (1749—1832) lipcsei, strassburgi és jénai tartózkodása idején foglalkozott természettudományokkal, közelebbről összehasonlító anatómiai és különösen csonttani tanulmányokkal ; 1795-ben Jenában kiadta az „Erster Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie" című művét, melyben különböző emlősállatok koponyacsontjainak összehasonlítása alapján megállapította, hogy azok valamennyien eredetileg ugyanazon helyen jelennek meg, a későbbi nagyobb eltérések a hártyás és a porcos koponyaváz-alkotórészek különböző fokú elcsontosodásával, egyes szomszédos csontrészek egybeolvadásából jönnek létre. A koponya alakulása GOETHE szerint az állat életmódjával függ össze, áll ez a koponyatokra, de a szemgödör, az orrtok és a zsigeri vázának kialakulására is. Egyes csontok terjedelmének növekedése nagyobb eltolódásokat vonhat maga után, így pl. a macskafélék állközötti csontjának oldalsó nyúlványa a homlokcsontig nyúlik és elválasztja a nagy állcsontot az orrcsonttól, a marha koponyáján pedig könycsont ékelődik be az orrcsont és a nagy állcsont közé. GOETHE ezeket és hasonló megállapításait a későbbi vizsgálatok megerősítették és kiterjesztették más gerincesállatokra is. Nagy érdeme GOETHEnek, hogy a koponyacsontok kialakulását ugyanolyan csontokból, egységes alapon, egy típusból kiindulóan magyarázta és ezzel az alaktani hasonlóság, egyértékűség (homológia) elvének (ὁμός=hasonló) megalapítója lett. Ismeretes, hogy még ezt megelőzően, 1785-ben fedezte fel az emberi koponyán az állközötti csontot (os intermaxillare), mely itt korán egybeforr a nagy állcsonttal és ezért itt, az emberi koponyán nem ismerték fel, mígnem GOETHE összehasonlító anatómiai vizsgálatai alapján az emlős-

állatok koponyájának e tipikus alkotórészét az emberi koponyán is megtalálta, e fölötti „kimondhatatlan" örömének a 35 éves szerző HERDERhez írt levelében is kifejezést adott („Ich habe gefunden, weder Gold, noch Silber, aber, was mir unsägliche Freude macht, das Os intermaxillare beim Menschen").

Az alaktani hasonlóság vagy egyértékűség természetesen nemcsak a koponyára vagy a csontvázra, hanem a szervezet egyéb részeire is vonatkoztatható, a homológia valamennyi többsejtű lény általános érvényű jelensége. Abban az időben, amikor GOETHE ezen vizsgálataival a homológia fogalmát megállapította, mások is, tőle függetlenül foglalkoztak összehasonlító anatómiai vizsgálatok alapján hasonló tanulmányokkal és hasonló eredménnyel. Így CUVIER a *típus tanát* állította fel. CUVIER GEORGES (1769—1832), XIV. LAJOS idején Franciaországból hite miatt kiüldözött református család sarja, a stuttgarti Karlschuleban tanult, melynek SCHILLER FRIGYES is növendéke volt, hol az állattant összehasonlító anatómiai alapon tanította KIELMEYER, és CUVIER ez alapon, ezzel az irányzattal folytatta vizsgálatait mindvégig, amikor 1795-ben Párizsba került az École centralehoz, majd 1800-ban a Collège de Francehoz és végül 1802-ben a Jardin des Planteshoz. „Leçons d'Anatomie comparée" (Paris, 1800—1805) című terjedelmes művében az állatvilágon keresztül a szerveket szerkezetük és működésük szerint csoportosítva tárgyalja, típusokat állít fel, rendszeres alaktani ismereteket ír le, melyek közel vezetnek az alaktani hasonlóság fogalmához.

Közel ugyanez időhöz ETIENNE GEOFFROY ST. HILAIRE 1818-ban kiadott „Philosophie anatomique"-jében különösebben az egyes anatómiai részek helyeződésére terelte a figyelmet, a „loi des connections"-ban felállította a helyeződés állandóságának törvényét, melyszerint az izmok helyzete a csontokon, a csontok egymásközötti helyzete, az ereké és az idegeké is, ezek összeköttetése állandó és mindig visszatérő, a tüdő pl. mindig a bélcső alatt helyeződik. Az alaki egyértékűség meghatározásakor, mint arra később 1848-ban OWEN is reámutatott, a helyeződési viszonyok is figyelmet érdemelnek, különösebben fejlődésük idején, míg később nagyobb eltolódások következhetnek be. GEOFFROY ST. HILAIRE másik híres törvénye a „loi de balancement des organs", mely szerint a szervezet különböző szerveinek alakja egymástól függ és működésükben is összefüggésben vannak egymással (e korrelációs elmélet alapjai egyébként már ARISTOTELESnél is megtalálhatók), a szervezet egyes részeinek egyensúlyban kell lenni; viszonosságukra példaként szokás idézni a nyak hossza és a mellső végtagok hossza közötti viszonyt: a hosszabb végtagokkal együtt szokott járni a nyak megnyúlása (pl. zsiráf), minek következtében az állat szájával a táplálékát, a talajról szedheti fel.

A loi des connections, a *helyeződés* figyelembevétele az egyes testrészek és szervek alaktani egyértékűségének meghatározásakor több esetben iránytadó lehet, így pl. a kar artériája (art. brachialis) típusosan, jellegzetesen a középideg (nervus medianus) mögött található, nem tekinthető ezért vele egyenértékűnek az a karartéria, amely egyes emlősállatokon a n. medianus előtt halad (art. brachialis anterior).

Az ember, az emlősállatok, madarak, hüllők, kétéltűek, halak, körszájúak és fejnélküli (csőszívű) gerincesek ugyanazon alapterv szerint épültek fel. Testükön

szilárd főtengely húzódik végig, feji és farki véggel, e tengelyen keresztül haladó képzeletbeli középsík bal és jobb félre osztja, melyek többé-kevésbbé tükörképei egymásnak (kétoldali részarányosság), a hát felé eső oldalon az idegrendszer, a has felé eső oldalon az érrendszer és a bélcső alakul ki, melynek kezdeti nyílása, a száj mögött következő részletében kétoldalt átmenetileg vagy maradandóan a kopoltyúrések (zsigerrések) mélyednek be ; a kiválasztó szervek, vesék a nagy testüreg hátoldali részén a szilárd tengely alatt kétoldalt foglalnak helyet. Ha azután az egyes szerveket, rendszereket és készülékeket az egyes gerinces osztályok alakjain kifejlett állapotukban hasonlítják össze, nagyobbarányú különbségeket találni rajtuk, míg fejlődésük, kiindulásuk lényegében egyező, átalakulásuk későbbi kialakulásuk során következik be. Összehasonlításukkor tehát nemcsak alakjukra, szerkezetükre és helyeződésükre, hanem eredetükre, származásukra, fejlődésükre is különösebb tekintettel kell lenni, mire főképen GEGENBAUR hívta fel a figyelmet.

Egyes szervek az élet folyamán helyzetüket nagyobb fokban változtatják, így pl. a pajzsmirigy, mely minden állatban az első és a második kopoltyúívpárok közötti garatnyálkahártya hámjának sarjadzásával indul fejlődésnek, a cápán az első kopoltyúrés mögött, kétéltűeken második kopoltyúrés mögött, emberen és a legtöbb emlősállaton a negyedik kopoltyúív magasságában, hüllőkön és madarakon mélyebben, a szívnél foglal helyet, itt a truncus arteriosusra vándorolt. Ez esetben is a homológia megállapításakor nem a szerv végleges helye, hanem azonos eredete az irányadó. Ezért nem állja meg a helyét azok felfogása, akik az alaktani egyértékűség meghatározásakor egyoldalúan a helyeződésre vagy külső alaki viszonyokra akarnának támaszkodni. JACOBSHAGEN az egyes különféle szervezeteknek egyező alkotórészeit tekinti alaktanilag hasonlóknak, függetlenül későbbi, kifejlett állapotukban mutatkozó alakjuktól és működésüktől, mely a kor előrehaladásával változásokon mehet keresztül, és éppen ezért a homológia megállapítása nem ritkán nehéz feladat. Az egyes hallási csontocskák az első két kopoltyúív tengelyével homológok, az emlősállatok rekeszizmának egy része a kétéltűek és a hüllők nyakizmaival.

Az alaktani hasonlóság kimutatására irányuló kutatás nem lehet általában tekintettel az illető testrész vagy szerv működésére sem, ez nem az alaktani hasonlóság, hanem az élettani, fiziológiai hasonlatosság, melyet az analógia nevével jelölnek meg, megállapítására szolgál alapul. A működésre vonatkozó fiziológiai egyezés forog fenn pl. a halak kopoltyúi és az emlősállatok tüdei között, ezek analógok, mert mindkettő a gázcserét közvetíti, míg az emlősök tüdejével a halak úszóhólyagja homológ, mert egységes származású, de tüdő és úszóhólyag nem analógok, mert eltérő működésűek. Nem minden kopoltyú homológ egymással, nem egyértékű alaktani nézőpontból : a halak kopoltyúi bélből, az előbélből, a belső csíralemezből, entodermából származnak, ezekkel szemben a kétéltűek külső kopoltyúi a köztakaró, a külső csíralemez, az ektoderma származékai, tehát nem tekinthetők homológoknak, de másfelől élettani nézőpontból tekintve hasonlatosak, analógok.

Gyakran idézett találó példa a homológiára az emlősök mellső végtagjainak és a madarak szárnyainak esete, e testrészek homológok, de nem analógok, ugyanolyan eredetűek, ugyanolyan terv szerint épültek fel, de más a működésük,

rendeltetésük, ellenben a madarak és a rovarok szárnya analóg, hasonló működésű, repülésre szolgál, de nem homológ, mert egészen más fejlődésű és szerkezetű.

A homológia és az analógia különböző fogalmak, közös vonásuk az összehasonlítás, melyet az előbbi esetben alaktani, morfológiai, utóbbiban élettani, fiziológiai nézőpontból végzünk.

Az alaktani hasonlóság alapján rokonsági kapcsolatok állapíthatók meg, kimutatásakor elsősorban az összehasonlító anatómia adatai érvényesülnek, azé a kutatási irányé, mely az analízissel, jelen esetben a boncolással szerzett nagyszámú adatot szintézissel egymással vonatkozásba hozza. A klasszikus görög korszakban is már megnyilvánult e törekvés, de már a rómaiak kultúrájának nem volt igazi érzéke az összehasonlító anatómia iránt és a középkor is áthaladt fölötte, míg a XVII. és XVIII. században nagy lendülettel vetették magukat reá a kutatók az anatómiai felfedezésekre és az eléggé fel nem dolgozott adatok nagy halmaza gyűlt össze, mely azután a XVIII. század vége óta kezdett érlelődni, kezdtek rendet teremteni, tervszerűséget keresni, egyes élő és kihalt alakok leírását összehasonlítva, a szervezetek egységes tervszerinti felépítését, az egyes szervek szerkezetének eltéréseit vagy megegyezését kutatni, összehasonlítani alaki viszonyait, származásuk, fejlődésük és működésük figyelembevételével, rokonságukra következtetni vagy különböző voltukat megállapítani.

A rendszeres alaktani kutatás nyomába lépett a származástani és fejlődéstani vagy történeti alaktan, és ehhez csatlakozott az újabb oknyomozó, kauzálanalitikai kísérletes, experimentalis irány.

Az anatómiai vizsgálatok alkalmával ma nem pusztán a hullát, tetemet tartják szem előtt, hanem az élő szervezetet, ennek működését, alkatát: funkcionális és konstitucios anatómia.[1] A testalkat és a működés az anatómiai viszonyokat módosítja; a szervek, testrészek egy fajon belül sem egyformák, a jellemző alaktól, a típustól vagy normától kisebb-nagyobb fokú eltérések, változatok (varietások), vagy ezek fokozatai rendellenességek, abnormitások fordulnak elő, melyek működési zavart nem okoznak; lehetnek öröklékenyek, konstitucionálisak, a genotípusban rejlők: mutációk, vagy a fenotípusban nem öröklékenyek: modifikációk. Alak és szerkezet a működéssel szoros összefüggésben áll; Haller (1759) az anatómiát az élettan segédtudományának minősítette, akár a kémiát, a fizikát és a matematikát. Hosszú időn át az anatómiát és az élettant a jelzett összefüggés alapján együtt is művelték, együtt tanították, mint most is az általános állattani kollégiumokban; az idők folyamán azonban annyira megnövekedett és elkülönült az anyaguk, hogy a XIX. században bekövetkezett különválásuk méltán indokolt volt.

A nagy anyagban rendet teremteni (Lamarck régi mondása szerint „la nature est un ordre"), összehasonlításokkal szabályszerűségeket megállapítani, még akkor is, ha az illető szerv helyzetét, alakját, sőt működését is megváltoztatta, az alaktani vizsgálatok feladata. De az alaktan, morfológia körébe nemcsak a kifejlett, hanem a fejlődő szervezet alakulása, alaki viszonyainak tanulmányozása is tartozik, az alaktani hasonlóság, egyértékűség, a homológia megállapításakor Gegenbaur, az összehasonlító anatómia egyik megalapítója egyenesen a

[1] Zimmermann Á., Functionalis anatomiai szerkezetekről. Matematikai és Természettudományi Értesítő 54. k. 1936.

fejlődési, az eredési hasonlóság kritériumát állította fel. Rá kell mutatni azonban, hogy e téren még nem tekinthetők teljesen tisztázottaknak a nézetek, mert ha azt vallják, hogy csak azok a szervek homológok, melyek ugyanolyan eredetűek, ugyanonnan fejlődnek, akkor a gerinchúr (chorda dorsalis), mely a lándzsahalon, *(Amphioxus lanceolatus, Branchiostoma)* a belső csíralemezből fejlődik, nem lehetne homológ a kétéltűek részben mezodermáseredetű gerinchúrjával (LUBOSCH), holott helyzete, minden körülmény alaktani egyértékűségük mellett szól. A biológiában még több oly jelenség fordul elő, melyek, részben ismereteink hiányossága miatt, megnehezítik és komplikálják az állásfoglalást velük szemben. Előfordul, hogy morfológiai nézőpontból eredetileg különböző, de működésváltozás folytán analóggá váló szervek alkalmazkodás folytán másodlagosan hasonló szerkezetűekké lesznek, e jelenséget konvergenciának nevezik.

A fejlődés folyamán egyes testrészek, szervek, melyeken alaktani egyértékűség állapítható meg, legkülönfélébb változáson mehetnek keresztül; jó példa erre a gerincesállatok végtagjainak fejlődése, mely a halak úszóira vezethető vissza, ezek egyes részek eltolódása, mások elmaradása, újabb elemek csatlakozása stb. által úszásra, túrásra, repülésre, futásra, mászásra stb. alkalmassá alakulnak át. A végtagokon egymás alatt következő részek éppenúgy, mint a törzsön szelvényezetten egymásután következő szervek pl. a csigolyák, erek, gerincvelőidegek stb. is egyértékűeknek tekinthetők. Ez esetben tehát nem két vagy több különálló szervezet egyes részei kerülnek összehasonlításra, hanem ugyanazon szervezeten belül található egyes részek. Az alaktani hasonlóság ezt a féleségét homodinamiának vagy serialis homológiának is nevezik, az egyértékű elemek sorozatosan megismétlődnek; a törzsön, gerincoszlopon stb. szelvényezetten, egymásután, a végtagokon pedig egymás alatt: a karnak a comb, az alkarnak a szár, csontjaik közül az orsócsontnak a sípcsont, a könyökcsontnak a szárkapocs felel meg, a kéztőben éppen úgy, mint a lábtőben eredetileg 10—10 csont volt, a kéznek és a lábnak megfelelően is eredeti az ötös tagolódás, melyből redukció következett be sok esetben (lásd a 4. képen). Az izmok, erek, idegek is feltüntetik többé-kevésbbé észrevehetően e megismétlődést, a homodinamiát: a nervus medianus- és n. ulnarisnak megfelel a medencei végtagon a n. tibialis, a n. radialisnak a n. fibularis stb.

Az alaktani hasonlóság tehát nagyon tág körű, mert összehasonlítást enged meg különböző szervezetek egyes részei között, pl. szárny és kar, de ugyanazon szervezet egyes részei között is, pl. kéz és láb, sőt a kétféle nem szervei között, de még kor szerint beállott változások nyomán kialakult szervek között, pl. a máj görgeteg szalaga és a köldökvéna, között (ennek elzáródásából alakul ki a jelzett húrszerű májszalag).

A homodinamián kívül az alaktani hasonlóság, a homológia egyféleségének tekintik a már előbb jelzett antimeriát is, amennyiben a középsíktól kétoldalt részarányosan fekvő részek alaktanilag egyenlő értékűek, így pl. a tüdő két szárnya, a máj lebenyei stb. Ezeken kívül egyesek még számos, sokféle fajtáját, változatát különböztetik meg az alaktani hasonlóságnak: orthohomológia, kathomológia (inkomplet), morfológiai-, promorfológiai- stb. homológia, melyekre kitérni e helyen, nem szakemberek, hanem művelt laikusok részére készült közleményben, nem tartom helyénvalónak. E helyett inkább még néhány,

saját vizsgálataimból merített adattal és képpel igyekezem közelebbről megvilágítani az elmondottakat.

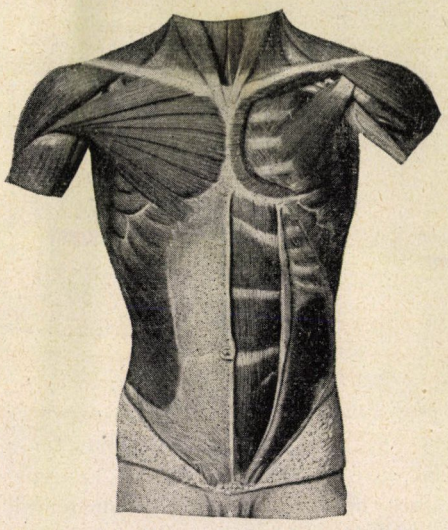
Ha egy négylábú állatot, pl. a lovat, a kétlábú emberrel alaktani nézőpontból tekintve összehasonlítunk, mindenekelőtt feltűnik az ember egyik leglényegesebb sajátsága : az egyenes testtartás (orthoskelia), mely még az emberszabású majmokon sem található, Ezzel szemben a ló négy helyen alátámasztott törzse vízszintes helyeződésű ; a ló háta fölfelé, az emberé hátrafelé, a ló melle lefelé, nem pedig előre tekint, mint az emberé (lásd az 1.—3- képen). Amit sokan a lovon az ember mellével hasonlítanak össze, az előre irányuló szügy nem felel meg az ember mellének, vázát nem a szegycsont adja, némileg a vállnak, helyesen a mellkas bejáratának felel meg, mely az ember egyenes testtartása miatt a függőlegesen irányuló nyak tövében rejtettebb helyzetű. Ugyancsak az 1. képen jól megfigyelhető a nyak helyzete, mely a lovon ferdén előre és felfelé irányul, a mellkas pedig lapos, oldalai hosszabbak (a lónak 18 pár bordája van, az embernek 12 pár). Figyelmet érdemel továbbá a végtagok helyzete, melyek a négylábúakon a törzshöz képest derékszögben állnak és sohasem egyenesednek ki teljesen oly módon, mint az emberen. A ló végtagjai aránylag rövidebbek, mint az emberéi, karja és combja $^1/_5$-del, az alkar és a szár kb. $^2/_5$-del rövidebb a lovon. Különösen gyakran találkozni helytelen, téves képzetekkel a patásállatok térdének és lábszárának helyzetéről. A ló térde, mint az 1. képen jól feltűnik a párhuzamos helyzet rajzából, a medencei, hátulsó végtagon magasan, csaknem a törzs bőrébe foglaltan található ; ezzel szemben többnyire a mellső, elülső végtag közepetáján keresik anthropocentrikus felfogással (térdelés, térdre esés), holott e testrész alaktanilag az ember kéztövével egyenlő értékű. Hasonlóképen az ember lábszárának a lovon a hátulsó végtagnak a térd alatt következő része felel meg, míg a ló mellső végtagjain lábszár névvel megjelölni szokott testrész az emberi kézközéppel homológ (lásd a 4. képen). Jellemző a recens patásállatokra az ujjhegyen való állás (lásd az 1. képen), ezzel szemben az ember talpon járó; az ujjhegyre emelkedéssel a végtag meghosszabbodik, oldalsó sugarai elmaradnak, az eredetileg ötujjúságot (pentadaktylia) többujjúság (polydaktylia), a lovon az egypatájúság (oligodaktylia, solidungula) váltja fel. E redukció tökéletesedés a gyorsabb mozgás érdekében, ugyanezt szolgálja a vállízületben és több más helyen bekövetkezett átalakulás is, a végtagoknak egyirányú, a középsíkkal párhuzamos, ingaszerű mozgásai stb.



1. kép. Az ember és a ló párhuzamos helyzetben.

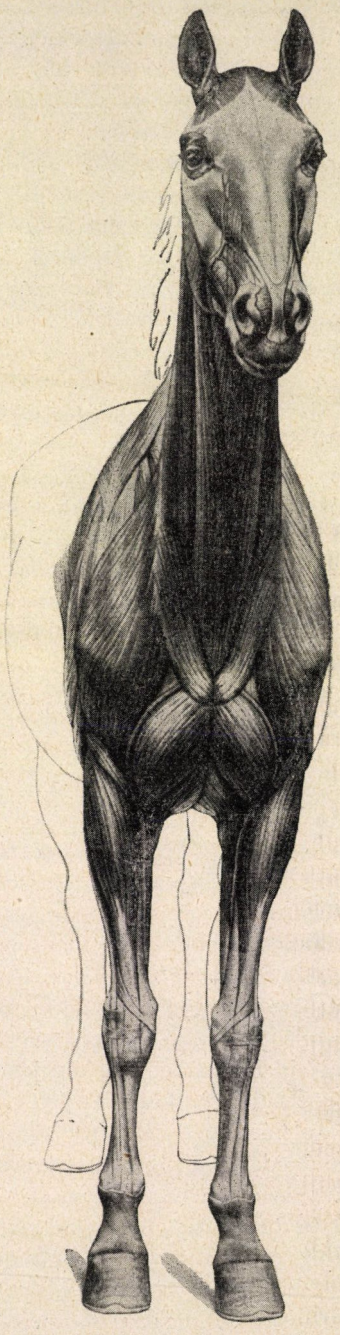
A mell, állaton szegynek is nevezik, és a szügy eltérő alaki viszonyainak (lásd az 1. képen) megfelelően a mellizmok is másként alakultak a négylábúakon (lásd a 2. és 3. képen), homológiáik megállapítása éppen nem egyszerű.

Az összehasonlító anatómia egyes fejezetei közül különösen az izomtanban észlelhető és érezhető kellemetlen és kényelmetlen módon az a bizonytalanság és zavar, mely a homológiák meghatározásakor megnyilvánul. Ennek egyik oka, hogy aránylag kevesen foglalkoznak behatóbban összehasonlító izomtani vizsgálatokkal, egyfelől azért, mert az ehhez szükséges, megfelelő, nagyobbmennyiségű vizsgálati anyag nehezen szerezhető be és csak kevés helyen áll rendelkezésre, másfelől az izomtani vizsgálatok fárasztók, hosszadalmasak és kényel-



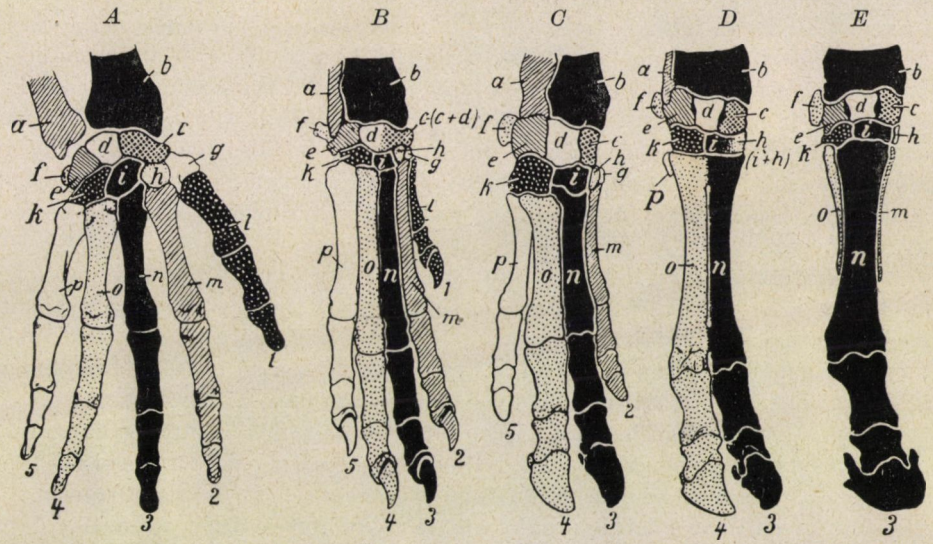
2. kép. Az ember mellizmai (baloldalt a felületes musculus pectoralis major, jobboldalt a mély m. pectoralis minor).

metlenek, adott esetben nem tűrnek halasztást, továbbá nem ritkák itt oly variációk sem, melyek a zavart még fokozhatják. Mindazért az összehasonlító izomtan az önálló anatómiai vizsgálatokkal foglalkozók körében nem örvend nagyobb kedveltségnek. Sok esetben a késsel való preparálás nem bizonyul elegendőnek, hanem bontótűvel részben víz alatt és kézi nagyító igénybevételével kell az egyes izomrostokat el-



3. kép. A ló szügyizmai (oldalt a fejnyakkarizom, musc. brachiocepalicus, mellette a szegyfejizom, m. sternocephalicus, alatta a felületes mellizom, m. pectoralis superficialis, kulcscsonti része, pars clavicularis, mely ellenkezőoldali társával a középső szügybarázdát, sulcus praesternalis, határolja).

különíteni, beidegzésüket, a finomabb idegosztódást megállapítani és nem egyszer csak gazdagabb összehasonlító anyag átkutatása és mélyebbre hatoló fejlődéstani vizsgálatok vezetnek a helyes megértéshez. A vezetésem alatt álló intézetben 1910-ben kezdtünk behatóbban foglalkozni összehasonlító izomtani vizsgálatokkal, részben BOURDELLE alforti anatómus tanár felhívására, különös tekintettel az ujjak redukciójával (lásd a 4. képen), a járás módjának megváltozásával (ujjon, ill. ujjhegyen való járással) és a testtartással kapcsolatban az egyes izomcsoportokon bekövetkezett változásokra. Az izmokon a



4. kép. Az ember *(A)*, a kutya *(B)*, a sertés *(C)*, a marha *(D)* és a ló *(E)* felső, illetőleg mellső, elülső végtagjának váza az alkartól lefelé (félig vázlatosan). A megfelelő egyenlőértékű csontok hasonlóan (feketén, pontozottan, vonalkásan stb.) vannak feltüntetve : *a* az ulna distalis vége, *b* a radius distalis vége, *c* os carpi radiale, *d* os carpi intermedium, *e* os carpi ulnare, *f* os carpi accessorium, *g* os carpi primum, *h* os carpi secundum, *i* os carpi tertium, *k* os carpi quartum, *l* os metacarpale primum, *m* os metarcarpale secundum, *n* os metacarpale tertium, *o* os metacarpale quartum, *p* os metacarpale quintum. 1—5 az ujjak számát jelzi. (ELLENBERGER-BAUM nyomán).

homológiák az eredési és tapadási, tájanatómiai és beidegzési viszonyok beható vizsgálata, részletes összehasonlítása alapján s a fejlődéstani adatok figyelembevételével állapíthatók meg; együvé tartozásuk, csoportosításuk körül egyeseknél szinte kézzel fogható tévedések idővel rögzítődtek és a régebbi téves adatokat azután minden szigorúbb kritika nélkül átvették az újabb szerzők is.

Az ujjnyujtó izmokon és inaikon az ujjak számának redukciója esetén is megmaradnak oly jelek, a többujjúak izmaival és inaival egyértékű részletek, melyek az eredeti ősi többujjúságra utalnak. Egyes mellkasi izmokról eltérő megfigyelések és leírások részben onnan származtathatók, hogy egyes izomkezdemények a fejlődés további folyamán nem különülnek el, vagy más helyre tolódtak el. A bordatartó izmok összehasonlító anatómiáján kívül, különösen a bordák harántizmának nevezett és az egyenes hasizom folytatásában található, magzatkorban az állkapocstól a medencéig terjedő hosszú izomvonulat mellkasi

részét képező izom homológiája foglalkoztatott, mely az emberen vagy teljesen elmarad vagy pedig esetenkint a m. sternalis alakjában jelenik meg. A használaton kívül maradó izmok átalakulására, a Roux által allobiosisnak nevezett jelenségre szolgáltatnak jó példát azok az alkarizmok, melyek az orsó- és könyökcsont egymásközötti ízületében a kitéréseket (hanyintás és borintás, supinatio és pronatio) végzik és változott, redukált alakban fellelhetők olyan állatokon is, ahol a két csont mozdulatlanul csontosan összenőtt, de magzatkorban egymás mellett foglal helyet és csak később nőtt össze pronációs helyzetben. A nagyobb combizmok közül a kétfejű combizom (m. biceps femoris) hármas beidegzése, hármas érellátása és hármas tapadása háromféle működését teszi lehetővé: a térdízület nyujtását, hajlítását és az Achilles-ín útján a lábtőízület nyujtását. Egy másik combizomcsoport, a rejtett helyeződésű combforgatók állatfajok szerint különböző eredési viszonyai, sajátszerű lefutásuk a csontváz legnagyobb nyílásán: a dugott lyukon belül, e lyukon át vagy a kisebb ülőcsonti bevágáson, megnehezíti együvétartozásuk, homológiájuk megállapítását, beidegzésük (n. ischiadicus vagy n. obturatorius) azonban helyes nyomon vezet.

Ilyen izomtani vizsgálatokhoz járultak még biometriai vizsgálatok, egyes izmok hosszának, vastagságának, keresztmetszetének és súlyviszonyainak meghatározására állatfaj, fajta, nem, kor, nagyság, súly szerint, továbbá funkcionális anatómiai vizsgálatok a ló elülső végtagjainak ujjnyujtó inain, a patásállatok inhüvelyeiről és nyálkatüszőiről stb.

Nem egyszer megnehezíti a tájékozódást és növeli a zavart egyes izmok nem teljesen helyes elnevezése, a nem teljesen egységes nomenklatura. Az 1895-ben Baselben a nemzetközi jellegű Anatomische Gesellschaft 9. összejövetelén elfogadott bázeli anatómiai nomenklatura (BNA) újabb reviziója után 1935-ben Jenában tartott anatómiai összejövetelről a javított jenai anatómiai nomenklatura (JNA) került ki, melynek azonban szintén hibája, illetőleg hiánya, hogy nem részesítették megfelelő figyelemben az összehasonlító anatómiát. Ezért azután a homológia, az alaktani egyértékűség megállapítását megnehezíti az is, amikor pl. az emberen m. pectoralis majornak nevezett felületes vagy nagy mellizom (m. pectoralis superficialis, lásd a 2. és 3. képen) kisebb a négylábú állatokon, mint a m. pectoralis minornak nevezett mély vagy kis mellizom (m. pectoralis profundus) mely viszont négylábú állatokon terjedelmesebb. Hasonlóképen az emberen nagy farizomnak, m. glutaeus maximusnak nevezett felületes farizom állatokon gyengébb, lapos; nagysága a törzs vízszintes helyzetével csökken, az emberen ellenben az egyenes testtartás következtében a legerősebb, míg állatokon a középső farizom (m. glutaeus medius) a legvaskosabb, mely az emberen kisebb, mint az előbbi. Az elnevezések jelentése az alaktani hasonlóság, egyenértékűség megállapítását nem befolyásolhatja.

Az alaktani és a működésbeli hasonlóság, a homológia és az analógia fogalma kiterjeszthető a társadalmi térre is; ilyen módon homológnak tekinthetők társulatok, egyesületek, melyek szervezete, köre hasonló, tagjai a művelt nagy közönség köréből kerülnek, így a Kir. Magy. Természettudományi Társulat és az Országos Magyar Képzőművészeti Társulat, míg analóg a Kir. Magy. Természettudományi Társulattal a Magyar Nemzeti Múzeum természettudományi

osztályai, a főiskolai, egyetemi természettudományi tanszékek, melyek célkitűzése, feladata, működése szintén a természettudományok fejlesztése és terjesztése, mit százesztendős Társulatunk. régi nagybecsű hagyományaihoz híven, teljes erővel, lelkes odaadással művel.

Dr. Zimmermann Ágoston.

A gránit eredetéről és a kőzetasszimilációról.

A természettudományok, különösen pedig az ú. n. természetrajzi tudományok a kezdeti fokon megelégedtek a természeti tárgyak és tünemények egyszerű leírásával. Nem nagyon kutatták a jelenségek közötti okozati összefüggéseket, még kevésbbé keresték a természeti tárgyak eredetét és keletkezési módját. Idővel azonban az ismeretek tárgya számban nagyon megnövekedett, szükségessé vált a rendszerezésük, amivel együtt járt a származás, a keletkezés módjának a kutatása is.

Az alábbiakban csak néhány szemelvényt kívánok arra nézve nyujtani, hogy a földtani tudományok egyikében, a kőzettanban, az utóbbi időben a genetikai körülmények kutatása milyen bámulatos léptekkel haladt előre.

Már néhány évtized óta általánosan elfogadott szokás volt, hogy a kőzeteket keletkezésük alapján három csoportba sorozzuk: 1. eruptív, 2. üledékes, 3. metamorf kőzetek. A három csoportot a közelmult elgondolásai alapján igen egyszerűen jellemeztük. Az eruptív, vagy feltörési kőzetek a szilárd földkéreg alatt helyet foglaló izzón folyó olvadékoldat, az ú. n. magma (görög szó, mely tésztát jelent) felnyomulása révén keletkeztek; épp ezért szokás őket magmatikus kőzeteknek is hívni. A magmazóna mai ismeretünk szerint körülbelül 100 km, sőt talán már 60 km mélységben kezdődik. Ha valamilyen földkéregmozgások lehetővé teszik, akkor a magma felemelkedik és benyomul a szilárd kéreg felsőbb részeibe és ott megmerevedik, illetőleg kikristályosodik, benyomulási, vagyis intruzív kőzet lesz belőle, amilyen pl. a gránit. Más esetekben a magma mint láva feltódul egészen a Föld felszínére és ott szétömölve megmerevedik; ilyen módon keletkeznek a kiömlési vagy effuzív kőzetek, amilyen pl. a bazalt.

A kőzetek a Föld felszínén elmállanak, felaprozódnak és részben kémiailag is elbomlanak, feloldódnak; a mállási termékek megfelelő medencékben, a tengerekben lerakódnak, illetőleg kémiailag kicsapódnak és így üledékes kőzetek keletkeznek belőlük, amilyen pl. a homokkő, az agyag, a mészkő, a dolomit, a kősó.

Végül bármilyen kőzet, különösen ha a földkéreg mélyebb részeibe és ott magasabb hőmérséklet és nagyobb nyomás alá, szóval megváltozott fizikai körülmények közé kerül, akkor nagyfokú átalakuláson, ú. n. metamorfózison esik át, vagyis metamorf kőzet lesz belőle. Ilyen metamorf kőzetek főképen a kristályos palák, pl. gnájsz, csillámpala, agyagcsillámpala.

A kőzeteknek e három csoportba való beosztása: magmatikus vagy eruptív, üledékes és metamorf kőzetek, mind a mai napig általánosan el van fogadva.

Azonban már a század elején feltüntek olyan elméletek, amelyek a kőzetek fent elmondott genezisét nem találták ilyen nagyon is egyszerűnek. Ma pedig már biztosan állíthatjuk, hogy az eleinte teljesen fantasztikusnak látszó újabb

elméleteknek komoly alapjuk van, sőt tényekkel is igazolhatók. Ezekből az elméletekből kívánok szemelvényeket nyujtani.

*

Legérdekesebbek a gránit eredetére vonatkozó elméletek. Régente úgy gondolták, hogy az egész szilárd földkéreg alatt valami teljesen egynemű ősmagma, vagyis egynemű szilikátolvadék-oldat foglal helyet, melyben idővel a kémiai alkatrészeknek egymástól való bizonyos elkülönülése következik be; e folyamatot magmatikus differenciációnak hívjuk. E folyamat révén a magmában egyes helyeken jobban felszaporodik a kovasav (SiO_2), az alumíniumoxid (Al_2O_3) és ezekkel együtt az alkáliak is (K_2O és Na_2O); így olyan részmagma jön létre, mely felnyomulva gránittá merevedik meg. Utóbbi kőzetnek ásványos főelegyrészei a következőek: ortoklászföldpát ($KAlSi_3O_8$), csillám ($KH_2Al_3Si_3O_{12}$) és kvarc (SiO_2). A magma más pontjain a mész-, vas- és magnéziumtartalom gyarapodik meg, tehát e részmagma a felnyomulása után megfelelő szilikátok elegyévé fog kikristályosodni, pl. bazalttá fog megmerevedni, melyben a mészföldpát ($CaAl_2Si_2O_8$), az augit $[Ca\ (Mg, Fe)\ Si_2O_6]$, az olivin $[(Mg, Fe)_2SiO_4]$ és a mágnesvas (Fe_3O_4) az uralkodó elegyrészek. Az újabb megfigyelések és megfontolások azonban azt bizonyítják, hogy a gránitok eredetét nem lehet ilyen egyszerűen megmagyarázni.

Földünk kérgében a gránit a legnagyobb tömegben megjelenő magmatikus kőzet. A régi hegységekben úgyszólván csak a gránitok képviselik a magmatikus eredetű kőzetet. A fiatal hegységekben is a mélyebb szintekben főképen gránitot találunk és minél mélyebbre hatolt a fiatal hegységben az erózió, annál több gránitot tárt fel. Mai tudásunk szerint a szilárd földkéreg külső része gránitos összetételű; ezt a kéregrészt ma röviden s i a l nak hívják, mert az ásványok, amelyek benne uralkodnak, főképen alumíniumszilikátok. A sial műszót a silicium (Si) és alumínium (Al) elemek kezdőbetűiből alkották. A sial kova-(SiO_2)-tartalma 70—72%, sűrűsége 2·8. A 20—40 km vastag sial-zóna alatt geofizikai és egyéb megfigyelések alapján a s i m a-öv következik (a Si és magnézium, Mg elemek kezdőbetűiből alkotott műszó), mely már nagyobb tömegű vas- és magnéziumszilikátot tartalmaz, kova-(SiO_2)-tartalma 46—48%, sűrűsége átlag 3·05; körülbelül 60 km mélységig terjed és bazaltos összetétele van. Úgy gondolják, hogy a sima alatt a bazaltos s u b s t r a t u m következik, mely az uralkodó nagy nyomás folytán üvegszerű állapotban van. Ezeknek a geofizikai megállapításoknak, melyek szerint a kovatartalom a kéregben lefelé haladva csökken, ellentmondanak a földtani megfigyelések, hiszen az erősen lepusztult vidékek, mint amilyen Finnország és Skandinávia, ahol körülbelül 50 km vastag külső kéregrészletet hordott le az erózió, éppen a gránitot tárják fel.

A geofizikai megállapítások szerint tehát lefelé a kovatartalom csökken, míg a geológiai megfigyelések szerint a kéreg gránitos összetételű, tehát kovatartalma nagy.

Eskola finn kutató ez ellentmondás kiküszöbölésére igen érdekes elméletet állított fel, melyet sok megállapítással és megfigyeléssel igyekszik bizonyítani.

Midőn valamely magma kristályosodik, akkor a keletkező ásványok bizonyos sorrendben kristályosodnak ki. Legelőször válnak ki a vasmagnézium-

szilikátok, pl. az olivin $(Mg, Fe)_2SiO_4$, mely ásványoknak csekélyebb a kovatartalma ; utánuk a kovában gazdagabb ásványok, pl. földpátok kristályosodnak ki, legutolsó szokott lenni a tiszta kova, vagyis a kvarc. Ennek alapján nyilvánvaló, hogy a sima (bazaltos magma) kristályosodása alkalmával, midőn az anyagnak nagyobb része már megmerevedett, a még folyós magmamaradék kovában gazdag, vagyis gránitos összetételű. A földkéregben történő elmozdulások alkalmával ez a gránitos magmamaradék a már kikristályosodott bazaltos tömegből mint valami szivacsból kipréselődhet és miután sűrűsége kisebb, a kéreg felsőbb részeibe, főkép a redők boltozataiba, az antiklinálisokba nyomulhat be, ahol mint gránit merevedik meg. E folyamatok révén a külső kéreg gránitburka folyton vastagodik, azonban a bazaltsubstratum a gránitalkatrészekben folyton szegényedik.

Ha azonban a földkéregben végbemenő elmozdulások alkalmával valamely kőzettömeg megint mélyebbre süllyed le, akkor e tömegben az ásványos elegyrészek a hőmérséklet emelkedése folytán fordított sorrendben fognak megolvadni, mint amilyen sorrendben a tömeg kihülése alkalmával kikristályosodtak, szóval fokozatos felolvadás fog bekövetkezni.

A földkéreg mozgásai és gyűrődései folytán nagy tengermedencék, ú. n. szinklinálisok keletkeznek, amelyekbe a mállási termékek behordatnak, hogy üledékes kőzetekké, pl. homokkővé, márgává stb. legyenek. E kőzetek a kéregben végül oly mélységbe kerülhetnek, hogy bizonyos elegyrészeik megolvadnak. Nyilvánvaló, hogy legelőször azok az elegyrészek olvadnak meg, amelyeknek összetétele a gránitéhoz hasonló kémiai összetételű. A felhevített üledék likacsaiban tehát gránitos összetételű olvadék keletkezik. A hegyképző mozgások alkalmával ez a gránitos pórusolvadék-oldat mozgásba jön és miután sűrűsége kicsi, a szinklinálisok gyökérrégiójából a fedőrészeket átitatja, bizonyára felveszi magába az ott található nedvességet is, megemészti az ottani könnyen olvadó anyagokat, a további gyűrődések alkalmával összegyúródik a jelenlévő tömeggel és mindfeljebb emelkedik. A gránitos pórusoldatot Sederholm ichornak nevezte el, míg Eskola mintegy izzadságnak tekinti azt, mely a hegyképződéskor felfelé törhet. A pórusolvadék a felemelkedés alkalmával megemészt különféle anyagokat és így olyan keverék keletkezik, melyet ma általánosan migma névvel illetnek.

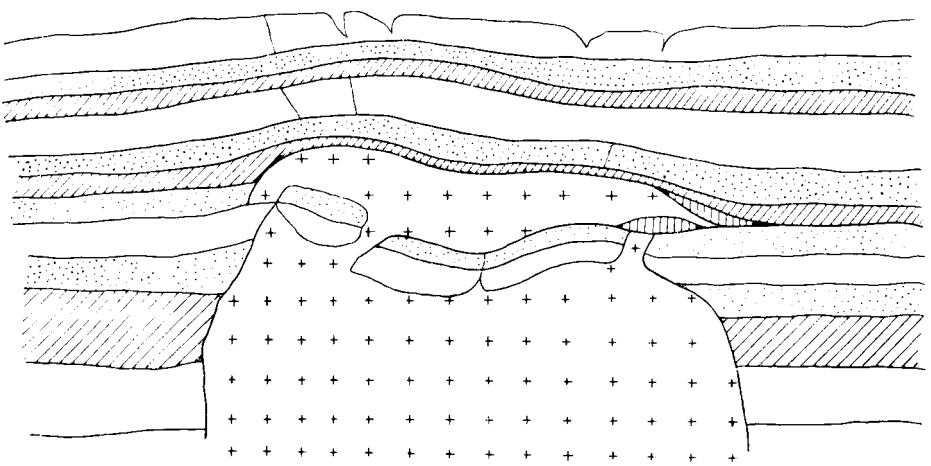
A fenti elgondolás nagyon újszerű ; eleinte talán fantasztikusnak is látszik e folyamat : a magmatikus kőzet elmállik, a mállási termékek behordatnak a szinklinális medencékbe, ott mint üledékek lerakódnak, majd mind mélyebbre süllyedve, részlegesen felolvadnak, tehát magmává alakulnak át, mely megint felemelkedik és megmerevedve, illetőleg kikristályosodva újra magmatikus kőzetté lesz.

Különösen a redőzött hegységek alsó zónáiban van az ichornak nagy szerepe, ahol az ichor mind az üledékes, mind a magmatikus kőzeteket elgránitosíthatja ; bizonyos közbetelepült üledékes kőzetek azonban eredeti alkotásukban megmaradhatnak. Ilyen módon a kőzeteknek rendkívüli nagy változatossága alakulhat ki. Ma már mind több kutató hajlandó annak a felfogásnak behódolni, hogy a magmatikus kőzetek közül az intruzív kőzetek általában migmatikus eredetűek, vagyis migmatitek. Azonban sokan vannak a kutatók között

olyanok is, akik nehezen tudnak megbarátkozni azzal a gondolattal, hogy valamely agyagból vagy márgából gránit lehessen!

*

A kőzetasszimilációt a kőzettani kutatók sokáig lehetetlennek gondolták. El sem tudták képzelni, hogy a magma idegen kőzeteket meg tudjon „emészteni". Ma már azonban általánosan elfogadott ténynek tekinthető, hogy a természetben bekövetkezik a kőzetasszimiláció, sőt azt mondhatjuk, hogy a mélységben nem is lehet éles különbséget tenni a tisztára magmatikus és a nemmagmatikus eredetű anyagok között. A magma felolvasztóképességét különösen DALY, amerikai kutató hangsúlyozza. Szerinte a magmába a fedő kéregrészek nagy darabjai mintegy beleszakadnak, belesüllyednek (l. a rajzot) és a magma



éppen azért tud könnyebben felemelkedni, mert el tudja foglalni a beszakadt tömegek helyét, valósággal e tömegek helyébe fog a magma betódulni („overhead stoping" DALY szerint).

Különösen sokat foglalkoztak azzal a kérdéssel, hogy a magmából tud-e közvetlenül a mészpát *($CaCO_3$)* kikristályosodni? A régi felfogás az volt, hogy a kőzetekben a mészpát csakis mint másodlagos mállási termék keletkezhetik. A levegőben lévő széndioxid *(CO_2)* a nedvességgel karöltve megtámadja és kémiailag elmállasztja az összes kőzeteket és mint mállási termék kiválik a mészpát. Semmi kétség sincsen az iránt, hogy a legtöbb magmatikus kőzetben a mészpát ilyen módon mint mállási termék keletkezett; ekkor azonban a mészpát csakis a kőzet felszíni zónáiban fog keletkezni, tehát ott, ahol a kőzet a külvilággal érintkezik. A kutatók azonban e század eleje óta mint több olyan helyről tettek említést, amelyekben a mészpátot a teljesen friss magmatikus kőzetben találták. Jó magam is mintegy harminc esztendővel ezelőtt a pompás gyergyói szienittömzs kőzetében olyan körülmények között találtam a mészpátot, mint kőzetalkotó elegyrészt, hogy a magmából közvetlenül kikristályosodott elegyrésznek kellett tekintenem. Jellemző a szakemberek akkori felfogására, hogy midőn e

megfigyelésemet közöltem néhai KRENNER JÓZSEFfel, hazánk e világhírű kutatója teljesen lehetetlennek, sőt fantasztikusnak mondotta e megfigyelésemet. Pedig már akkor is tudtuk, hogy a magmában az ú. n. könnyen illó alkatrészek között a víz mellett jelen szokott lenni a széndioxid *(CO_2);* a gránit kvarcszemecskéiben bőven találunk mikroszkópikus folyós széndioxidzárványokat. Ennek alapján nem lehetetlen, hogy a magmatikus kőzetben mészpát keletkezhessék, és pedig a magmából való közvetlen kikristályosodás révén. Mégis azt mondhatjuk, hogy általában az ott uralkodó fizikai-kémiai körülmények között a magmából nemigen fog a mészpát közvetlenül kikristályosodni. Vannak azonban magmatikus kőzetek, amelyekben a mészpát bőven fordul elő. Ilyeneket először különösen a Fen-területen, Norvégiában találtak, ahol a kőzettan egyik legkimagaslóbb kutatója, BRÖGGER tanulmányozta őket. Kutatásai alapján kétségtelenné vált az előbb fantasztikusnak tartott megfigyelés, hogy a magmából közvetlenül kikristályosodhat a mészpát, mely kőzetelegyrészt azóta mind több magmatikus kőzetben mint eredeti elegyrészt figyeltek meg. Bebizonyosodott azonban az is, hogy ahol a mészpát közvetlenül a magmából kristályosodott ki, ott mindig valamilyen karbonátkőzet, rendesen mészkő asszimilálódott a magmában. A magmának tehát megvan az a képessége, hogy mészköveket tud asszimilálni, azaz megemészteni. Ma pedig már ott tartunk, hogy számos kutató, élükön az amerikai DALYvel, azt gondolja, hogy bizonyos magmatikus kőzetek, és pedig az ú. n. alkálikőzetek, melyek alkáliákban, főképen nátriumban gazdagok, csakis akkor tudnak kialakulni, ha a magma előzőleg mészköveket asszimilált. Tehát az a folyamat, amelyet röviddel ezelőtt még lehetetlennek tartottak, ma már nem tartozik a lehetetlenség birodalmába, hanem egyenesen szükséges feltétel volna bizonyos magmatikus kőzetek keletkezéséhez.

*

Az utóbbi évek folyamán az is kitűnt, hogy a kőzetekkel nagyon sokféle változás történik, melyek a kőzet eredeti összetételét erősen átalakítják. E folyamatsorozatok között a legérdekesebbek a metazomatózis néven említett átalakulások, melyeknek ma már igen sokféle fajtáját ismerjük. Minden metazómatikus folyamatnak a lényege abban áll, hogy a kőzethez anyag adódik hozzá és egyben gyakran anyag el is szállítódik belőle ; más szóval anyaghozzáadás, illetőleg anyagkicserélődés következhetik be. A metazomatózis folyamatát ma már a kőzetképződés, illetőleg átalakulás egyik legfontosabb fajtájának tekintjük, mely egyenrangúnak vehető a kőzetkeletkezés többi fajtáival, vagyis a magmamerevedéssel, az üledékképződéssel és a kőzetmetamorfózissal. A kőzet tehát nem állandó, hanem folytonos változásoknak van alávetve ; a változások azonban többnyire igen lassan, geológiai korok időtartama alatt folynak le. E metazomatikus folyamatokról részletesen majd más alkalommal kívánok szólani.

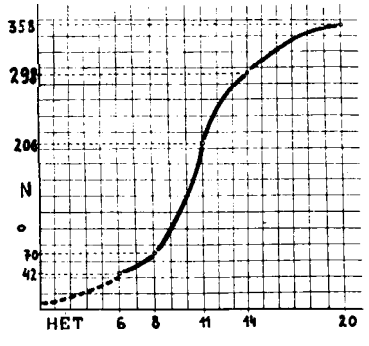
Dr. Mauritz Béla.

Nitrogén, az éltető elem.

Éltető elemen rendszerint az oxigént értjük, mert nélküle percek alatt megszűnik életünk. Ezt olvashatnók ki azokból az átlagos adatokból, amelyek az állat és növény vegyi összetételét mutatják :

1. Táblázat.

	Emlős állat	Növény
	százalék	
Szén	21	54
Hidrogén	10	7
Oxigén	62	38
Nitrogén	3	0·03



1. ábra.

E szerint az oxigén lenne a legfontosabb elem, mert hiszen — legalább az állatban — ez van a legnagyobb mennyiségben. Azonban a fontosságot nem a tömeg, hanem a szerep adja meg, ami abból is kitűnik, hogy például a szója növényben lévő összes nitrogénmennyiség a fejlődés folyamán hasonlóan változik, mint általában az élőlények egész testsúlya (az utóbbival nálunk különösen Kövessi Ferenc foglalkozott.) (1 ábra). A nitrogén tehát nyilván az élethez szükséges anyagok legfontosabb alkotórészei közé tartozik, azért párhuzamos a mennyisége a test súlyával. Az utolsó 30—40 évnek, de különösen a legutóbbi éveknek kutatásai is ezt bizonyítják, amelyek a fehérjék, továbbá az életfolyamatok bizonyos „intéző"-inek, a vitaminoknak, hormonoknak, a hemoglobinnak, a klorofillnak stb. kémiai szerkezetével, élettani szerepével és egymásközti rokonságával ismertettek meg bennünket.

Ha a nitrogén szerepét a természetben áttekintjük, éles ellentét tűnik fel a levegőben lévő, gázalakú nitrogén és a vegyületekben lekötött nitrogén között. Amíg a levegő elemi nitrogénje a legközömbösebb anyagok közé tartozik, amelynek látszólag csak az a rendeltetése, hogy az oxigén túlheves hatását a lélekzésben enyhítse, addig a vegyületek nitrogénje a legfürgébb tevékenységet fejti ki, hol mint erélyes rendelkező, hol mint szemfüles közvetítő, hol pedig mint bőséges tárházi anyag, amelyből a szervezet merít, valahányszor valami fontos eszközre van szüksége.

A tárházi anyag a f e h é r j e, amely számtalan változatban alkotja az élő szervezet legelsőrangú tömegét. Mennyisége ugyan a növényben erősen háttérbe szorul a szénhidrátoké mögött, de azért itt is előkelőbb a szerepe, épp olyan, mint az állati test túlnyomó részét alkotó fehérjéké. Bárhonnan származzanak is, átlagos elemi összetételük csak meglehetősen szűk határok között váltakozik (2. táblázat).

2. Táblázat.

A fehérjék elemi összetétele.

	Százalék
Szén	50—55
Hidrogén	6·5—7·3
Oxigén	19—25
Nitrogén	15—17·6
Kén	0·3—2·4
Foszfor	0—0·5

Mégis ebből a néhány elemből a természet óriási változatosságban alkotja meg a legkülönbözőbb fehérjéket, változatosan ugyanabban az egyedben, még inkább a különböző egyedekben, fajokban, élőlények különböző csoportjában. Mi teszi lehetővé ezt az elképzelhetetlen változatosságot?

A természet éppúgy, mint akár teremtménye, az ember, építményeit egyes egyszerű építőkövekből építi fel. A fehérjék ilyen építőkövei az aminosavak, sajátságos apró szerves vegyületek, amelyek egyaránt savak és bázisok, tehát két ellenkező tulajdonságot egyesítenek magukban. Ezért az élőlények sejtjeiben mint őrök („puffer", „kiegyenlítő") szerepelnek, nehogy kívülről bejutó sav, vagy lúg megártson a sejtnek. A legegyszerűbb aminosav az aminoecetsav, a glycin, amelynek képlete az alapvegyület ecetsavéval összehasonlítva ez:

CH_2-COOH	CH_2-COOH
H	NH_2
(ecetsav).	(glycin).

A különbség az, hogy az ecetsav egyik hidrogénjét helyettesítette a gyengén bázisos, lúgos hatású amino-csoport. Így jön létre a bázisos és savanyú jelleg egyszerre. Ha most itt az egyik csoport, a CH_2 meghosszabbodik, vagy általában más bonyolultabb csoportnak ad helyet, a legváltozatosabb vegyületek állnak előttünk, amelyek mind aminosavak, mind lúgosak-savasak, mégis mind különböző rokona egymásnak. Így végtelen számú változat jöhetne létre, a természet azonban aránylag kevéssel éri be. Körülbelül 25-féle aminosav fordul elő mint építőkő a különböző fehérjékben és ez a kis szám elég ahhoz, hogy a fehérjék végtelen száma létesülhessen belőlük. Hogyan?

Két aminosav egy víz-molekula kilépésével, tehát két hidrogén- és egy oxigénatom elvesztésével egymáshoz kapcsolódhatik, pl.[1]

a	*b*
X	Y
CH-COO	CH-COOH
NH_2	NH

Ez a peptid; már összetettebb építőkő, mint az aminosav. Kétféle lehet a szerint, amint *a* van elől, vagy *b*.

[1] Az X és Y egymástól különböző atomcsoportokat jelent.

Ha azonban nem kétféle, hanem háromféle aminosav kapcsolódik így egymáshoz, már 6-féle peptidet kaphatunk (3. táblázat 1. vázlata).

3. táblázat.

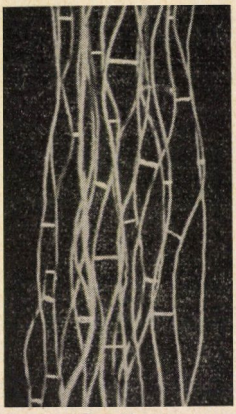
Peptidek lehetséges változatai:

1. 3 aminosavból: abc acb bac bca cab cba = 6 változat.

2. 4 aminosavból:

abcd	bacd	cabd	dabc	= 24 változat.
abdc	badc	cadb	dacb	
acbd	bcad	cbad	dbac	
acdb	bcda	cbda	dbca	
adbc	bdac	cdab	dcab	
adcb	bdca	cdba	dcba	

3. n aminosavból: 1. 2. 3. 4. 5. . . . . n = n! (n faktoriális).



2. ábra.

Fokozzuk most a különböző aminosavak számát négyre, akkor már 24 különböző peptid létesülhet (3. táblázat 2. vázlata). Fischer Emilnek sikerült 18 aminosavat peptiddé összefűzni és ezzel a fehérjék molekulájának egy részletét mesterségesen megalkotta. A táblából minden esetre kitűnik, hogy a peptidek és végső eredményében a fehérjék száma nagyobbodik, ha egy-egy aminosavval gyarapodik a peptid-láncolat (L. a 3. táblázat alján a számtani faktoriálist).

Az aminosavak alkatában még más részletek is hozzájárulnak a változatosság előidézéséhez, leginkább az a lehetőség, hogy minden aminosav — kivéve a glycint — kétféle módosulatban létezhetik. Ezek úgy különböznek egymástól, mint az ember jobb és bal keze. A természetben, tehát a fehérjékben is, rendszerint a baloldali változat fordul elő.

Ha mindezt a sokféle lehetőséget számbavesszük, akkor kiszámították, hogy az eddig kimutatott 25-féle aminosavból 2·3 trillió különböző fehérje létesülhet. Ez akkora szám, hogy az emberi elmének elképzelhetetlen és valóban nem is fejez ki mást, mint hogy a fehérjék különbözősége végtelen nagy lehet.

Ha most az eddigit áttekintjük, kitűnik, hogy a peptidek, amelyekből végül nagyjában a fehérjék állnak, hosszú láncolatokat vagy fonalakat alkotnak. De ezek a fonalak különböző pontokon egy-egy kén- vagy oxigénatommal, vagy valamely más csoport révén összefüggnek egymással, ami által ilyenféle vázlatos képet alkothatunk képzeletünkben (2. ábra).

Ezt a vázlatot megerősítik azok a vizsgálatok, amelyeket rostos fehérjéken, pl. a selyem rostjain Röntgen-sugarakkal végeztek. Más fehérjékről viszont valószínű, hogy a hosszú peptidláncok gombolyagszerűen vannak összegöngyölve.

Az ilyen képződmények legapróbb, önálló alakulatai, molekulái természetesen aránylag óriási nagyok. A legkisebbeknek a molekulasúlya nagyon gyakran

körülbelül 17.000, vagy ennek egészszámú többszörösei, tehát 34.000, 51.000 stb. De vannak ennél jóval nagyobbak, fehérjeóriások, pl. a bizonyos betegségeket okozó vírusok. Valószínű, hogy ezek a virusok valóban fehérjék, nem pedig élőlények, molekulasúlyuk pedig 15—20 millió, sőt legújabb adatok szerint 300 millióra is rughat. Itt már az élőlény határán vagyunk. A fehérjék molekuláinak ez a nagysága érthetővé teszi, hogy fínomlikacsú hártyákon (amilyen pl. a növények sejtfala, vagy az állat emésztőcsatornájának, véredényeinek a fala) csak a kismolekulájú aminosavak szivároghatnak át, ellenben a fehérjék nem.

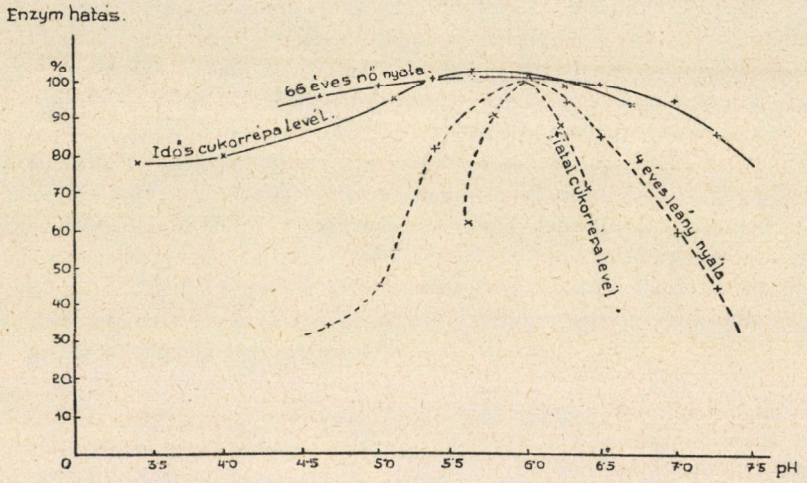
Ezekben a nagy molekulákban egy-egy aminosav mennyiségi vagy sorrendi változásával fínom különbségek jöhetnek létre. Ilyen változást néha egyszerű külső körülmények, vagy az érési folyamat, betegség, táplálkozási különbségek is okozhatnak. Pl. legújabb kísérleteinkből a szója magvával kitűnt, hogy eltartás közben az oldhatatlan fehérjékben az amino-nitrogén mennyisége lassan csökken, a bázisos nitrogéné ellenben nő. Tehát ilyenkor a fehérje szerkezetében lassú változások mennek végbe. Ilyenféle fínom különbségeket egyre nagyobb számban különösen az állatországban mutattak ki. Pl. Gróh és munkatársainak a vérsavó fehérjéin végzett vizsgálataiból kitűnt, hogy különböző rokon fehérjékben, pl. két aminosav, a tryosin és tyrptophan mennyisége tér el egymástól és ugyancsak jellemzően különböznek bizonyos fehérjék az egyén neme szerint is.

Mindebből kiderül, hogy az aminosavak minősége, mennyisége és elhelyezkedésük dönti el a fehérje jellegét, ez viszont a fehérjék jellemző reakcióit. Sok, ehhez hasonló megfigyelés vezette Abderhaldent arra a feltevésre, hogy főként bizonyos fehérjék ily végtelenül fínom különbségei alakítják ki az egyéniséget.

De akkor felmerül az a kérdés, hogy van az, hogy a faj, vagy az egyén megmarad akkor is, ha más faj fehérjéjével táplálkozik. Pl. az ember megmarad annak, pedig idegen fehérjével táplálkozik. A természet bölcsen elhárította az itt ólálkodó veszélyt azzal, hogy minden szervezet a felvett fehérjét előbb lebontja különálló aminosavakká és csak ezekből építi fel saját, jellemző fehérjéit. Ez történik, amikor a mag csírájának endoszpermiuma fehérjéjét csírázáskor teljesen lebontja és azután létesíti a sajátját. Pontosan ugyanez megy végbe az emésztéskor. Ezért sikerült viszont mesterségesen lebontott fehérjék keverékével tehát velejében aminosavakkal kutyákat teljesen fenntartani, csak az a fontos, hogy mindazok az aminosavak jelen legyenek, amelyek a sajátos fehérjék felépítéséhez szükségesek. Tehát mint táplálék nem a teljes fehérje a fontos, hanem a benne foglalt összes aminosavak.

De mi teszi lehetővé, hogy az emésztésben ezek a bevett fehérjék olyan engedelmesen lebomlanak ? Hiszen ha ezt a változást mesterségesen a szervezeten kívül akarjuk elérni, erős savval órákig kell főzni a fehérjéket. Itt kapcsolódik be azoknak a — csak nyomokban előforduló — fehérjéknek a munkája, amelyeket előbb intézőknek mondtam és amelyeket összefoglalóan biokatalizálóknak nevezünk. A fehérjék nagy serege és leszármazóik alig kimutatható mennyiségben teljesítenek ilyenféle különleges, mintegy aktív szolgálatot. Ez a szerep azonban olyan kimagaslóan fontos, hogy nélküle nincs élet és így ez az életnek egyik legjellemzőbb mozzanata. Az idesorolható fehérjék éppen ennek a szerepnek a révén velejében különböznek a többitől.

A biokatalizálók között elsősorban az enzimek azok, amelyek ilyen különleges munkát végeznek és ez a munka lehet felépítő, vagy lebontó. Minden vegyületcsoportnak megvannak a maga különleges enzimei, amelyek azonban olyan szigorúan különlegesek, hogy még ugyanazon vegyület különböző átváltozásait is mind külön specialisták, külön enzimek intézik. Így a fehérjék lebontását végzik egymás után a pepszin a gyomorban, a tripszin a bélben és az erepszinek a vékonybélben. Vagy a keményítőt lebontják a diasztázok, a zsírokat a lipázok stb. Általában : bátran mondhatjuk, hogy alig van a szervezetben életfolyamat, amelyet ne enzim tenne lehetővé. Pl. a legújabb kutatások szerint a nemiség megállapításában is enzimek és társaik, a hormonok játszanak döntő szerepet.



3. ábra.

Az enzimek közül néhányat az utóbbi években annyira tisztán tudtak előállítani, hogy még kikristályosítani is sikerült. Ezt az óriási eredményt mintegy évszázados kutatás után csak az utóbbi években sikerült két amerikai vegyésznek, Sumnernek és Northropnak elérnie. A nehézségeket megérthetjük, ha meggondoljuk, milyen végtelenül csekély ezeknek az anyagoknak a mennyisége és milyen könnyen bomlanak el.[1]

Az emzimek hatásának említett fínom árnyalatbeli különbségét észlelhettük néhány év előtt intézetemben végzett kísérletekben. Ehhez tudnunk kell, hogy az enzimek hatását nagyon sokféle tényező erősen változtatja ; ilyen különösen a savanyúság és lúgosság. A mi kísérletünkben ezzel kapcsolatosan pl. kitűnt, hogy öreg egyének, akár növény, akár ember, a keményítőt bontó diasztáza sokkal kevésbbé érzékeny a kémhatás változásai iránt, mint a fiataloké (3. ábra).

Mi okozhatja az ilyenféle végtelenül fínom, árnyalatbeli és mégis döntő különbséget ? Mindenekelőtt minden enzim kettős szerkezete, amely egy nagyon

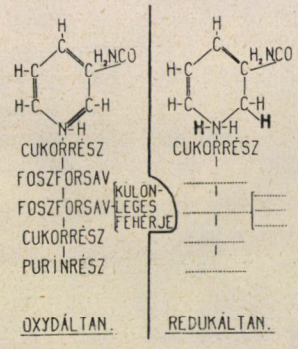
[1] Northrop pl. marhának 15 l gyomornedvéből 0·1 g tiszta, kristályos pepszínt kapott. Ez legalább több milliószor annyi fehérjét tud megemészteni.

kis mennyiségű ható részből és egy nagy, hatalmas fehérjerészből áll, pl. így:

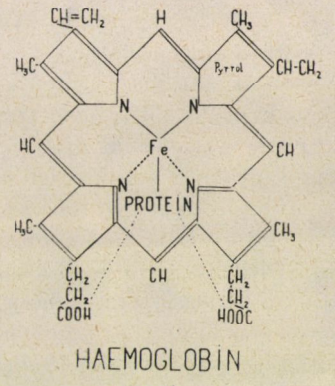
Ható rész + fehérje = teljes enzim.
1% 99%

A ható rész is, a fehérje is nagyon változatos lehet, de mindegyik különleges, körülbelül olymódon, mint ahogyan a fínom Wertheim-zárat csak a saját különleges kulcsa zárja. Az ilyen reakció rendkívül fínom mechanizmusát az egyik erjedési enzim határészének példáján figyelhetjük meg (4. ábra).

Ez az enzim-határész a lélekzés munkájának egy kis szakaszát végzi azáltal, hogy valamely más enzimtől hidrogént vesz fel. Viszont a felvett hidrogént a következő pillanatban már továbbadja egy másik enzimnek. A munka tehát olyan, mint amikor valamely épülő ház előtt a munkások kézről-kézre adják a téglát. Azonban a hidrogénnek ez a kézről-kézre adása a pillanat tört részében



4. ábra. Egy erjedési enzim működésének vázlata.



5. ábra.

villámgyorsan megy végbe, ami előidézi, hogy pl. a megevett cukor hihetetlen gyorsan oxidálódik a lélekzésben. (A lélekzési enzimek e mechanizmusának felderítésében SZENT-GYÖRGYI szerzett kiváló érdemeket.) A hidrogénnek ezt a váltogató felvételét és leadását az előbb bemutatott képleten az egyik nitrogénatom teszi lehetővé azáltal, hogy hol kettősen kapcsolódik a szomszédos szénatomhoz, hol pedig egyszerűen. Ime az annyira közömbösnek vélt nitrogén, ha vegyületben van, milyen végtelen könnyedén, mennyire aktívan alakul át és vissza, ellentétben a gázalakú, elemi nitrogénnel. A természet szinte befogta és betanította a szabadon hasznavehetetlen nitrogént a saját céljaira.

Vannak olyan enzimek, amelyekben a határész nagyon hasonló szerkezetű, de az árnyalati szerkezetbeli különbségek óriási különbséget jelentenek az enzim szerepében. Ilyenek egyrészről a hemoglobinhoz hasonló lélekzési enzimek, másrészről a levélzöld vagy klorofill. Mindnyájának a határésze csaknem azonos szerkezetű (5. ábra.): Azonban a lélekzési enzimek határésze vastartalmú, a klorofillban ellenben magnézium van és azonkívül mindenikben különleges a fehérje. Ezek a különbségek okozzák, hogy a lélekzési enzimek a lebontó anyagcserében dolgoznak, a klorofill ellenben a minden földi élet feltételét alkotó felépítő anyagcserében, tehát éppen ellenkezően.

E kétféle festékszerű enzim szerkezetében négyszer fordul elő egy atomcsoport, a pirrol, amely maga is a fehérjék építőköve ; megtaláljuk két aminosavban (prolin és tryptophan) és ez megmutatja annak a két festéknek származása útját. Megint kitűnik a nitrogén döntő fontossága. Az a régi mezőgazdai tapasztalat is megegyezik vele, hogy nitrogénnel táplált növények mindig buján zöldek, mert a sok nitrogéntápláléktól sok klorofill keletkezik.

Több enzim hatórészét sikerült mesterségesen is előállítani és megkísérelték, hogy ezeket némileg megváltoztatva összekapcsolják a természetes enzim fehérjerészével. A kapott terméknek némileg eltérő volt az enzimhatása. Ezek a kísérletek óriási távlatot nyitnak. Először is az ilyen kísérlet az első tapogatódzó lépéseket jelenti a mesterséges enzim felé. De ezen túl már eddigi ismereteinkkel is az ember mesterséges beavatkozását teszik lehetővé az élőlények legfínomabb szerkezeti, alkatbeli részleteibe. Ha pedig ez a változtatás talán az utódokban örökíthetővé válik, akkor magában rejtheti valamely faj tökéletesítését, ami valóban rendkívüli kilátásokat nyit meg.

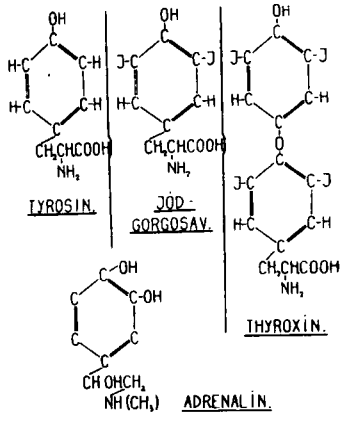
Az enzimek egy különleges csoportjába sorolhatjuk nagyjában a kígyóméreget is, amelyek szintén különleges fehérjék. Pl. a csörgőkígyó mérges váladékának egyik fehérjéje a vértestecskék és idegek lecitinjéből zsírsavakat hasít le és az így létesülő új vegyület bizonyos vérfehérjék bontó enzime. Itt tehát egyik enzim a másikat létesíti és az utóbbinak a hatása döntő. Hasonló az eset a hasnyálmirigy fehérjét bontó tripszinjével is, amely az amerikai NORTHROP kitűnő kutatásai szerint bizonyos fehérjéből új tripszint hasít le. Mint a hétfejű sárkány : Ha egyik fejét levágják, kettő nő a helyén.

Az enzimek még teljes fehérjék ; sokkal egyszerűbb anyagok a vitaminok, amelyek között szintén van nitrogéntartalmú, mégpedig a B_1- és B_2-vitamin. Bizonyos betegségek elhárításában és a növekedésben játszanak nélkülözhetetlen szerepet, amelynek mechanizmusát azonban még nem sikerült felderíteni. A B-vitaminokat újabban egyre gyakrabban adagolják gyógyszerekként akkor, ha a gyermekek erőteljes fejlődését kell biztosítani. Ennek a két vitaminnak az aránylag egyszerű szerkezetét még nem találták meg a fehérje építőkövei között úgy, hogy itt a fehérjerokonság kétes. Ellenben fölötte jelentős, hogy mind a két vitamin hatórésze egy-egy lélekzési enzimnek, amelyben egy-egy különleges fehérjéhez kapcsolódik.[1]

Sokkal közelebb állnak a fehérjékhez a biokalatizálók harmadik csoportja, a sokat emlegetett hormonok, amelyeknek mindjárt a legelejére állítom az inzulint. Tudjuk, ez az a különleges hatású fehérje, amely az állat testének cukorforgalmát szabályozza és ezért olyan életbevágó fontosságú a súlyos cukorbetegekre nézve. Most, sajnos, alig lehet megszerezni, ami sok beteg életét veszélyezteti. Milyen fontos lenne, ha szerkezetét ismernők, hogy mesterségesen is előállíthassuk ! De ennek az ideje ma még éppúgy nem érkezett el, mint bármely fehérje mesterséges készítésének sem. Pedig szinte az összes művelt nemzetek fehérjekutatói buzgón foglalkoznak azzal, hogy az inzulin alkatát felderítsék. Így tűnt ki, hogy az inzulin nagyon érzékeny a pepszin és más fehérjebontó enzimek iránt, mégpedig már legcsekélyebb kezdeti hatásuk iránt ; ezért nem

[1] L. „A természet világa" c. kiadvány A kémiai és vívmányai II. kötete 386—387. oldalán.

lehet szájon át adagolni. Ismerik mintegy 20.000-es molekulasúlyát, az alkotó aminosavak zömét és valószínűnek látszik, hogy jellegzetes hatásában csak bizonyos aminosavaknak van szerepük ; ilyen pl. a tyrosin. De akkor előáll az a kérdés, amely már az enzimek fehérjerészének fontosságával is felvetődött : Ha a molekulának határészén múlik az enzim hatása, mire való a többi nagy ballaszt, a fehérjerész ? Ennek részben bizonyára az a szerepe, hogy azért, mert hártyákon, pl. véredényeken nem szivároghat át, olyan helyeken ne fejthesse ki hatását, ahol ez káros lenne. Pl. gondoljuk el, hogy a pepszin milyen rombolást végezne, ha a gyomor falán átszivárogva az izomszövethez férne. De az enzim nagy fehérjerészének még más fontos rendeltetése is van, mégpedig részaránytalanul jobb-, illetőleg baloldali szerkezete révén. Csakis ez biztosítja a különlegesen kiválogató hatást. Ezt a szerepet valamely lángeszű művész, vagy államférfi, vagy tudós testéhez lehetne hasonlítani: A fej, ez az enzim határésze, dönti el a kiválóságot. még sem lehet meg a test nélkül, ez az enzim fehérjerésze. Ha az a kiváló fej egészséges, különösen jól megalkotott testen nyugszik, milyen kimagasló emberi működésre alkalmas az ilyen szervezet ! Ilyen értelemben vetődött fel az a gondolat, nem lehetne-e az inzulint, mint jellegzetes fehérjét, valamely vitaminnal, pl. a cukorforgalomban is érdekelt B_1-vitaminnal különleges enzimmé összekapcsolni, amely talán a két biokatalizáló működését együttesen és jobban kifejthetné.



6. ábra.

A hormonok közé az inzulinnál sokkal egyszerűbb alkatúak is tartoznak, amilyenek pl. a pajzsmirigy hatóanyagai : Hiányuk, vagy túlnagy mennyiségük súlyos anyagcserebetegségeket idéz elő, amilyen a golyva, a kretinizmus vagy a Basedow-kór. A pajzsmirigy néhány hormonjának kémiai alkata nagyon közel áll a már említett tyrosinéhoz, ami rögtön kitűnik, ha szerkezeti képletükre vetünk egy pillantást. (6. ábra.)

Ugyancsak ebbe a rokonságba tartozik a mellékvese velőállományának ismert hormonja, az a d r e n a l i n (6. ábra), amelynek legismertebb hatása a vérnyomás emelése. De kölcsönös hatást fejt ki más, hasonló tényezőkkel is, aminek felderítésében több magyar kutató is közreműködött.

Itt látjuk, hogy egyik-másik aminosav legközelebbi rokonai hormonokként szerepelnek. Sőt a tyrosin maga is ilyen hatást fejt ki, amint egy nem rég fiatalon elhunyt, tehetséges magyar növényfiziológus, Orsós Ottó mutatta ki. Vizsgálatai szerint a tyrosin mint hormon, tehát végtelenül csekély nyomokban, a növényi sebek sejtjeinek szaporodását segíti elő. De az aminosavak általában is növényi növekedési hormonok szerepét játsszák. Ennek a hatását láttuk néhány szójakísérletünkben is, mert az éhező, illetőleg a nitrogénnel is táplált növények fejlettsége az aminosavak mennyiségével párhuzamos volt. Az aminosavak a mag csírázásakor is nagy számban létesülnek a mag tartalék-fehérjéjének lebontásakor.

Kétségtelen, hogy ekkor is részben hormonhatásukkal idézik elő az erőteljes növekedést.

Ismerünk különleges szerkezetű növényi növekedési hormonokat is, közöttük egy nitrogéntartalmú hormont, a hetero-auxint (β-indyl-ecetsav), amely közeli rokona az egyik fontos fehérje-aminosavnak, a tryptophannak. Benne is van nitrogén. Ez a rokonság kiterjed az ismeretes növényi festékre, az indigóra és összes leszármazóira, ami újabb nitrogéntartalmú vegyületcsoportra tereli figyelmünket. Ugyanennek körébe tartozik az állat nitrogén-anyagcseréjének két terméke, a vizeletben előforduló indol és az ürülék alkotórésze, a scatol.

Amint látjuk, a fehérjék építőkövei, az aminosavak sokfelé, sokféle fontos szerepre juttatták el rokonaikat. De ezt a nagy változatosságot még távolról sem merítettük ki. Itt van pl. a cholin.

$$\begin{array}{l} CH_2 - CH_2OH \\ | \\ N(CH_3)_3OH \end{array}$$

amely láthatóan közeli rokona a legelején említett glycinnek. Előfordul mint mérges bázis a növényekben, kis mennyiségben az állatban is. De sokkal fontosabb szerepet játszik a cholin a lecitinban és hasonló vegyületekben, pl. az agyvelő cerebrosidjaiban, amelyek zsírszerűek és foszforsav is van bennük. A cholinnak egy nagyon egyszerű, másik, ecetsavval alkotott leszármazója az acetyl-cholin, amely az izomban foglaltatik és az izomvégződéseken felszabadul, amikor az izom összehúzódik. Nagy szerepet játszik az izom és az idegek működésében és ennélfogva a vérnyomás szabályozásában is szerepe van.

Ha a fehérjék és leszármazóik fontosságát hangsúlyozom, szinte zavarba jövök, hogy csak most emlékezhetem meg azokról az anyagokról, amelyek a sejtmagokat alkotják és amelyeket nukleoproteidoknak nevezünk. Minthogy minden élő sejtben nélkülözhetetlen a sejtmag, érthető, hogy a nukleoproteidok a nitrogéntartalmú vegyületek között is a legelső rangot foglalják el. Ezeket a fehérjén kívül nagyon bonyolult, nitrogéntartalmú, gyűrűs szerkezetű csoportok, a nukleinsavak alkotják, amelyekben foszforsav és valamilyen cukor is van.

Visszatérve most újból az aminosavakra, ezek rothadáskor elvesztik savrészüket és további nitrogént felvéve, ú. n. diaminokká válnak, amelyek erős, tetanuszt okozó mérgek. Előfordulnak az ú. n. hullamérgek között mint ptomainok és nekik lehet tulajdonítani pl. azoknak a súlyos húsmérgezéseknek egy részét, amelyek minden nyáron áldozatokat szednek. Kígyómérgekben is előfordulnak. Némileg ebbe a csoportba sorolhatjuk az alkaloidákat, a növények nitrogénes anyagcseréjének végső termékeit. Jóval bonyolultabb szerkezetűek, mint az előbb említett diaminok és legtöbbjüket nagyon fontos gyógyszerül is használjuk (morfium, atropin, kodein, koffein, kokain, sztrichnin, nikotin stb.). Tovább a növényi és állati test fehérjelebontási anyagcseréjében a leggazdagabb változatosságban létesülnek nitrogénes vegyületek, amelyek aminosavakból, illetőleg nukleinsavakból származnak. Leszármazóik között egy sereg kitűnő degcsillapító szer van (veronál, luminál, szevenál). Tovább a leszármazók között

különösen a húgysav és a karbamid nagy jelentőségű, mint a vizelet legfontosabb nitrogénes vegyületei. Ha ezek a földbe kerülnek, akkor belőlük, de a fehérjékből is baktériumos szétbontás által növényi táplálóanyagok létesülnek, különösen ammónia és salétromok és az élet kezdődik újra, az elhaltak romjain.

De a növények a nitrogént nemcsak állati és növényi hullákból kapják, hanem bizonyos baktériumok közreműködésével a levegő gázalakú nitrogénjéből is. Ez a folyamat mesterséges beavatkozás nélkül a természetes talajban nagy arányban megy végbe, kivált melegebb éghajlat alatt. Itt tűnik ki, hogy a levegő nitrogénjét korántsem szabad olyan közömbös rendeltetésűnek tartani, mint ahogyan az elején említettem. Bizonyos baktériumok[1] munkája révén egyenesen növényi táplálékot, közvetve a növények révén fehérjetáplálékot jelent számunkra. Egy finn tudós, VIRTANEN, újabb kutatásai kiderítették, hogy azok a nitrogént megkötő baktériumok ilyenkor főként aminosavakat készítenek, amelyek így rögtön közvetlenül felépítésre alkalmas nyersanyagai a növényi fehérje-felépítésnek, illetőleg növényi növekedési hormonok. Önkénytelenül arra gondolunk, hogy ezeknek a talajban létesült aminosavaknak bizonyára tápláló hatásuk van abban az ú. n. „ehető föld"-ben, amelyet Földünk legkülönbözőbb helyein valóban megesznek. Előbb ugyanis említettem, hogy nem a teljes fehérje nélkülözhetetlen a táplálkozásban, hanem aminosavjai. Ha tehát azok az emberek aminosavakat tartalmazó földet esznek, ezekből felépíthetik fehérjéiknek legalább egy részét. Egyébként a földi giliszta, ez a televénytalajban oly hasznos féreg, táplálkozás céljából szintén földet nyel el.

A legújabb kutatások megvilágításában az aminosavak újabb nevezetességre tettek szert. Már régen ismeretes, hogy rákos daganatokban erős fehérjelebontási folyamatok mennek végbe, minélfogva nagy számban keletkeznek aminosavak. KÖGLnek, a kiváló dán vegyésznek újabb vizsgálatai szerint ilyenkor az aminosavak 20—70%-a nem a természetes baloldali alkatban, hanem jobboldaliban fordul elő, tehát olyanban, amilyent eddig természetes körülmények között nem találtak. Nem tudhatjuk még, hogy ennek a feltűnő felfedezésnek mi a jelentősége, de bizonyos, hogy az aminosavak sokoldalú szerepe eggyel ismét szaporodott.

Mindabban, amit eddig leírtam, képet igyekeztem vázolni a nitrogénnek végtelenül változatos szerepéről a természetben; bárha ez a kép csak a körvonalakat jelzi és távolról sem teljes, mégis ismét beszédes bizonyítéka a Gondviselés nagyszerű elrendezésének a legapróbb részletekig. Az emberi kapzsiság azonban ebbe is pusztító céllal nyult bele, amikor a levegő nitrogénjének mesterséges megkötésével nemcsak azt igyekezett elérni, hogy műtrágyát gyártson, amely a növényeknek és így ezeken át a magunk táplálékát gyarapítsa, hanem bizonyos nitrogénvegyületekkel robbantószerekhez is jusson. De nem ez dönti el az emberiség haladásának sorsát, mert a pusztítás mindig csak időleges. A természetben pedig a nitrogén nem a pusztítás eszköze, hanem éltető elem.

Dr. Doby Géza.

[1] PREISZ HUGÓ, Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz. 1939. 1—15. old.

Afrikai népszokások a Tanganyikavidéken.

A belga állam fennhatósága alatt álló Kongómedence keleti szélén a nagy tavak vidéke terül el. A legnagyobb e nagy tavak közül a Tanganyika, melyet mindkét partján hegységek szorítanak keskeny, hosszú medencévé.

E vidék lakossága arab kultúrához jutott, már az európai gyarmatosítók megjelenése előtt is. Az európai kultúra meghonosodása óta az itt élő bennszülöttek ízelítőt kaptak a modern civilizációból is és ennek a hatására ma egy érdekes módon kevert félig kulturált állapotban élnek. Átvették ugyanis a kultúra sok adományát, hiszen a népesség nagy része, mint munkás dolgozik különféle ipari vállalatoknál, de mégis megtartották régebbi szokásaikat, lelki berendezkedésüket, gondolatvilágukat, művészetüket és gyakran a vékony kultúraburok alól feltörő vadságukat is. Ezen átlagcsoport mellett van egy olyan, amely teljesen kezdetleges körülmények között maradt, viszont vannak bennszülöttek, akik annyira áthangolódtak, hogy teljesen civilizáltaknak kell őket tekinteni (1—2. tábla). Ebből az utóbbi csoportból kerülnek ki a magasabb igényeket is kielégítő irodai alkalmazottak, kisebb vasútállomások főnökei, hajóvezetők, sőt az utóbbi időkben papok is.

Néprajzi szempontból az utóbbiak csak annyiból érdekesek, hogy jó példáját mutatják, mennyit lehet elérni okszerű népneveléssel. Érdekesebb azonban a két előbbi csoport, amely sajátságos módon keveredik egymással.

Az egész vidék lakossága tulajdonképen a bantu-négerek fajtájába tartozik, de nagyon sok a keveredés más fajokkal. Így az északi részen az Ugandából és Szomáliból származó szemita, amhara fajok délen pedig a rhodéziaiak és a Ruanda—Urundi környék bennszülöttei járultak hozzá a fajkeveréshez, nem is beszélve az arab-néger félvérek leszármazottjairól.

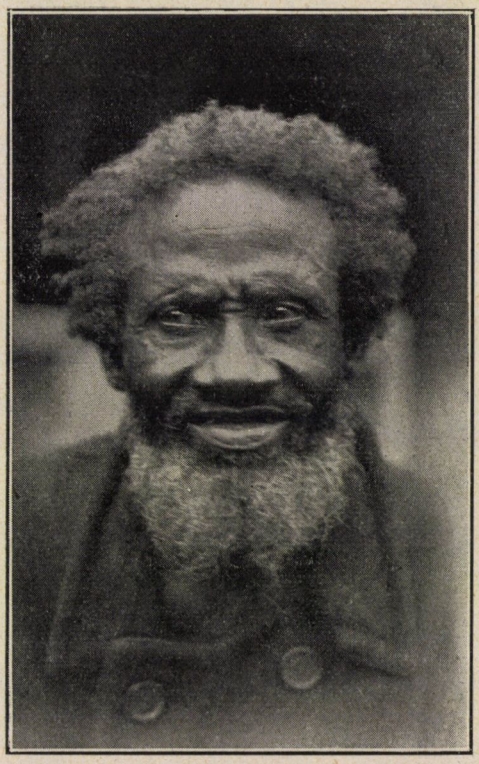
A férfiak középmagasak, karcsú, mozgékony testűek, az asszonyok pedig általában kis, törékeny termetűek. Az északkeleti vidékeken vannak magastermetű egyének is, melyek valószínűleg a ruandai kétméter magas bennszülöttekkel állanak rokonságban.

A nyelv, csaknem egységes ezen a vidéken, a szuahéli egyik tájszólását, a kingwana-t beszélik. Egyes falvak elszigetelten a chiluba nyelvet használják, de általános használatra a kingwana a szokásos nyelvjárás. Meglepően fejlett ez a nyelv, megtanulásához elég komoly nyelvtani tanulmányokra van szükség és szóbősége váratlanul nagy. Persze az európaiaktól átvett fogalmakra mulatságos kifejezéseik vannak. A víz neve például: „mayi". Az európai szódavíz megjelölésére azt a hangot használják fel, amelyet a szénsav kitörése okoz az ásványvizes palack felnyitásakor. Így keletkezett az új szó: „mayi ya pfff . . ." szódavíz. A csónak neve: „mutumbu". Mivel a motorcsónak jellegzetes hangot ad, az új szó képzése itt is hangutánzáson alapult: „mutumbu ya tukutuku". A repülőgépre szószerinti fordításban ugyanazt a szót találták, mint mi magyarok: „masua ya ndeke" — gépmadár. Számtalan példát lehetne felhozni arra, hogy néha milyen szellemesen oldják meg az új fogalmak meghatározását. De gyakori az is, hogy jobb híjján átveszik a francia elnevezést és azt rettenetes kiejtéssel, elferdítve használják addig, amíg valódi néger szó lesz belőle.

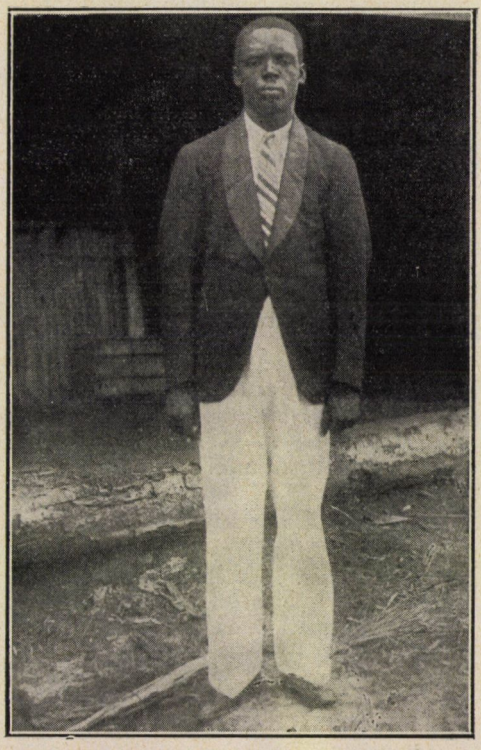
A férfiak ruházata a lehető legváltozatosabb és mindig attól függ, hogy a falu milyen távolságra van valamely nagyobb, európaiak által lakott teleptől vagy várostól. Az ilyen központtól messze eső falvakban a férfiak általában meztelen felsőtesttel járnak, deréktól térdig raffiarostokból font, vagy pedig valamilyen rongydarabból készült ágyékkendő takarja a testüket. Fejdísz, vagy ékszer viselete ritka és rendszerint csak a főnökök, varázslók és más falusi előkelőségek viselnek leopárdfogakból, kis folyami kagylókból font nyakláncot és tollas fejdíszt. Az asszonyok felsőteste ezen a vidéken nem meztelen, sőt a szeméremérzés valószínűen arab hatásra erősen fejlett.

Még orvosi vizsgálat céljából is nehéz őket levetkezésre bírni, holott más vidékeken élő rokonaik teljesen meztelenül járnak.

Amint a falu közelebb kerül az európai településhez, megjelennek az európai ruhadarabok is. Leggyakrabban úgy, hogy az egyszerű ágyékkendő fölé, valamely európai által kiselejtezett rongyos ing, trikó, vagy pullower kerül. A gazdagabbak negyvenfokos hőségben is büszkén viselik meztelen testükön a kitudja honnan szerzett európai télikabátot (1. kép). Az európai telepek körül élő bennszülöttek egyik legkedveltebb ruhadarabja a szabályos szmokingkabát, amelyből a görög és hindu kereskedők óriási forgalmat bonyolítanak le (2. kép). Természetesen használt, ócska ruhadarabokról van szó. Magában a városban élő férfiak már egészen európaiasan öltözködnek, cipőt, fehér ruhát, sőt trópusi sisakot is hordanak, amely utóbbira az ő gyapjas fejüknek persze semmi szüksége sincsen. De minden szép és divatos, ami az európaiaktól származik. Mindennapos dolog, hogy egyik-másik szabadságra utazó fehér ember háromszáz-százalékos haszonnal adja el kopott és Európában is évekig viselt ruháit néger szolgájának, aki boldog, ha hozzájuthat csak azért, mert a ruhát már fehér ember viselte. Az új és még nem viselt ruha tizedannyit sem ér a szemükben.



1. kép. Európai télikabátot viselő öreg néger. (A szerző felvétele.)



2. kép. Civilizált bennszülött „úriember" szmokingban. (A szerző felvétele.)

A falvak ma már aránylag tiszták, és az elemi egészségügyi berendezések is megvannak bennük. Persze a tisztaság és az ilyen berendezések jókarbantartottsága, a falunak az állami központtól való távolodásával egyenes arányban csökken.

A házak vályogból vagy fűkötegek-

ből készülnek. Mindkét esetben bambuszrudakból vagy erős nádból tartós váz épül, amelynek hézagait vagy vályoggal, vagy fűkötegekkel töltik ki. A tető minden esetben fűből készül és vagy húsz centiméter vastag. Kiképzése nagyon változó, csúcsos, gömbölyű, vagy éles taréjban végződő, tág teret engedve az építőmester képzelőtehetségének. A tető nélküli, félgömbalakú ház nagyon ritka és csak a hegyekben és erdők mélyén települő törpék használják az építkezés ilyen gyors módját.

A kunyhók majdnem mindenütt egyforma nagyok, a főnök házát kivéve, nagyon kicsinyek. Egy négyszer öt méter alapterületű, egy helyiségű házban hat-nyolctagú család lakik és benne helyet találnak még a kecskék és baromfiak is. Minden ház belsejében néhány kőből rakott tűzhely áll, amely csaknem állandóan ég. A tető minden hasadékán sűrű füst gomolyog elő. A bútorzat alig mondható gazdagnak. Mindössze egy bambuszrudakból készült keskeny fekvőhely, és egy csomó mindenféle lim-lom az, amely az amúgy is szűk teret teljesen kihasználja. A főzés és általában minden, ami nem az alvással kapcsolatos, a ház előtt folyik le.

A táplálék nagyon szegényes. Minden falujában élő bennszülött rosszul táplálkozik. Az étkezések alapfogása a maniokalisztből *(Manihot utilissima)* készült tésztapép, ezt eszik minden egyéb ételhez. Folyók mentén főleg halat eszik a lakosság, amelyet napon és füstön szárítanak, hogy hosszabb ideig konzerválhassák. Az ilyen szárított halat azután pálmaolajjal és egy kis méregerős paprikafajtával készült lében főzik meg. Hús nagyon ritkán kerül fogyasztásra, nem azért mintha vadhiány volna, hanem, mert a bennszülöttek kezdetleges fegyvereivel nehéz a vadászat. Egyes vidékeken olyan nagy a húséhség, hogy a vízből kifogott, hetek óta rothadó vizilovat is elfogyasztják. Fő gyümölcstáplálékuk a banán, a papai és egy a banánhoz hasonló nagyobbfajta gyümölcs, melyet főzve fogyasztanak el. Érthető ezek alapján, hogy igen sok a vitaminhiányon alapuló megbetegedés.

A férfiak, kivéve természetesen az ipari és más vállalatok munkásait, úgyszólván semmivel sem foglalkoznak. Legfeljebb egyszer egy héten vadászni vagy halászni mennek, de ha nincs szerencséjük, akkor nem nagyon erőltetik a dolgot. A házuk árnyékában ülnek egész nap és nézik, hogy asszonyaik hogyan gyötrik magukat a rengeteg munkával.

Az asszonyok végeznek minden munkát. Hajnalban már látni őket, amint tizenöt-húszliteres edényekben cipelik a folyón merített vizet, majd pedig hatalmas kötegekben egyensúlyozzák a fejükön az erdőben vágott fát. A manioka és pamutültetvényeket is ők művelik, egész délelőtt dolgoznak a tűző napon, pihenés nincsen, hazatéréskor a szárított maniokagyökereket kezdik verni jellegzetes famozsaraikban és mire ezzel is készen vannak, este van és vacsorát főznek. Munkabírásuk az állatokéval határos. Közben pedig gyermekeket szülnek, kiket hat éven át szoptatnak.

Mindezért pedig alig van valami becsületük a háznál. Az asszonyoknak csak adásvételi tárgyértékük van, nagyon ritka az olyan házasság, amelynek valamelyes érzelmi alapja is van. Az apa ahhoz adja a leányát, aki legtöbbet hajlandó érte fizetni. Fellebbezés nincs, az apa korlátlan úr a családban. A házasság köteléke nem nagyon szoros és minden további nélkül felbontható. De ennek ellenére is az a szertartás és ünnepség, amely a házasság kötéssel kapcsolatos, rendszerint véglegesen megpecsételi az asszony sorsát. A férj helyzete sem irigylésreméltó. A feleségéért igen nagy árat kell fizetnie: kecskék, lándzsák, néhány zsák só, mindenféle szövetek és újabban bizonyos pénzösszeg alakjában, amiért évekig adósságokban úszik, vagy nehéz munkát végez valamely vállalatnál. Mindez azonban nem elég, mert abban a pillanatban, amikor átesett a házassági ünnepségen, a leggyakrabban egész életére kiszolgáltatta magát az após és a rokonság végnélküli zsarolásainak. Az asszony halála pedig valóságos csapás, nem érzelmi szempontból, hanem azért, mert különös

szokásjog szerint a férj ilyenkor újra fizetni köteles apósának, mégpedig ugyanannyit, mint amennyit a házasságkötéskor fizetett.

A többnejűség a gazdag férfiak kiváltsága, ami nem is csoda. Ilyenkor több csunya és már öreg asszony végzi a háztartással kapcsolatos munkát és egy asszony van, aki szoros értelemben vett feleség. Az ilyen asszonyoknak aránylag nagyon jó dolguk van.

A gyermekek tizenkétéves korukban esnek át a pubertással kapcsolatos szertartáson és válnak felnőttekké. A fiúkat ilyenkor circumcisió alá vetik, arab példa szerint. A szertartás időpontját a falu varázslója jelöli meg, annál is inkább, mert a szülők sohasem tudják gyermekeik életkorát. A születés időpontját legfeljebb valamely ugyanakkor bekövetkezett feltűnést keltő esemény időpontjához kötik, de viszont ez utóbbiról sem tudják, hogy az hány évvel vagy hónappal azelőtt történt. A szertartást magát féltve őrzik európai szemek elől és még a rendszerint bizalmat élvező orvosok sem férkőzhetnek hozzá. Így van ez egyébként mindennel, ami igazán belső életükkel függ össze. Sokszor előfordul, hogy egy európai, karaván jával éppen akkor érkezik valamelyik faluba, amikor ünnepség van és az egész falu táncol. A fehér ember megjelenésére a tánc tüstént abbamarad és az európai kérelmére sem folytatódik. Legfeljebb valami ártatlan táncot mutatnak be ilyenkor.

A táncért élnek, halnak. Egy-egy ünnepségen egész nap és egész éjtszaka szólnak a dobok, dobbanak a lábak, férfiak, nők járják az észvesztő táncot, a teljes önkívületig és az összeesésig. Ehhez persze nagyban hozzájárul az ilyenkor mértéktelen módon fogyasztott pálmabor is, a pombe. Táncra minden alkalmat felhasználnak, nemcsak a falusi életben, hanem a munkahelyen is. A hajókba rakodó néger munkások énekelve és ritmikus tánclépésben cipelik görnyesztő terhüket, a műhelyben táncszerűen dobbantanak a kalapács ütemére, és táncolnak még a temetésen is.

A halál nem szomorú dolog a bennszülöttek között. A fájdalmat ilyenkor illendő módon megjátszák, de igazi érzés csak nagyon ritkán van a külsőségek mögött. A tapasztalatlan szemlélőt megrázza az ; kitörő fájdalom, amellyel halottaikat siratják. A halott férj felesége például leszaggatja magáról ruháit, meghempereg a porban, és szivettépő jajveszékelése versenyre kel a rokonság üvöltésével. De ha valamilyen okból ott kell hagynia a ravatalt, a fájdalom nyom nélkül lepereg róla é . egykedvűen néz valamely sürgős házimunka után. Persze amint visszatér, kötelességszerűen játssza tovább szerepét. A halott siratása nem nyugszik érzelmi alapokon, hanem csupán így illik, és annál inkább illik, minél nagyobb személyiség volt az elhúnyt.

Az európaiak által lakott városok közvetlen szomszédságában élő négerek rendszerint valamely vállalatnál alkalmazott munkások. Rendezett viszonyok között élnek, téglából épített munkásházakban, jó táplálkozásukról szigorúan gondoskodnak. Néha nagyon jó szakmunkásokká válnak, de tévedés volna azt hinni, hogy régi szokásaikat megváltoztatták. Ugyanúgy élnek, mint a legtávolabbi falvak kultúrátlan feketéi és ez jól is van így. A néger, amint kiemelkedik kissé fajtársai sorából, rögtön egyenrangúnak érzi magát a fehér emberrel, akit mindenáron majmolni igyekszik. Torz, visszataszító karrikatura lesz az ilyen négerből, akit még társai is kiközösítenek. A gyarmati hatóságok vigyáznak arra, hogy a népi szokások fennmaradjanak és a kultúra adományaiból csak azt vegyék át a négerek, ami számukra áldásos. A mi modern kultúránk kártékony elemeinek nem szabad a még éretlen bennszülötteket megfertőznie, mert az ilyen fertőzés védtelen szervezetet érne. Maradjanak csak ezek az elkerülhetetlen csapások nálunk Európában, ahol már immunizálódtunk évszázadok szenvedései után.

Dr. Thanhoffer Lajos.

Csillagászati számításokat igazoló földtani megfigyelések.

Életterünknek, a Földnek bolygó mivolta eléggé megokolhatja, hogy vele a csillagászat legelső sorban, mint a csillagos ég egyik, — méreteire ugyan a többiekhez viszonyítva parányi, számunkra mégis legtöbbet jelentő — tagjával foglalkozik. Az idevágó csillagászati kutatásoknak vajmi kevés kapcsolatuk van a földtannal.

Ez a két tudományág — a csillagászat, meg a földtan — jóval közelebbi érintkezésbe jut egymással, mihelyt a Föld kialakulásának fontosabb mozzanatait s ezek között bolygónk korának kérdését is feszegeti. Mert kivált ez utóbbi kérdés ma már a földtan elevenébe vág. Igazolja ezt az a nagy érdeklődés is, amely európai hírnevet szerzett csillagászunknak, KÖVESLIGETHY RADÓnak, a Föld korára vonatkozó számításait már annak idején kísérte.

Könnyű elgondolnunk, hogy még az ilyen számítások is kívül esnek a szoros értelemben vett földtani megfigyelés keretein. Azaz más szóval: ma még elképzelni is alig tudnánk olyan földtani kutató módszert, amely a Föld korára vonatkozó csillagászati számításokat ellenőrizhetné. Igaz viszont, hogy a vegytan s a fizika az urán-óra segítségével bizonyos határok közt már nyomon követheti és ellenőrizheti a számítások egyik-másik részlet-eredményét.

Mindezzel szemben van azonban Földünk történetének egy olyan fejezete, amelyet a csillagászat és a földtan, ez az egymástól oly távolesőnek vélhető két tudomány egyformán — és mindkettő részletesen — vizsgálódásai körébe vonhat. Ez a fejezet bolygónk földtani multjának záró fejezete: a diluvium, más néven pleisztocén. És mi sem természetesebb, minthogy a vállvetett közös munka egyúttal egymás eredményeinek kölcsönös fölülbírálását is lehetővé teszi.

Rendszerint az szokott a dolgok menete lenni, hogy a kísérleteknek, tapasztalati úton szerzett megállapításoknak kell a matematikai igazoló eljáráson átesniök. Ezzel szemben abban az esetben, amikor a csillagászati számítások több százezer esztendős mult egyes jelenségeinek egymásutánját, valamint a jelenségek lefolyásának főbb mozzanatait rögzítik, az „igazoló" szerepe a földtant illeti. Ez a megállapításunk első hallásra különösnek tűnhetik; de inkább csak akkor, ha a számításoknak csupán számszerű adataira gondolunk. Sietünk is annak ismétlésével, hogy a földtani ellenőrzés és igazolás nem vonatkozhatik másra, mint bizonyos jelenségek megtörténtének és egymásutánjának őslénytani, meg rétegtani bizonyítékokkal való összhangbahozására. Ez az ellenőrző szerep azonban rendkívül fontos, mert hiszen a ma már egymillió esztendőre visszanyúló csillagászati számítások földtani igazolás nélkül valóban nélkülöznék a megbízhatóság, valószerűség kezdőfokát is. Vagy legalább minden avatatlan — azaz nem csillagász — a Kr. e. 1,000.000 évig visszamenő számításokat „légüres térben mozgók"-nak vélhetné.

Hanem lássuk, hogyan jutott el a tudományos kutatás a diluvium évszámainak mai megállapításáig.

*

CROLL, BALL R., PILGRIM, HARGREAVES és mások már jó néhány évtizeddel ezelőtt pedzették, hogy a Nap körül befutott földpálya egyes elemeiben rejlenek azok az okok, amelyek bolygónk úgynevezett eljegesedésének előidézői. De KÖP-

PEN volt az, aki a további kutatások legalkalmasabb kiindulópontjára rámutatott. Az a főkérdés, — hangoztatta KÖPPEN, — mi tette lehetővé az eljegesedett szakaszok sok millió köbkilométerre rúgó jégtömegének hócsapadék alakjában való lehullását ? Mert világos, hogy a hideg egymagában erre nem alkalmas ; hiszen a hideg tél anticiklonokkal és kevés csapadékkal jár. Így jött rá KÖPPEN arra, hogy az alap-ok csakis sok hócsapadékkal járó enyhe telek, valamint a nagy hótömegeket elolvasztani nem bíró hűvös nyarak sorozata lehetett, mert a hómaradékok évszázadok folyamán gyarapodva, végül óriási tömegű jégárrá, sőt jégtakaróvá duzzadtak.

A másik fontos mozzanat itt az évnek besugárzás, valamint hőeloszlás szempontjából két félévre osztása, illetőleg a számítások során külön a nyári, s külön a téli félévnek tekintetbe vétele. Mert hiszen egy egész esztendő alatt a Földre jutó napmelegben számba vehető eltérés nem adódik. Ezzel szemben a nyári s épp így a téli félév hőmérséklete bizonyos fokig ingadozó. S ami nagyon fontos : egyik földöv s épp így egyik félév nyer vagy veszít a másikkal szemben. Ha ez a kétféle nyereség vagy veszteség időbelileg találkozik, előáll az éghajlat-kilengés esete.

Azt, mint közismert dolgot csak egészen röviden említem, hogy a diluviumi eljegesedésekkel kapcsolatos jelenségek kutatása már századunk első évtizedeiben örvendetes lendülettel folyt. PENCK úttörő kutatásai révén az Alpok területén még csupán négyszeri eljegesedés biztos nyomairól értesültünk (1909). Utóbb azonban — főképen SOERGEL és EBERL a Thüringiai erdő területén, illetőleg a Lech és Iller-folyók völgyén szerzett tapasztalataik alapján — tizenegyszeri eljegesedés bizonyítékait tárták a tudományos körök elé. S ez az utóbbi szám nem jelenti PENCK megállapításainak teljes lerontását, mert csupán annyit mond, hogy a tőle kimutatott „Günz", „Mindel" és „Riss" eljegesedések mindegyike kettős iker-, a „Würm" eljegesedés meg hármas iker-eljegesedésnek értelmezendő. Ezenkívül pedig EBERL még egy „Günz" előtti kettős iker-eljegesedés nyomait is kimutatta.

Körülbelül ezen a fokon állott a diluvium-kutatás, amikor MILANKOVICS M. a diluvium éghajlat-kilengéseinek csillagászati és geofizikai okokra való visszavezetését tűzte ki céljául (1912). Több, mint 25 esztendei kemény munkájának eredményeit foglalja magában „Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen" címen Berlinben megjelent műve (1930). Ennek a könyvnek Közlönyünk 1931. évi kötetében megjelent ismertetése fölöslegessé teszi a reá való bővebb kitérést. A továbbiak megértésének megkönnyítésére azonban két dolgot külön ki kell emelnünk.

Az egyik az, hogy MILANKOVICS egy ügyes fogással könnyített föladatán. A Napból eredő hőnek azokat az ingadozásait vizsgálta, amelyek a diluvium folyamán légkör nélkül szűkölködő Földön mutatkoztak volna. Ez a könnyítés azért volt jelentős, mert a légkör nélküli, vagy mondjuk : elméleti légkörrel borított diluviumi Föld éghajlati viszonyainak megállapításakor figyelmen kívül maradhattak olyan tényezők, amelyek a számítást már kiindulásakor elgáncsolták vagy legalább rendkívül megnehezítették volna. Ilyen tényezők : a levegő vegyi összetétele, páratartalma, az égbolt felhős vagy felhőtlen mivolta, csapadék, szélirányok s még más hasonlók. Az elméleti légkör alapján végzett számítási

eredmények utólagos átdolgozása, illetőleg a valóságos viszonyokra való áttérés sem volt ugyan könnyű, de ezzel MILANKOVICS mégis könnyebben birkózott meg.

A másik dolog, amit meg kell jegyeznünk, hogy MILANKOVICS csak az eljegesedett időszakok minél szembeszökőbb kidomborítására törekedett, míg a jégközi (interglaciális) szakaszokkal édes-keveset törődött. Ezt a földtörténeti szemszögből nagyon jelentős hiányát BACSÁK GYÖRGY pótolta. További fejtegetéseink során bőven lesz alkalmunk annak megvilágítására, hogy BACSÁK kiegészítései milyen nagy mértékben lendítették előre ezirányú földtani kutatásaink haladását. Most csak annyit kell előrebocsátanunk, hogy a szerves élet diluviumi nyomai, — a földbúvár tájékoztató mérföldkövei — sohasem eljegesedett, hanem mindig csak jégpáncéltól mentes területen várhatók. S már ebből is megítélhető, hogy az őslénytani és ősélettani vizsgálatok legfontosabb diluviumi terepe az interglaciális, azaz jégközi időszakok rétegsora.

Hanem maradjunk meg MILANKOVICS eredményeinek vázolásánál.

Amint ismeretes, a Föld Nap körüli pályájának nagyon jelentős változó elemei: bolygónk keringési síkjának az egyenlítő síkjával szemben megállapítható eltérő — egybe nem eső — mivolta, (amit mesterszóval az ekliptika ferdeségének mondunk), továbbá a Föld Nap körül évenkint megtett útjának hol megnyúltabb, hol a körhöz nagyon közel álló görbéje (excentricitása !), s végül bolygónk napközelben (perihelium) töltött idejének hossza. Ezeknek az egymást hol gyöngítő, hol erősítő földpálya-elemeknek ingadozását a naprendszer hét nagy bolygójának zavaró hatása okozza. Még pedig természetesen bizonyos ritmusban megnyilvánuló törvényszerűség szerint. Az idevágó számításokban a bolygók tömege játsza a főszerepet s a ma használatos képletek LEVERRIERtől származnak.

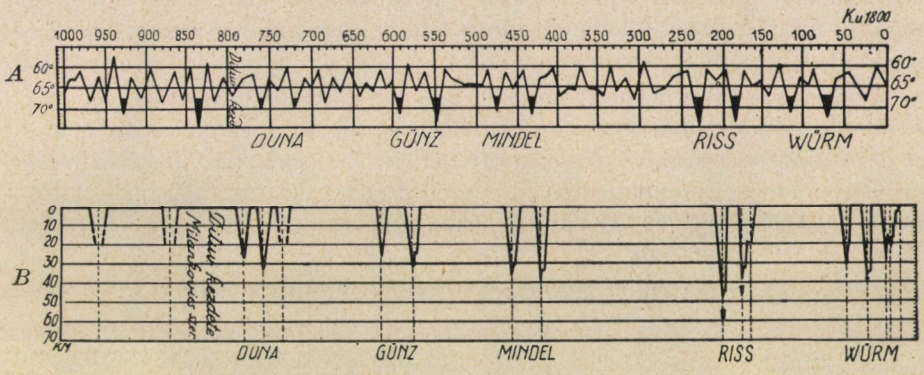
A további csillagászati vonatkozású adatok és megállapítások mellőzésével is hivatkozhatunk itt arra, hogy ámbár az egész Föld egész évi besugárzása lényegében mindig egyforma, a földpályán a nagy bolygók tömegének hatására föllépő zavarok következményekép négyféle éghajlat-típus alakulhat ki. Ezek közül, mint már említettük, MILANKOVICS csak azoknak az eseteknek kiszámításával foglalkozott különösebben, amelyekben a földpálya-elemek csoportosulása a téli félévben éppúgy, mint a nyáriban az évszaki különbségek kiegyenlítésén fáradozik. Így aztán enyheknek mondható telekre hűvöseknek minősülő nyarak sorozata következett, vagyis beállott az a csillagászati helyzet, amely KÖPPEN szerint az eljegesedés alapföltétele.

Most nem térve ki arra, hogy MILANKOVICS művének számoszlopain, amíg a táblázat nehézkességén BACSÁK ügyes fogással nem könnyített, még a szakember sem igazodhatott el egykönnyen, legelső sorban azt kell kiemelnünk, hogy a „Mathematische Klimalehre" Kr. u. 1800. január 1-től visszafelé 600.000 évre visszamenően világította meg az éghajlat-ingadozások menetét. (Utóbb a számításokat MILANKOVICS 1,000.000 évre egészítette ki.) MILANKOVICS érdeme, hogy 5000 évről 5000 évre kiszámítva megkaptuk — habár csupán főbb vonásaiban — a diluvium éghajlata hullámzásának görbéjét.

Megjegyzendő, hogy már ez a vázlat is sok tanulsággal szolgál a diluviumkutatók számára. A legfontosabb tanulság természetesen az, hogy nem az eredeti, Penck-féle négy eljegesedésnek, hanem SOERGEL, illetőleg EBERL iker-eljegesedéseinek bizonyítása sikerült. Kiváltképen az a figyelemre méltó, hogy az el-

jegesedések számán kívül a jeges és jégközi szakaszok tartama is megegyező képet nyujt mind a csillagászati, mind a földtani alapon történt ábrázoláson (1. kép).

A nélkül, hogy most egyes részletekbe belemerülnénk, csupán annak jelentőségére sietünk rámutatni, hogy a 200.000 esztendeig tartott „nagy" jégközi időszakot már csaknem félszázad előtt észrevette és kidomborította PENCK. Észrevette továbbá azt is, hogy a jégközi szakaszok általában hosszabban tartók voltak, mint a jeges korszakok. És minthogy ebben az esetben a földtani vizsgálatok megelőzték MILANKOVICS számításait, természetesen csak úgy ítélhetjük meg a



1. kép. *A)* Az északi félgömb napsugárzási görbéje MILANKOVICS szerint a Kr. u. 1800. évtől visszafelé számított 1,000.000 éven át. A felső számok (0—1000) évezredek; az oldalt levők é. szél. fokok.

B) A Lech-Iller fennsík diluviumi üledékeinek diagramja EBERL szerint. A baloldali számok a végmorénák távolságát jelzik az „alpesi kapu"-tól.

dolgot, hogy ezúttal a csillagászat ellenőrizte és meglepően találóknak állapította meg a földtani eredményeket. De mindjárt azt is hozzá kell tennünk: MILANKOVICS fölléptéig még csak reménykedni sem mertünk abban, hogy a diluvium bonyolult rétegtani tagozódása, illetőleg már akkor is sejtett éghajlati ingadozásai valaha a pontosabb ellenőrzés, sőt az ellenpróbák végrehajtásának keretei közé kerülnek. Hiszen még ma is vannak barlangkutatók, akik az úgynevezett barlangi fajoknak, — aminő a barlangi medve, barlangi hiéna, meg barlangi oroszlán — hidegkedvelő természetét vitatják s a csontmaradványaikat rejtő rétegeket jeges szakaszok képződményeinek minősítik. És mivelhogy a barlangi rétegek legtöbbjében előfordul az említett fajoknak legalább egyike vagy másika, nem csoda, ha az illető búvárok a barlangi rétegsorokban egyetlen nagy diluviumi eljegesedés bizonyítékait vélik láthatni.

Napjainkig élénken hullámzik továbbá a löszkérdés is. RICHTHOFEN kínai megfigyelései nyomán szinte általánossá vált a fölfogás, hogy a mi diluviumi löszeink is kivétel nélkül az enyhe (interglaciális) szakaszok idején keletkeztek. De épp ilyen túlzón egyoldalú az a manapság legtöbbször hangoztatott nézet is, hogy a diluviumi lösz minden egyes esetben a diluvium jeges időszakaszainak képződménye.

Ezzel kapcsolatban meg kell említenünk SCHERF EMIL 1927. évi nevezetes leletét: a Kiskunfélegyháza altalajában, diluviumi rétegben — helyükön állón — talált cirbolya, meg rozmaring-fenyő rönköket. Ezek nyilván hideg, sőt esetleg jeges időszakot jelzők. A mi szempontunkból azonban még nagyobb jelentőségű az a paksi lösz-szelvény, amelynek alapján SCHERF kimondotta, hogy a MILANKOVICS—EBERL—ZEUNER által különféle módszerekkel kimutatott diluviumi éghajlat-ingadozások hazánk földjén is biztosan felismerhető nyomokat hagytak. Ami más szóval annyit jelent, hogy egyszeri eljegesedésről Európában nem lehet szó.

Komoly helyen is találkozhattunk végül azzal a fölfogással, hogy a diluvium ősembere mindig csak a jeges időszakokban ütötte föl sátorfáját barlangban. Ha tehát valamely barlangi rétegben tűzhely nyomai mutatkoznak, ez a réteg — szerintük — a benne előforduló emlőscsontokkal, valamint kultúr-maradványokkal egyetemben jeges időszakba sorozandó be.

A vázolt viszonyok mellett semmi csoda, hogy a diluvium tagozását megkísérlők táborában nőttön-nőtt a zavar. Legvilágosabban akkor tűnt ez szembe, amikor a régészeti szemszögből végrehajtott tagozást az őslénytani, illetőleg rétegtani vagy földrajzi kiindulópontból elért eredménnyel akarták összhangba hozni. Valósággal kétségbeejtően áthidalhatlanoknak látszanak az itt is, ott is kiütköző nehézségek, ellenmondások.

A megoldás, kiegyenlítés eredményes végrehajtásának lehetőségét a Bacsák-féle „Diluvium Naptára" hozta meg.

Már föntebb érintettük, hogy BACSÁK GYÖRGY volt az, aki a MILÁNKOVICSTÓL egészen elhanyagolt jégközi szakaszok földtörténelmi jelentőségét fölismerte és azok éghajlati viszonyait csillagászati alapon kellően megvilágította. Néhány szóval ki kell térnem tehát a „Diluvium Naptár"-ának alapelveire is.

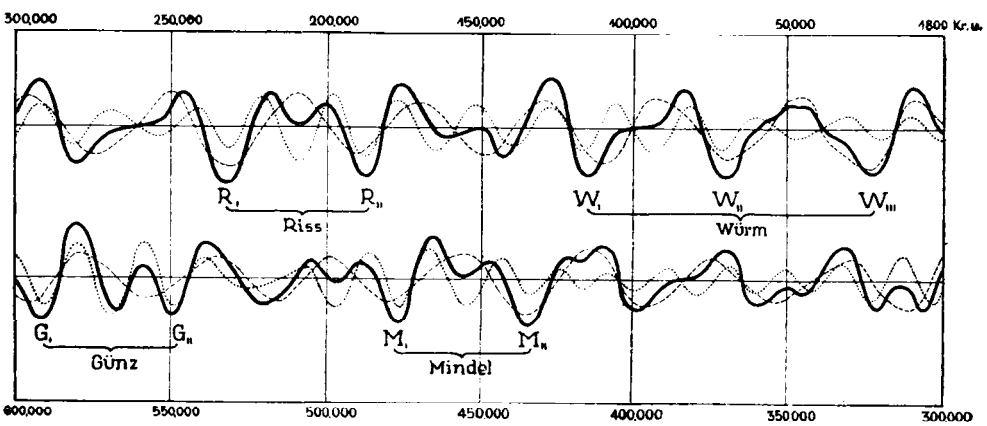
A földpálya-elemeknek bizonyos ritmusban történő ingadozása négyféle éghajlati kilengésnek lehet szülőoka. Azt már említettük, hogy az egyik irányban döntő jelentőségű: a j e g e s (glaciális) kilengés úgy áll elő, ha enyhe, csapadékos telek sorozatát hűvös nyarak sorozata követi. Ennek ellentéte, a m e l e g kilengés akkor következik be, ha átlagos telek hosszú sorára az átlagosaknál melegebb nyarak sorozata következik. Ilyen nyarak a diluviumban nemcsak az előző tél hótömegét olvasztották el, hanem egy bizonyos mennyiséget még az előző jégkorszak jégpáncéljából is. Ennek az éghajlat-típusnak megjelölésére BACSÁK az „antiglaciális" elnevezést ajánlotta; magyarul, minthogy a mesterszó is a „jeges" ellentétét fejezi ki, melegnek mondhatjuk.

„Fontosság dolgában — írja BACSÁK „Az interglaciális korszakok értelmezése" (1940) c. munkájában — a második helyen az antiglaciális kilengés áll... A Föld arculatán ez is lényeges nyomokat tudott teremteni, mert olvadék-vizei hordták le és terítették szét mai helyükön a kavics-terraszokat. A kavics-teraszok tehát, amelyek a megfigyelő tudósoknál oly nagy szerepet játszanak, mai alakjukban tulajdonképen az antiglaciálisok szüleményei. De a megfigyelők által a jégkorszakok számára és sorrendjére nézve ebből levont következtetések azért helytállók, mert hisz az antiglaciális csak annyiszor tud óriási energiájú olvadékvizeket mozgósítani, ahányszor számára a jeget egy megelőző jégkorszak tartalékolta."

A harmadik éghajlati-típust az enyhe teleket követő enyhe nyarak sorozata jellemzi. Mesterszóval szubtrópusi, magyarul e n y h e éghajlatnak nevezhetjük. Végül, ha hideg telek sorozatára csak enyhe — és nem meleg — nyarak következnek, a szubartikus azaz sarkkörtáji, röviden h ű v ö s éghajlat-típus születik meg.

Ennek a két utóbbi éghajlatkilengésnek nincs olyan átütő erejű hatása, amely a Föld arculatára annyira feltűnő nyomokat hagyna, mint a jeges-, meg a melegkilengés. De az kétségtelen, hogy a növény- s az állatvilágnak a hőmérsékleti viszonyok iránt érzékenyebb fajai a rétegekbe zárt maradványaik révén számunkra a legtöbb esetben mégis érthetően jelzik ezeket a kilengéseket is.

Az elmondottak után szinte fölösleges külön kiemelnem, hogy az éghajlati kilengéseknek Bacsáktól pontosan megrajzolt hullám-görbéi valósággal az



2. rajz. A „Diluvium Naptára". A folytonos hullámvonal az éghajlat-kilengések összegezője. (A felső évszámok a felső, az alul levők az előbbi folytatásául tekintendő alsó éghajlati görbére vonatkoznak. Bacsák nyomán.)

aprólékosságig hű képét tükrözik a diluvium éghajlat-változásainak. (2. rajz.) Grafikonja olyan világosan beszél, hogy további értelmezésre nincs szükség. Sőt — legalább bizonyos fokig — azt is megértjük, hogy a „Diluvium Naptára" szerzője minden alkalommal élénken tiltakozik az ellen, hogy a jégközi időszakokat egyszerűen enyhe éghajlatúaknak mondjuk. Mert a valóságban csakugyan úgy áll a dolog, hogy az interglaciálisok — s épp így a fölmelegedett (interstadiális) szakaszok — folyamán nemcsak a hűvöstől nagyon melegig terjedő éghajlat-típusok három fajtája, hanem, ha ugyan csupán rövidebb időre, még a jeges (glaciális) kilengés is szerepelhet. Vagyis a jégközi időszakok a szó szoros értelmében nagyon vegyes éghajlatúak, mert bennök minden lehető éghajlat-típus váltogatta egymást. Csakhogy viszont rövidség kedvéért gyakorlati szempontból, amikor csupán arról van szó, hogy a jeges szakaszokkal szemben az interglaciálisokat összefoglalóan jelezzük, legcélszerűbben mégis csak enyhéknek kell ezeket mondanunk.

További kiegészítésünk pedig az lehet, hogy néhány esetben a napfényre kerülő ősmaradványok éghajlattani vonatkozású jelentőségét nagyon befolyásol-

hatja az illető lelőhely földrajzi helyzete. Annyira, hogy sok esetben szinte ellentétes jellegű nyomokra bukkanhatunk. Nem ritka az eset, hogy amikor valamely barlangi rétegből napfényre kerülő emlősmaradványok zöme határozottan enyhe (szubtrópusi) éghajlat mellett tanúskodó, ugyanabban a rétegben néhány „hidegkedvelő" növény- és állatfaj is előfordul. Ezeknek az eseteknek néhányáról alább még bővebben szólunk, de röviden már most is megjegyezhetjük, hogy a bonyolultnak látszó kérdés legegyszerűbb megoldása : a szórványosan előforduló kirívó fajoknak maradvány-fajokul minősítése.

Amint a 2. rajzban bemutatott grafikonból kitűnik, MILANKOVICSnak BACSÁKtól tökéletesbített naptárából Kr. u. 1800-tól 600.000 esztendőre visszamenően lépésről-lépésre követhetjük és leolvashatjuk a négyféle éghajlat-típus váltakozását. De természetes, hogy a 600.000 esztendőt felölelő időrengetegnek még egyes nagyobb szakaszairól is csak nagyon összevont, avatatlan számára nem eléggé áttekinthető képet nyujthat ilyen kis méretben készült rajz. Minthogy pedig ma már ott tartunk, hogy egyes földtörténelmi szakasznak (aminő például a Riss II. és Würm I. közé eső jégközi időszak) éghajlati viszonyait a Bacsák-féle „Diluvium Naptára" a magyarázó részben nagyon részletesen tárja elénk, másfelől viszont ugyanezt az időszakaszt barlangkutatásaink révén föld- és őslénytani szemszögből ugyancsak megfelelő részletesen megismerhettük, módunk nyílt a csillagászati számítások eredményeinek földtani szemszögből való ellenőrzésére.

*

Föntebb már idézett munkájában BACSÁK következőképen részletezi a Riss II. és Würm I. jeges szakaszok közét kitöltött interglaciális éghajlat-változásait.

A 192.800—182.000 évek közt lezajlott Riss II. eljegesedést 2000 esztendeig tartott átmeneti (hűvös) éghajlatú szakasz közbeékelődése után 180.000—170.200-ig, tehát 9800 évig meleg időszak követte. Ennyi idő minden bizonnyal elegendő volt ahhoz, hogy a Riss II. jegét, valamint ennek Közép-Európa növény- és állatvilágára gyakorolt hatását eltüntesse. Még hosszabb ideig, vagyis 170.200—160.000-ig tartott enyhe (szubtrópusi) szakasz következett a meleg után. Minthogy ennek a szakasznak szintén enyhe telei voltak, az előbbi szakaszainál valamivel enyhébb nyarak lényeges változást sem a növény- sem az állatvilágban nem okoztak.

Ezután 1700 éves átmeneti, nagyon csapadékos, hűvös nyarakkal jellemzett időszak multán 158.300 és 146.000 évek között hűvös éghajlat jutott uralomra Közép-Európában. Ezt betetőzte egy 5500 esztendeig, vagyis a 140.500 évig tartott glaciális jellegű, ám igazi jeges korszakká kifejlődni mégsem tudó éghajlatú időszakasz.

A földpálya-elemek ezutáni ingadozásaiból a 140.500. évben újra enyhe éghajlatú korszak alakult ki, amely 6700 esztendő mulva (133.800-ban) még melegebbé, azaz antiglaciálissá fejlődött. Ez a 11.200 esztendőre terjedt szakasz a 122.600. évben hirtelen beállott hűvös éghajlat 600 esztendei uralma után 122.000 évvel ezelőtt valóságos jeges jellegűvé alakult ki. Ez volt a Würm I. jeges szakasz kezdete ; az eljegesedés 11.400 esztendeig, azaz a 110.600-ik évig tartott.

Hogyha ezen az immár nem is évezredekkel, hanem évszázadokkal operáló diluviumi naptáron végigtekintünk, s ennek részletekbe menő pontosságával a diluvium-kutatók sok fontos kérdésben megnyilvánuló ingadozását állítjuk szembe, azt vélhetnők, hogy még nagyon messze az idő, amikor a diluvium rétegsorát ősmaradványok alapján a Bacsák-féle naptár egyes adataival összhangba hozhatjuk. És úgy látszik, BACSÁK maga sem számított arra, hogy a csillagászok előretörését az őslénytan meg a rétegtan hamarosan nyomon követheti. Erre vall az a figyelmeztetése is, hogy az enyhe meg a hűvös éghajlattípusnak nincs átütő erejű hatása, s ennélfogva ez a kettő a Föld arculatán kevés nyomot hágy.

Hogy ezuttal BACSÁK sötétenlátó volt, bizonyságul elég csupán az újabb időben magyar földön végzett barlangkutatás néhány idevágó adatára hivatkozunk.

*

Amióta GORJANOVICS—KRAMBERGER a Zágráb melletti Krapinán a tudományos körökben világszerte nagy feltünést keltett moustiéri őstanyahelyet föltárta (1899—1905), a szűkebb értelemben vett Magyarországon is fokozottabb figyelemmel kísérték a diluvium-kutatást, elsősorban a barlang-ásatásokat. A krapinai lelet óriási fontosságát elsősorban az ott napfényre került, mintegy 20 egyénre valló embercsontok igazolták ; mert hiszen kétségtelen, hogy ennek az őstanyának kannibál-lakóin a neandervölgyi ősemberfaj *(Homo primigenius)* jellegei voltak fölismerhetők. Szerencsés körülmény volt ezenkívül, hogy a tűzhelyek körül mind kőből, mind pedig csontból pattintással készült jellegzetes szerszámok, valamint állatcsontok tömegesen hevertek. Ez az együttes több irányban sokatmondó.

A napfényre került emlősfajok főbb alakjai a következők: barlangi medve, ősvidra, ősvadmacska, Merck-orrszarvúja, gyapjas orrszarvú, ősgím.

A minket leginkább érdeklő ebben a sorozatban az emlősfajok szembeszökő melegkedvelő jellege. Ebből a szemszögből Merck-orrszarvúját még külön is ki kell emelnünk, mint olyan ősfajt, amely a diluvium régibb szakaszaiban — és minden kétséget kizáróan csakis meleg éghajlat idején — szereplő erdei őselefántnak *(Elephas antiquus)* kortársa.

Ezzel szemben csak egyetlen hidegtűrő faj jelentkezik az együttesben : a gyapjas orrszarvú. Jelenléte többfélekép magyarázható ; ezekre a magyarázatokra azonban ezuttal szükségtelen kitérnünk.

A krapinai lelethez még csupán annyi a hozzáfűzni valónk, hogy a pattintott kőszerszámok kezdetleges mivolta alapján a tanyahely korát a moustiéri kézművesség korának elejére tették az ősrégészek.

A szorosabb értelemben vett Magyarország területén a krapinai lelet után alig 5 esztendő elteltével KORMOS TIVADAR Tatán bukkant vegyesen nagyon sok emlőscsontra és moustiéri jellegű kőszerszámra ; mégpedig lőszben.

A tatai emlőssorozat a következő fajokból áll: ősfarkas, barlangi oroszlán, barlangi hiéna, barlangi medve, ősgím, ősjuh, ősvaddisznó, gyapjas orrszarvú, ősló, mammut s néhány rágcsáló.

Amint kitűnik, a tatai emlőssorozatnak aránylag kevés a rokonvonása a krapinai sorozattal. A kettő összehasonlításából egyelőre csak annyi hámozható ki, hogy a tatai őstelep fiatalabb, meg hogy az akkori éghajlat enyhe volt.

Több szempontból sokkal jelentősebb volt tehát a Hunyad vármegyei Ponor-Ohába határában fekvő Bordu-Mare hegy déli lejtőjén MALLÁSZ JÓZSEF által 1923-ban föltárt rétegsor, illetőleg ennek emlőssorozata. Előre kell bocsátanunk, hogy a bennünket érdeklő csontmaradványok, valamint kő- és csonteszközök három különböző — egymásra települt — rétegből kerültek elő. A rétegek számozása a fölszín felől történt, s így a most minket leginkább érdeklő, legalsó réteg a III. számú.

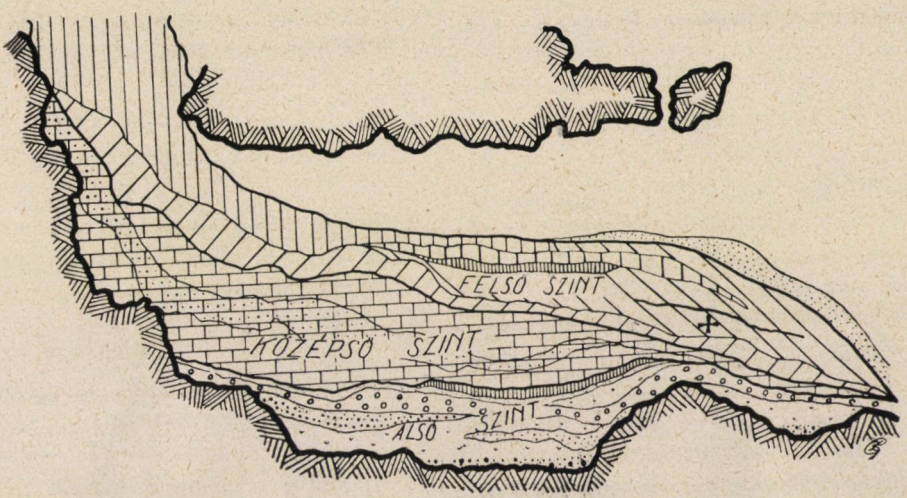
Ennek legnagyobb érdekessége a neandervölgyi ősember egyetlen kis csontja. S jóllehet ez mindössze egyetlen lábujjperc, minthogy ennek jellegzetessége és biztosan fölismerhető mívolta minden kétségen felül áll, a további összehasonlítások szemszögéből nagyon jelentős lelet.

Ugyancsak a III. rétegből a következő emlősfajok maradványait gyüjtötte MALLÁSZ: barlangi medve, barlangi hiéna, hidegvérű ősló, gyapjas orrszavú(?), ősjuh, őskaribú.

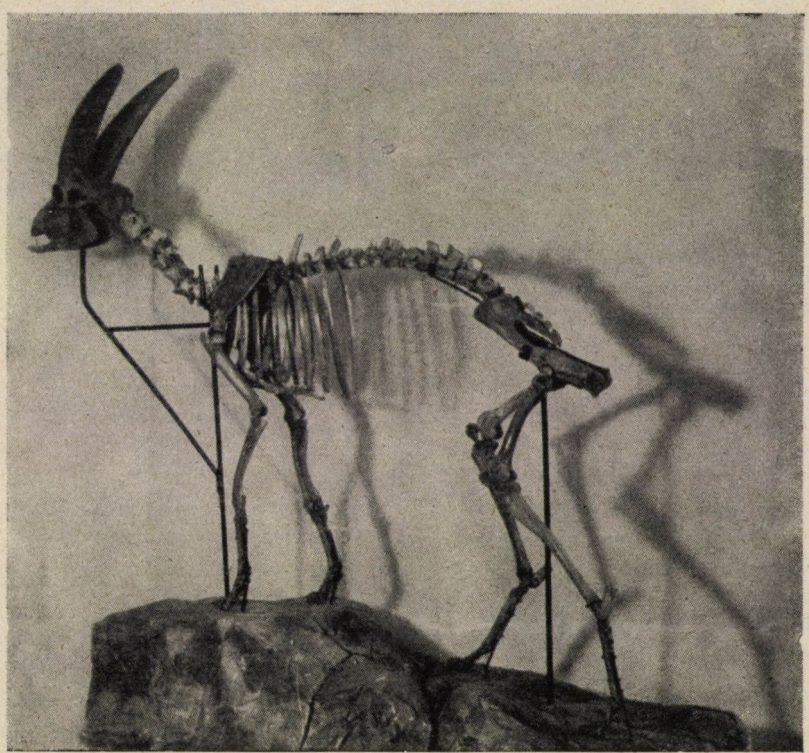
Legelőször az a szembeszökő, hogy az ohába-ponori III. réteg csaknem minden számottevő nagy emlőse Krapinán is szerepel. Ennek a megegyezésnek hangsúlyozásakor sokszoros súllyal esik latba a neandervölgyi ősemberfaj mindkét helyütt megállapított jelenléte. Mindezek révén pedig megállapítható, hogy ez a réteg kor tekintetében nagyon közelállhat a krapinai őstanya korához. ROSKA MÁRTON szerint ugyanis az ohába-ponori csont- és kőeszközöket a javamoustiéri kézművesség bélyegei jellemzik.

Az ohába-ponori II. réteg ismertetését valamivel későbbre halasztva, a legfelső (I.) rétegben lelt emlősökről is csak annyi most a mondanivalónk, hogy valamennyi fajuk melegkedvelő. (Vidra, borz, vadmacska, vapiti, taki *Equus ferus* stb.) Ebből pedig nyilván arra következtethetünk, hogy a Krapinán, mint a moustiéri kultúra kezdetét jelző helyen megállapított meleg éghajlat — legalább enyhén — a moustérienben jó hosszú ideig eltartott. Ami más szóval annyit jelent, hogy a moustériennek ezek a szakaszai jégközi (interglaciális) időszakba esnek. Hazánk földjének addigi adatai megerősítették tehát WIEGERS fölfogását, amely szerint a moustérien elején és derekán meleg vagy legalább enyhe éghajlata volt Közép-Európának. A WIEGERStől ajánlott „meleg moustérien" megjelölést így mi is találónak minősítettük.

A Borsod vármegyei Cserépfalu határában föltárt Subalyuk — újabb elnevezés szerint Mussolini-barlang — szolgáltatta a Riss—Würm jégközi időszakba még erősebben bevilágító fénycsóvát. Rendkívül szerencsés körülmény volt, hogy az 1932-ben végzett ásatások során három kultúrszintből (3. rajz) igen nagy számban előkerült emlőscsonton, faszénmaradványon és nagyjában kétféle fejlődési fokozatot feltüntető kőeszközön kívül DANCZA JÁNOS a felső szintben egy körülbelül 40—45 esztendős korában elhalt nő, valamint 8—10 éves korában elpusztult gyermek csontmaradványait is fölszínre hozta. A legnagyobb örömmel állapíthatjuk meg, hogy az embercsontok BARTUCZ LAJOS, az emlősmaradványok MOTTL MÁRIA, a faszéntöredékek pedig HOLLENDONNER FERENC szakavatott és lelkiismeretes földolgozása révén igazán alapos bepillantást



3. rajz. A Mussolini-barlang kitöltésének hosszszelvénye. (KADICS és MOTTL nyomán. A három — alsó, középső, felső — szint rétegeit vastagabban húzott vonalak határolják. Az ősember-csontok lelethelyét + jelzi.



4. kép. Másfélszázezer év előtt a borsodi Bükk-hegységben élt ős kőszáli kecske. A csontvázat a Mussolini-barlangból kiásott csontokból MOTTL MÁRIA állította össze s a Földtani Intézet múzeumában látható.

engednek a borsodi Bükk-hegység 180.000—122.000 év előtti természeti viszonyaiba. Vegyük tehát közelebbről szemügyre az a l s ó szintet.

Belőle MOTTL MÁRIA a következő emlős fajokat sorolja föl.

Ős kőszáli kecske (4. kép), barlangi medve, ősfarkas, ős alpesi vadkutya, barlangi oroszlán, őshiúz, barlangi hiéna, ősgím, őstulok, őszerge, hidegvérű ősvadló, gyapjas orrszarvú.

Amint láthatjuk, ez az emlős sorozat éppúgy közel áll az ohába-ponori III. rétegéhez, mint a krapinaihoz. Az eltérések csak annyiban érdemelnek szót, amennyiben a bükki kőszáli kecskének meg zergének Hunyad vármegyében vadjuh, illetőleg őskaribú *(Rangifer)*, a bükki hiúznak Hunyadban vadmacska, az ősgímnek pedig a Sztrigy-völgyében ázsiai vapiti a helyettesítője.

Ha pedig valakit a kőszáli kecske, meg zerge szereplése arra a fölfogásra hajlamosítana, hogy az akkori Bükk-hegység éghajlata hűvös volt, egyelőre a faszénvizsgálatok eredményeire hivatkozhatunk. HOLLENDONNER szerint ugyanis az akkori erdőséget túlnyomó részben lombos fák alkották. És hogy a Mussolini-barlang alsó szintjének, valamint a Bordu-Mare III. rétegének párvonalas jellege még szembeötlőbb legyen, megemlítjük, hogy a régészek szerint mindkettejük kőipara java-moustiéri, vagyis azonos fejlettségi fokon áll.

A Mussolini-barlang f e l s ő kultúrszintjéből még több és meglepően érdekes emlősfaj maradványa került napfényre. Az egész sorozat idézését mellőzve, csak két jellemző vonást kell kidomborítanunk.

Az egyik, hogy a fajok zöme megegyező a tatai együttessel. Ebből viszont egyenesen következik, hogy helyes értelmezéssel a bükki felső szintet sem minősíthetjük másnak, mint meleg vagy enyhe éghajlat idején keletkezettnek. Ha pedig ezt az igazságot fölismertük, más szemmel nézhetjük és ítélhetjük meg azokat a felső szintbeli hideget jelző (?) bükki fajokat, amelyek Tatán nem kerültek elő: vagyis a zergét meg a kőszáli kecskét. Ez az a második jellemző vonás, amelyre az imént céloztunk. És mivelhogy ez a jelleg a bükki alsó szint ismertetésekor szintén kiütközött, néhány szóval meg kell világítanunk.

Azt már ismételten hangoztattuk, hogyha valamely réteg éghajlati jellegét az állatvilág alapján kell megítélnünk, mindenesetre a túlnyomó többség szerint kell igazodnunk. Igaz, abba a tévedésbe sem szabad esnünk, hogy az úgynevezett barlangi fajokat hidegkedvelőknek minősítjük. Az eddigi példák mindenkit meggyőzhettek a felől, hogy a barlangi medve, hiéna, meg oroszlán, s bizonyára még más velük egy kalap alá fogott emlősfaj legföljebb hidegtűrő volt; ennélfogva hideg éghajlatú területen csak szórványosan és rövid ideig, nyár idején tartózkodott.

Több zavart szoktak okozni a korunkban magas hegységek hóhatára táján élő fajok. Ilyen a kőszáli kecske, meg a zerge. De ha el fogadjuk is azt a föltevést, hogy a moustérien kőszáli kecskéje és zergéje „hideget jelez", szereplésükből mégsem szabad az egész terület hűvös éghajlatára következtetnünk.

Gondoljuk csak el: ha az Alföld síkjának egy-egy kis pontján — Bátorligeten, Babád-pusztán — az egész környezet nagy fokú megváltozása ellenére évezredek hosszú során át napjainkig fönmaradt a molyhos nyír, zerge boglár,

fialló gyík *(Lacerta vivipara)* s velük együtt az ősturján több más jellemző növény-, meg állatfaja, és ha ugyanúgy talán még több évezreden át fönn tudott maradni a mehádia-herkulesfürdői, meg a Harsányi-hegyen élő jó néhány jellegzetes déli faj, több, mint valószínű, hogy a diluviumban jóval nagyobb számban voltak a fölsoroltakhoz hasonló terepmaradványok és maradványfajok a Kárpátok láncán belül. Ha pedig ez így van, a kőszáli kecskének, zergének vagy akár a cirbolyának és hegyi fenyőnek túlnyomóan melegkedvelő fajokkal együttes szereplését a Bükkben legkönnyebben és legtermészetesebben úgy magyarázhatjuk, ha azokat maradvány-fajoknak minősítjük.

De hiszen, ha eddig még csupán annyit fogadtunk el igazoltnak, hogy a moustérien eleje és dereka túlnyomóan enyhe éghajlatú volt (erre pedig valóban elég nyomós bizonyítékaink vannak !), hidegkedvelő növény- vagy állatfajok előfordulását máskép el sem gondolhatjuk. Egészen természetesnek találhatjuk, hogy a Mussolini-barlang őslakója az előbbi (Riss II.) jeges korszak óta a Bükk magasabb csúcsai táján rekedt, s ott aránylag könnyen elejthető kőszáli kecskére vadászva, az eléggé tekintélyes súlyú (75—100 kg) zsákmányt — valószínűen legalább másodmagával — az ugyanott kézügyben levő maradvány-cirbolyáról letört ágakból eszkábált rudakon vagy szánon hurcolta le a barlangba. (Ezek a rudak kerültek utóbb tűzre, s okozták a faszén-maradványok közt a cirbolya gyakoriságát.)

Így okoskodva odajutunk tehát, hogy a tatai, az ohába-ponori I. réteg, valamint a bükki felső szint éghajlatát az emlősök alapján mindenesetre nagyon enyhének kell mondanunk, minthogy „hideg" elemeit maradvány-fajok szolgáltatták.

A Mussolini-barlang leletei közül méltán legnagyobb föltűnést keltett ősember-maradványokról szólva pedig megjegyezhetjük : mivelhogy a krapinai embercsontok a moustérien elejéről, az ohába-ponori ujjperc a korszak dereka tájáról, a bükki maradványok pedig a moustérien vége tájának rétegeiből valók, a magyar-horvát medence a többi európai lelőhelytől függetlenül magában is elég bizonyítékot nyujt arra, hogy a *Homo primigenius* volt a moustiéri kultúra hordozója.

Hogy Ohába-Ponor és a Mussolini-barlang eddig kimutatott meglepő párvonalossága nem puszta véletlen, csattanó bizonyíték rá a subalyuki k ö z é p s ő valamint az ohába-ponori II. réteg feltűnő összhangja. Az, hogy ez a közbülső szinttáj mindkét helyütt alárendelt szerepet játszik, még talán esetlegességnek is minősíthető lenne ; ám az a körülmény, hogy ez az ősmaradványokban szegény réteg két jelentős kultúr réteget választ el egymástól, már figyelmet érdemel. Kettejük teljes megegyezése azonban bizonyossá válik, mihelyt megtudjuk, hogy belőle mindkét helyütt jóformán kizárólag barlangi medve csontok kerültek szórványosan napfényre. Szerencsés körülmény, hogy a Mussolini-barlangban bővebb tájékoztatóra is bukkantak : faszéntöredékekre. Ezek alapján HOLLENDONNER kiderítette, hogy a közeli erdőségek állománya túlnyomó részben erdei fenyő és rozmaring fenyő volt akkoriban. Ez a vonás pedig kétségtelenül az éghajlat hűvösebbé válása mellett bizonyít. Ezt a színezetet a Bordu-Marén a *Rangifer* és *Ovis* erősíti meg. Amint alább megtudjuk ez a csillagászati számítások eredményeivel a legteljesebb mértékben egybeillik.

Az eddig elmondottakból látjuk tehát, hogy hazánk ősföldjén a moustérien derekán általában meleg volt az éghajlat, de ennek folytonosságát a jégközti szakasz közepe táján föllépett hűvösödés megszakította.

Sok tekintetben még többet mondó vonásokkal egészíti ki a Riss—Würm jégközi időszak éghajlati képét a bánhidai Szelim-barlang rétegsora (5. kép). Ennek egyik legjelentősebb vonása az, hogy a barlangkitöltés 12 m vastagságot



5. kép. A Szelim-barlang teljes rétegsora a II. terem és hátsó folyosó küszöbén. A rétegsor vastagsága 12·5 m. (A betük (*A*—*E*) jelentése azonos a 7. rajzon feltüntetett jelentéssel.) — PATAY PÁL felvétele, 1934.

meghaladó rétegsorozatában a Riss II. jeges szakaszt követő diluviumi idő minden számottevő időszaka képviselve van.

Magára a moustérienre térve át, meg kell jegyeznünk, hogy ennek képződményei az I. teremben mintegy 4 m vastagságot érnek el (6. kép), míg a barlang



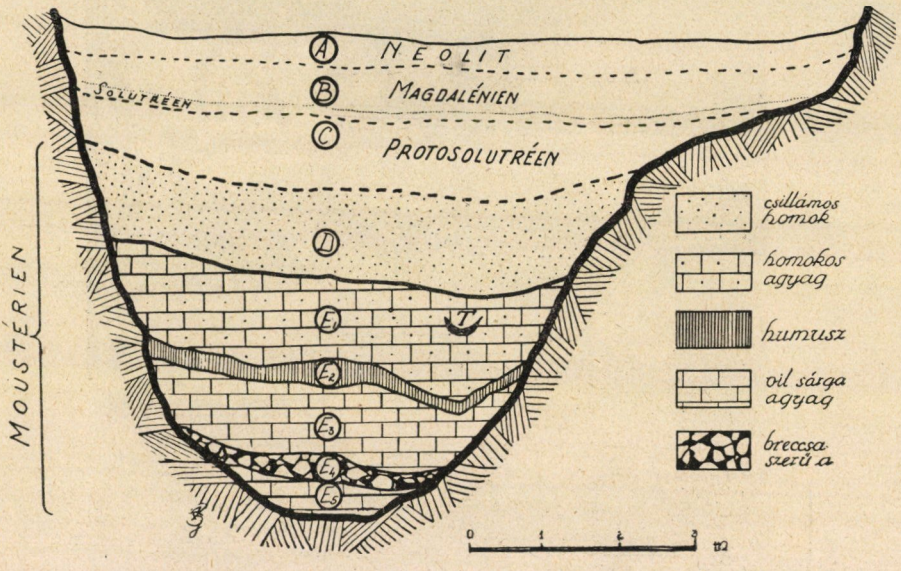
6. kép. A Szelim-barlang I. termének ásatása. (A szerző felv. 1935.)

hátulsó részében (II. terem) vastagságuk nem több 2·2 m-nél. A képződmény főtömege különböző keménységű, színű és eltérő zárványokat tartalmazó agyagféleségekből áll (7. rajz). Ezek sorát egy barnásfekete színű, 0·10—0·25 m vastag humusz réteg szakítja meg, amely a rétegcsoport felső harmada táján helyezkedik el. Ennek beszámításával a szelvény agyagos részében öt padot különböztethetünk meg (E_1—E_5). Ennek a rétegcsoportnak fedője nagyon különböző vastagságban települt laza, csillámos, szürke kvarchomok. Hogy ez az egymástól nagyon eltérő két képződmény — az agyag és a homok — bizonyos tekintetben

A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Növénytani Intézete

egymáshoz kapcsolódik, ősrégészeti jelentőségű zárványaikon kívül az igazolja, hogy az I. terem elején az E_1 agyag legfelső szintjében itt-ott homok-közbetelepülések is előfordulnak.

Az 1934—38. évek nyarán végzett ásatásaim során azt tapasztaltam, hogy míg az E_1 és E_5 szintben elég gyakran találtunk jellegzetes java-moustiéri kőeszközt, s itt-ott feltört állati csontokat is, sem a humuszban, sem az E_3—E_4 rétegben nem bukkantunk egyetlen szerves zárványra vagy eszközre sem. A legtöbb szépen kialakított kőszakóca, vakaró, meg fúró az E_1 rétegből került napfényre, ami nyilván az ugyanott föltárt nagy tűzhellyel függött össze. A kő-



7. rajz. A Szelim-barlang I. termének vázlatos szelvénye. T = őstűzhely. (Eredeti rajz.)

eszközök anyaga túlnyomó részben kvarc, meg kvarcit, az emlős-maradványok pedig csupán barlangi medvére és egy őselefánt-fajra, minden valószínűség szerint az *Elephas trogontherii primigenius*-ra vallók.

A tűzhely közeléből sok, egyéb helyekről néhány faszén törmeléket is gyüjtöttem. HOLLEDONNER élőszóval — sajnos — csak előzetes tájékoztatót adhatott az anyagról; ez úgy szólt, hogy „... lombos fák maradványai."

Az elmondottak szerint tagadhatatlan ugyan, hogy a Szelim agyagos rétegsora (E_1—E_5) ősmaradványok tekintetében nem állja ki a versenyt a Mussolini-barlang rétegsorával, ezzel szemben határozottan tagozott mivolta mégis rendkívül alkalmassá teszi arra, hogy a Riss—Würm jégközi időszak éghajlat-változásainak tényét igazolja.

És hogy az összehasonlítás csattanója se maradjon el: csak a szürke kvarchomokot (*D* réteg) kell közelebbről szemügyre vennünk. Anyaga kétségtelenné teszi, hogy folyóvízi hordalék; ez pedig erősen csapadékos időjárás bizonyítéka. A belőle napfényre került ősmaradványok — őskaribú csontok, fogak, hegyi

fenyő faszéntörmeléke, valamint moustiéri jellegű kőszerszám — együttesen elmondják, hogy ez a homok hideg éghajlat idején keletkezett. És mivel mindez a jégközi enyhe éghajlatot képviselő E_1—E_5 rétegsor fedőjében jelentkezik, elsősorban rétegtani, de éppúgy őslélettani, valamint őséghajlattani szemszögből mérlegelve egyedül az a megoldás kínálkozik, hogy a *D* réteg megjelenése csakis olyan gyökeres éghajlat-változással függhet össze, aminő a 11.200 évig tartott antiglaciálist fölváltó Würm I. jégkorszak volt.

Ezzel pedig — eddig hangoztatott ellenkező véleményekkel szemben — bizonyossá vált, hogy Magyarország területén a „meleg" moustérienen kívül a „hideg " is megvan.

Egyébként az éghajlat-váltakozások és rétegtani viszonyok egybevetéséből még nagyon sok érdekes részlet olvasható ki. Ezek bővebb taglalását azonban most bízvást elhagyhatjuk. Elégedjünk meg ezuttal annak ismételt kidomborításával, hogy a Bacsák-féle „Diluvium Naptár"-a tükrében a jégközi szakaszoknak — sőt bízvást mondhatjuk : az egész diluviumnak — az eddigitől egészen eltérő képét látjuk. De egyúttal arról is meggyőződhetünk, hogy legújabb barlangkutatási eredményeink a csillagászati számításokat igazolják.

Dr. Gaál István.

Az orvosi kórjóslat mai állásáról.

A XVI. század nagy jóstehetségű orvosáról, NOSTRADAMUSról, közkézen forog VÁGHIDI FERENC kitűnő monográfiája. E monográfia bizonnyal nem egy orvosolvasójában ébresztett gondolatokat a kórjóslatnak, tudományunk mostohagyermekének mai állapotáról. NOSTRADAMUS főleg politikai jóslataival vált híressé, orvos létére azonban kétségtelenül orvosi kórjóslattal is foglalkozott. NOSTRADAMUS nem volt korának kiváló orvosa, s ezirányú munkálkodása egyébként is ismeretlen. Ha megjelenne közöttünk, csodálkozva állapítaná meg, hogy a diagnosztika és terápia hihetetlen fejlettségével szemben, jóslási tudománya ma is versenyképes. Alig, vagy semmit sem haladt azóta. Pedig a kórjóslás nem új tudomány, s eredete a mitológia ködébe vész. Ismert mívelői PYTIÁtól kezdve az augurokon és haruspexeken, a Sybillák könyvein és sámánokon keresztül vezetnek a modern idők tenyérjósaihoz. Közös ismertetőjelük, hogy híján vannak minden tudománynak, még jó ha intuitivek, s mindannyian az emberek hiszékenységét kamatoztatják saját javukra.

Az orvosi kórjóslat a medicina segédtudománya. Jelentősége abban rejlik, hogy a beteg embert tudományunkból úgyszólván csak ez érdekli, s a beteg szempontjából tudományunk minden egyéb vívmánya eltörpül a kórjóslat fontossága mellett. A beteg embert ugyanis mindenkor egy kérdés izgatta: „meggyógyulok-e, és mikor", s csak másodsorban, hogy „miként" ?

De a kórjóslat fontossága ennél jóval kiterjedtebb, s felöleli a közegészségügy, társadalombiztosítás, honvédelem, életbiztosítás területeit is. E tekintetben elegendő, ha a munkaképesség helyreállításának módjára és idejére utalunk. Az orvosi felelősség kérdését is közelről érinti, s az összefüggések e tekintetben is elég bonyolultak, sehol sem tévedhetünk annyit és akkorát, mint a prognózisban.

A pontos kórjóslat problémájának nehézsége, de egyúttal kulcsa is az a tény, hogy nincs két egyforma ember, hanem minden egyén egyúttal egyéniség is. Ha az egyént külső inger éri, nevezzük kóroknak, úgy erre annyiféleképen reagál, ahány ember van. A régi kórjóslatban tisztán kórtani ala-

pon áll, és nem a beteggel, hanem a betegséggel foglalkozott, főleg azért, mert hiányzott a módszer, „mely minden tudományos kutatás alapja", s mely nélkül haladás nehezen képzelhető el. Ennek híján a kórjóslat az egyes orvos tapasztalati tudománya volt, s vele együtt ment feledésbe. Innen van az is, hogy hatalmas tankönyvek száz oldalakon keresztül foglalkoznak kórismével, kóroktannal, terápiával, — a kórjóslatnak viszont alig néhány sort szentelnek.

Nézzünk szembe a nehézségekkel. Kórjóslaton a betegség kimenetelét értjük, ami egy a beteg sorsával. A kimenetel azonban számtalan tényező függvénye. A beteg kora, fajtája, életkörülményei, a kórokozó tulajdonságai, a járványok természete, a megtámadott szövetek, és szervek minősége és mennyisége csak mutatóul szolgálnak a kérdés szövevényes voltára. Mindezek együttes figyelembe vétele sem elegendő kórjóslat felállítására, mert a beteg sorsát mindezeken felül egyéniségének sajátosságai döntik el. Gyakorlatilag ez úgy hangzik, hogy nem az a lényeges, hogy valakinek tüdőlobja van, hanem az, hogy kinek van tüdőlobja. Nem tekintve a mindenkire nézve végzetes behatásokat — életfontos szervek pusztulása —, alig van baj, melyről azt lehetne mondani, hogy teljesen veszélytelen. Karcolásból halál, a legsúlyosabb szepszisből teljes gyógyulás lehetséges. Fiatal, erőteljes egyének tömegével pusztultak el a nagy influenza-járvány idején, öregek kigyógyultak. A kórjóslat módszertanilag sokáig egyedül a statisztikára támaszkodott, de esetenként orvosa válogatta, igénybevette az orvostudomány sehol sem nélkülözhető, örök művészi elemét, az intuíciót is. A statisztikáról kiderült, hogy egyéni kórjóslat felállítására teljesen alkalmatlan. Néhai JENDRASSIK professzor mondotta, egy orvosegyesületi felszólalásában, hogy az egy ezrelékes halálozási arány annak, akit ér, 100 százalékot jelent, s hogy ki az ezredik, senki sem tudhatja. A statisztika még járványos betegségek esetében sem dönti el a beteg sorsát, mert legjobb esetben is csak arra ad felvilágosítást, hányan maradtak életben, hánynak volt szövődménye, utóbántalma. De a tífuszban szenvedőt mindez nem érdekli, csak a saját sorsa.

A német orvostudomány (KRAUS, MARTIUS, BRUGSCH) érdeme, hogy az egyéniség fogalmának pontos körülírásával, s annak előtérbehelyezésével a kórjóslat kutatásának új irányt szabott. A helyes kórjóslat az egyéniséggel áll vagy bukik. Mai elgondolásunk szerint minden egyéni kórjóslat alapja az alkat (constitutio). Az alkat pedig azáltal válhatott a kórjóslat alapjává, mert a régi tisztán anyagi, fizikai felfogástól eltérőleg a lélek bekapcsolásával az alkat fogalma azonossá vált az egyéniség fogalmával, vagyis alkat = egyéniség. Hogy ez mennyire így áll, azt talán az világítja meg legjobban, ha meggondoljuk, hogy a halottnak nincs alkata. Az egyéniség viselkedését külső, vagy belső ingerekkel, külső, vagy belső kórokkal szemben, más szóval az egyén reakcióképességét az Avenarius-féle vitálsorozat mutatja. Az Avenarius-féle vitálsorozat az, ami mindenkire nézve külön, és önállóan jellemző. Az Avenarius-féle vitálsorozat a filozófia szülötte, s csak később vonult be az orvostudományba. Lényegileg nem egyéb, mint megfigyeléseken alapuló az a tény, hogy ha valamely élő rendszert külső, vagy belső inger ér, úgy ez a rendszerben egyensúlyváltozást okoz. Orvosilag itt szóbajöhetnek: baktériumok, sérülések, daganatok, lobos folyamatok, lelki behatások, stb., stb. Az ingerrel szemben a szervezet részéről azonnal meginduló ellenirányú folyamat igyekszik az egyensúlyt helyrebillenteni. A szerint, hogy ez hogy sikerül, lehet a behatás eredménye betegség, gyógyulás, vagy pusztulás. Hogy ezek az egyéni reakciók részleges reakciósorozatok összeségéből állanak, az nyilvánvaló. Ezt a folyamatot nevezzük Avenarius-féle vitálsorozatnak, és ez az, ami mindenkinél más és más, de az egyénre feltétlenül jellemző.

Az egyéni kórjóslat az általánostól ezek szerint tehát főleg abban különbözik, hogy míg a kórformák szeretik és elbírják az azonosítást, vagy analógiákat, addig az Avenarius-féle vitálsorozat semmiféle összehasonlítást sem

tűr meg, mert ez tisztán egyéni. Ha ismerjük az egyén vitálsorozatát — reakcióképességét —, s azt sikerül átvinnünk az egyén beteges állapotaira is, úgy adva van az egyéni kórjóslat jövő iránya. A vitálsorozatok megértéséhez még csak annyit, hogy pld. az éhség, szomjúság, munkakövetelmény nem egyéb, mint kezdetleges vitálsorozat. Mindezek figyelembevételével érkeztünk el az alkat új fogalmazásához, melyen vitálsorozatoknak valamely testi-lelki egységre vonatkozó viselkedését értjük, vagyis az egyén reakcióját a külvilággal szemben. S most térjünk vissza az egyéniségre, mely két főelemből áll: testi alapból és lelki felépítményből. Tudományos szóval ezt pszichofizikai egységnek nevezzük, vagy ha sikerül megismerni, pszichofizikai arcképnek. A festészet régi szabálya, hogy a festő ismerje meg a megfestendő jellemét, s csak azután fogjon hozzá a festéshez. A pszichofizikai arckép pontos ismerete az egyéni kórjóslat sarkköve, kiindulópontja. E gondolatmenethez hozzátartozik még az is, hogy a test és lélek régi „dualisztikus" felfogása tudományunk mai állása szerint nem helytálló. Helyébe lépett az „unitárius" felfogás, mely a test és lélek szoros együvétartozását, egymástól való függőségét hirdeti. A kettő között az összekötőkapocs szerepét a belső elválasztású mirigyek rendszere tölti be. Hogy ennek a rendszernek mily döntő befolyása van az egyéniség kialakulásában, annak legfeltűnőbb példája a „myxoedema-Basedow" ellentét. Elképzelhető-e nagyobb jellembeli különbség, mint a vizenyősen elhízott myxoedemás egyén apátiája, és a sovány, Basedowos élénksége, pedig mindkettő ugyanazon mirigy által okozott kóros életforma. Még feltűnőbb a pubertás mirigyek jellemalakító hatása, mint azt az eunuchoid és hiperszexuális egyének jellemkülönbsége mutatja. Mint minden fejlődésnek, úgy a pszichofizika gondolatának is voltak előfutárjai.

Már az ókor orvosai megkülönböztették a különböző temperamentumokat, amit mai szóhasználattal a belső elválasztású mirigyek összműködési eredőjének vélünk. Így jutottunk vissza jókora kerülővel az arisztoteleszi felfogáshoz az összes tulajdonságokat és életmegnyilvánulásokat szabályozó belső principiumhoz (entelechia). A kórjóslatkutató orvostudomány feladata ezek után az egyén pszichofizikai arcképének pontos megrajzolása volna. Ennek eszközei gyakorlatiak és kísérletiek. Mindkét esetben bizonyos az, hogy a pszichofizikai arckép megismerése egyetlen vizsgálattal csak ritkán dönthető el. A gyakorlati utat a sajnos kiveszőben levő háziorvosi rendszer követte éspedig kitűnő eredménnyel. A háziorvos betegét testileg, lelkileg egyaránt ismerte és ez volt kórjóslási sikerének titka. A másik út kísérleti, amely a belső szervek működési vizsgálatainak ismert eszközeivel dolgozik, hozzáadva ehhez az idegrendszer vizsgálatát is. Ez nehezebben járható út, főleg azért, mert sok benne az elmegyógyászati elem. A kriminológia, melynek egyéni jellegét s egyúttal legnagyobb sikerét a daktiloszkópia adta meg, e tekintetben szerencsésebb vetélytársunk. Sajnos azonban az eszközökben óriási a különbség, mert könnyebb ujjlenyomatot venni, mint valakinek pszichofizikai arcképét megismerni. Be kell vallanunk, hogy a módszertan nehéz, bonyolult és csak a kezdet kezdetén állunk. A modern kórjóslatkutatásnak mégis van kézzelfogható eredménye: a laboratórium által háttérbe szorított egyéniség rehabilitása az orvosi művészetben.

Nyilt kérdés marad, vajjon bölcs dolog-e a jövőbe való látás és a csaknem leküzdhetetlennek látszó nehézségeket nem-e az isteni kegyelem állította utunkba.

Dr. Wéber József.

Az egyenletes mozgás mint a fizikai megismerés őseleme.

A fizika tudományos rendszerében az egyenletes mozgásnak kivételes, különálló és egyetlenszerű szerepe van. Nem a mozgás-féleségeknek egyik fajtáját jelenti csak, hanem minden más mozgás és másnemű jelenségek gondolati alapját is.

Mint egyenesvonalú egyenletes mozgás a térbe és a dinamikába szerkesztődött bele, mint egyenletes körmozgás az időmérésnek alapjává lett. A tudomány azután a körben egyenletesen mozgó pont mozgását az egyik átmérőre vetítette és ezzel fizikailag, gondolatilag, mértani szerkesztésekkel és matematikai formulákkal megteremtette az egyszerű harmonikus mozgást. Ezt a mozgást azután összetette az egyenesvonalú egyenletes mozgással és ugyancsak fizikailag, gondolatilag, mértani szerkesztésekkel és matematikai formulákkal megalkotta az egyszerű hullámmozgás (az úgynevezett monokromatikus hullám) fogalmát. Velük minden periodikus mozgást fenomenologikusan is és FOURIER tétele alapján jól meghatározott matematikai formulákkal is, elő tudta állítani mint egyszerű harmonikus mozgások összetevődését. A hangjelenségek, a fényjelenségek, a váltakozó elektromos áramok, az elektromágneses hullámok, a röntgensugarak, a gammasugarak és más jelenségek is harmonikus mozgásokra, tehát végső elemzésben egyenletes mozgásokra voltak így visszavezethetők. A jelenségek sokaságai — közöttük nagy számban olyanok is, amelyekben a mozgás közvetlenül nem észlelhető — gondolatilag mint mozgási jelenségek voltak megszerkeszthetők és így ismeretesekké, taníthatókká és tudhatókká váltak. Velük az ember alkotóképessége is hatalmas segédeszközt kapott, mert a mozgási képzetek a fantáziát ingerlik, újabb, meg újabb kombinációk kieszelésére csábítanak. Az ember ilyen úton számos új jelenséget talált föl.

A fizika tudományos rendszere az említetteken kívül is számos új fogalmat — például a stacionárius folyadékáramok, hőáramok, elektromos egyenáramok, az erőfluxusok fogalmát is — az egyenletes mozgás mintájára alkotta meg, amelyekkel a jelenségek gondolati előállítását és értelmezését, valamint fizikai megvalósítását egyszerűvé és könnyűvé tette.

Az egyenletességeknek e gondolati világa többször megbolygatódott. A relativitási elmélet például szintetikusan megalkotott új alapelvek alapján — noha azok is az egyenletes mozgásokkal kapcsolatos bizonyos tapasztalatokból indultak ki — a tér és az idő fogalmához fűződő egyenletességet kiküszöbölte, és helyébe nem egyenletes szerkezetű fogalmat tett. Végső, legáltalánosabb törvényébe mégis kénytelen volt az egyenletes mozgást egészen újfajta felfogásban beleszerkeszteni. A mikrokozmikus fizikába a kvantummechanika szerkesztett bele nem egyenletes természetű fogalmakat, amelyek először mint „kvantumugrások", később mint „statisztikaszerűségek" szerepeltek. Végül mégis a hullám fogalmához, vagyis megint az egyenletes mozgással összefüggő fogalomhoz volt kénytelen visszatérni.

Ha már most megkeressük, hogy az egyenletes mozgás a fizika rendszerében hogyan van meghatározva, minden rendű tan- és kézikönyvben a következő meghatározást találjuk : a mozgás egyenletes, ha a mozgó test egyenlő időkben egyenlő utakat fut meg.

A felelet egyszerűnek, világosnak és határozottnak látszik, pedig a fizikai megismerés szempontjából nem mond semmit. Az időt ugyanis elvileg is és gyakorlatilag is megint valamilyen egyenletes mozgásra vezetjük vissza. A meghatározás tehát közönséges körbenforgás, cirkulus, vagy tautológia. Mintha azt mondanók : a fehér az olyasvalami, ami fehér. A meghatározandót magával a meghatározandóval fejezzük ki.

Az ilyen körbenforgások ott szoktak előfordulni, ahol őselemi lelkiényekről van szó. Itt is ilyen szerepel. Próbáljuk azt megkeresni.

A tudományos rendszerek logikai rendszerek, amelyek a fogalmak logikai összefüggései alapján szerkesztődnek meg. Bizonyára nagyon fontos ismeretelméleti elvek kényszerítik a tudósokat az ilyenek alkotására. A fizika tudományos rendszere is logikai rendszer, legfontosabb két alapfogalma a tér és az idő. Minden más fogalmat ezekre kellett visszavezetni. Azért lett a mozgás a testek helyváltozásává időben és térben, azért kellett az egyenletes mozgást úgy meghatározni, miként azt föntebb közöltük és azért kellett a mozgási jelenségek törvényszerűségét olyan egyenletekkel kifejezni, amelyekben bizonyos tapasztalati állandók mellett a térnek és az időnek, valamint a belőlük alkotott magasabb rendű fogalmaknak matematikai szimbolumai szerepelnek.

Egészen más kérdés az, hogy e fogalmak mögött milyen lelki elemek rejtőznek. E kérdésre logikával feleletet adni nem tudunk. Csak a fogalmak kialakulásának megfigyeléséből és pszichológiai elemzéséből, valamint a genetikus fejlődés történeti adataiból nyerhetünk felvilágosításokat. Ha ezt tesszük, a fogalmaknak más rendjére és rangsorára bukkanunk, mint amilyeneket a logika az önkényesség bizonyos mértékének alkalmazásával megállapított. A lelki kapcsolatokban a mozgás nem függvénye a térnek és az időnek, hanem a tapasztalatokból közvetlenül kialakult ős eredeti lelki elem. A mozgás folyamata az állatok testébe és idegzetébe is bele van szövődve és így van az embernél is. A tudat kialakulásának miként jéről ugyan keveset tudunk, azonban lehetetlen elképzelni, hogy a tér és az idő fogalmához fűződő lelki elemek kialakulása megelőzte volna a mozgásét. Csak a fordított sorrend képzelhető el és okolható meg. Pszichológiailag tehát nem a tér és az idő határozza meg a mozgást, hanem fordítva : a mozgás lelki elemeiből absztrahálódnak ki a tér és az idő lelki elemei. Így kellett annak lennie a rég elmúlt időkben és így van a mai korban is. Az ember csecsemő korától kezdve testének és tagjainak mozgásával, valamint érzékszerveivel szerzi meg azokat a lelki elemeket, amelyek a tér és az idő fogalmaihoz fűződnek. Tehát nem a lelki kialakulás folyamata, hanem a tudományszerkesztés logikája tette meg a mozgást a tér és az idő függvényévé. A tételt, hogy a mozgás a test helyváltozása időben és a térben, meg sem értenők, ha a mozgás műveletének végzésével és a mozgások szemléletével a megfelelő lelki elemeket előzetesen meg nem szereztük volna. E tétellel tehát nem az ismeretlen mozgást határozzuk meg, hanem az ismeretes mozgással megszerzett lelki elemeket tudatosan újból csoportosítjuk, amennyiben azokat részben a tér, részben az idő fogalma alá rendeljük.

Ha már most azt keressük, hogyan, milyen alakban, mely külső és belső tapasztalatok alapján ismerte meg a régi korok embere és ismeri meg a mai ember a mozgást, akkor abból kell kiindulnunk, hogy a régi ember érzékszerveivel nagyjából ugyanazt észlelhette, amit a mai egyszerű ember észlel, lábával-

kezével pedig nagyjából ugyanolyan műveleteket végzett, amilyeneket a mai egyszerű ember is végez. Észlelte tehát a Nap, a Hold, a csillagok járását, eltűnését és újból való megjelenését, a nappal-éjjel és az évszakok váltakozását, a növényélet őszi elernyedését és tavaszi megújhodását és észlelte mindezeknek mindenütt és mindig ugyanolyan módon való bekövetkezését. Maga is mozgott, ami közben egyik lábát ugyanazon módon és ütemben tette egymás után, a csónakba ülve és egymás után azonos módon bekövetkező és azonos evezőcsapásokkal hajtotta magát előre a vízen. Ha pedig valamilyen munkát végzett, az is az azonos és azonos módon egymás után következő mozdulatokból állott. Mindez így van a mai embereknél is.

A kozmikus jelenségek megfigyelésében a megismétlődő mozgási szakaszok változatlan egymásra következésének fogalmi jegyei beleszövődtek az egyenletes mozgás fogalmi jegyeibe. Egészen természetesen lefolyó lelki folyamattal ugyanabba szövődtek bele az emberi műveletvégzések szakaszosságának lelki elemei is. A mozgás fogalma magábafoglalta az egyenletes folytonos mozgásnak és a mozgási szakaszok változatlan egymásra következésének a fogalmi jegyeit is. Ilyen alakban alakul ki a mozgás fogalma ma is a gyermeknél és ilyen alakban marad meg véglegesen is a kezdetleges lelki állapotú embereknél. A földi mozgások megkezdődésében és befejeződésében megnyilvánuló gyorsulások és lassúdások olyan fínomságok, amelyeknek megértése és tudatossá válása, magasabb értelmi fejlettséget kíván, ilyennel a gyermek és a kezdetleges értelmi állapotú ember nem rendelkezik, még kevésbbé lehetett meg az a régi korszakok embereinél. Elegendő történeti adatunk van arra is, hogy az ókor magas értelmi állapotú filozófusai a mozgás lassúdásának és gyorsulásának fogalmát eleinte fel sem ismerték. A mozgásnak őstudata egyenletes mozgást jelentett, amely magában foglalta a szakaszos megismétlődések fogalmi jegyeit is, de nem tartalmazta a lassúdáshoz és a gyorsuláshoz fűződő lelki elemeket.

A mozgásnak ez az őstudata igen sok emberi műveletben és találmányban önmagától, öntudatlanul és észrevétlenül is megnyilvánult. Már az ember járásakor is az történik, hogy a lábak egymás után tevésének szakaszos mozgásából önmagából az egész testnek közelítőleg egyenletes mozgása jön létre. Az egymást ugyanazon ütemben követő evezőcsapások is a csónakot közelítőleg egyenletes mozgásban hajtják előre. Az állatok egyenletes mozgása a földön, a vízben és a levegőben ugyanígy keletkezik. A kerékpáros ugyanazon ütemű azonos lökésekkel hajtja kerékpárját egyenletesen előre. A hengeres gőzgépek és robbanásos mótorok lendítő kerekeinek egyenletes forgása ugyanilyen módon keletkezik. Munkagépjeink legnagyobb része az egyenletes forgást egymást ugyanabban az ütemben követő lökésekké vagy mozgási szakaszokká alakítja át, a munkavégzés tulajdonképen ezekben megy végbe. Közlekedő eszközeink pedig egyenes vonalú egyenletes mozgásukat az egyenletes forgásokból nyerik.

A szakaszos mozgásoknak egyenletes mozgásokká és egyenletes mozgásoknak szakaszos mozgásokká való átalakulása önmagából jött létre a nélkül, hogy e közben az egyenletes mozgás meghatározása tekintetbe jött volna. Valamennyi esetben nem ez a meghatározás volt a szerkesztés alapja, hanem a mozgásnak az őstudata, amely magában foglalta az egyenletes mozgás és a mozgási szakaszok változatlan egymás után való következésének fogalmi jegyeit. A mozgás

őstudata a leggyakrabban előforduló, a legjobban megszokott, tehát a legismertebb és a legegyszerűbbnek látszó mozgások fogalmi jegyeit egyesítve foglalta össze.

Az idők folyamán a mozgás őstudatának fogalmi jegyei két csoportba, a tér és az idő csoportjába kezdtek sorakozni. A tér fogalmába mindenekelőtt az irány jegyei szerkesztődtek bele. Kétségenkívül testünk mozgásából a jobbrabalra, a fel-le és az előre-hátra fogalmi jegyek kezdtek kialakulni. Azután hozzájuk csatlakozhattak az egyenesnek ugyancsak egyenletességeket tartalmazó fogalmi jegyei, amelyek legelőször a kifeszített fonálhoz fűződő képzetekből absztrahálódhattak ki és számos műveletnek, közöttük a rajzolásnak alapelemeivé váltak. A tér fogalmának további fogalmi jegyei abból a tapasztalati tényből származtak le, amely azt mutatja, hogy mi magunk a körülöttünk lévő testek között minden irányban szabadon mozoghatunk egyenletesen a nélkül, hogy testünknek és állapotunknak bármilyen átalakulását éreznők és észlelhetnők. Ugyanezt tapasztaljuk más testek mozgatásakor és a tőlünk függetlenül végbemenő mozgások észlelésekor. Belőlük szűrődtek le a mértani alakzatok egybevágóságának fogalmi jegyei, amelyek a mértani szerkesztések alapjává váltak. Tudatossá vált az is, hogy a fénytani és más jelenségek is mindenütt azonos módon folynak le. Az összes fogalmi jegyek azután beleolvadtak a tér mindenütt és minden irányban való teljes egyenletességének, más szavakkal homogenitásának és izotrópságának fogalmába. A fogalmi jegyek eleinte az ember testéhez, azután a talajhoz kapcsolódtak, a Föld körülhajózásának tapasztalati tényei után külön valóságba tömörültek, amelyekben minden észlelhető dolog, emberek, állatok, növények, földi szervetlen testek, vizek, tengerek, a Föld, a Nap, a Hold, az összes égi testek meghatározható helyet foglalnak el és mozoghatnak.

Az idő fogalmának lelki jegyei is az emberi testben végbemenő folyamatok tudatossá válásából kezdtek kialakulni. Testünkbe az akaratunktól függetlenül végbemenő állapotváltozásoknak egész sora, az éhség és a jólakottság, a fáradtság és a pihentség, az alvás és az ébrenlét, a lélekzés, a szívverés van beleépítve. Az ember korán tudatára juthatott annak is, hogy ezek az egymásutánságok és váltakozások teljesen megfelelnek a mozgás őstudatában szereplő váltakozásoknak. Belőlük alakultak ki a tudatidőnek a fogalmi jegyei és az előbb-utóbb-nak tudatossá válásában nyilvánultak meg. Érzeteink, a jelenségeknek észleletei, saját cselekvéseink, olyan módon sorakoznak az egymásutánság rendjébe, ahogyan a mozgás őstudatában a mozgási szakaszoknak változatlan megismétlődései. Ezek a fogalmi jegyek megint önmaguktól belekapcsolódtak a kozmikus jelenségek, a nappal-éjjel váltakozásainak, a Nap, a Hold és a csillagok járásának fogalmi jegyeibe. Az ember tehát az időt az őskortól kezdve a kozmikus jelenségekbe kapcsolta bele és a magakészítette időt jelző eszközeit is azok szerint járatta és ha eltérés mutatkozott, azok szerint igazította ki. A csillagászok csillagideje, a különböző kozmikus jelenségek egybekapcsolásából összeszerkesztett középnap ideje, amelyet a közélet és a fizikusok használnak, kozmikus eredetű.

A tér és az idő fogalmának kialakulásával az emberi értelem magasabb fejlettségi fokra emelkedett ; ezen az alapon a mozgás folyamataiban meglevő

fínomabb megkülönböztető jeleket is észre lehetett venni és ki lehetett fejezni. E fokon tehát a sebesség, a sebességváltozás, a lassúdás, a gyorsulás és más, még magasabb rendű fogalmaknak a megszerkesztésére is át lehetett térni.

A fizikai megismerés nagyvonalú fejlődési fokozatokon ment keresztül. Először volt a fiziológiai korszak, amelyben az emberi test érzékelő és mozgató szervei folyton tökéletesedve fejlődtek ki. Az ember a körülötte lévő világban mozogni és tárgyaival műveleteket végezni tudott. Azután következett a pszichológiai korszak. Az ember észleletei, saját mozgásai és mozgatásai fokozatosan tudatossá kezdtek válni. Kialakult a mozgásnak őstudata, amely az egyenletes mozgásnak és a szakaszos megismétlődések fogalmi jegyeit foglalta magában. Ezekből a térnek és az időnek fogalma alakult ki. Ezt követte a szintetikus fogalmi szerkesztések korszaka, amelyben az ember a mozgás folyamataiban a fínomabb megkülönböztető jegyeket is észre vette és kifejezhetőségükre tudatosan új fogalmakat szerkesztett. A fejlődési sort bezárta a logikai korszak, amelyben az ember összes tapasztalatait alapfogalmakra, közöttük a tér és az idő fogalmára vezette vissza és ezen az alapon zárt tudományrendszert alkotott.

Az első és a második korszakot olyannak tekinthetjük, amelyekben a belső és a külső természet kényszerítette reá az emberre a maga mivoltát, a harmadik és negyedik korszakot pedig úgy foghatjuk fel, mint amelyben a természet kényszerítései mellett az értelem uralma is jelentékeny szerepet játszik, amikor a saját belső szerkezete és mivolta alapján szerkeszti meg fogalmait, azokat belenézi a jelenségekbe és az így kialakult lelki világot rákényszeríti a természetre. Az alapelem mind a négy korszakban az egyenletes, illetőleg a szakaszonként megismétlődő mozgás. Fogalmi jegyeit az első két korszakban a természet kényszerítette reá az emberre, viszont az utolsó két korszakban az értelem azokat tudatosan megszerkeszti és azokból építi fel a jelenségek gondolati világát.

Az egyenletesség fogalmat mindkét esetben a kozmikus jelenségek határozzák meg. Fölvetődik a kérdés: kötve vagyunk-e azokhoz? nem határozhatnók meg azoktól függetlenül? Mai nap nagy általánosságban az a fölfogás, hogy nem vagyunk kötve és hogy jogunk van más választáshoz, hogy a tér és az idő egyenletességét gondolatilag máskép is meghatározhatjuk úgy, hogy a régi fölfogás szerint az nem egyenletessé válik, de azért azt megint egyenletesnek nevezhetjük. A kérdés eldöntése attól függ, vajjon a logikát tekintjük-e a fizikai megismerés egyetlen forrásának vagy pedig mellette a pszichológiának is döntő szerepet tulajdonítunk. Véleményem szerint a térnek és az időnek a kozmikus jelenségek által meghatározott egyenletessége, amelybe saját műveleteink is belesorozódtak, annyira beleszövődött minden cselekvésünkbe és egész fogalmi világunkba, hogy azt onnét ki nem irthatjuk, tehát a logika mellett a pszichológiának is döntő szerepet kell adnunk.

Mikola Sándor.

Növényi szervek és szövetek tenyésztése.

Állati szövetek tenyésztése mesterséges tápoldatban eléggé elterjedt és ismert életkutató módszer, amelyet HARRISON, majd BRAUS századunk első tizedének közepén kezdett kidolgozni szövettani kérdések megoldására. Igen magas fokra emelte CARREL, aki a Rockefeller-intézetben 1912. óta tart fenn egy csirkeszívből eredő fibroblasztt-enyészetet, amely mint „halhatatlan csirkeszív" szinte regényes hírnevet szerzett magának a közönség körében is. Az állati szervek tenyésztése nehezebb, de bizonyos mértékig szintén megoldott feladat; például összefüggő szív- és tüdőrendszert 4—5 napig lehet életben tartani.

Növényi szövetek és szervek tenyésztése mindeddig szűkebb körben keltett érdeklődést, noha régebbi keletű, mint az állatiaké és szintén sok tanulságos eredményre vezetett. A növényi szövetek tenyésztésének úttörője HABERLANDT, aki 1898-ban a kalluszképződés tanulmányozására kezdett növényi szövetek tenyésztésével kísérletezni. Kísérletei azonban eredménytelenek maradtak, ezért sokáig nem akadt olyan követője, aki sikerrel fejlesztette volna módszerét. A nehézség főként a tápoldat összetételének problémája volt, a mikroorganizmusok tenyésztésére használt tápoldatok és a vízkultúrák u. i. nem bizonyultak alkalmasnak szövetek és szervek tenyésztésére. A növényi szervtenyésztés éppúgy újabb keletű, mint az állati, először ROBBINS tenyésztett eredménnyel gyökércsúcsokat 1922-ben.

Miként a fentiekből kiderül, a szerv- és szövettenyésztés eredményességének első és legfontosabb feladata a tápoldat és a táptalaj összetételének megoldása. Több kutató próbálkozása után végül WHITE oldotta meg ezt a feladatot, s ma a növényi szervek és szövetek tenyésztői szinte kivétel nélkül a White-féle tápoldatot használják. Ez a tápoldat háromféle tápanyagokat tartalmaz: tápsókat, valamely cukrot és valamilyen növekedési tényezőt. Az első White-féle tápoldat literenként kétszer desztillált vízben a következő sókat tartalmazta: $Ca(NO_3)_2 . 4H_2O$ 141·6 mg, $MgSO_4 . 7H_2O$ 73·8 mg, KNO_3 80·8 mg, KH_2PO_4 12·2 mg, $Fe_2(SO_4)_3$ 3·3 mg. A cukrok közül WHITE először a glukózt használta, amelyből literenként 20 g-ot oldott fel a tápoldatban, növekedési tényezőnek pedig élesztőfőzet-nedvet, amelyből 20 kcm-t kevert a tápoldatba literenként.

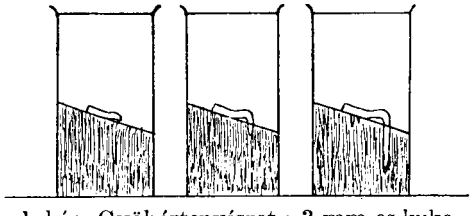
A növekedési tényezők ismerete nagyot haladt az utóbbi években, tudjuk, hogy miféle tényezők szerepelnek az élesztőkivonatban, ismerjük a vitaminok növényélettani jelentőségét, hasonlóképen bizonyos mértékig a kismennyiségű elemekét is, betekinthettünk a fehérjék és összetevőik, az aminosavak asszimilációjába is, mindez lehetővé tette, hogy a tápoldatban az élesztőkivonatot pontosan ismert és mennyiségében meghatározható anyagokkal helyettesítsük. Ennek következtében WHITE 1938-ban módosította eredeti tápoldatának összetételét, s kísérleti eredményei alapján a következő oldatot használja: kétszer desztillált vízben literenként $Ca(NO_3)_2$ 70 mg, KNO_3 80 mg, KCL 35 mg, KH_2PO_4 12·5 mg, KJ 0·75 mg, $MnSO_4$ 4·4 mg, $Fe_2(SO_4)_3$ 2·5 mg, $ZnSO_4$ 1·5 mg, H_3BO_3 1·6 mg, B_1-vitamin 1 mg, dl-fenilalanin 1·5 mg, dl-lizin 1·5 mg, dl-valin 0·15 mg, dl-szerin 0·05 mg, dl-izoleucin 0·0015 mg, d-glutaminsav 5 mg, l-hisztidin 1·5 mg, l-prolin 0·5 mg, l-leucin 0·015 mg, glukóz 20 mg.

Mind szerv-, mind szövettenyésztéshez használható azonban szilárd táptalaj is. Erre a célra legjobban bevált az agar-agarkocsonya, amelyet úgy készítünk el, hogy a tápoldatba kismennyiségű — 0·5, 1, 2% — agar-agart adagolunk és fertőtlenítés után tenyésztési kísérletekhez használt valamely üvegedénybe öntünk. Üvegedénynek használható Petri-csésze, Carrel-edény, Erlenmeyer-lombik vagy üveghenger. Gyökértenyészetekhez igen nagy üveghengereket is használnak, amelyben a gyökér szabadon terjeszkedhet. Szintén gyökértenyésztéshez alkalmas a kvarchomok is, amelyet edénybe öntünk, fertőtlenítünk és White-féle tápoldattal időközönként jól meglocsolunk.

Az első eredményeket, mint említettük, gyökértenyészetekkel érték el, kezdjük tehát mi is ezek megismerésével. A növényről levágott kisebb vagy nagyobb gyökércsúcs tápoldatban vagy táptalajon nemcsak életben tartható, hanem megfelelő tápoldatban és táptalajon növekedésnek indul és jelentékeny hosszúságot ér el. Különböző növények gyökerével végeztek tenyésztési kísérleteket, WHITE búza- és paradicsomgyökérrel, FIEDLER kukoricagyökérrel, ROBBINS paradicsomgyökérrel, BONNER borsógyökérrel stb. A kutatások eredményeit több tekintetben csoportosíthatjuk, egyrészt azt vizsgálhatjuk, hogy menynyiben befolyásolja az eredményt a tenyésztésre fogott gyökér, másrészt azt, hogy mi a hatása a tápanyagnak és általában a külső tényezőknek.

A gyökér szempontjából nagyon fontos FIEDLER megállapítása a gyökércsúcs nagyságáról. Kukoricagyökéren végzett vizsgálatai szerint a gyökércsúcsnak a növényen is csak a végső 7 mm-nyi darabja növekedik, a legélénkebb növekedési öv pedig a 3-ik mm tájékán van. Ennek következtében FIEDLER minden esetben 3 mm-es nagyságú gyökércsúccsal végezte kísérleteit. Hogy könnyen és gyorsan juthasson pontosméretű vizsgálati anyaghoz, külön készüléket szerkesztett a gyökerek egyenletes vágására.

Az állati szövetek tenyésztése közben derült ki, hogy a tenyészetek újból és újból felfrissíthetők, szóval a tenyésztett szövet bizonyos értelemben halhatatlan. Ez a megállapítás vezette WHITET arra a gondolatra, hogy a tenyésztett gyökér növekedésének határaival foglalkozzék. Számos kísérlet alapján kiderült, hogy a paradicsom gyökere „halhatatlannak" tekinthető, mert a tenyésztett paradicsomgyökér levágott csúcsai új tenyészetben mindig újra tovább növekednek, vagyis a paradicsomgyökér korlátlan növekedésű. Az ugyanazon egységről egyes menetekben, amelyek ideje többnyire 1—2 hét, folytatott tenyészeteket klóntenyészeteknek nevezzük. WHITE a paradicsomgyökérrel végzett klóntenyészetek alapján azt vélte, hogy minden gyökér korlátlan növekedésű. FIEDLER azonban kimutatta, hogy ez az általánosítás nem tartható fenn, mert pl. a kukoricagyökér klóntenyészetei már néhány menet után megakadnak növekedésükben és a hetedik menettel többnyire befejezik növekedésüket. Különböző növények gyökerei tehát e tekintetben lényegesen különböznek.



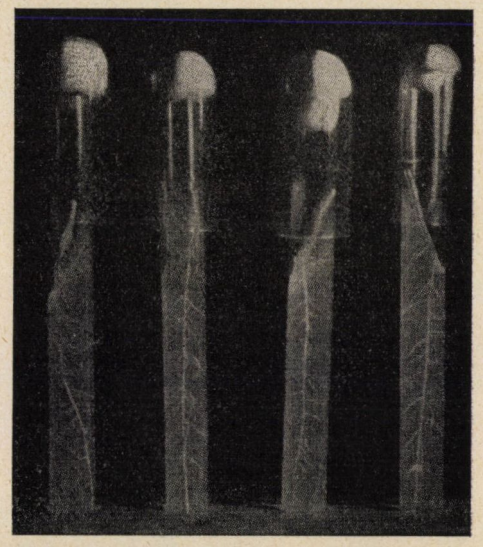
1. kép. Gyökértenyészet: 3 mm-es kukoricagyökér-csúcsdarabka agarkocsonyán 4, 24 és 48 óra mulva. (FIEDLER H. nyomán.)

A tápanyagnak mind kémiai, mind fizikai tulajdonságai erősen befolyásolják a gyökértenyészeteket. Folyékony tápoldatban sokkal kisebb nagyságot érnek el a gyökerek ugyanazon idő alatt, mint agarkocsonyában vagy kvarchomokban és több tekintetben rendellenesek lesznek. Ennek oka részben kétségtelenül oxigénhiány, mert, ha levegőt fujtatunk a tápoldatba, ez a hátrányos hatás elmarad. FIEDLER legelőnyösebbnek tartja az agarkocsonyát s tenyészeteiben üveghengert használ, amelyben ferde felülettel alvasztja meg a táptalajt. Az agarkocsonya felületére helyezett 3 mm-es kukoricagyökércsúcs (1. kép) 3—4 óra után növekedni kezd, rövid átmeneti felfeléhajlás után egyenesen lefelé fordul és legkésőbb 24 óra mulva belenyomul az agarkocsonyába, amelyben mindaddig hatol lefelé, amíg eléri az edény alját (2. kép). Ettől kezdve körbe fordul. Egy eredetileg 4 mm hosszú kukoricagyökércsúcs külön erre a célra használt igen nagy üveghengerben 62 nap alatt 2125 mm hosszúra növekedett, ami napi 34 mm-es növekedést jelent. Igen érdekes, hogy az agarkocsonyában élő gyökeret sűrűn borítják gyökérszőrök, tápoldatban ezeknek nyoma sem található a gyökéren.

A tápanyag kémiai összetételéről már elmondottuk a legfontosabb tudnivaló-

kat, amelyek alapján WHITE elkészítette a róla nevezett tápoldatot. Ezzel kapcsolatban azonban a kísérletek ezreit végzik még napjainkban is. Vizsgálják, hogy a különböző növények gyökereire milyen a hatása a sókban, cukorban és a növekedési tényezőkben végzett változtatásoknak. Igen egyszerű pl. a cukrok hatásának vizsgálata. WHITE, mint tudjuk, a glukózt ajánlja tápoldatába. Búzagyökérrel végzett kísérletei alapján jutott erre az eredményre. Ugyanő azonban a paradicsomgyökér tenyészetéhez legelőnyösebbnek találta a szaccharózt, amelyet mások a borsó- és a kukoricagyökérhez is ajánlanak. FIEDLER szerint azonban a kukoricagyökér tenyészetében nem okoz különbséget akár glukózt, akár szaccharózt használunk. Rendkívül sok kísérlet foglalkozik a vitaminok hatásának vizsgálatával, ezekre azonban itt részletesen nem térünk ki. Ugyanígy igen sok kísérletet végeznek a növesztők hatásának megállapítására, amelyek eredményeire itt szintén nem térhetünk ki.

A külső tényezők közül főként a hőmérséklet és a fény hatását vizsgálták. FIEDLER termosztátban 26·8 fokon tenyésztette a kukoricagyökereket. GALLIGAR vizsgálatai szerint borsógyökér számára a legelőnyösebb hőmérséklet 10 fok, napraforgó- és lófogú-kukoricagyökér számára 20 fok, gyapotgyökér számára 25 fok. A fény hatása a gyökértenyészetekben bizonyos esetekben igen feltűnő. Például fény hatására a kukoricagyökerek megszínesednek, azokban a gyökerekben, amelyek az agarkocsonya és az edény fala közé hatolnak, ezen a helyen többnyire antocián képződik, mások pedig megzöldülnek a klorofilltól. A klorofillképződés más növények gyökerében is gyakori, ha a gyökeret napfény éri. Mint SIEBERT, és később GAUTHERET megállapította, a gyökér mindenféle szövetében képződhet klorofill. A tápoldatban nevelt gyökerek nem zöldülnek meg. A gyökér klorofillképzésének ismerete nagyon fontos a növesztők tekintetében is, mert bizonyos, hogy a tenyésztett gyökerekben is képződik auxin, amelynek szoros kapcsolata a gyökér geotropizmusával nem vonható két-



2. kép. 14 napos kukoricagyökértenyészet 1%-os agarkocsonyában. (FIEDLER H. nyomán.)

ségbe, mint egyesek gyökértenyészetek alapján ezt megkísérelték.

A gyökértenyészeteket több tekintetben kiegészítik a *gyökérszövettenyészetek*. Többféle gyökérszövetet sikerült eredményesen tenyészteni; legérdekesebb a gyökérmerisztém tenyészete. Ehhez a gyökércsúcs 0·3—1 mm-es darabkáját vágjuk le, s ha biztos eredményt akarunk elérni, ajánlatos a gyökérsüveg eltávolítása. A gyökérsüveg u. i. az első gyökérmerisztémtenyésztőket alaposan félrevezette. Így pl. CHAMBERS azt írta, hogy a tök gyökérszövettenyészetében éppúgy megfigyelhető sejtvándorlás, mint az állati fibroblaszttenyészetekben. De idővel kiderült, hogy a vándorsejtnek vélt sejtek a gyökérsüveg levált sejtjei, amelyek sokáig elélnek a tenyészetben. GAUTHERET és DELAPORTE megfigyelései szerint a csillagfürt gyökérsüvegsejtjei tenyészetben 100 napig elélhetnek. A tápoldat is befolyásolja a gyökérszövettenyészetet. GAUTHERET megállapíthatónak vélte, hogy gyökérmerisztémtenyészetekben éppúgy mutatkozik dezorganizált, determinálatlan növekedés, mint az állati szövetek tenyészeteiben. FIEDLER azonban kimu-

tatta, hogy ez a tápoldat fizikai hatása, a tápoldatban u. i. a pleróma hamarosan megszünteti működését, csak a perikléma és a dermatogén sejtjei maradnak osztódóképesek s ennek következtében a gyökércsúcs külső része automatikusan feldarabolódik. Agarkocsonyán a tiszta gyökérmerisztém sejtjei rendesen szaporodnak, s végül rendes gyökeret fejlesztenek. A gyökérmerisztém tehát már kialakulásának kezdetétől fogva magában rejti determinátorát, szervképző tényezőjét.

Miként a gyökértenyészetekhez a gyökércsúcsot, azonképen a szár-, helyesebben hajtástenyészetekhez is a legfiatalabb állapotban levő hajtást, az embriót használják. A csíratenyészeteket Bonner alapozta meg, aki borsócsírát sötétben, tehát heterotrófiára kényszerítve, tenyésztett. A táptalajban a B_1-vitamin a gyökér, pantoténsav a szár növekedését serkenti. Ha a borsóembrióról levágjuk a szikleveleket és a gyökeret, növekedése visszamarad, de nem szűnik meg ; ha a gyökeret vagy a szikleveleket rajtahagyjuk, körülbelül egyenlő mértékben fokozódik növekedése ; végül ha a gyökeret és a szikleveleket is rajtahagyjuk, a növekedés eléri a csúcsfokot. A borsóembrió tenyészetével nagyon érdekes eredményeket értek el annak megállapításában, hogy milyen szerepet játszanak a vitaminok a zöldnövényekben. Az embriótenyészetek közt nagyon érdekesek Tukey kísérletei éretlen magvak csíráival. Az őszibarack csírái a termékenyítés után 103 napig rendkívül lassan növekednek, ellenben a 108-ik naptól kezdve jól fejlődnek a tenyészetben, és idővel kiültethetők.

A szármerisztém éppúgy tenyészthető, mint a gyökérmerisztém, klóntenyészetben korlátlan növekedésű, pl. Gautheret kecskefűz kambiumát hónapokon át tenyésztette, közben többször átoltva a megnövekedett kambiumszövet egy-egy darabkáját. Ugyanezt az eredményt érte el White is egy dohány szárának kambiumdarabkájával. A kambiumsejtek tehát, úgylátszik, önmagukban determinálatlanok. Gautheret kísérletei szerint a kambiumtenyészetek nagyon érzékenyek a hőmérsékleti változások iránt és a fény akadályozza eredményességüket.

Nagyon egyszerűek a levéltenyészetek fényben, amikor a levélszövetek könnyen elláthatják magukat a szükséges szerves anyagokkal. Ilyen levéltenyészethez nem kell bonyolult összetételű tápoldat, elegendő híg cukoroldat, amelyen a levél vagy levélszövet úszik. Az oldatba adott különféle anyagok hatását így könnyen tanulmányozhatjuk. Pl. Bonner és Haagen-Smit fiatal reteklevelek mezofilljából apró kerek darabkákat vágott ki és ilyen tenyészetben tanulmányozta a különböző aminosavak hatását a mezofill növekedésére. Halványított borsóleveleken a borsónövény kisajtolt nedvének hatását tanulmányozták.

Tudjuk, hogy az auxin ismerete óta milyen fontos szerepet játszik a növényélettanban a gramineák csírahüvelye (koleoptilja). Érthető tehát, hogy egyes kérdések tanulmányozása céljából csakhamar a csírahüvely is tápoldatba és agarkocsonyára került. Segelitz epikotilcsomóval vágta le a csírahüvelyt és tápagaron tenyésztette annak kimutatására, hogy sötétben a csírahüvely nem termel auxint. Avery és La Rue pedig azt tanulmányozta, hogy különféle tápanyagok hogyan hatnak a csírahüvely növekedésére, pl. kimutatták, hogy kis cukoradagok hatása előnyös és kimutatható a koleoptil növekedésében.

A növényi szövetek tenyésztése legszebb eredményeit a kalluszteny észetekben érte el, amelyek a növényi szövetek — első tekintetre szinte csodálatosnak mondható — regenerációjáról tettek tanúságot. Mint bevezetőben említettük, az egész növényi szövettenyésztés a sebhormonelmélet igazolására kezdődött meg. Wiesner már 1892-ben azt állította, hogy a sebfelületen meginduló sejtosztódás olyan anyagok hatására vezethető vissza, amelyek a sebzéskor elpusztuló plazma szétbontódásával keletkeznek. Haberlandt, aki a sejtosztódás feltételezett anyagát sebhormonnak nevezte el, iskolát nevelt, s követői kísérletek hosszú sora után egyrészt tisztázták a sebhormon kérdését, másrészt értékes adatokat szolgáltat-

tak a növényi regeneráció megismeréséhez.

WIESNER elméletét, hogy a sejtosztódást a sebfelületen elpusztuló plazma lebontási termékei, egyszerűbb vegyi szerkezetű összetevői, indítják meg, nemcsak HABERLANDT és a növényfiziológusok tartották fenn sokáig, hanem az is fokozta a hozzá való ragaszkodást, hogy az állati szövettenyésztés kiépítői szintén fehérjelebontódási termékek növekedésserkentő hatását mutatták ki kísérleteikben. Ez vezette HABERLANDT kísérleteinek felújítóját, ORSÓS OTTÓT is arra, hogy szövettenyésztés segítségével tanulmányozza fehérjeösszetevők hatását a kalluszképződésben.

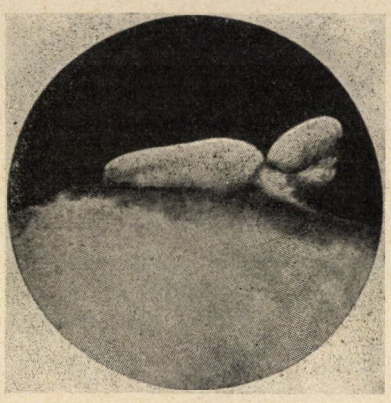
ORSÓS kalarábédarabkákkal végezte kísérleteit. A megtisztított és felületén fertőtlenített, majd meghámozott kalarábégumókból $10 \times 10 \times 5$ mm méretű darabkákat vágott ki s ezeket Petricsészékben előkészített, 2 mm vastagságú, agarkocsonyán tenyésztette. Fehérjetermékekként előbb Witte-peptonnal emésztetett fibrint, ovalbumint és kalarábéfehérjét, majd etiluretánt, végül tirozint használt. Mindezekben a kísérleteiben megállapította, hogy a fehérjetermékek következtében a tenyészetekben a sejtek különlegesen megnövekedtek és a sejtosztódások száma lényegesen megnövekedett. Vizsgálataiból azt a következtetést vonta le, hogy a Wiesner-Haberlandt-féle sebhormon valószínűleg azonos a tirozinnal.

ORSÓS kísérletei jelentős lépéssel vitték előbbre a szövettenyésztés segítségével a sebhormon ismeretének kérdését, de eredményeit nem tekinthetjük véglegesnek. HABERLANDT és az állati szövettenyésztők felfogása alapján a legújabb időkig tartotta magát az a felfogás, hogy a sebhormon a fehérje lebontódási termékei közt keresendő, ez azonban legújabban megdőlt, sőt egyáltalában kérdésessé vált, hogy fehérjeösszetevők lehetnek-e növényi hormonok. Éppen ezért újabban más irányban kezdték meg a sebhormon felkutatását, s BONNER meg is találta a traumatinban.

WEHNELT kimutatta, hogy növényi szövetek filtrált vagy alkoholos kivonata, valamint több más szerves vegyület, pl. tyúktojásfehérje, lószérum, inzulin, agar-agar, sejtosztódást indít meg fiatal, hosszában kettéhasított babhüvely belső felszínén. BONNER ezen az alapon a babhüvelyben kezdte keresni a sebhormont és a babhüvely belső részéről kivágott darabkákat szövettenyészetben tartotta fenn. Ugyanekkor a babhüvelyből olyan anyagot vont ki és töményített, amely igen nagy higításban megindítja a sejtosztódást, joggal azonosította tehát ezt a sebhormonnal és elnevezte traumatinnak. ENGLISH, BONNER és HAAGEN-SMIT megelemezte a traumatint, kiderült, hogy kétbázisú, telítetlen zsírsav, amit szintézissel is igazoltak s most már a sebhormonsav nevet adták az anyagnak a kémiai használat számára.

A kallusztenyésztésben a sebhormonnal egyidőben került előtérbe a regeneráció és a szervképződés kérdése is. Mind gyökér-, mind szárszövettenyészetekben sikerült elérni a regenerációt, a differenciálatlan kalluszszövetből bizonyos differenciált szövetek, szervek kialakulását. Említettük, hogy többféle gyökérszövetet sikerült tenyészetben fenntartani. Többen foglalkoztak a sárgarépa (murok) szövetdarabkáinak tenyésztésével. GAUTHERET olyan parenchimatikus szövetdarabkákat, amelyekben merisztematikus sejtcsoportok, más részében fásodottfalú sejtek voltak, 13 hónapon át tenyésztett 7 menetben. Szebb eredményt ért el a sárgarépa gyökérszövettenyészetével NOBÉCOURT, akinek tenyészeteiben a gyökérszövetdarabkákon differenciálatlan és klorofilltartalmú sejthalmazok keletkeztek, majd ezekből kis gyökerek alakultak, amelyek közül egyesek 15 cm hosszúra növekedtek. Sajnos, NOBÉCOURT nem foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy milyen szervképző tényező (determinátor) magyarázza ezt a gyökérképződést.

A szárszövettenyészetek és eredményeik éppen ezért érdekesek, mert a kísérletezők a determináció kérdésére is igyekeztek megfelelni. Ezen a téren is értékes munkát végzett ORSÓS OTTÓ, noha az említett fehérjelebontódási termékek hatásának elmélete következtében itt sem sikerült megtalálnia a vég-

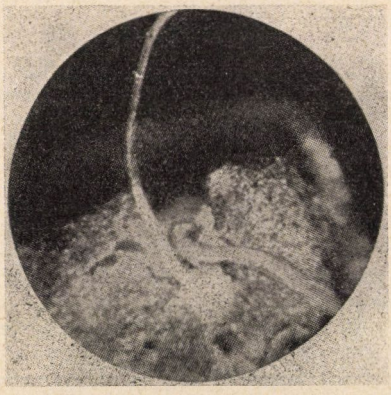


3. kép. Szár- és gyökérképződés kalarábészövettenyészetben borsósziklevél-kivonat hatására. (Orsós O. nyomán.)

leges utat. Kísérleti növénye ismét a kalarábé volt, amelynek $4 \times 4 \times 2$ mm-es darabkáit White-féle tápoldattal készített 2%-os agarkocsonyán tenyésztette. Szervképződés kiváltására növényi levet használt, mint dolgozatában megmondja, Went és mások szervképző hormonjainak elmélete alapján. A növényből kisajtolt nedvvel a szervképző anyagok a szövettenyészetbe juttathatók, ahol megindíthatják a regenerációt, helyesebben szervképződést. Kétféle növénynedvvel kísérletezett, kalarábénedvvel és borsó sziklevelének kivonatával, ezeket 0·1, 0·05, 0·025 és 0·0125%-os higításban juttatta az agarkocsonyába. Mindkét növénynedv megindította a szervképződést, a kalarábénedv hatására a szövetdarabka ama felületén, amely az agarkocsonyán feküdt, egyidejűleg indult meg a szár- és gyökérképződés, a borsó sziklevelének kivonata pedig előbb a szárképződést indította meg, a gyökérképződést csak később (3. kép). E szervek azonban közvetlenül az eredeti kalarábészövetből keletkeztek, mint a pontos vizsgálat kiderítette, az edénynyaláb osztódásra képes sejtjeiből, de nem a kambiumból. Erre Orsós, ki akarván választani a kalarábénedvből a szervképző anyagot, előbb ólomacetáttal és követőleg ólomecettel tisztította a nedvet, mire a kalarábédarabkákon csak gyökerek képződtek (4. kép). Vagyis a szárképző anyag különvált a gyökérképzőtől és nem jutott a tenyészetbe.

E nagyobb kalarábédarabkákkal egyidőben Orsós $1 \times 1 \times 1$ mm-es kisebbeket is tenyésztett, amelyekben mindenféle külső szervképző anyag hozzáadása nélkül szárak és gyökerek képződtek. Ebből azt következtette, hogy a szervképző anyagokaz elpusztult sejtek szétbontódási termékei közt keresendők, s mivel a nagyon kis szövetdarabkák sebfelülete aránylag nagyobb, aránylag több ható anyagot termelnek. Mint hamarosan kiderült, a Wiesner-Haberlandt-féle elmélet újból zsákutcába vezette a kiváló kutatót.

Orsós azt is megfigyelte szövettenyészeteiben, hogy a kalarábédarabka más felületein kallusz képződik. A kalluszt sikerült különválasztani a kalarábészövetektől és magában tovább tenyészteni. E kallusztenyészetekkel azonban nem foglalkozhatott tovább korai halála miatt. Ahol Orsós abbahagyta, ott fogta meg a problémát White. Kísérleti növénye egy dohány *(Nicotiana galuca × Langsdorffii)* volt, amely feltűnő hajlamot mutatott a kalluszképződésre. Letörte fiatal növények csúcsát, s a törésfelületről apró szövetdarabkákat szúrt ki, amelyeket tenyészetbe vett. A prokambiumtartalmú szöveteket agarkocsonyán tenyésztette tovább klónokban, e szövetdarabkák hetenként háromszoros nagyságúra gyarapodtak. Szövettani vizsgálat megmutatta, hogy a klóntenyészetek differenciálatlan kalluszszöve-



4. kép. Gyökérképződés kalarábészövettenyészeten ólomacetáttal és ólomecettel kezelt kalarábénedv hatására. (Orsós O. nyomán.)

tek, a továbbtenyésztés pedig mutatta, hogy növekedésük korlátlan.

Ezután WHITE egyes tenyészeti kelluszdarabkákat átrakott tápoldatba, amelyben alásüllyedtek. A tápoldatba süllyedt differenciálatlan szövetben az új helyzet hatására differenciálódás indult meg, tenyészkúpok keletkeztek, amelyek néhány hét alatt leveles hajtássá fejlődtek. WHITE a determinációs tényezőt nem szervképző anyagban, hanem az oxigénhiányban keresi. Mindenesetre bizonyos, hogy ezzel a növényi szövettenyésztés csúcsteljesítményhez érkezett, mert segítségével sikerült megtalálni a determináció kérdésének tisztázásához vezető utat.

Egyszersmind ezek a vizsgálatok azt is megmutatták, hogy a növények lényegesen különböznek a sejtdetermináció tekintetében az állatoktól. Az állati szövettenyészetek bizonysága szerint az állati szövetek a tenyészetekben dezorganizálódnak, növekedésük elveszti eredeti determinációját, ezzel szemben a növényi szövetek szervképző tényezők hatására eredeti állományukból és a kalluszból is szervképzésre, teljes regenerációra képesek. ORSÓS szervképző tényezővel fejlesztett kalarábénövénykét leválasztott a tenyésztett szövetről, cserépbe ültette, ahol rendes fejlődésnek indult. A növényi és állati szövetek determinációjának eltérő mértékét legújabban a kromoszómakutatások eredményei pontosabban megvilágították.

Dr. Rapaics Raymund.

A festőbuzér a szerves kémia mai megvilágításában.

A piros szín kezdettől fogva vonzotta az emberiség apraja-nagyját. A polinéziai szigetlakók arcukra piros díszítményeket festenek, asszonyaik fogukat, körmüket pirosra festik (ez utóbbit sajnos Európában is teszik). Fonalak és kelmék festésénél is nagy szerepet játszik főképen a nemzeti viseletekben a piros szín: piros szoknya, piros kendő, piros csizma. A festő piros színnel keveri el többi festékét, hogy „meleg" hatású legyen a képe.

Nem csodálkozhatunk, hogy éppen a festőbuzér lett a régiek legkeresettebb festőcikke, ha meggondoljuk, hogy piros festésre alkalmas nyersanyagban nem bővelkedtek. Használhatták a bíborcsiga *(Murex brandaris)* festő mirigyéből napon előhívott festéket, melyről FRIEDLÄNDER (1909-ben) kiderítette, hogy 6,6'-dibromindigó. Azonban ez a festék olyan drága volt, hogy csak a felső tíz (nem tízezer) engedhette meg magának azt a fényűzést, hogy ünnepi palástját vele befestesse. Megértjük ezt, amikor olvassuk, hogy FRIEDLÄNDER 13.000 csigából, összesen 1·5 g bíborfestéket tudott csak a mai fejlett kémiai módszerekkel elkülöníteni. Nem csoda, hogy a régi bíborfestőműhelyek körül nagy hegyekben állanak a bíborcsiga-héjak. Azután meg a régi bíbor nem kifejezetten piros, hanem erősen ibolyaszínű árnyalatú.

Ismerték a régiek még a kermesfestéket, mely a *Coccus ilicis* nevű levéltetű nőstényeiből vonható ki. Tömegesen azonban ez sem állt rendelkezésre, éppúgy nem mint később az Amerikából származó k o s e n i l l, mely szintén levéltetvek, *(Coccionella grisea, Coccus cacti)* nőstényeiben van jelen és kémiai szempontból nagyon közel áll a kermes festékhez. A kosenill festőanyaga az ú. n. karminsav, a kermesé a kermessav.

Ezzel szemben a festőbuzért termeszteni lehetett korlátlan mennyiségben. A valódi festőbuzér a *Rubiaceae* családba tartozó *Rubia tinctorum* és *R. peregrina*. Ezt a két fajt termesztették Európában, míg keleten pl. Indiában a *Rubia mun-*

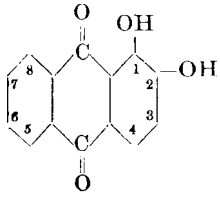
gistat használták inkább. A buzértermelés és a buzérral való festés őshazája kétségtelenül Kis-Ázsia, ahonnan azután a szélrózsa minden irányában elterjedt. A régi görögök és a rómaiak már ismerték és termesztették főképpen olajfával vegyesen, pl. Ravenna vidékén.

Magasan fejlett buzértermelés folyt már a XVI. századtól kezdve Hollandiában. Ez a szorgalmas, takarékos, a kertészet minden ágában és az öntözés magas iskolájában jártas nép hamar rájött a buzértermelés jövedelmezőségére. Dugványozás útján szaporították és a két-, legfeljebb hároméves növényt szedték ki gyökerestől. Festés céljaira a dús gyökérzetet levágták, a földfeletti rész pedig kitűnő állattakarmánynak bizonyult. Sőt, mivel a zöld részekben is van némi festék, a tehenek tejét és vaját gyengén sárgára festette, ami annak idején tetszetős volt. A buzérral etetett csirkék csontja szép rózsaszínűvé vált. Sokat foglalkozott az akkori orvostudomány is ezzel az első ízben sikerült vitális csontfestéssel.

A francia festőműhelyekben sajnálták a sok pénzt a keletről származó „lizari"-ért (a buzér perzsa neve), vagy a holland buzérért kiadni, miért is Avignon környékén Bertin miniszter serkentésére 1760-tól kezdve nagyszabású buzértermesztést indítottak meg és pedig Ciprus-szigetéről és Smirna környékéről származó buzérmagvak útján. A hollandiainál sokkal délibb fekvésű éghajlatánál fogva a provencei buzér gyorsan túlszárnyalta minőségben a holland buzérgyökeret és a kormány Lajos Fülöp (1836—1848) kezdeményezésére elrendelte a francia hadseregben a piros nadrág és sapka viseletét, hogy a buzértermelést mégjobban fellendítse. Sziléziában, sőt Magyarországon is szép buzértermesztő vidékek alakultak ki. Kiterjedt az izlám befolyása révén a buzértermesztés Indiára, Kínára és Dél-Oroszországra, ahol különösen a Kaukázus vidéke termelt kiváló minőségű buzérgyökeret, mert itt a növényt 5—6 évig is hagyták fejlődni, tehát jól megnőhetett a gyökere, mielőtt kiszedték volna. 1869-ben a világ 70.000 tonna buzérgyökeret termelt 70 millió márka értékben.

De ez az 1869-es év egyszersmind rendkívül kellemetlen csalódást hozott a buzértermelőknek. A csalódást a már gyermekcipőiből kinőtt szerves kémia okozta.

A buzérgyökérből Colin és Robiquet 1826-ban elkülönítették kristályos állapotban azt a főfestéket, melynek a buzérgyökér szárított és megőrölt állapotban festőképességét köszönheti. Ezt a festéket nevezték el a perzsa lizari szóból a l i z a r i n nak. Mellette csekélyebb mennyiségben az alizarinnak néhány rokon vegyülete is jelen van. 1868-ban Graebe és Liebermann úttörő kutatásai alapján kiderült az alizarin szerkezete is, mely 1,2-dioxyanthrachinonnak adódott.



Az 1, 2 dioxyanthrachinon szerkezeti képlete

Ugyanebben az évben a két kutató szintézissel is előállította az alizarint, olyképpen, hogy az anthracént először anthrachinonná oxidálták, azt dibrómvegyületté alakították, majd a dibrómvegyületet alkalikus ömlesztésnek vetették alá. Ez az eredmény nagy tudományos jelentőségű volt ugyan, mert először sikerült természetes növényfestéket laboratóriumban felépíteni, — de ipari felhasználásra még nem tarthatott számot. Ellenben egy évvel később sikerült, Caroval társulva, az anthrachinont kén-

trioxidot tartalmazó töménykénsavval való melegítés útján anthrachinon-sulfosavvá és ezt a vegyületet alkalikus ömlesztéssel alizarinná alakítani. Ezek az egyszerű műveletek lehetővé tették az alizarinnak mesterséges gyártását, miáltal 10 év alatt meghalt a festőbuzértermesztés. Hiába volt a francia hadseregben kötelező a vörös nadrág, annak a festését is már csak mesterséges alizarinnal végezték. A francia buzértermelők az éhinségnek néztek elébe.

Hogy az alizarinnak mesterséges előállítása annak idején mennyire időszerű volt, mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy GRAEBEék angol szabadalmukat 1869-ben, július 25-én nyujtották be. Egy nappal később, július 26-án PERKIN W. H. ugyanezt az eljárást akarta ugyancsak szabadalmaztatni, de az elsőbbségről már lekésett. Érthetetlen módon a porosz kereskedelmi- és iparbizottság, úgy látszik vaskalaposságból, e korszakalkotó találmány szabadalmaztatását megtagadta.

Az alizarint még ma is nagyjából ezzel az eljárással állítják elő, azzal a különbséggel, hogy lassan áttérnek az anthrachinonnak a naftalin katalitikus oxidációja folytán készített phtalsavanhidridből és benzolból való szintetikus előállítására, amely kényelmesebben hajtható végre, mint a nehezen tisztítható anthracénnek az oxidációja, és hogy a lúgos ömlesztését az anthrachinon-monosulfosavnak oxidálószerek jelenlétében nyomás alatt, zárt kazánokban végzik.

Mi volt vajjon az oka annak, hogy ez sárgásbarna, igénytelen kinézésű vegyület, az alizarin, oly hatalmas utat tört magának a kelmefestésben ? Ha alizarinnal közvetlenül festeni akarunk gyapjú-, vagy pamutfonalat, vagy ebből készült szövetet, azt látjuk, hogy ez nem sikerül. De régóta tudják, hogy ha a megfestendő anyagot előzetesen timsóval vagy más alumíniumtartalmú sóval pácolják, akkor az alizarinos meleg fürdőből a pác megköti ú. n. lakk alakjában az alizarint, és a narancssárgától a narancspirosig terjedő színárnyalatokban tartósan meg lehet festeni a fonalat vagy kelmét.

Ha pácként ónsót használunk, sárgásbarna, ha krómsót : ibolyásvörös—rozsdavörös, ha vassót : ibolyásfekete—fekete festést idézhetünk elő. De ez még mind nem a legtöbbször kívánt piros szín. Ennek a módját is kitalálták, mégpedig a buzérfestés hazájában, Kis-Ázsiában. Onnan származott az ú. n. t ö r ö k v ö r ö s - f e s t é s, amelynek eredménye gyönyörű, tűzpiros, minden viszontagságnak ellenálló szín, melyet valódi perzsaszőnyegen lehet megcsodálni. Magától értetődő, hogy az értékes törökvörös festés titkát apáról fiúra örökölték és Európában hosszú ideig nem tudtak nyitjára jönni. Európába a görög festőműhelyek ontották, de drágán a szép törökvörös kendőt, szövetet, pamutot és egyéb holmit. Sokáig tartott, amíg vesztegetés, az európai diplomáciának nyomása és vegyészek szorgalmas munkája révén rájöttek a törökvörös-festés titkára. Kiderült azonban, hogy ez olyan bonyolult és hosszadalmas eljárással készül, hogy európai viszonyok mellett a magas munkabérek miatt nem honosítható meg. Keleten igen, ahol az idő talán még ma sem pénz, és megvan az emberekben az őstürelem és igénytelenség, hogy több havi, esetleg évi munkájuknak eredményét annak szemléletében tudják élvezni, és ez nekik elég.

Hogy milyen hosszadalmas volt a régi törökvörös festés, elmondom annak egyik módját. A festendő fonalat vagy kelmét elő kellett készíteni a festésre. Előbb sokszor gyengén lúgos vízzel kifőzték, azután következett az avas oliva-

olajjal (esetleg egyéb olajjal) és hamuzsírral elkevert tehéntrágyaleves áztatás, utána szárítás, majd ismét avas olivaolajjal való pácolás, melyet háromszor ismételtek meg. Ezután következett a lúgos pácolás, ismét háromszor egymásután, közben szárítási műveletekkel. Most jött csak a lényeg, a timsós pácolás, és végül a krétaporral való kezelés. Csak ezután következett a tulajdonképpeni festés, végül a színnek elevenebbé tételére gőzölés. Természetes, hogy ilyen törökvörös festés hónapokat vett igénybe.

Lényegesen megrövidíthető volt a tudatos kémia korszakában a törökvörös festés azáltal, hogy az avas olivaolaj helyett a ricinuszolajnak kénsav hatására létrejött ricinuszolajsulfosavnak sóit (törökvörös-olaj) kezdték használni, és rájöttek, hogy szép piros szín kihozásához nemcsak alumíniumsó, de kalciumsó jelenléte is feltétlenül szükséges. Azonban igazi törökvörös festés még ma is eltart 3 hétig. Különben az egész törökvörös festés ma már lassan kiszorul alkalmazásából, amióta ragyogó piros színű és minden hatásnak ellenálló azofestékek készítési módját ismerjük.

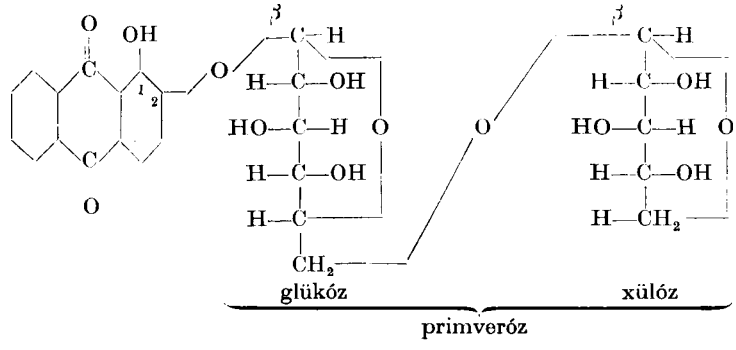
Az alizarin szintézisével a festőbuzér kérdés nem fejeződött be. Ugyanis az alizarin az élő növényben nem szabad állapotban fordul elő, hanem cukorhoz kötve, ú. n. g l ü k o z i d alakjában. Ennek a glükozidnak cukormentes része, ú. n. aglükon-ja az alizarin. A buzérgyökér feldolgozása folytán, mely szárításon, keleten meg gödrökben való füllesztésen, erjesztésen alapszik, a glükozid elbomlik és az alizarin mint az eredeti glükozidnak bomlásterméke jelenik meg. Igaz ugyan, hogy ez az értékes része a glükozidnak, de tudományos szempontból fontos volt magát a glükozidot is megismerni. Az alizaringlükozidnak jelenlétét a friss festőbuzérgyökérben Schunck észlelte 1847-ben. Néhány évvel később, Rochleder különítette el kristályos állapotban 1851-ben. A glükozid savanyú jellegénél fogva a r u b e r y t h r i n s a v nevet kapta. A vegyület forró vízből aranysárga, selyemfényű tűkben kristályosodik. Liebermann és Bergami diplomáciai úton szereztek a Kaukázusból nagyobb mennyiségű friss buzérnövényt és ennek gyökeréből állítottak elő vagy 50 gramm ruberythrinsavat, hogy a glükozidnak szerkezetét lehetőleg felderítsék. Vizsgálataik eredménye az volt, hogy a ruberythrinsav híg ásványsavakkal főzve elbomlik alizarinra és két molekula szőlőcukorra (glükózra), melyek eredetileg egy kettős cukor (diszaccharid) alakjában vannak az alizarinnak 2-vel jelzett szénatomjára (l. a képletet) reákapcsolva.

Müller Sándor munkatársammal együtt 1929-ben elhatároztuk, hogy a ruberythrinsavnak vizsgálatát korszerű módszerek igénybevételével újból megkezdjük és ha lehet, a szintézisét is végrehajtjuk. Minden igyekezetünk ellenére nem volt módunkban megbízható származású friss buzért szereznünk és így csak a szintézis lehetősége állott előttünk. Mivel bíztunk Liebermannék munkájában, igyekeztünk csak szőlőcukorból felépített disaccharidokból kiindulva, azokat alizarinhoz kapcsolni. Sikerült is előállítani a gentiobióznak és a cellobióznak megfelelő alizaringlükozidjait származékaival együtt, de egyiksem bizonyult a ruberythrinsavval azonosnak. Jones és Robertson melegen érdekelte ugyanez a kérdés annál is inkább, mert londoni intézetükben a Schunck-féle gyüjteményből rendelkezésükre állott még több centigramm valódi ruberythrinsav.

Ők először megismételték a mi kísérleteinket cellobiózzal és gentiobiózzal, és kiegészítették még a maltózzal is 1930-ban. E negatív kísérletek után feláldoztak néhány centigrammot az értékes és már nem hozzáférhető ruberythrinsavból és azt tapasztalták, hogy az alizarintól megfosztott cukorrész az ötszénatómos cukroknak (pentózoknak) reakcióját mutatja orcinnal és phloroglucinnal. Pentóz és szőlőcukortartalmú diszaccharid a természetben is előfordul, szintén glükozidokban kötötten. Egyik a primveróz, amelyet az orvosi kankalin *(Primula officinalis)* glükozidjaiban fedezett fel GORIS és MASCRÉE 1913-ban, a másik a vicianóz, mely a vicianin nevű glükozidnak építőköve. Mivel a primveróznak, bár nehézkes és rossz termeléssel járó szintézisét HELFERICH 1927-ben végrehajtotta, JONES és ROBERTSON előállították ezzel a módszerrel a primverózt és igyekeztek belőle a ruberythrinsav szintézisének céljából nélkülözhetetlen acetilezett brómvegyületet előállítani 1933-ban. Ez azonban nekik nem sikerült. 1936-ban RICHTER D. kimutatta, valószínűleg szintén a Schunck-féle ruberythrinsavon, hogy kankalinlevél kivonatának hatására valóban alizarinra és primverózra bomlik, szerkezetileg tehát tisztázta teljesen a kérdést, s egyszersmind bebizonyította LIEBERMANNék súlyos tévedését.

De hátra volt még a szintézis, mely az analitikai eredményeket végérvényesen helyben hagyja. Nem is gondoltam volna a ruberythrinsav szintézisének újra felvételére, ha nem jutottam volna váratlanul a primveróznak és származékainak egy igen egyszerűen végrehajtható, kiadós szintézisére. Már 1930 óta foglalkoztam összetett cukroknak, főkép diszaccharidoknak szintetikus felépítésével és azt találtam, hogy a brómtartalmú és acetilezett egyszerű cukrokat ecetsavas higany segítségével lehet arra alkalmas másik egyszerű cukrokhoz kapcsolni és ezáltal diszaccharidokat szintézissel előállítani. A módszert többek között kipróbáltam egy pentózra (xülózra, facukor), melyet szőlőcukorhoz kapcsoltam. Az eredmény primveróz volt (1938-ban), mégpedig olyan termeléssel, hogy akár kilószámra lehet ezt a ritka diszaccharidot most már előállítani. Ennek acetilvegyületét azután az enyhe hatású és szintén általam először alkalmazott titántetrabromiddal alakítottam át szép, kristályos brómtermékké. Ennek birtokában most már a szokásos kezdeti sikertelenségek leküzdése után, 1939-ben eljutottam szintézissel a ruberythrinsavhoz. Ezzel egyszersmind a festőbuzér kérdés a főglükozidját illetőleg teljes megoldásra talált, levehető már a napirendről. Analitikai és szintetikus uton bebizonyított szerkezetét a következő képlet ábrázolja:

Dr. Zemplén Géza.



Az ötvenéves Eötvös-inga.

Báró Eötvös Loránd, legnagyobb természettudósunk, őszinte lelkesedéssel, tulajdonképen a saját örömére végezte kutatásait. A fizika tudományában nem a részletkérdésekkel foglalkozott, hanem a természet titkainak mélyén rejlő nagy és átfogó igazságokat igyekezett kifürkészni és törvényszerűségeiket megmegállapítani. Lankadatlan szorgalommal végzett vizsgálódásai oly értékes és maradandó eredményekre vezettek, amelyek új irányokat kijelölve, hosszú időkre alapot nyujtanak a további kutatásokra, s amelyek nemcsak Hazánk, hanem az egész világ tudományának gazdagodását jelentik. Csupán pályája kezdetén az első, mondhatnók, a helyes utat kereső dolgozatai foglalkoznak a fizika akkori kérdéseivel. Egyébként tudományos kutatásaiban nem a kor divatos és zajos sikereket igérő kérdései érdekelték, hanem úgyszólván állandóan az ő nagy problémái, a kapillaritás, a gravitáció és a mágnesség tanulmányozásának szentelte munkásságát. Már magában véve is jellemző éleslátású, nagy kutató szellemére, hogy éppen olyan kérdésekkel foglalkozott szívesen, amelyek jelenségei annyira megszokottak, hogy a felületes szemlélő nem igen látja meg bennük a működő titokzatos erőket és a felderítendő sok ismeretlent. A századforduló évtizedeinek nagy felfedezései: az elektromos hullámok, az elektromos sugárzások, a radioaktivítás, az elemek átalakítása; az új elméletek: az elektron-elmélet, a kvantum-elmélet, a relativitás elve nem kötötték le Eötvös figyelmét, csak átmenetileg foglalkozott velük. Kutatásaiban megmaradt nagy problémáinál.

Időszerű alkalmakkor ismételten megemlékeztem Közlönyünk hasábjain professzorom kutatásairól és azok értékes eredményeiről, valamint az általa kijelölt úton további munkásságunkról. Legutóbb 1939 tavaszán, halálának huszadik évfordulója alkalmából, „Eötvös Loránd tudományos működése" című cikkemben, hivatkozással az előző közleményeimben tárgyalt részletekre, rövid összefoglaló képet igyekeztem nyujtani.

Most ismét egy olyan évfordulóhoz értünk, amelyről a megemlékezés nem csak időszerű, hanem elmulaszthatatlan, sőt hazafias kötelességünk, annyival is inkább, mert Eötvös báró ötven éven át Társulatunknak kiváló munkás tagja volt és mint alelnökünk nagysúlyú véleményével élénk részt vett ügyeink irányításában. Ez év tavaszán lesz ötvenéves Eötvös torziós ingája, a véletlen különös összejátszása folytán éppen Társulatunk századik évében.

A mult század nyolcvanas éveinek derekán Eötvös irányításával épült az Eszterházy-utcában az új Fizikai Intézet, amelyet ő rendezett be, akként, hogy az pontos mérések és tudományos kutatások végzésére alkalmas legyen. A Szerb-utcából, a Központi Egyetem régi épületéből 1886-ban költözött át és új laboratóriumában megkezdte a gravitációra vonatkozó kutatásait. Egyharmad évszázadon át, 1919-ben bekövetkezett haláláig állandóan és majdnem kizárólag ezzel a problémával foglalkozott. Vizsgálatai folyamán eszközeinek érzékenységét és biztosságát annyira fokozta, annyi új módszert gondolt ki a nehézségi erő mérésére, hogy a földi tárgyak között működő ez az igen kis erő szinte kézzelfoghatóvá lett és tökéletesített eszközökkel és módszerekkel oly

feladatok megoldására vállalkozhatott, amelyek addig megközelíthetetlennek látszottak. Eredményei egyrészt alapvetőek a gravitációra nézve, másrészt a Föld szerkezetére vonatkozó kutatásoknak egész új irányt és évszázadokra szóló feladatokat jelölt ki, amelyeknek keresztülvitelére ő maga Hazánk egyes területeinek rendszeres átkutatásával klasszikus példát nyujtott. Gravitációs



Báró Eötvös Loránt 1891-ben.

vizsgálataiban a fizikusok múzeális lomtárában heverő eszközt, a torziós ingát használta fel. Kezében ez a megbízhatatlan műszer, mely lényegében nem egyéb egy vékony dróton lógó könnyű, vízszintes rúdnál, végein nehezebb súllyal megterhelve, csodákat művelt. „Biztos varázsvesszőként — mint maga mondja — bepillantást enged annak az erőnek rejtvényeibe, mely e Földön mindent mozgat és mindennek kijelöli helyét . . . Egyszerű, mint Hamlet fuvolája, csak játszani kell tudni rajta és miként abból a zenész gyönyörködtető változatokat

tud kicsalni, úgy ebből a fizikus a maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségek legfínomabb változásait."

Amint azt fentemlített cikkemben részleteztem, Eötvös eleinte a földi tárgyak között működő vonzó erővel foglalkozott. Pontosan meghatározta a gravitációs állandót, egyrészt Cavendishnek tökéletesített módszerével, valamint saját, lényegében is teljesen új dinamikus eljárásával. Kísérletileg igazolta, hogy ez az állandó független a testek anyagi minőségétől, vagyis a tehetetlenség arányos a gravitációval, ami különben a relativitás elméletének egyik alapkövetelménye. Nagy találékonysággal megszerkesztett multiplikátorával és különösen gravitációs kompenzátorával, amelynek érzékenységét a végtelenségig fokozhatta, hihetetlenül kis vonzó hatásokat mutathatott ki, így néhány liter levegő vonzását. Majd a Szent Gellért-hegy vonzó hatását mérte le, s azt a kiszámított értékkel megegyezőnek találta. Így érlelődött meg benne fokozatosan az a gondolat, hogy *torziós ingájával a nehézségi erő térbeli változásait határozza meg*; magának az eszköznek kicsiny terében éspedig azon az alapon, hogy az ingarúd két végén levő tömegekre ható nehézségi erő egymástól eltér. Majd pedig az ingarúd két végére erősített súlyok egyikét mélyebben helyezte el, amikor is a rúd egyik végére hosszabb dróton lógó platinahengert függesztett. E módosításnak igen nagy elvi jelentősége van, mert az ilyen lefelé nyúló csáppal ellátott műszer jóval több, kettő helyett négy adatot nyujt a nehézségi erő változásaira. Csakis az ilyen típusú eszközzel határozhatjuk meg éppen azt a két legfontosabb adatot (a gradiensek összetevőit), amelyekből a földalatti rétegek szerkezetére, hasznosítható anyagokra stb. következtethetünk. A másik két (ú. n. görbületi) adat, amelyet már a régi torziós ingával, egyenlő magasságban lévő súlyokkal, meghatározhatunk, e következtetéseink szempontjából kevésbbé fontos, bár azokat előnyösen kiegészíti. Ez az inga az, amelyet a geofizikai mérésekben, különösen a petróleum kutatásokban az egész világon használnak és *Eötvös-ingának* hívnak.

Süss Nándor a kiváló preciziós mechanikus Eötvös utasításai szerint 1890-ben készítette és az év végén szállította az első Eötvös-ingát, amelynek belső lengő szerkezetét, tulajdonképeni lelkét, a laboratóriumban kellett még egybeállítani és kísérletileg kipróbálni. Az első tényleges mérés 1891 nyarán a Celldömölk közelében kiemelkedő Sághegy fensíkján történt, amely az újszülött életképességét örvendetesen és kétségbevonhatatlanul igazolta. Bár az ilyen kísérletezési eredménynél a pontos dátum nem állapítható meg, 1891 tavaszán vált az új inga valóban használhatóvá és így születését kb. május végére tehetjük. Eötvös sághegyi méréseiben Kövesligethy Radó és Tangl Károly segédkezett; Bodola Lajos műegyetemi tanár pedig megfelelő geodéziai méréseket végzett. Ez alapon Eötvös e vulkánikus kettős hegykúp gravitációs hatását közelítőleg kiszámíthatta, aminek az észlelt adatok meg is feleltek. Érdekes, hogy mindjárt ez az első torziós ingamérés ellentétbe került Sterneck, a katonai földrajzi intézet igazgatójának ingaméréseivel, aki itt nagyobb gravitációs zavart mutatott ki, amit azonban Eötvös mérései nem igazoltak. Hasonló eset fordult elő később a Balaton vidékén is, bizonyítva a torziós ingamérés megbízhatóságát, szemben az egyébként használatos gravitációs méréssel, amikor is az egyszerű inga lengésidejéből a nehéz-

ségi erő gyorsulását határozzák meg. Ebbe a körülményes és kényes mérésbe igen könnyen hiba csúszhat bele.

Eötvös új vizsgálati módszerét két biztos pillérre fektette. Az egyik az eljárás szigorú fizikai-matematikai elméletének kifejtése, a másik az e célra alkalmas, szinte hihetetlen érzékenységű eszköz megszerkesztése volt. Műszerével a szabadban, a mezőn észlelve, megbízhatóan végezhette el méréseit, amelyekben a használatos egység 1.10^{-9} CGS, amelyet később a gravitáció terén szerzett érdemeinek elismeréseül „E ö t v ö s"-nek neveztek el. Amidőn 1906-ban az „Internationale Ermessung" Budapesten tartott gyűlésén gravitációs módszeréről beszámolt, azt a világ minden részéről összesereglett kiküldöttek szokatlan nagy érdeklődéssel fogadták. Eleinte azonban a szakemberek, élükön Helmerttel, a porosz királyi Geodéziai Intézet világhírű igazgatójával, szinte nem akarták elhinni, hogy Eötvös ingáival a szabadban észlelve a szükséges nagy pontosságot és biztosságot elérhetjük. Később azonban, amikor hosszabb észlelési sorozatok és az azokban mutatkozó rendszeresség kapcsán módjukban volt a mérések realitásáról meggyőződni, a módszer legbuzgóbb pártolói lettek. Egy alkalommal Potsdamban járva, maga Helmert elragadtatással említette előttem, hogy a felső geodézia két legcsodálatosabb műszerének tartja az eszközök bevízszintezésére használt libellát és Eötvös ingáját, mert mind a kettő olyannyira egyszerű és mégis okkal-móddal használva, általuk a Föld alakjára és felszínének szerkezetére oly fontos és messzemenő következtetéseket vonhatunk. Maga a kongresszus e méréseket oly nagy horderejűnek ítélte, hogy Darwin George, a nagy Darwin Charles méltó fiának felszólalására, külön kéréssel járult a magyar kormányhoz, tegye lehetővé e vizsgálatok szélesebb mederben való végzését. A kormány nagy megértéssel fogadta a külföld érdeklődését, 1907-től kezdve külön e kutatások céljaira tekintélyes évi támogatást biztosított s ezzel alapját vetette a későbbi E ö t v ö s I n t é z e t nek. Előzőleg a költségeket a Magyar Tudományos Akadémia, illetőleg Semsey Andor, a bőkezű mecenás fedezte.

Már maga Eötvös fokozatosan tökéletesítette torziós ingáit. Halála után a hivatalos körök beolvasztó törekvésével szemben sikerült elérnem, hogy egy önálló külön intézmény létesült, amelyet professzorom emlékére B á r ó E ö t v ö s L o r á n d G e o f i z i k a i I n t é z e t nek neveztem el. Mesterünk munkásságát folytatva, több évtizedes méréseinkben szerzett tapasztalataink alapján, egyre tökéletesebb Eötvös-ingákat szerkesztettünk, hogy azok a kutató expedíciók fokozott igényeinek eleget tegyenek, nem kényesek, nem romlékonyak, úttalan dzsungelekben is könnyen szállíthatók és a legrosszabb viszonyok között is megbízható adatokat nyujtanak. Eszközeink szerte a világon Japán és Indiától Texas és Venezueláig, Svédországtól a Fokföldig el vannak terjedve; harminc államban több mint száz „Original Eötvös made in Hungary" jelzésű torziós ingánkat használják és sok helyütt tanítványaink dolgoznak velük. Legújabb típusú Eötvös—Pekár-eszközünk Londonban a southkensingtoni The Science Museumban, Münchenben a Deutsches Museumban és Kassán az Országos Magyar Műszaki Múzeumban ki van állítva. A londoni múzeum az Eötvös-inga egyik régi, 1898. évi, mintájának másolatát is megcsináltatta kiállítása számára. Valamennyi eszközünket irányításunk szerint a Süss Nándor Preciziós Mehanikai és Optikai Intézet Rt. készítette; lelkét, a belső lengő szerkezetet,

a laboratóriumban mi állítottuk egybe, s meghatároztuk a műszer állandóit és formuláját.

Eötvös önzetlen tudományos lelkesedéssel szerkesztette meg torziós ingáját. Őszinte örömmel vette, amikor Hecker O. professzor a potsdami Geodéziai Intézetben mechanikusukkal egy „Eötvöst" készíttetett. E célból minden adatot rendelkezésére bocsátott, sőt megfelelően állandósított jó torziós drótokat is adott neki, amelyek állandó rugalmasságukkal az eszköz pontos működését biztosítják. A drótok állandósítására és megvizsgálására vonatkozó eljárást, valamint az e célra használt berendezéseket is közölte. Amikor pedig Potsdamban jártam, megbízott, hogy az akkor már kész műszer működésében mutatkozó zavarok kiküszöbölésére útbaigazítást nyujtsak. Ebből az eszközből kiindulva szerkesztette később a berlini Askania-Werke Eötvös-ingáját, amely valóban jó műszert a mieink mellett nagy mértékben használják szerte az egész világon. Több más országban is próbálkoztak az Eötvös-ingák gyártásával, de ezek nem váltak be. Így a híres londoni Oertling-cég nem tudott biztosan és zavartalanul működő eszközt készíteni, amiért is a gyártást rövidesen beszüntette. Ugyanis csakis sok aprólékos részlet kellő megszerkesztésével érhetjük el azt, hogy ez a nagyon érzékeny műszer, a szabadban nappal észlelve, szélsőséges hőmérsékletingadozások esetén teljesen pontos és megbízható adatokat nyujtson.

Nem részletezhetem e rövid cikkben a vezetésem alatt 1901 óta évről-évre egyre szélesbedő mederben végzett Eötvös-féle torziós ingaméréseket, amelyekkel Hazánkban több mint 15.000 km^2 területen a nehézségi erőteret teljes részletességgel megismertük. Nem foglalkozhatom az Eötvös Intézet külföldi méréseivel, amelyeket ismételten Indiában és Franciaországban végeztünk. Különösen széles körű érdeklődést keltett, amikor Eötvös Társulatunk népszerű estélyeinek keretében 1913 áprilisában két előadást tartott „Geofizikai kutatásaim céljáról, módjáról és némely eredményéről" címen. Ugyanis a majdnem másfél évtizede folyó rendszeres torziós ingamérések már sok érdekes eredményre vezettek. Így feltárták az 1911. évi július 8-iki kecskeméti földrengés okait, kimutatván annak az ott elterülő földalatti körhegységgel való kapcsolatát. Ez alkalommal módszerének gyakorlati hasznáról szólva, említette, hogy torziós ingáinkkal sokszor feltűnő gravitációs zavarokat, különös és érdekes földalatti alakulatokat állapíthatunk meg. Hasonló az eset, mintha az országúton menve egy ládába botlom. E szokatlan esetben a ládát már puszta érdeklődésből felnyitom, lehet, hogy üres, de lehet, hogy kincsekkel van tele. E gravitációsan érdekes helyeket is fel kell tárnunk, meg kell fúrnunk.. Esetleg hasznos és értékes anyagokat találunk, de ha nem, az eredményből akkor is sokat tanulhatunk. Eötvös elsősorban tudományos céllal végezte kutatásait, de gyakorlati jelentőségükkel is tisztában volt ; téves az a beállítás, hogy erre a geológusok hívták fel figyelmét. Ő azonban jobban látta a kérdés bonyolult voltát, amikor az összes környező tömegek együttes eredő hatásából ki akarjuk hámozni a hasznosítható részleteket. A geológusok nem ismervén kellően Eötvös módszerét, eleintén nem érezték e nehézségeket és merész következtetéseikkel nem egyszer helytelen útra tévedtek.

Torziós ingaméréseinkben a gyakorlati cél egyre inkább előtérbe került, különösen amióta a pénzügyminisztérium bányakutatási osztályának megbízásából végeztük a méréseket éspedig főleg földgáz és ásványolaj kutatási célzattal.

A lemélyített igen kevés mélyfúrás, ha nem járt is mindenkor kellő gyakorlati eredménnyel, teljesen igazolta a geofizikusok közvetlen megállapításait. Hajdúszoboszló környékére ugyancsak a mi geofizikai méréseink hívták fel a figyelmet, amelyek szerint a földalatti rétegek e vidéken jönnek legközelebb a felszínhez. A fúrópontot sajnos, egész felszíni geológiai megállapítások alapján eltolták a legkedvezőbb geofizikai helytől, amely néhány kilométerrel keletre, a Vérvölgy vasúti megálló közelében fekszik. Éppen ezért a fúrás, amelyet petróleumfeltárás céljából mélyítettek le, nem is járt kellő eredménnyel. Bármilyen értékes gazdasági kincs ugyanis a felbuzogó meleg gyógyforrás, ez egyáltalán nem igazolta a fúráshoz fűzött tudományos várakozást, mert hiszen nem adott petróleumot, sőt a vízben foglalt földgáz is aránylag kevés.

Alföldünkön csak a nagymélységű fúrásoktól várhatunk kellő eredményt, itt tehát a felszínes geológiai vizsgálat hiába való és céltalan. Abból, hogy néhánymétéres mélységben meghatározzuk a rétegek dőlését, teljes lehetetlenség egykétezer méter mélységben a rétegek menetét megállapítani. Ehhez járul még, hogy a lemérendő dőlések nagyon kicsik, többnyire csak félfokosak, a rétegek elmosódottak és bizonytalanok, amiért is irányuk nincs pontosan meghatározva. Ezeket a dőléseket tehát helyesen lemérni fizikai lehetetlenség. Itt a geofizikai eljárásokat, a torziós ingát kell alkalmaznunk, amely éppen e nagy mélységekről nyújt felvilágosítást. Hasonló az eset, mint amikor az orvos a szervezet belsejében lévő elváltozásokat a mélybelátó röntgenvizsgálattal állapítja meg, nem pedig a bőrfelület tanulmányozásával. Meglepő, hogy amikor külföldön már majdnem kizárólag a geofizikai eredmények alapján tűzték ki a fúrópontokat, nálunk, éppen a torziós inga hazájában, elsősorban a felszínes geológiai vizsgálat bizonytalan adatait használták fel e célra. Egyáltalán a geofizikusok véleményét nem méltatták kellő figyelemre, a fúrópontokat geológiai megfontolások alapján tűzték ki, nemegyszer olyan helyen, ahol a geofizikai vizsgálat a geológiai feltevést nem támasztotta alá. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy újabban ez a felfogás megváltozott és a különböző geofizikai kutatások eredményeit fokozottabb mértékben tekintetbe veszik.

Igy a Dunántúli kutatások vezetője Papp Simon, a kiváló geológus kezdettől fogva a fősúlyt a geofizikai kutatásokra és közöttük elsősorban a torziós inga mérésekre helyezte, amelyeket eddig 15.131 állomáson, főleg régi tanítványaim végeztek. Természetesen ezenkívül az újabb geofizikai módszereket is alkalmazták, amelyek megerősítették a torziós munka megállapításait. Az ilymódon elért kiváló eredmény annál is inkább meglepő, mert e vidéken a huszas években a geológiailag, a réteg dőlések alapján kitűzött és 1737 méter mélységig lemélyített fúrás meddő volt. E körülmény Hazánkban is szembeötlően igazolja a torziós inga fontosságát a gyakorlati kutatásokban. Az ilymódon elért gazdagodást jórészt az Eötvös-ingának és így bizonyos fokig, közvetve magának Eötvösnek köszönhetjük.

Már az előző világháború felhívta a közfigyelmet a petróleum és az abból előállított benzin óriási fontosságára. A lázasan folyó petróleumkutatásokban szerte az egész világon nagymértékben használták Eötvös eszközét éspedig meglepő jó eredménnyel. Ily módon Hazánk szerény tudósának torziós ingája,

mely mint a tiszta tudomány segédeszköze kezdte meg pályafutását, valóságos világgazdasági jelentőségre emelkedett.

Szemléljük kegyelettel nagy felfedezőnk akkori arcvonásait és az évforduló alkalmából hazafias büszkeséggel áldozzunk világhírű tudósunk emlékének!

Dr. Pekár Dezső.

A Nemzeti Múzeum elefántjának története.

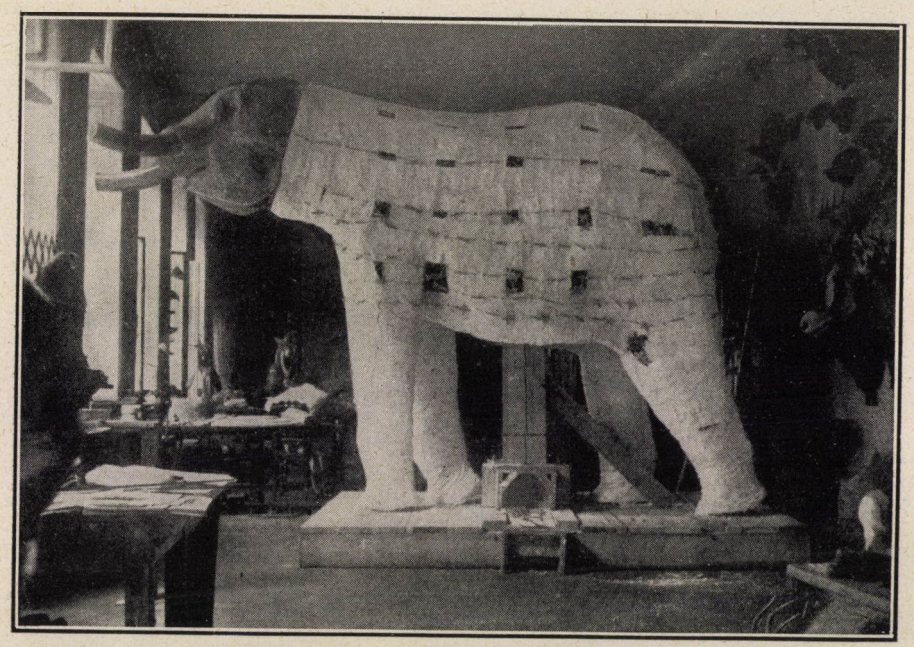
A Nemzeti Múzeum Állattárának volt egy kitömött indiai elefántja. Ez az elefánt a mult század végén a schönbrunni állatkertben élt, s mikor elhullott, a bécsi udvar természetrajzi múzeumába került, ahol kitömették. A tömés azonban nem sikerült. Az állat a szakembereknek nem tetszett. Szépszerével hamar túladtak rajta. Mint I. FERENC JÓZSEF ajándékát elküldték Budapestre a Nemzeti Múzeumnak. Különös ajándék volt ez a bőrből és agyagból készült rosszul tömött elefánt, melynek patái a fogságban 20—30 cm hosszúra is megnőttek. Ráadásul kékes palaszürke olajfestékkel mázolták be az egész „készítményt". Ezt a híres ajándékot csak a magyarok közismert királyhűsége mentette meg a kiselejtezéstől. A világháború után, mikor már senki sem vádolhatott minket tiszteletlenséggel, túladtunk rajta, elajándékoztuk a vakoknak. Nekik fogalmat nyujthat az elefánt nagyságáról, alakjáról és tapogatás közben az a veszély sem fenyegette őket, hogy a befestett agyagfigura „szőre" megsérti fínom ujjhegyüket.

Régi vágya volt a Nemzeti Múzeumnak egy rendes elefánthoz jutni, s mikor tagadhatatlan örömmel megváltunk a „régitől", igyekeztünk azt egy újjal és tökéletessel pótolni. 1928-ban kapóra jött az a hír, hogy nagybányai HORTHY JENŐ újra Afrikába készül. Nagy megértéssel és kész örömmel vállalkozott arra, hogy szerez a Nemzeti Múzeumnak egy afrikai elefántot. Személyesen tárgyalt néhai gróf KLEBELSBERG KUNÓ közoktatásügyi miniszterrel, aki lehetővé tette, hogy erre az útra HORTHY JENŐT KITTENBERGER KÁLMÁN, a Nemzeti Múzeum régi és kipróbált gyüjtője, híres afrikavadász is elkísérhette.

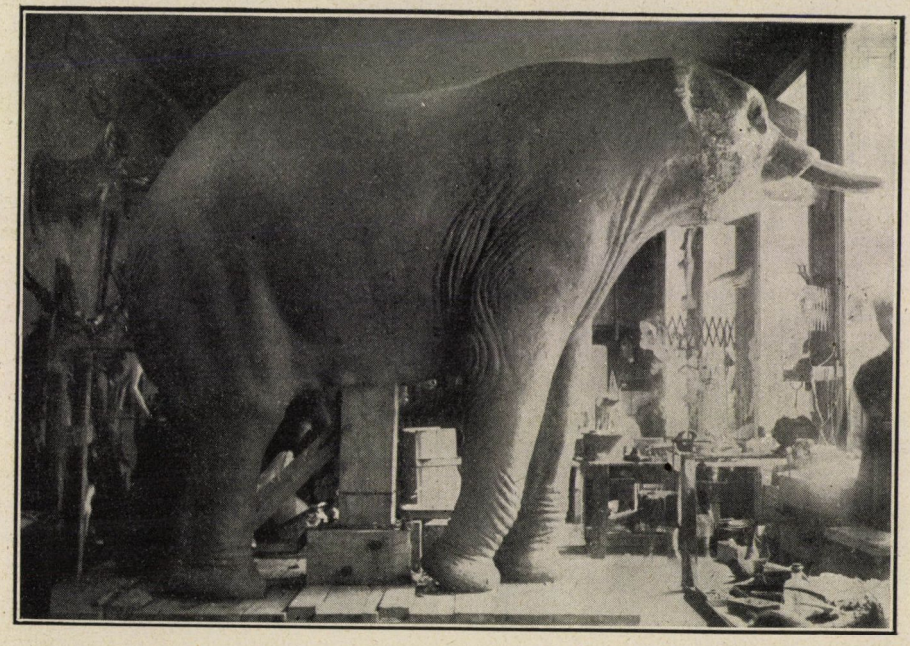
Az így kialakult Horthy—Kittenberger-féle expedíció 1928 őszén indult útnak. Mi, itthonmaradottak pedig izgatottan lestük a postát, vártuk az eredményes híradást.

Az első híradást KITTENBERGER tollából 1929. január 10-én olvashattuk. Idézem. „Uganda keleti részeiben, a Bunyoro Game Reserve (vadvédelmi terület) közelében most „elefántügyben" járunk. Itt szeretnénk a Magyar Nemzeti Múzeum számára kipreparálandó elefántbikát elejteni, s erre a célra ezt a helyet ajánlották a hatóságok is. A nagy Game Reserve-ből százmeg százszámra vált itt ki az elefánt és ezeket a nagy elefánttehén csoportokat néha kapitális bikák követik. De a vadászat igen nehéz, kivált most, hogy az esőzések miatt az elefántfű még teljesen zöld és mindenütt óriásian magas. Az egész vidék elefánt- és bivalyfű vadonság, tarkítva itt-ott egy kisebb erdőfolttal. Az elefántok azonban mindenütt az elefántfűben tartózkodnak. Már összejöttünk velük és már majdnem megszólaltatta puskáinkat a kényszerűség, mikor a vezető tehén alig 10 lépésről mégis visszafordult a legnagyobb örömünkre, mert a csapatban nem volt érdemes bika.

„Volt ennél az epizódnál több oly pillanat, ami éppen nem volt kellemesnek mondható, és mikor az elefántcsapat törve-zúzva továbbrobogott, gondolatban kiválasztottunk egy-két otthoni embertársunkat, kiket szerettünk volna helyzetünkben látni. Azt hiszem ez olyan látvány lett volna számunkra, mely felért volna egy közepes agyarú elefántbika elejtésével. Kedves barátomat, ÉHIK professzort is ide kívántam gondolatban — bár őt szeretettel fedte volna a két Cordite —, hogy lássa a múzeumi gyüjtés „csiklandós" jele-



1. kép. Bepólyázott belső szerkezet az agyag rárakása előtt. — Őry Sándor felv.



2. kép. Agyagmodell. — Őry Sándor felvétele.

neteit is. Hogy azután hogyan fogjuk a nagynehezen lenyúzott elefánt sok mázsányi bőrét, koponyáját az elefántfűrengetegen át a campbe camp-táborba szállítani és ott azt kipreparálni? ! Ez a legfőbb probléma, amin elalvás előtt — mosquitodünnyögés közepette — egyre töröm a fejem. De — ins Allah — sikerülni fog valahogy és remélem, ÉHIK dr. legnagyobb megelégedésére."

KITTENBERGER KÁLMÁN A megváltozott Afrika című híres könyvéből idézem a történteket.

„Végre a Game Reserve határától nem messzire egy facsoportnál legelésző vén bikát HORTHY JENŐ elejtette (3. tábla).

„Fél tíz volt délelőtt, mikor az elefántunk összeesett, de a fényképezőgépekért és más szerelvényekért küldött emberek a visszahagyott holmival csak délután három órakor vergődtek hozzánk. Mi persze tűkön ültünk, mert minden elvesztegetett óra nagyon veszélyeztette munkánk eredményes befejezését.

„A bőr lefejtése nagyon nehezen ment, mert a mámi által ígért emberek is nagyon nehezen gyülekeztek. Megjöttek ugyan, de mikor meglátták, vagy meghallották, hogy előbb dolgozni kell és csak azután jöhet az elefánt feldarabolásával járó népünnepély, jórészük megbujt az elefántfűben.

„Arról természetesen szó sem lehetett, hogy a bőrt egy darabban nyúzzuk le, nemcsak azért, mert a körülbelül 6000—8000 kilogramm súlyú állatot nem bírtuk volna a rendelkezésünkre álló erővel megforgatni, de azért sem, mert a bőrt sem bírtuk volna egy darabban az elefántfű-vadonon át a camphez vinni. Besötétedésig dolgoztunk . . .

„Másnap kora hajnalban már útban voltunk, hogy befejezzük munkánkat . . . és éjjel 10 órakor az utolsó darab bőr is a campben volt. Az agyarak 76—75 fontot nyomtak.

„A camp-ben aztán bérelt emberekkel — kik közül a leghasznavehetőbbek a gyerekek voltak — napokig folyt a serény munka a bőr levékonyításával és konzerválásával. Pár hét mulva már az egész készen volt a hazaszállításra."

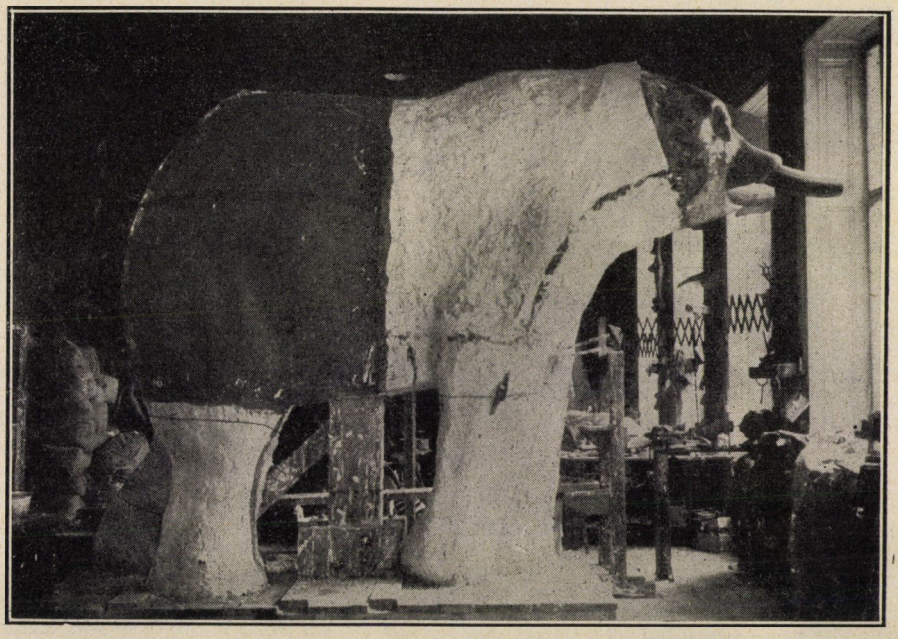
Nagy volt az örömünk, mikor a körülbelül 8 mázsát nyomó nyers elefántbőr a múzeumba megérkezett, de a kitömésre gondolni sem lehetett, mert erre nem volt pénzünk. Évekig várnunk kellett.

Amikor PONGRÁCZ SÁNDOR 6 évvel ezelőtt átvette a Természettudományi Múzeum főigazgatói székét, első teendője volt, hogy számbavette a múzeumi raktáraiban heverő kincseit és nagy megértéssel fogott hozzá a pénzügyi akadályok elhárításához. SZILY KÁLMÁN államtitkár úr készséggel támogatta terveit és 2000 pengőt utalt ki az elefánt preparálására. Ez a pénz azonban hamar elfogyott és a munka ismét megakadt. 1937-től kezdve nyugodtabb mederben folyhatott a preparálási munka, amely több-kevesebb megszakításokkal eltartott napjainkig.

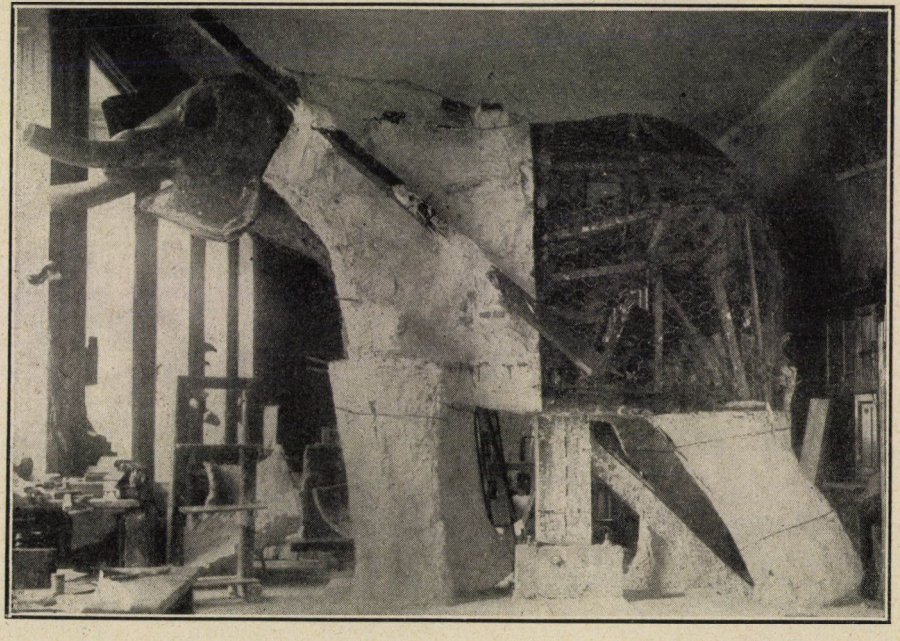
Három év még pénzügyi nehézségek mellett is nagy idő. S ez így is van ! De tökéleteset akartunk alkotni. Preparátorunk, ŐRY SÁNDOR sem tömött eddig elefántot, s bizony mi sem ismertük annyira minden porcikáját, szokását, hogy előtanulmány nélkül belefoghattunk volna a nagy munkába. Európában akkor csak a berlini állatkertben volt hozzánk legközelebb afrikai elefánt, kiküldtük ŐRYT annak tanulmányozására és filmezésére. Közben a vonatkozó irodalmat, képeket gyüjtöttük egybe, mire ŐRY hazajött, elkezdhette a kis modell megépítését. Bizony több modell készült, míg megegyeztünk a kivitelben.

Belefogtunk a munkába. Külön medencéket kellett építtetni, hogy a bőrt cserlében áztathassuk. A medencében a bőr úgy megduzzadt, hogy nem bírtuk kiemelni. Csigára szerelt kerékkötőlánccal próbálkoztunk, az is elszakadt.

A nagy agyagmodell megépítéséhez egy teherautó agyagot használtunk fel. Az agyagot hat hétig gyúrta két ember, míg a mintázó agyag kellékeinek megfelelt. Majd építészek sürögtek, forogtak. Az épület teherbírását vizsgálták meg, mert féltünk attól, hogy a nagy súly alatt a mennyezet beszakad. Alá kellett gerendákkal ducoltatni munka közben az egész preparáló helyiséget. Külön probléma volt az agyagmodell fordíthatósága. Legcélszerűbb lett volna beépített kis vasúti mozdonyfordítót alkalmazni, de erre nem volt pénzünk.



3. kép. Az agyagmodell leöntése gipsszel. — Őry Sándor felvétele.



4. kép. A gipsz-negatív leszedése közben az agyagmodell belső szerkezete is látható. Őry Sándor felvétele.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Inkább rosszul, mint jól, golyós csapágyakkal oldottuk meg a problémát, minek következtében minden elkerülhetetlen mozgatás napokat vett igénybe. Az így szerzett keserves tapasztalatok alapján, külön csapágyas kerekes szerkezetet terveztünk és csináltattunk a végleges készítmény részére.

A természetes nagyságban elkészült agyagmodellről gipsznegatív öntvényt kellett készíteni (1—2. kép). A gipsznegatív készítéséhez 1—2 q vasrudat és 60 q gipszet használtunk el. A gipsznegatívot túlságosan nem darabolhattuk fel, bizony elég nagy darabokkal kellett dolgozni. Ma is megkönnyebbülten sóhajtok fel, ha arra gondolok, hogy milyen veszedelmes munka volt egy-egy gipszdarabot olyan óvatosan leemelni, hogy az munka közben ne törjön el. Hál' Istennek, nem történt semmi baj sem.

Arról még nem is beszéltem, hogy az agyagmodell belsejébe 40×40 cm gerendákat kellett beépíteni, hogy a nedves agyag és gipsz irtózatos — 80—120 q-ra becsült — súlyát elbírja. Az agyagmodellbe a koponyát is be kellett építeni. A több mázsás eredeti koponyát azonban nem építhettük bele. Előbb erről kellett egy könnyű papírmasé másolatot készíteni. Pontosan ugyanúgy lemásoltuk az agyarakat is, helyesebben csak a tövét, s ezt dugtuk a gipsznegatív készítése alkalmával helyére (3—4. kép).

A negatívok gondos szárítása, javítása, sellakkal való bevonása, hogy nedvességellenálló legyen, hónapokig tartó munka volt.

Közben szétszedtük az agyagmodellt, a használt, s még használható nyersanyagot is újból raktározható állapotba hoztuk s elraktároztuk.

A kész gipsznegatívok alapján készült az állat teste, oly módon, hogy azokba megfelelő vastagságú fokozatos rétegezéssel enyves gipszbe áztatott zsákvászondarabokat préseltünk. A pozitív testdarabok súlya 6 q.

Hosszas tervezés előzte meg a testdarabok összeépítését is. Minden fölösleges súlygyarapodást kerülnünk kellett, másrészt az óriás állatot felbontás nélkül kell kivinni a preparatoriumból. Tehát olyannak kell lennie, hogy bármikor, aránylag könnyűszerrel lehessen bárhová szállítani. Ezt a problémát csak úgy oldhattuk meg, hogy szétszedhető preparátumot készítettünk. Kész elefántunk 7 részre szedhető, minden egyes rész könnyűszerrel átfér a rendes múzeumi ajtón (5. kép). Elefántunk belül üres, kényelmesen elfér benne egy kártyaasztal és 8—10 ember. Munkaközben mulatságos volt nézni, hogy belsejében 2—3 ember fűrészel, gyalul és kopácsol.

Az így összeépített elefánttestre még a bőrt kellett ráhúzni és dermoplasztikailag elrendezni. Jó néhány kilogramm sellakot kentünk rá külsejére, nehogy a nedves bőr ráhúzása közben szétmenjen.

A bőr helyenként bizony elég siralmas állapotban volt. Az az oldala, amelyen elejtés alkalmával feküdt, bizony megpállott. Eleget szidtuk érte a chopei lusta feketéket, akik miatt csak 48 óra alatt lehetett a bőrt annak idején lenyúzni. A romlott bőr dermoplasztikai elrendezése kétszer, ha nem háromszor annyi időt kívánt, mint a kifogástalan helyeké. Öry mester azonban kitett magáért, s a hibák ha több munkát is adtak, eltűntek.

S ma itt áll előttünk a megelevenedett óriás, múzeumunk büszkesége (5. kép). Támadó állásban, készen arra, hogy megrohanja láthatatlan ellenfelét. Azt a félelmetes pillanatot örökíti meg, amelyről Kittenberger is megemlékezett.

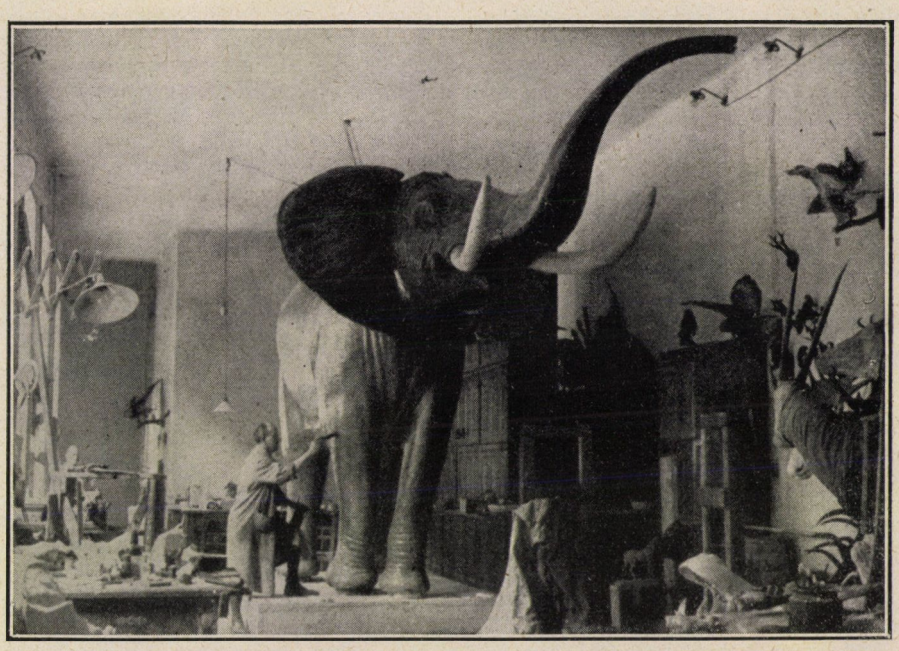
És ha ma visszagondolok arra a tömérdek munkára és gondra, amelyet az elefánt preparálása okozott, csak akkor ébredek annak tudatára, hogy mire vállalkoztunk kevés pénzzel és jóformán semmi felszereléssel. De kitartó munkánk nem volt hiábavaló.

Az óvilágban kétféle elefánt él, az indiai és az afrikai. Régebben mindkettőt egy nemzetségbe *(Elephas)* sorolták. Ez a nézet nem bizonyult helytállónak, mert míg az indiai elefánt az úgynevezett euráziai északamerikai törzsfejlődési sorozatba tartozik, keskeny lemezekből álló fogának fejlődése számtalan fokozaton át fokról-fokra követhető, addig az afrikai elefánt ettől a sorozattól teljesen függetlenül

alakult ki, fogszerkezete ma is olyan, mint a *Stegodoné* volt.

Az indiai elefántnak *(Elephas indicus L.)* mellső lábán 5, hátsón 4 patája van. Homloka homorú, füle közepes nagyságú, ormányának dorzális oldalán ujjalakú nyúlvánnyal. Ha zápfoga közül az első 4, a második 8, a harmadik 12—13, a negyedik 12—14, az ötödik 16—18 és a hatodik 18—24 párhuzamos vékony zománcréteggel körülvett keskeny dentinlemezből áll. Az Indiában szeliden is tartott állat vadon Délkelet-Ázsia, Ceylon és Szumatra erdeiben él, Borneóba is bevitték, ahol elvadult példányai is találhatók. Az szumátrai elefántot egyesek, mint önálló fajt is tárgyalják.

Az afrikai elefánt *(Loxodonta africana)* homloka domború, füle igen nagy, ormányának végén két szemben álló ajakszerű nyúlványa van. Hat zápfoga közül az első 3, a második 6, a harmadik és negyedik 7, az ötödik 8 és a hatodik 10 párhuzamos, vastag zománcréteggel körülvett téglalap és rombuszalakú dentinlemezekből áll. A dél- és keletafrikai csoport tagjainak hátulsó lábán 3 pata található, fülük hosszúkás. A nyugatafrikai csoport tagjainak hátulsó lábán 4 pata van, fülük ovális vagy kerek. Afrikának a Szaharától délre eső steppe és erdőrégióit lakják.



5. kép. A hét darabból összeállított és bármikor szétszedhető elefánttest a bőr ráhúzása előtt. — Dr. Rotarides Mihály felvétele.

A mi állatunk hegyesfülű elefánt *(Loxodonta africana oxyotis* Matschie). Hossza kitömött helyzetben 7·75 m, a magassága 3·10 m. Egy-egy agyarának súlya 35 kg. Hogy hol fogjuk kiállítani ezt az állatóriást, múzeumunk díszét, még nem tudom. De ha az afrikai teremnek nevezett 7·5 × 10 m-es helyiségbe szorul, akkor csak utódaink fogják élvezni szépségeit, azok, akik megérik az új Természetrajzi Múzeum felépítését.

Dr. Éhik Gyula.

Kórokozó ásványok.

A középkornak messze multba vesző babonákon alapuló felfogása az ásványoknak különös gyógyító erőt tulajdonított. E gyógyító hatások csak olyan „betegségek"-re terjedtek ki, melyek az akkori idők orvosi ismereteinek megfeleltek. Skorpió és pók csípése ellen a jáspist javallották. Mérges kígyó marását az achát gyógyította. Álmatlanság ellen ajánlották a hegyi kristályt (kvarc). Részegség ellen legjobb gyógyszernek vélték az ametiszt viselését, ez egyúttal megvédett a vadállatok ellen, sőt a harci győzelmet is biztosította. A gyógyító ásványok sorában, ami gyönyörű magyar drágakövünknek, a nemes opálnak is szerep jutott, mégpedig mint kozmetikai segédeszköznek: a haj, különösen a szőke haj színének megőrzésére tartották kiválóan alkalmasnak. De ismertek olyan ásványokat is, melyeknek nem voltak ilyen jó és hasznos tulajdonságaik, sőt egyenesen káros hatást tudtak kiváltani. Az onixot például szerencsétlenség okozójának minősítették.

A babonákat az idők szele elsöpörte és helyükbe a tudományos vizsgálódás eredményei kerültek. A legújabb idők kutatásai nem az ásványok immár mesébe illő gyógyerőit keresi, hanem ellenkezőleg az ásványi anyagok termelése és feldolgozása alkalmával fellépő betegségeket vizsgálja.

Az ólom- és higanybányák munkásainak ólom-, illetőleg higanymérgezése a régóta ismert megbetegedések közé tartozik és ellenük az orvostudomány kellő időben és megfelelő eszközökkel vette fel a harcot. Hasonlóképen megindult a küzdelem a többi, fontosságában nem kisebb jelentőségű foglalkozási megbetegedések ellen is. E betegségek igen széles körben fordulnak elő és az iparnak majdnem minden terén veszélyeztetik a munkásokat. Az ipari mérgek vizsgálatával, az általuk okozott betegségekkel, azok lefolyásával és gyógyításuk módozataival az ipari egészségtan mindenkor behatóan foglalkozott, aminek eredményeképen, ha mindegyiket végleg kizárni nem tudta is, avagy a gyógyítás eszközét ma még nem találta is meg, az ellenük való védekezés utait kifürkészte. Ennek a munkának és a műszaki eljárások tökéletesedésének köszönhető, hogy például a gyufa- vagy tükörgyártás közben jelentkezett ipari megbetegedések ma már teljesen megszüntnek tekinthetők. Kevésbbé részesültek figyelemben azok a megbetegedések, melyeket kő- és ércbányák, kőfejtők, kőzúzó- és örlőművek, cementgyárak, porcellán- és kőedénygyárak, általában ásványi anyagokat feldolgozó üzemek munkásai a belélekzett ásványi por miatt szereztek. Jóllehet e betegségek már régóta ismeretesek, hiszen fellépésüket már a XVIII. században megfigyelték, mégsem kezelték mint különálló betegségeket, hanem tüdőbajnak, tüdővésznek minősítették.

Napjainkban az ásványok, különösen azok porától okozott megbetegedésekre az orvostudomány különös figyelmet fordít. Az újabb időben megindult kutatások értékes eredményeket akkor értek el, amikor az orvos és ásványkutató közös munkára fogott össze. A közös munka fontosságát s népegészségügyi jelentőségét felismerve, orvos és mineralógus részéről egyaránt élénk érdeklődést keltettek az ásványi por okozta betegségek legyőzésére irányuló törekvések. Ennek bizonysága, hogy ma már ásványtani folyóiratokban is gyakran találkozunk e kérdésekkel foglalkozó cikkekkel. Az egyik legnagyobb és legelterjedtebb ásványtani folyóirat, a Neues Jahrbuch für Mineralogie különös figyelemmel kíséri a közös munkát és Biologisch-medizinische Mineralogie cím alatt állandóan és rendszeresen ismerteti az ásványtan és orvostudomány érintkezési területeire vonatkozó közleményeket.

Az ásványi anyagokból származó betegségek esetében a „kórokozó" felkutatása és pontos megállapítása nem annyira az orvos, mint inkább az ásványkutató feladatává vált. Az orvos megállapította a betegséget, megfigyelte lefolyását, tanulmányozta a megbetegedett szervek elváltozásait és kereste a gyógyítás módjait és eszközeit. Az ásványkutató pedig meghatározta a „kórokozók" ásványtani tulajdonsá-

gait. E közös munkának eredménye, hogy az ásványi por belélekzéséből keletkezett betegségek (szilikózis, aszbesztózis, antrakózis, kalcinózis, fluorózis) ismeretében lényeges haladás ismerhető fel, s e betegségeket ma már nem — mint régente — tüdővésznek tekintik, hanem önálló különleges megbetegedésekként tárgyalják, ismerik és gyógyítják.

Az ásványi por belélekzéséből származó betegségek a tüdőben lépnek fel és kórképük többé-kevésbbé egységes. Felismerésükben a röntgenképnek jut döntő szerep. Kezdeti időszakban a röntgenképen a légcsövek erőteljesebben látszanak, hasonlóan az idősült hörghuruthoz. Később szétágazó rajzok megjelenése figyelhető meg és kis, élesen körülhatárolt foltok jelenléte állapítható meg a tüdőben. Rostos csomók képződnek, ezek fellépése következtében a lélekzőfelület kisebbedése észlelhető. Végül daganatok is megjelenhetnek. Külső tüneteit illetőleg a betegség kezdetén a lélekzőfelület csökkenése miatt lélekzési nehézségek jelentkeznek, később a rövidlélekzetűség súlyos levegőhiánnyá fokozódik és végül szívelégtelenség vet véget a beteg szenvedéseinek. Egyes esetekben a pormegbetegedésekhez súlyos tüdővész járul és ez okozza a halált. A tüdővész rendszerint későbbi időszakban lép fel, később társul az ásványi portól előidézett megbetegedéshez.

Az ásványi por belélekzéséből eredő tüdőmegbetegedéseknek a mai kutatások eredményeképen két alakját ismerjük pontosabban. Az egyiket főleg kvarcpor (kvarc = kova, SiO_2) idézi elő s ez szilikózis néven ismeretes. A másikat rendkívül fínom aszbesztszálacskák (aszbeszt ($Mg, Fe)_3 H_4 Si_2 O_9$) okozzák, s ezt aszbesztózis névvel jelölik.

A szilikózis régóta ismeretes. Különösen a délafrikai aranybányák munkásai közül szedte áldozatait. Eleinte a megbetegedéseket tuberkulózisos fertőzéseknek tekintették és csak később derült ki, hogy a „kórokozó" tulajdonképen a lélekzés alkalmával beszívott igen fínom kvarcpor, éspedig azok a parányi kvarcszemecskék, melyek nagysága 3 μ-nál (1 μ = 1 mikron = egyezred mm) kisebb. A gondos vizsgálatok kiderítették, hogy a betegséget nem a kvarc erőművi (mechanikai) hatása : karcolás, felsértés, sebzés okozza, hanem a tüdőhörgőcskék kiöblösödéseibe került rendkívül fínom kvarcpor hozza létre. Szilikózis felléphet mészkőpor belélekzésekor is, ha a mészkő kvarcot tartalmaz. A mészkőpor belélekzéséből származó megbetegedéseket külön névvel kalcinózisnak szokás nevezni. A szilikózissal egyező betegségek mindenütt felléphetnek, ahol kvarctartalmú kőzetek vagy ásványok fejtésével és feldolgozásával foglalkoznak. Így a homokkőbányákban és feldolgozó üzemekben, kvarctartalmú tűzeredésű (eruptív) kőzeteket fejtő kőbányákban, ércbányákban, kőfaragó telepeken, opál-csiszolóműhelyekben, üveggyárakban stb. Az ilyen iparvállalatok fontos feladata a kvarcpor keletkezésének megakadályozása munkásaik egészségének megóvása érdekében. Erre igen egyszerű utak és módok kínálkoznak : nedves fúrás, a levegő víztartalmának növelése porlasztott vízzel, a munkahely szabadba való helyezése (kőzúzók, -őrlők, kőfaragó művek), zárt helységek porszívó berendezésekkel (exhaustor) való felszerelése stb.

A szilikóziskutatás kiderítette, hogy a tüdőbe jutott igen fínom kvarcpor a hörgőcskék kiöblösödéseiben (alveoli) és a tüdőhólyagocskákban (vesicula) megtelepszik. A parányi porszemeket a színtelen vérsejtek (phagocyta) nem tudják eltávolítani, vagy csak nagyon lassan és igen kis mértékben képesek tovaszállítani, s így a porszemek felhalmozódnak. Az alkálikus hatású testnedvek a kvarcszemecskéket megtámadják, lassan és fokozatosan feloldják. A legfinomabb, 1 μ vagy ennél kisebb kvarcszemecskék a vér útján a szervezetben igen messze vándorolhatnak, amit bizonyít, hogy sikerült ezeket nemcsak a tüdőben, de a májban, lépben és a vesékben is kimutatni. A szervezetbe jutott kvarc a feloldódás után újra kicsapódik, a nyirokedényekben összegyűlik s eldugaszolja azokat, aminek következtében kovás csomósodások jönnek létre. A rendkívül fínom és mennyiségileg viszonylag kevés kvarcpor helyett tehát a feloldódott,

majd újra kicsapódott kova (SiO_2) a betegség tulajdonképeni okozója.

Miután bebizonyosodott, hogy a szilikózis végső okát nem is annyira a kvarcporban, mint inkább a feloldódott és később ismét kivált kovában kell keresni, a védekezésnek újabb útja nyílott meg. A tüdőszövetek gondos ásványmikroszkópi vizsgálatából kiderült, hogy a belélekzett kvarccal együtt más ásványok is jutnak a tüdőbe s ezek a kova kicsapódását befolyásolni tudják. Hatásuk abban nyilvánul meg, hogy jelenlétükben a kovasav hamarabb csapódik ki s így bevándorlása a szövetekbe lehetetlenné válik. A korán kicsapódott kova a tüdőből eltávozhat vagy a színtelen vérsejtek könnyebben eltávolíthatják. Ezeknek az ásványoknak, az ú. n. protektorásványoknak azonban különleges tulajdonságokkal kell rendelkezniök. Mindenek előtt szükséges, hogy a testnedvekben könnyen oldódjanak és hogy elektromos töltésük a kovasavval ellentétes legyen. E feltételeket kielégítve, megvan a lehetőség arra, hogy a vegyi folyamatok révén a kovasavval nehezen oldódó szilikátokat alkossanak. Egyes kutatók protektorásványnak vörös vasércet (hematit, Fe_3O_2), alkálikarbonátokat stb. ajánlanak.

A kova (SiO_2) okozta megbetegedésen kívül már többé-kevésbbé ismerjük az aszbeszt-szálak [$(Mg, Fe)_3 H_4Si_2O_9$] belélekzéséből származó betegséget, az a s z b e s z t ó z i s t. Az aszbesztbányákban és feldolgozó üzemekben a belélekzett fínom aszbesztszálacskák olyan betegséget okoznak, amelynek tünetei, lefolyása és végződése nagy vonásaiban egyezik a szilikóziséval, csak „kórokozója" más. Az aszbesztózis nem régóta ismeretes (1931); fellépésekor azonnal megkezdődött tanulmányozása.

Az aszbesztózisban megbetegedett tüdőben az aszbeszt-szálakon kívül különleges képződmények, ú. n. aszbesztózis-testek jelennek meg. E testek festetlen készítményekben ragyogó aranybarna színükkel és erős fénytörésükkel tűnnek fel. Átlagos nagyságuk: 70 μ hosszúság és 3·5 μ vastagság; hosszméretük 9 és 113 μ határérték között változik. Alakjuk rendkívül változatos. Általában olyan gyöngysorhoz hasonlók, melynek két vége buzogány- vagy gömbszerűen megvastagodik; a véggömbök mérete általában az egyes gyöngyszemek átmérőjének kétszerese. E képződmények ritkán egyenes vonalúak, gyakrabban ívszerűen görbültek. Az aszbesztózis-testek ásványtani vizsgálatából kiderült, hogy minden egyes test tengelyében egy-egy rendkívül fínom aszbesztszál helyezkedik el s azt gélszerű, kocsonyás anyag veszi körül. A belékekzett aszbeszttűre a gél először vékony kéregben rakódik le, majd helyenként megcsomósodva, létrehozza a gyöngysorszerű képződményt. A véggömbök keletkezése és nagyságrendi eltérése a „gyöngysor szemeitől" abban leli magyarázatát, hogy a végeken a kapilláris erők a határlapok legnagyobb hajlása következtében legélénkebben érvényesülhetnek és így az ott fellépő gyors növekedés létrehozza a gömb- vagy buzogányszerű végződéseket. Középen visszamarad a növekedés, esetleg oly mértékben, hogy az anyagveszteség miatt keresztrepedések lépnek fel és az aszbeszt-test redős kialakulást tüntet fel.

A kutatások egyik fontos feladata volt az aszbesztszálakat borító gél anyagi vizsgálata és keletkezési körülményeinek kiderítése. A kémiai elemzés még a legfínomabb mikrokémiai eljárásokkal sem kecsegtett a siker legkisebb reményével sem, aminek oka az aszbesztózis-testek végtelen kicsinységében rejlik. A középnagy test súlya $1 \cdot 10^{-6}$ mg-nak adódott. E parányi súly mellett az anyag tisztíthatóságára nem is lehetett gondolni. Ezért eleinte tiszta kovagélra gyanakodtak. A különböző vizsgálatokból azonban kiderült, hogy a gélanyaga nem lehet más, mint fehérje. Az aszbesztózis-testek összegyüjtése és elégetése alkalmával ugyanis megfigyelhető volt, hogy a burok valóban elégethető, közben kátrányszerű termék keletkezik, ami végig folyik az aszbesztszálon, a végén cseppé folyik össze és e csepp elégetése után hamu marad vissza. A hüvely savban és lúgban egyaránt oldódik.

S ami döntő bizonyságul szolgálhat: tripszinoldat megemészti. A hüvely törésmutatója $n=1{\cdot}55$, a vértestek törésmutatójával egyezik. Benne sok vas mutatható ki, ez okozza aranybarna színét.

Az aszbesztózis-testek fehérje hüvelyének anyagi megismerése után keletkezési körülményeit kellett kipuhatolni. Az erre irányuló vizsgálatok is sikerrel jártak. Az aszbesztózis-test a tüdőben, tehát szerves rendszerben keletkezik. A hüvelyétől megfosztott, aszbesztózis-testből visszamaradt asztbesztszál felülete kimartnak, korrodáltnak látszik. Feltehető tehát, hogy az aszbesztszálat a testnedvek vegyileg megtámadják és ennek következtében elbomlik. A testnedvek hatására az aszbeszt kationjai ugyanúgy kioldódnak, mint a savakban. A kationok kilépésével megbomlik az aszbeszt kristályszerketének egyensúlya. A kovasav negatív töltéstöbbletet nyer, aminek lekötésében a fehérjéknek jut nagy szerep s ennek eredménye a fehérjék kicsapódása az aszbeszt kovavázán. Az aszbeszttű felületén fehérje- és kovavázak keletkeznek, ezek a tű felületén hullámos kialakulásban jelennek meg és a borítóhüvely gyöngysorhoz válik hasonlóvá. E keletkezési folyamatot ultramikroszkópos vizsgálatok is megerősítették. A betegség kifejlődése a kovavázakra vezethető vissza. A kovavázak — éppen úgy, mint a szilikózisnál a parányi kvarcszemek — a testnedvekben feloldódnak s ezzel a betegség ugyanolyan lefolyásúvá válik, mint a szilikózis. Tehát az aszbesztózis alkalmával sem az aszbeszttűk erőművi hatása (dörzsölés, karcolás, felsebzés) okozza a megbetegedéseket és még akkor sem oly nagy a veszedelem, amikor az aszbesztózis-testek keletkeznek, hanem éppen ellenkezőleg, akkor fejlődik ki a tulajdonképeni betegség, mikor az aszbesztszálak és aszbesztózis-testek felbomlanak, vagyis mikor a kova (SiO_2) feloldódik. Ezt bizonyítják az állatkísérletek is. Mesterségesen fertőzött állatok tüdejében 3 hónap után jól fejlet asztbesztózis-testek voltak megfigyelhetők, de a tüdőben még sem kötőszöveti gyarapodás, sem az alveoláris burok vastagodása jelentékenyebb mértékben nem jelentkezett.

A szénpor, korom belélekzése révén a széntestek antrakózis néven ismert betegséget okoznak.

A fluorit (CaF_2) feldolgozó üzemek munkásain súlyos megbetegedéseket észleltek, melyek a fluoritpor hatására vezethetők vissza; fluorózis. Erre vonatkozóan azonban még csak néhány vizsgálatot végeztek s így maga a fluorózis, pontosabban még nem ismeretes. Ugyanigy hiányoznak a közelebbi adatok a kriolit ($Al F_3 . 3 Na F$) okozta betegségről (fluorózis) is, melyet eddig még csak egy esetben figyeltek meg.

Dr. Tokody László.

A széndioxid — élet és halál forrása.

Tavaszra fordul az idő. Erdő, mező kizöldül, a vetések kibujnak a földből, a természet felébredt téli álmából. A lombok üde zöldje, a virágok színpompája felüdíti lelkünket, s a zord tél után fokozza életkedvünket. Ez az ösztönös lelki hatás is arra a hatalmas munkára utal, mely ilyenkor a természetben megindul. Ez a munka a leghatalmasabb és legfontosabb a világon, mert életünk alapja: a kizöldült növényzet csodálatosan megszervezett vegyi gyárrá alakul, mely az élőlények felépítéséhez szükséges széntartalmú anyagokat állítja elő. Tudjuk jól, hogy minden élőlény testének főalkatrészei a legkülönbözőbb széntartalmú vegyületek. Ezek azonban az élet folyamán elhasználódnak, elbomlanak, tehát állandóan pótolni és kiegészíteni kell azokat. Az elhasznált, valamint az új élethez szükséges szénvegyületek pótlására „nyersanyagként" szénre van szükség s e nyersanyag feldolgozását végzik a növények zöld részei. A nyersanyag pedig, bármily csodálatosan

hangzik is, a levegőben jelenlévő széndioxid.

A széndioxid (vízmentes szénsav, CO_2) szabadon vagy sói (a karbonátok) alakjában minden széntartalmú anyag égésének a végterméke. A köztudatban, mint közömbös, haszontalan, sőt káros anyag él, mely a zárt helyiségek levegőjét elrontja, a borpincéket a must erjedése idején veszélyessé teszi, vagy a hirhedt kutyabarlangokban hű állatainkat megöli. Mind e hatások nem tagadhatók, de ezzel szemben az is igaz, hogy mindnyájan a széndioxidnak köszönhetjük életünket. A széndioxid állandó alkatrésze a levegőnek, melyben szabadban 0·02—0·04%-nyi mennyiségben van jelen.[1] Ez a kis mennyiségű széndioxid azonban nem jelentéktelen szennyezése a levegőnek, mint talán első pillanatra gondolnók, hanem ugyanolyan fontos alkatrésze, mint az oxigén. Ezt az anyagot dolgozza fel a levelek zöld anyaga *(a klorofill)* a napfény energiájának felhasználásával cukorrá, illetőleg keményítővé, mely azután elvándorol a növény többi részeibe s ott a legkülönfélébb, bonyolódottnál bonyolódottabb vegyületekké alakul át. A növény „kémiai tudása" messze felülmulja a legkiválóbb vegyészét is, „laboratóriumában". Az egyes sejtekben, ezrével állítja elő a különleges célokra felhasznált vegyületeket, közöttük számos olyat, amelyet ma sem tudunk holt anyagokkal dolgozó laboratóriumainkban előállítani. De mind-e kémiai folyamatoknak kiindulópontja a széndioxid elbontása, redukciója, széntartalmának az élet szolgálatába állítása. Ehhez az asszimilációnak nevezett folyamathoz széndioxidon kívül vizet használ fel a növény, viszont oxigén szabadul fel közben.

A széndioxidnak vagy más ásványi szénnek szerves anyaggá való feldolgozására az emberi és állati szervezet képtelen, ezt csak a növény tudja megvalósítani klorofill-tartalmú sejtjeivel.[1] Az emberi és állati szervezet a felépítéséhez és életfenntartásához szükséges szerves (azaz széntartalmú) anyagokat közvetlenül vagy közvetve a növényvilágból kénytelen beszerezni további feldolgozásra alkalmas alakban. Közvetlenül szerzik be a növényevők, közvetve a növényevők husával táplálkozó húsevők. A növényvilág tehát az állatvilágtól független, az ember és állat azonban csak a növényvilág közreműködésével élhet.

A klorofillban végbemenő asszimiláció fedezi az egész élővilág szénszükségletét, tehát nagy szénfogyasztással jár. 1 hold területű erdő pl. évente mintegy 2·5 tonna széndioxidot használ fel a levegőből. Bár a levegőben lévő széndioxid mennyisége óriási (mintegy 3000 milliárd tonnára becsülhető), a növények előbb-utóbb mégis felhasználnák, ha nem volna utánpótlás. Utánpótlás tekintetében az élet és halál versengenek egymással. Az életfenntartáshoz szükséges energiát az egész élővilágban a táplálékként felvett, illetőleg a szervezetben keletkezett széntartalmú anyagok lassú elégetése, oxidációja szolgáltatja. Ennek az égésnek egyik végterméke pedig széndioxid, mely visszakerül a levegőbe, csakúgy, mint kályháink és kemencéink égéstermékei is. Évi 500 millió tonnára becsülhető az a széndioxid-mennyiség, mely ily módon a levegőbe kerül. A széndioxidtermelés azonban a halál után sem szűnik meg, csak más alakot ölt: az elhalt emberi, állati és növényi test széndioxidfejlődés közben porlad el. Legnagyobb mennyiségben a földbe került cellulózának a talajbaktériumok hatására végbemenő erjedése termeli a széndioxidot, melyből a talajlevegő 50%-ot is tartalmazhat. A talajból a levegőbe kerülve új élőlények építőanyagává válik. A természet tehát a halállal is az életet szolgálja s az élet folytonosságának fenntartásáról oly módon gondoskodik, hogy az élet anyagi forrásává az életműködés és a halál utáni bomlás végtermékét teszi.

Az élethez meleg is kell, s a légkör melegentartásához is hozzájárul a

[1] A nyilt tengeri levegő széndioxidtartalma mintegy 0·02 térfogat %, a szárazföld felett sűrűn lakott helyektől távol 0·03%, nagy városokban pedig 0·04%-ig is felemelkedhet.

[1] Az élő szervezeten kívül, laboratóriumban szintén átalakítható az ásványi szén szerves vegyületekké.

széndioxid hőelnyelő képessége folytán. A földfelület meleg-forrása főként a napsugárzás. A nappal felvett meleg egy részét azonban a föld éjjel visszasugározza a világürbe, innen ered a tiszta éjtszakák erős lehülése. A széndioxid nemcsak a napsugárzásból nyel el hőt, hozzájárulván a levegő felmelegítéséhez, hanem a földfelületről éjtszaka kisugárzó hő egy részét is elnyeli, miközben felmelegszik, s ezáltal a kisugárzott hő egy részét megmenti a légkör számára. Kiszámították, hogy ha nem volna széndioxid a levegőben, akkor mintegy 20 C°-al alacsonyabb volna a földfelület átlagos hőmérséklete, mint most, vagyis jégkorszakban élnénk, ha ugyan élhetnénk.

Amilyen nélkülözhetetlen alkatrésze a levegőnek a széndioxid kis mennyiségben, olyan káros lehet nagy töménységben. Felszaporodására zárt helyiségekben kerülhet sor, ha sok ember hosszú ideig van összezsúfolva, vagy lámpák, kályhák égésterméke halmozódhat fel. Az ember és állat életműködése (a táplálék oxidációja) folytán a sejtekben széndioxid termelődik (felnőtt emberben naponta átlag 1 kg). Ezt ugyanaz a véráram szállítja el, amely az oxidációhoz szükséges oxigént a sejtekhez vitte. A széndioxidot részben a vörös vérsejtek, részben pedig a vér-plazma köti meg (utóbbi főleg nátriumhidrokarbonát alakjában). Ez a kötés azonban laza, úgyhogy a tüdőbe jutva a vér, a tüdő felületén át leadja a széndioxidot a tüdőben lévő levegőnek. Ezáltal a tüdőhólyagocskákban lévő levegő széndioxidtartalma kb. 6%-ra nő. A széndioxid leadása és eltávozása azonban csak akkor mehet végbe zavartalanul, ha a tüdőbe jutó belélekzett levegő 6%-nál kevesebb széndioxidot tartalmaz, mert a gázok és oldott anyagok csak az eredetinél kisebb töménységű helyek felé képesek áramlani (diffundálni). Ennek megfelelően 5%-nál kevesebb széndioxidot tartalmazó levegőnek nincs káros hatása, 5% körül hosszabb idő mulva már kellemetlen közérzés keletkezik, 8% fölött pedig már veszedelmessé válik a széndioxid s nagyobb töménységben rövid idő alatt halált okoz, mert a vér nem tud megszabadulni a széndioxidtól. Ezért veszélyesek a pincék, ahol a must erjedésekor keletkező széndioxid felhalmozódik, vagy a barlangok, melyek mélyén földből előtörő széndioxid szaporodik fel. E gáz ugyanis 1·5-szer nehezebb lévén a levegőnél, a helyiségek alján gyűlik össze s nem száll a magasba (az alacsony kutyák elpusztulnak ott, ahol a magastermetű embernek még semmi baja nem történik: kutyabarlangok).

Zárt helyiségek levegőjét már 0·1—0·2% széndioxid-tartalomnál romlottnak tekintik, feltéve, hogy az emberek kilélekzésétől ered. Ilyen töménységben maga a széndioxid még ártalmatlan, de a vele együtt a levegőbe kerülő mikroorganizmusok jelentenek veszélyforrást. A romlott levegőben fellépő kellemetlen közérzést főleg a levegő megnövekedett nedvességtartalma okozza.

Nagy töménységű széndioxid halált okoz, mégis elájultak széndioxiddal felélesztethetők. A széndioxid ugyanis a lélekzést szabályozó nyultagyi lélekzőközpontot erősen ingerli. Ezáltal szabályozza a szervezet a lélekzést: ha a vérben felszaporodik a széndioxid, akkor a fokozott inger következtében a lélekzőközpont gyorsabb működésre serkenti a tüdőt, hogy a vért minél hamarabb tehermentesítse. Ha tehát széndioxid belélekeztetéssel a tüdő és vér széndioxidtartalmát rövid időre lényegesen megnöveljük, a lélekzőközpont erős ingert kap, a lélekzés meggyorsul, a beteg magához térhet. A széndioxid tehát még ily módon is az életet szolgálhatja.

A széndioxid sokszor még a vegyészek előtt is a közömbös gázok mintaképe gyanánt szerepel, mely oxidációt nem okoz. Ez azonban csak alacsony hőmérsékleten van így, magas (1000° körüli) hőmérsékleten a fémeket, sőt szenet is erősen oxidálja. A szén elégésének a folyamata $(C+O_2=CO_2)$, tehát magas hőmérsékleten részben megfordul, mert szén hatására szénmonoxiddá redukálódik a széndioxid $(CO_2+C=2CO)$. Hasonlóan elégethető a hidrogén is széndioxiddal $(H_2+CO_2=H_2O+CO)$. Az a jelenség egyébként, hogy a hőmérséklet lényeges változásával kémiai reakciók meg-

fordulnak és a sajátságok lényegesen megváltoznak nem ritkaság a természetben. Magas hőmérsékleten még a víz is tud oxidáló hatást kifejteni.

A széndioxid oxidáló hatását a kémiai nagyipar is felhasználja szénmonoxid előállítására. Az ú. n. generátorgáz gyártásakor ugyanis széndioxidot (melyet rendszerint szén elégetésével állítanak elő) hőálló anyaggal bélelt tornyokban izzó szénrétegen vezetnek keresztül, miközben az a már említett módon szénmonoxiddá, a generátorgáz hatóanyagává alakul át. A keletkezett szénmonoxid, a modern kémiai nagyipar legértékesebb kiindulási anyagainak egyike, különféle módon értékesíthető. Nagy égéshője folytán kiváló tüzelőanyag, mely gázhalmazállapotánál fogva sokkal gazdaságosabban égethető el, mint a szilárd szén (illetőleg koksz). De még nagyobb jelentőségű az, hogy megfelelő kísérleti körülmények között víz, illetőleg hidrogén hatására katalizátorok jelenlétében benzinné vagy metilalkohollá alakítható át, mely utóbbiból viszont számos más értékes anyag állítható elő. A széndioxid tehát nemcsak a növények éltető anyaga, hanem a gyáripar fontos ágainak is forrása.

Hőelnyelőképességénél fogva a légkör széndioxidja is hozzájárul ahhoz, hogy földünket a jégkorszaktól megóvja, és hőtároló hatásával az életet a föld túlnyomó nagy részén lehetővé tegye. De ugyanez a széndioxid hűtésre is alkalmas. A hűtésre, élelmiszerek tartósítására mind szélesebb körben használt *szárazjég* nem más, mint szilárd széndioxid, mely — 78 C°-on megolvadás nélkül gázzá alakulván, nagymennyiségű hőt von el a környezetből, miáltal erősen hűt. A hűtött árúban a bomlást, romlást okozó mikroorganizmusok abbahagyják életműködésüket, a „romlékony" áru pedig romlás nélkül eltartható.

Íme a széndioxidnak, a legegyszerűbb vegyületek egyikének, milyen változatos szerepe lehet. Csodálkozhatunk-e azon ennek láttán, ha a természet különleges célokra alkotott s részben igen bonyolódott összetételű vegyületek ezreivel meg tudja valósítani mindazokat a folyamatokat, melyek az élővilág kialakulásához és fenntartásához szükségesek.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

A vágófémek.

A nyersanyagokat a nagyiparban úgynevezett szerszámgépek segítségével munkálják meg. Ezeknek mindenkori legfontosabb alkatrésze a tulajdonképeni megmunkáló-szerszám, például az esztergakés, a gyalukés, a fúró, mely a nyersanyagot géperővel esztergálja, gyalulja, fúrja, vagyis annak kohézióját különböző technológiai módszerrekkel legyőzi és róla részeket, forgácsokat választ le. Ez a munka nagy surlódással és hőfejlődéssel jár s a szerszámot erősen felhevíti és koptatja. Minél nagyobbméretű forgácsot veszünk le a tárgyról és minél gyorsabban járatjuk a szerszámgépet, vagyis minél nagyobb forgácsmennyiséget igyekszünk ugyanazon idő alatt eltávolítani, annál erősebb lesz a szerszám igénybevétele, felhevülése és kopása. A szerszámipar tehát arra törekszik, hogy a felhevülésnek és kopásnak minél jobban ellenálló, éltartó szerszámokat állítson elő. Az éltartósság mellett azonban a szerszámnak aránylag nagyfokú szívós hajlékonysággal is kell rendelkeznie, hogy a forgács leválasztásával, a szerszámgép indításával és megállításával járó lökéseket, hajlító vagy csavaró igénybevételeket törés nélkül el tudja viselni. Ez a két tulajdonság, az éltartósság és a szívósság minden szerszámanyagnál ellentétben áll egymással, olymódon hogy az éltartó keménységet többnyire csak a szívósság rovására lehet növelni és megfordítva.

Körülbelül tíz éve egy találmány kezdett elterjedni a vasiparban, mely a technológia fejlődésének új irányt és lendületet adott. Ez az újítás az úgynevezett vágófémek bevezetése volt. A belőlük készített szerszámok telejesítménye túlszárnyalta az összes addigi eredményeket és feltalálásukkal csúcspontját érte el az a fejlődés, mely az egyszerű szénacélból kiindulva, az ötvözött szerszámacélonkon és a gyorsacélokon át jutott el a vágófémek jelenlegi rekordjaihoz.

A szerszámok teljesítményének s ezzel az említett találmánynak fontossága kitűnik abból, hogy az ipari termelés általános lehetőségei, időszükséglete, önköltségei elsősorban a rendelkezésre álló szerszámgépek termelőképességétől függenek. Ez utóbbinak az elmult 40 év alatt elért nagyarányú növelése tette lehetővé azokat az új tömeggyártási módszereket, melyek egyrészt széles néprétegek életszínvonalának emelkedéséhez vezettek, másrészt azonban az 1930—1933-as világgazdasági válság kifejlődésében is nagy szerepet játszottak. A vágófémek megjelenése viszont egyik legfontosabb technikai előfeltétele volt a német birodalmi háborút megelőző gyors felfegyverkezésnek.

A fémipari szerszámok előállítására hosszú ideig nem állott rendelkezésre más anyag, mint a közönséges szénacél, vagyis a vasnak a szénnel való ötvözete. A szénacélból készült szerszám forgácsolóképességét, melyet melegkezelés (edzés) útján nyert, aránylag csekély (250°-os) felmelegedés esetén már teljesen elveszti. A mult század 90-es éveiben kezdték az acélokat wolframmal és krómmal ötvözni, hogy keménységüket, kopási és hőellenállásukat növeljék. Európában legelőször a kémeny öntvényből készült malomhengerek rovátkolásánál használtak sikerrel ilyen acélokat, míg amerikai feltalálók az acélok wolframtartalmának fokozatos növelésével nagyteljesítményű esztergakéseket állítottak elő. Később az említett fémeken kívül vanádiumot, molibdént és kobaltot is kezdtek felhasználni az acélok ötvözéséhez és tökéletesítették a gyártási és melegkezelési eljárásokat.

Így fejlődtek ki a modern gyorsacélok, melyeknek a közönséges szénacéllal szemben az a nagy előnyük, hogy kellően megedzve nagyfokú (600°-ig terjedő) felmelegedést is kibírnak, a nélkül, hogy élüket és vágóképességüket elveszítenék, s lényegesen nagyobb forgácsvastagsággal és sebességgel dolgozhatnak. A legutóbbi évtizedben forgalomba került vágófémek rendkívüli keménysége és 900°-ig terjedő hőellenállása a gyorsacélokhoz viszonyítva további ugrásszerű emelkedést mutat s a technológia számára egészen új távlatokat nyitott meg.

Ennek a haladásnak számszerű jellemzésére vegyünk szemügyre egy megmunkálási példát. Egy 47 kg/mm^3 szakítási szilárdságú acéltengelyről 4 mm vastag réteget esztergályozunk le oly módon, hogy fordulatonként 1 mm-el hajtjuk előre az esztergakést, vagyis 4 mm^3 keresztmetszetű forgácsot veszünk le róla. A túloldali táblázat azt mutatja, hogy a szerszámanyagok teljesítményének növekedésével a fenti példa esetében milyen arányban volt növelhető az esztergályozás gazdaságos metszősebessége (v. méterben percenként). A megadott metszősebesség mellett a szerszám egy óráig dolgozhatott a nélkül, hogy élkopás miatt köszörülésre lett volna szükség. Feltünteti továbbá a táblázat az

ez idő alatt levágott forgács elméleti hosszát (l. kilométerben) és súlyát (m. kilogrammban).

Év	Szerszámanyag	v m/min	l km/h	m kg/h
1900	Szénacél	5	0·3	9·40
1900	Első gyorsacél	25	1·5	47·00
1927	Modern gyorsacél	35	2·1	65·80
1931	Kobalt gyorsacél	40	2·4	75·20
1927	Első vágófém	60	3·6	112·80
1931	Vágófém	150	9·0	282·00
1940	Vágófém	250	15·0	470·00

Mint a fenti adatokból látható, a forgácsolás teljesítménye az 1900-as szénacélokhoz képest a példaképen felvett esetben a réginek ötvenszeresére emelkedett. Ez az arány ha nagyobb szilárdságú az anyag, csökken, ha kisebb növekszik, úgy, hogy például sárgaréz, alumínium, könnyű fémek megmunkálásakor a 600 méteres percenkénti sebesség sem tartozik a ritkaságok közé, ami óránként 36 km forgácshossznak felel meg. A teljesítmény 50-szeres növekedése másszóval annyit jelent, hogy ugyanazon munka elvégzésére ma 50-szer kevesebb idő kell mint a század elején. Nyilvánvaló ennek a ténynek óriási átalakító befolyása a termelés ütemére, az áralakulásra és az életszínvonalra.

A vágófémekkel való munkának még egy szembeszökő sajátsága van: a megmunkált felület sokkal fényesebb és simább mint a régi módszerek mellett s ezzel nagyobb pontosság elérését teszi lehetővé. Ez megkönnyíti a tömeggyártás egy másik fontos követelményének betartását, pontosan egyforma méretű, egymással cserélhető alkatrészek előállítását. Már 150 méter percenkénti sebességnél úgyszólván tükörfényes megmunkálási felületet érhetünk el (4—5. tábla). E jelenség oka a forgácsképződés sajátosságában rejlik. Míg az alacsony sebességgel leválasztott forgács berepedezik, torlódik, addig a nagy sebességgel működő eleven erő torlódás és repedés nélkül választja el a forgácsot s úgyszólván símára beretválja a tárgyat.

A vágófémek segítségével oly kemény nyersanyagok forgácsolása is lehetségessé vált, melyek eddig csak nehezebb, körülményesebb módszerekkel voltak feldolgozhatók. Ilyenek például a gránit, márvány, üveg, keménygumi, műgyanták, megedzett gyorsacélok, legkeményebb vas- és acélöntvények stb.

A fentiekben röviden vázolt technikai fejlődés elméleti alapjait nagy vonásokban a következőkben foglaljuk össze.

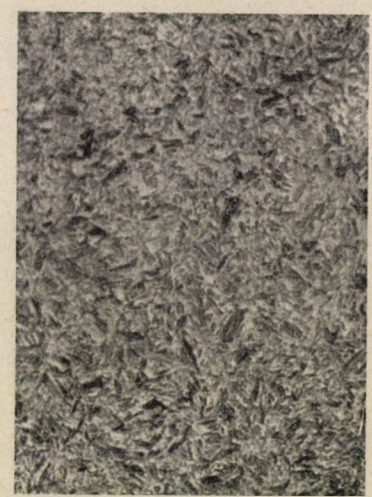
A vágófémek megjelenéséig a vasnak szénnel és különböző fémekkel való ötvözetei voltak úgyszólván egyedüli alapanyagai az ipari szerszámoknak. A gyakorlatban ezeket az ötvözeteket szerszámacéloknak nevezik, ideszámítva tágabb értelemben a gyorsacélokat is. Ami belső, anyagszerkezetüket illeti, ezek az ötvözetek bonyolult kristályokból vannak felépítve, melyeket fémmikroszkóppal megfigyelhetünk. Megállapíthatjuk azt, hogy a különböző ötvözetű acélokban bizonyos jellegzetesen ismétlődő kristálytípusok tűnnek fel, melyekből következtethetünk az acélötvözet alkotóinak arányára, a melegkezelési eljárásra, melyen az acél átment, továbbá az acél várható technikai sajátságaira. Túl-

messze menne ezeknek a kristálytípusok részletes ismertetése és ezért — erősen egyszerűsítve — csak arra mutatunk rá, hogy vannak közöttük olyanok, melyek nagy keménységükkel az éltartósságot szolgálják, s olyanok, melyek lágy, szívós alapanyagot képeznek az előbbiek befogadására, s ezáltal lehetővé teszik, hogy a kemény kristályelemek, szívós, hajlékony alapmasszába beágyazva a törés veszélye nélkül végezhessék a szerszám vágómunkáját.

A tiszta vas a mikroszkóp alatt szabályos eloszlású, sokszögű ferrit-nek nevezett kristályokat mutat (1. kép), melyek a lágy, szívós kristályelemekhez



1. kép. Lágyvas, ferrit-kristályok.

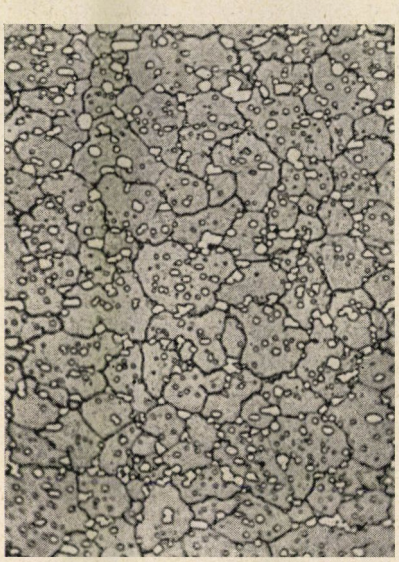


2. kép. Edzett szénacél, martensit-kristályok.

tartoznak. Minél több szénnel ötvözzük a vasat, annál inkább háttérbe szorulnak a ferrit-kristályok és helyettük a szénacélokra jellemző kristályelemek tűnnek fel, melyek a vasnak, a szénnek és a vaskarbidnak (Fe_3C) különböző kristályformákban jelentkező ötvözetei. Ilyenek a perlit, cementit, martensit, austenit stb. Ezek közül csak az edzett szénacél jellegzetes kristályelemének, a martensitnek a mikrofotografiáját mutatjuk be (2. kép), melynek jégvirágra emlékeztető, tűalakú kristályai rendkívül kemény alkatelemei az edzett szénacéloknak. Nem lévén azonban hőállóak, a szerszám felmelegedése a kemény martensitnek lágy perlitté való széteséséhez vezet s ez az oka annak, hogy a szénacéloknak egyébként igen jelentékeny keménysége, vágóképessége csak igen szűk határok között, lassú munkával, kis forgáccsal használható ki, mert különben a szerszám gyorsan kilágyul. Az edzett gyorsacél mikroszkópiai képen viszont a vasanyagba ágyazott fémkarbidok tűnnek fel, melyek nemcsak nagyon kemények, de nagyon hőállóak is (3. kép). A gyorsacélok ezeknek a fémkarbidoknak köszönhetik előnyös gyakorlati sajátságaikat.

A fémkarbidok a gyorsacélban foglalt ötvözőfémeknek (wolfram, kobalt, molibden, króm, vanádium, titán), valamint a vasnak és szénnek kémiai vegyületei. Legfontosabbak egyike például a $Fe_3\ W_3C$ képletű karbid (olvadáspontja 2700 C°), melynek szemcséi a gyorsacél-szerszám élében, mint sűrűn elosztott apró gyémánt-darabocskák vesznek részt a forgácsolási munkában.

Összefoglalva megállapíthatjuk tehát, hogy az összes acélfajoknak szerszámok céljaira való felhasználása a következő alapelven nyugszik. A szívós alapanyagban, a vasban, ötvözés és melegkezelés útján nagykeménységű, fínoman eloszlott kristályelemeket állítunk elő, melyek az eredetileg lágy vasat vágóképessé teszik, a nélkül, hogy a vasnak a szerszámnál nélkülözhetetlen szívóssága veszendőbe menne. A szerszámacélok fejlődése ezeknek az ötvözési és melegkezelési módszereknek a tökéletesítésében s az ötvözés arányának fokozatos növelésében állott.



3. kép. Gyorsacél, ferritbe ágyazott wolfram-karbidok.

Egy modern gyorsacél hozzávetőleges összetétele például a következő:

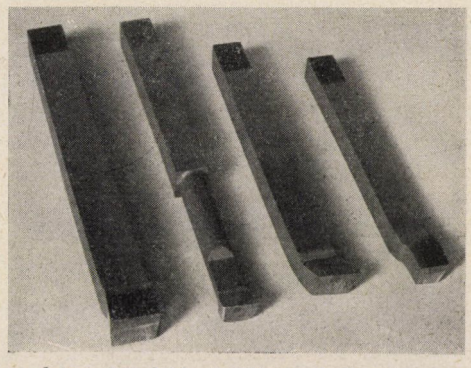
C	*Cr*	*W*	*Co*	*Mo*	*V*	*Fe*
0·75	4·0	20·0	5·0	0·3	1·8	68·2%

Mint ebből a tájékoztató elemzésből látható, az ötvözés mértéke idővel annyira fokozódott, hogy ma már a gyorsacélnak csupán $^2/_3$-a vas, míg $^1/_3$-a különböző ötvözőfémekből áll. Százalékos arányuk növelése azonban már egy bizonyos határon túl nem mutatkozott célravezetőnek. Ez másszóval annyit jelent, hogy a modern gyorsacélokkal elértük azt az optimumot, melyet a fent ismertetett elv alapján egyáltalán elérni lehetett. A további fejlődés már csak egy új elv alapján volt lehetséges.

Az ötvözőfémek szerepének ismerete alapján természetes volt, hogy megkíséreljük magukat a fémeket, vagy karbidjaikat a vastól függetlenül szerszámkészítésre felhasználni. Ez a törekvés vezetett a vágófémek feltalálásához.

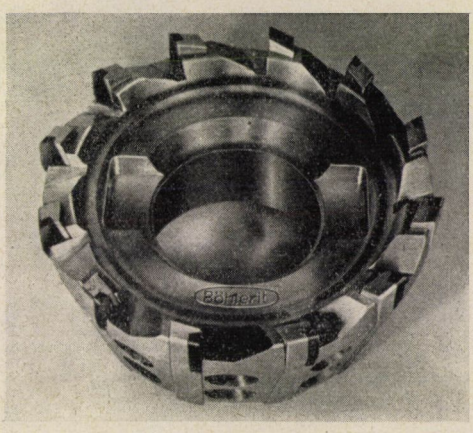
A gyorsacél ötvözéséhez használt fémekből, illetőleg karbidjaikból valóban sikerült igen kemény, nagy hőellenállású, óriási vágóteljesítményű szerszámanyagokat előállítani, melyek azonban a gyorsacélhoz viszonyítva, mint az várható is volt, ridegek, törésre, csorbulásra hajlamosak és ezért önmagukban szerszám készítésére alkalmatlanok. Ezért ezeket az új anyagokat úgy használjuk fel, hogy a szerszámnak csak bizonyos részét, mégpedig a vágóél környékét készítjük a nagykeménységű vágófémből, míg a szerszám tulajdonképeni testét szívós acélból állítjuk elő. Az élt alkotó vágófém és a szerszámtest között tehát munkamegosztás jön létre : a vágófém a forgácsolást végzi, a szerszámtest pedig felveszi a hajlító és torziós erőket s a lökésszerű igénybevételeket. Ilyen

kombinált szerszámokat mutat a 4. és a 5. kép. A 4. képen feltüntetett esztergakések elülső, görbített végein láthatók a beillesztett, sötétebbszínű vágófémből készült éldarabok. A 5. képen egy maró látható, melynek külön beillesztett fogai szintén kombinált szerszámok. (Az esztergakések hátulsó végén látható sötét felület csupán megkülönböztető színjelzés.) Ezzel a módszerrel sikerült megkerülni azt a nehézséget, amely a szerszámtól követelt kettős feladattal együtt jár s a gyorsacélokkal csak bizonyos határig volt megoldható.



4. kép. Karbid-vágófémmel élezett esztergakések

Szükségessé tette ezt a megoldást a vágófémek magas ára is. Mint láttuk, már a gyorsacélok anyaga is egyharmadrészben ötvözőfémekből áll, melyeket ritka előfordulású, részben tengerentúli fémekből állítanak elő. Ezért, valamint a gyártás magasabb minőségi követelményei miatt, már a gyorsacélok ára is igen magas. A legjobbminőségű gyártmányok ára 25 márka körül mozog kilogrammonként a közönséges szénacélok 1—2 márkás árával szemben. Még nagyobb az előállítási költsége a vágófémeknek, melyek teljes tömegükben drága fémekből, költséges eljárással készülnek olymódon, hogy a vágófémek kilogrammja 200—1200 márkába kerül. Érthető tehát, hogy ilyen drága és nemes anyagok felhasználásával szigorú takarékosságra törekszenek.



5. kép. Maró, vágófémmel élezett betétfogakkal.

Jelenleg két egymástól lényegesen különböző vágófém-fajtát ismerünk: az öntött és az égetett vágófémeket. Időrendben először az öntött vágófémek kerültek forgalomba, de az égetett, vagy karbidvágófémek ma már sokkal nagyobb jelentőségre tettek szert, úgyannyira, hogy ha röviden vágófémet mondunk, akkor a gyakorlatban többnyire égetett, karbidvágófémet értünk rajta[1]

Mint az öntött vágófémek neve is mutatja, ezek úgy készülnek, hogy különböző, nagykeménységű, magas

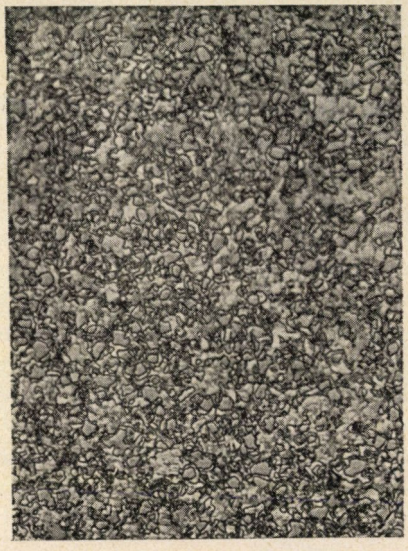
[1] A német terminológia mindkettőre használja a „Hartmetalle“ elnevezés, de ha meg akarja különböztetni őket egymástól, akkor az öntötteket „gegossene Hartlegierungen, az égetetteket“ gesinterte Hartmetalle“ néven említi. Franciául „métaux durs aux carbures“, angolul „carbide cutting metals“ az égetett vágófémek elnevezése.

olvadáspontú fémeket (kobalt, króm, wolfram) elektromos kemecében összeolvasztanak s aztán a kívánt formára kiöntik. Az öntött vágófémek tehát folyékony halmazállapotban előállított ötvözetek, melyeknek alkotói az említett fémek, mégpedig megközelítőleg tiszta, szénnel csak kis mértékben vegyült állapotban.

Az égetett vágófémek ezzel szemben préseléssel és égetéssel összetömörített fémkarbidokból állanak, melyek szintén magas hőmérsékleten, de az olvadáspont



6. kép. Öntött vágófém.



7. kép. Karbid-vágófém.

alatt egy összekötő-anyag segítségével egyesítenek, tehát nem folyékony, hanem szilárd halmazállapotban készítik.

A 6. kép az öntött, a 7. kép az égetett vágófémek mikrofotografiáját mutatja. Az előbbin a tiszta fémek által alkotott kristályelemek láthatók. Az utóbbin felismerhetjük — sokkal sűrűbb elosztásban — ugyanazokat a fémkarbidokat, melyeket a gyorsacél mikro-képében a ferritbe ágyazva elszórva láthatunk.

Az első öntött vágófém az amerikai HAYNES „stellite"-je volt. Jelenleg különböző gyárak más-más néven (stellit, acrit, celsit, percit) hozzák forgalomba azonos elvek szerint készült gyártmányaikat. Összetételük nagyjából a következő szokott lenni:

C	*Co*	*Cr*	*W*	*Fe*
2—4	35—55	25—33	10—25	0·10%

Az öntött vágófémek igen kemény, nagy hőellenállású anyagok, kiöntésük után minden külön melegkezelés nélkül megkeményednek és aztán már csak csiszolással munkálhatók meg. Viszont igen ridegek, törésre hajlamosak, és ezt a hátrányukat, mint már említettük, csak azáltal lehet enyhíteni, hogy szívós

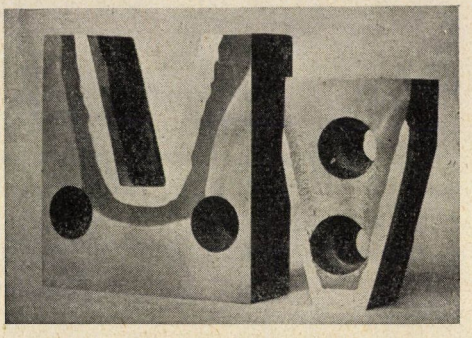
fémet is őrölnek hozzá, mégpedig aránylag csekélymennyiségű kobaltot, vagy nikkelt, tehát a vassal rokon fémeket. Az így előkészített és megőrölt keveréket hidraulikus sajtóval a kívánt formára préselik s azután melegkezelésnek vetik alá, mely azonban nem olvasztás vagy öntés, hanem kiégetési, pörkölési folyamat, hasonló a porcellán égetéséhez A fínom karbidport az összekötő fém fínom porával, utóbbinak olvadáspontjánál valamivel alacsonyabb hőmérsékleten összesütik. Ez az eljárás két szakaszban történik. A préselt darabokat először 900—1000 C°-ig terjedő előpörkölésnek vetik alá, melyek befejeztével a darabok még esztergán, fűrésszel vagy reszelővel megmunkálhatók és végleges méretükre hozhatók. Ezután következik a magas hőmérsékleten való végleges égetés, 1400—1800 C°-on, mely eljárás alatt 25%-nyi térfogatcsökkenés áll elő. Erre természetesen a méretek megállapításakor tekintettel kell lenni. Az ilymódon kiégetett vágófémdarabok keménysége a korund és gyémánt között van, kopásnak, korróziónak, vegyi hatásoknak, magas hőmérsékletnek jól ellenállnak. Szívósságuk nem éri el ugyan a gyorsacélokét, de jóval nagyobb mint az öntött vágófémeké. A vágófémből idomdarabokat készítenek, melyek a fontosabb forgácsolószerszámok élkörüli alakjának felel meg. Ezeket a darabokat a fogyasztó rendszerint saját üzemében erősíti fel forrasztással a megfelelően előkészített, acélból készült tartódarabokra. A vágófémből készült idomdarabok, melyeket a gyakorlatban egy elég rossz, de már igen elterjedt kifejezéssel lapkáknak neveznek, a szerszám rendeltetése szerint messzemenően normalizálták olymódon, hogy minden gyakrabban előforduló szerszámnak meg vannak az előre megállapított és katalógusba foglalt vágófémlapméretei. A gyárak a kívánt típust a katalógus alapján szállítják, különböző elnevezések alatt (widia, titanit, böhlerit stb.).

A tartóacélra felforrasztott vógáfémlap semminemű melegkezelést nem kíván, mivel keménységét már az égetéssel megkapta, csupán a vágóélt kell véglegesen kiköszörülni arra a metszőszögre, mely a megmunkálandó anyagnak a legjobban megfelel. Az előírt metszőszög betartása igen fontos, mert a legkisebb eltérés esetén nagyon csökken a szerszám teljesítménye és élettartama.

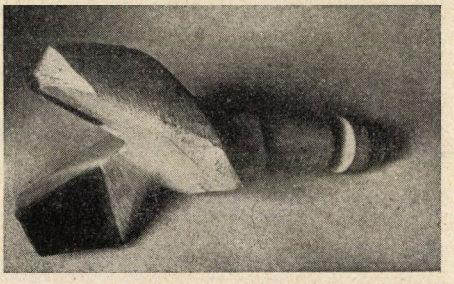
A fenti leírás szerint gondosan előkészített szerszám észszerű kihasználásához különleges előfeltételek szükségesek: Folytonos üzem, rezgésektől és lökésektől mentes meghajtás és elegendő erősségű, nehéztípusú szerszámgépek, gondos szakszerű szerszámkarbantartás. Ahol ezek nincsenek meg, mint például kisebb, hátramaradottabb üzemekben, ott nincs sok tere a vágófémek alkalmazásának. Tökéletes, modern üzemi viszonyok között viszont a régi fogalmakhoz képest bámulatos eredményeket tesznek lehetővé.

A nemes szerszámanyag, mely minden más anyag ellenállását legyőzi, mindig izgatta az emberi fantáziát. Példák reá SIEGFRIED kardja, a Nothung, mely az üllőt egy csapásra kettévágja, a damaszkuszi és toledói pengék legendái, vagy az újabb irodalomban KELLERMANN Alagút-jában szereplő csodálatos szerszámanyag, az „allanit", mely lehetővé teszi az óceán alatti alagút megépítését. E regény megírása óta a vágófémek feltalálása megközelítette az író ábrándját, de az új anyagnak eddig még csak a fegyverkezési iparban volt alkalma csúcsteljesítményeit kimutatni. Reméljük, hogy nemsokára a békés termelőmunkából is ki fogja venni részét. *Schartner Sándor.*

acéllal kombináljuk őket. Önthetőségük lehetővé teszi, hogy autogén, vagy villamos heggesztési eljárással rácsepegtessük őket az acélból készült szerszám keményre készítendő helyére (páncélozás), s azután csiszolással megadjuk a szerszám kemény hatófelületének végleges alakját (8. kép). Az ötvözetet alkotó fémek arányának változtatásával az öntött vágófémek keménységét bizonyos határok közt szabályozni is lehet. Ilymódon széleskörű alkalmazásuk vált lehetővé főleg oly szerszámok céljaira, melyek időszakosan és lassan működnek (nyíró, lyukasztó, idomvágó, vörösizzó munkadarabokat préselő szerszámok). Hevítés, vegyi behatások, korrózió, áramló víz és gőz által előidézett erózió s mindennemű koptatás ellen jól tartják magukat s ezért nemcsak szerszámok, hanem szerkezeti gépalkatrészek készítésére is mindinkább alkalmazzák őket.

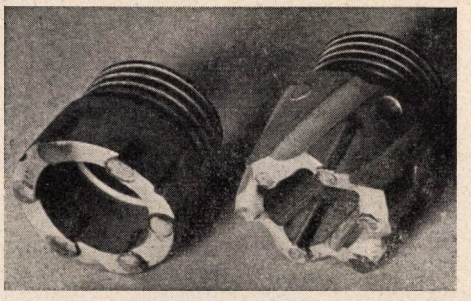


8. kép. Idomvágó szerszám-pár (álló és mozgó rész) öntött vágófémmel páncélozva.



9. kép. Karbidfémmel élezett bányafuró.

A gyorsacélok metallografiai vizsgálata a fémkarbidokra terelte a figyelmet s indokolttá tette, hogy megpróbálják a tiszta fémek helyett karbidjaikat felhasználni szerszámanyag készítésére. (9—10. kép.) Európai, elsősorban német gyárak ezirányú törekvése vezetett az égetett vágófémek előállításához. Eleinte a karbidokat is öntés útján próbálták egyesíteni, azonban az öntött karbidok még ridegebbnek bizonyultak a tiszta fémekből öntött szerszámanyagnál és egyenlőtlen üreges szerkezetük miatt sem voltak alkalmasok a kívánt célra.



10. kép. Öntött vágófémmel páncélozott mélyfuró-szerszám.

Egy egészen új eljárást kellett kidolgozni a fémkarbidok feldolgozására. Ez az eljárás a kerámiában használt módszerekhez áll a legközelebb s a németek fém-kerámia, vagy fémporkohászat néven foglalják össze szabályait. A wolfrám-, titán- vagy molibdénkarbidokat, vagy ezeknek egy bizonyos arányú keverékét golyós malomban igen fínomra őrölik s egy összekötő, összetartó

Új textilnyersanyag.

A természetes textilnyersanyagoknak újabb időben a mesterséges úton előállított műselymek és műszálak nem lekicsinylendő versenytársaivá kezdenek válni. Ha meggondoljuk, hogy a három legfontosabb textilnyersanyagnak, a pamutnak, gyapjúnak és a selyemnek a termelése a világon rendre évi hétmillió, kétmillió és ötvenezer tonna körül mozog és ugyanekkor a helyettesítésükre hivatott műselyem és műszáltermelés már évi egymillió tonna felé jár, akkor még a háborús gazdálkodással járó különleges szempontokat nem is tekintve, a mesterséges ipari rostok térfoglalása kétségkívül megállapítható.

Noha e rostok a természetes rostokat sok alkalmazási területen jól pótolják, azokkal egyenrangúaknak mégsem minősíthetők. A magyar társadalom, amely híres jólöltözködéséről, idegenkedik attól, ha szabója a remek tiszta gyapjúszövetek helyett mesterséges rostot is tartalmazó, kevert szövetet ajánl, asszonyaink nem egykönnyen hajlandók a selyem ruhaanyagról, harisnyáról a műselyem javára lemondani, még akkor sem, ha az utóbbi ára alacsonyabb.

Ez az idegenkedés nem puszta előítélet. A különféle szálak technológiai vizsgálata arra az eredményre vezet, hogy a mesterséges termék mechanikai tulajdonságok, gyűrődésállóság és tartósság tekintetében a természetes rostot nem éri el. Joggal vonakodunk tehát a szemre mégoly tetszetős ruha megvételétől is, ha az a gyűrődő műselyem vagy kevertszövet anyagból van. A gyűrődékenység nemcsak szépséghiba, hanem a tartósság csökkent voltára is figyelmeztet.

Ha a mechanikai követelmények különösen nagyok, a szakadásnak leginkább ellenálló selyem mással aligha pótolható. A háborúban oly gyakran szereplő ejtőernyők most is csak selyemből készülnek. A gyengébb műselyem az ernyő nyílásakor fellépő óriási igénybevételt nem bírná ki.

Felmerül a kérdés, hogy a mesterséges szál miért nem lép a természetes nyomába? E kérdés megválaszolása végett mindenekelőtt a különféle szálak kémiai szerkezetét és fizikai felépítését kell megvizsgálnunk. Ismeretes, hogy a pamut anyaga cellulóze, vagyis a szénhidrátok csoportjába tartozó vegyület. Egészen más természetű a gyapjú és selyem: ezek fehérjeszerű anyagok. A cellulóze és az újabb vizsgálatok szerint a selyem is olyan anyagok, amelyek molekulái pálcika, illetőleg fonalalakúak, vagyis hosszméretük a keresztmetszethez képest rendkívül nagy. E molekulák úgynevezett szuperpolimérek, ami annyit jelent, hogy valamely aránylag egyszerű szerkezetű alap-atomcsoport sokszoros megismétlődéséből állanak, vagyis úgy épülnek fel, hogy az alapcsoport két vége további alapcsoportokat kapcsol magához és ez láncszerűen mindaddig ismétlődik, amíg a sok száz, esetleg több ezer alapcsoportot tartalmazó molekula nem keletkezik.

A rostos szerkezet csak az esetben jön létre, ha a szálmolekula hossza bizonyos méretet elér. Az sem közömbös azonban — és ez a mechanikai tulajdonságokra fontos tényező —, hogy az egyes molekulák egymáshoz viszonyított helyzete milyen. A rost akkor szilárd, ha az egyes molekulák benne egymással és a száltengellyel párhuzamosan, orientáltan helyezkednek el. A molekulahossz és az orientáltság tehát az a két tényező, amely a molekula anyagi tulajdonsága mellett a szál használhatóságát megszabják.

Ha a mesterséges rostok ma már tekintélyes csoportján végigtekintünk, mindenekelőtt a cellulózeból készült termékekkel kell foglalkoznunk, mert komoly ipari jelentőségre eddigelé csak ezek jutottak. A cellulóze alapú mesterséges rostok a — ma túlnyomó részben a fából előállított — cellulózéból készülnek, mégpedig úgy, hogy a cellulózét kellő átalakítás után oldatba viszik és az oldatot igen fínom szájnyílásokon át kicsapó fürdőkbe préselik, amelyekben a cellulóze azonnal regenerálódik, illetőleg kicsapódik és fínom szála lakot vesz fel. Az így keletkezett, tetszés szerinti hosszú szál a műselyem, ha viszont a szálat rövid

darabkákra vagdaljuk és foszlatjuk, a pamut helyettesítésére alkalmas, vattához hasonló, rosttömeghez, a műszálhoz jutunk.

Minthogy a mesterséges rost anyaga a cellulóze, a legtisztább természetes cellulózénak, a pamutnak a tulajdonságait felül nem múlhatja, és még kevésbbé lehet egyenértékű helyettesítője a gyapjúnak vagy a selyemnek, mert e fehérje alapú rostos anyagok tulajdonságai, miként még látni fogjuk, a pamutét lényegesen túlszárnyalják.

A műselyem és műszál azonban még a pamut mechanikai sajátságait sem éri el, aminek oka a mesterséges rost gyártási eljárásában keresendő. Az élő természet a növekedő sejtek falát felépitő cellulóze rostokat úgy növeszti, hogy az egyes molekulák egymás mellett többé-kevésbbé párhuzamosan helyezkednek el, illetőleg növekednek a molekulát felépítő hosszú lánccá. E természetes rostokkal az előálllítás közben két hátrányos dolog történik. Egyrészt az igen hosszú, de vékony, csekély mechanikai ellenállóképességű molekulák széttöredeznek és így a termékben már csak jóval rövidebb molekulák találhatók. Másrészt oldódáskor az eredeti; a rostkötegben párhuzamosan irányított molekulák egymástól különválnak és az oldatban már teljes összevisszaságban úszkálnak az oldószer molekulái között. Midőn a szájnyíláson való áthaladás után a kicsapódás hirtelen bekövetkezik, a hosszú és nehézkesen mozgó molekuláknak nincs annyi idejük, hogy a párhuzamos irányítottságot, vagyis az eredeti „kristályos" állapotot felvegyék, hanem a megszilárduló szálban nagyjából éppolyan a molekulák rendezetlen összevisszasága, mint az oldatban volt.

Mind a két felsorolt körülmény pedig a szál szakítási szilárdságát és egyéb sajátságait kedvezőtlenül befolyásolja. Mivel sem a molekulák széttöredezése, sem az irányítottság megzavarása nem látszik elkerülhetőnek, nincs is sok kilátás arra, hogy a mesterséges cellulóze rostok a természetes pamut tulajdonságait valaha is elérjék.

Az újabban iparilag előállított másik mesterséges rostanyag, az úgynevezett lanitál, ugyan anyagiságában közelebb jár a gyapjúhoz és selyemhez, mert fehérjéből, a tej kazeinjából készül, tulajdonságai azonban a cellulóze-műrostok tulajdonságaihoz képest lényeges eltérést nem mutatnak.

Az eddigiekből következik, hogy a tökéletes mesterséges rost megalkotására nem lehet sok a reménységünk akkor, ha kiindulási anyagul az élő természettől felépített óriás molekulát használunk, mert ezen legfeljebb csak ronthatunk, de javítani nem tudunk. Más a helyzet azonban, ha nem kész molekulából indulunk ki, hanem azt magunk igyekszünk felépíteni, mert ha ilyen felépítés elvileg lehetséges, akkor a reakció körülmények helyes megválasztásával nem látszik kilátástalannak, hogy a természetes molekula tulajdonságait elérő, sőt azt felül is múló sajátságú szálmolekulákat, illetőleg rostokat állítsunk elő.

Az úgynevezett nagy polimérek kémiájának (műanyag kémia) mai fejlettségi foka mellett természetesnek látszik, hogy a mesterséges rost felépítésére alkalmas szálmolekula szintétikus előállítása sem sokáig váratott magára. Az amerikai CAROTHERS már évekkel ezelőtt dolgozott ki eljárásokat ilyen szintétikus szuperpolimérek előállítására, amelyeket jóformán az egész világnak szabadalomra is bejelentett. A Carothers-féle molekulák sokasága közül egy kisebb csoport ígér különösen nagy jövőt. Az ebbe tartozó vegyületek előállítása Amerikában már iparilag megy végbe és az amerikai nők lábain már ilyen, a hernyóselyem tulajdonságait is felülmúló „selyem"-harisnyák ékeskednek.

E vegyületek a dikarbonsavak és diaminok egymásra hatása révén keletkeznek. A dikarbonsav-molekula szénlánc, melynek két végén a savra jellemző karboxil-csoportok foglalnak helyet. A diamin-molekula ugyancsak szénlánc, melynek két végére az aminocsoportok kapcsolódnak. Az aminocsoport a karboxil-csoporttal megfelelő körülmények között reakcióba lép és víz kilépése mellett vegyül vele. A dikarbonsav szénláncának mindkét vé-

gén van reakcióképes karboxil, tehát egy ilyen molekulához két diaminmolekula kapcsolódhatik. Ha mondjuk mindegyik molekula hat szénatom láncolatából áll, akkor az említett kapcsolódás már tizennyolc szénatomú láncot eredményez. Ez a molekula azonban még távolról sem kész, mert hiszen most a tizennyolcas szénlánc két végén az ugyancsak reakcióképes amino-csoport van.

Ezek újabb dikarbonsavak karboxiljaival kapcsolódhatnak. Ennek az eredménye már harminc szénatomot tartalmazó lánc a két végén két karboxillal. A reakcióképesség szempontjából ez a molekula tehát ugyanúgy viselkedik, mint a kiindulási dikarbonsav, azzal a különbséggel, hogy a molekula már harminc szénatomossá növekedett. A játék megismétlődik és ha a keletkezett víz állandó és erélyes eltávolításáról gondoskodunk, könnyen elérhetünk oly hosszú molekulát, amely több, mint 900 szénatomot tartalmaz.

Az így keletkezett vegyület poliamid és felépítésében a fehérje molekulára emlékeztet, noha annak reakcióit nem adja. A rostelőállítás szempontjából előnyös, ha a dikarbonsav és diaminmolekula szénatomjainak száma 4 és 10 között van. A legjobb tulajdonságú anyag akkor keletkezik, ha mindkét fajta molekula hatos szénláncú, vagyis ha adipinsavat hexametiléndiaminnal hozunk reakcióba.

Ha a vegyületeket oldatban 200 fokon hevítjük, rövidesen a viszkozitás tekintélyes növekedését észlelhetjük, ami a reakció bekövetkezésére utal. Ha a keletkező víz eltávolításáról nem gondoskodunk, a reakció már közepesen hosszú láncmolekulák képződésénél megáll. Ez az anyag szálképzésre még nem alkalmas. A molekula további növesztése céljából arról kell gondoskodnunk, hogy a keletkező víz azonnal távozzék a reakcióból. Ha ez bekövetkezik és a hevítést elég hosszú időn át folytatjuk, az anyag lassan oly sűrűvé válik, hogy folyni szinte nem is hajlandó, színtelen, többékevésbbé átlátszó tömeg. Ez a lágyulás hőmérsékletén (200 fok fölött) igen könnyen szálakká húzható, ha fínom szájnyílásokon át kipréseljük és hűtjük. Hűtés közben azonnal megdermed és jó tulajdonságokat mutató szálat ad.

Az így keletkezett szál valóban szintétikusnak tekinthető, mert kiindulási anyagai, az adipinsav és a hexametiléndiamin mindketten előállíthatók a benzolból, amely viszont a szén lepárlásakor keletkező kátrány terméke. A legnemesebb mesterséges rostanyag is tehát, mint iparunk számos egyéb kémiai vívmánya, a szénből állítható elő!

E szintézissel a kellő molekulahosszúságot sikerül elérni. Hátra van még a molekulák irányítottságának megvalósítása a szálban, ami mint tudjuk, fontos tulajdonság. Az olvadékban a molekulák természetesen ugyanabban az össze-visszaságban vannak, mint a cellulóze-molekulák a műselyemgyártás fonóoldatában. Hogyan lehet ebből az össze-visszaságból lehető egyszerű eszközökkel rendet teremteni?

Az olvadékból való szálelőállítás lehetősége erre igen egyszerű módot nyujt. Ha a szájnyílásból kilépő, még képlékeny anyagot nyújtásnak vetjük alá, akkor e közben a molekulák oly módon rendeződnek, hogy hosszukkal a nyújtás irányába, vagyis a szál tengelyével párhuzamosan igyekeznek beállani. Minél nagyobb a nyújtás mértéke, annál inkább következik be ez az orientálódás. Már pedig könynyen lehet a szálat 3—5-szörösére nyújtani és ezzel oly mértékű irányított, azaz kristályos strukturát előidézni, amely a természetes pamutrostét jóval felülmúlja.

E szintétikus rost előállításakor tehát mindazt sikerül megvalósítani, ami a természetes óriás molekulákból való kiindulás esetén kilátástalannak mutatkozott. Ennek megfelelően ez az új rostanyag, amely az iparba és kereskedelembe *nylon* néven vonul be, olyan tulajdonságokat mutat, hogy azok mögött a legnemesebb természetes rostanyagok, a selyem és gyapjú tulajdonságai is elmaradnak.

Miként a táblázatból látható, a nylon szakítási szilárdsága megközelíti a selyemét és majdnem kétszerese a legerősebb viszkozeműselyem szakítási szilárdságának. Ugyanak-

Táblázat.

	Szakítási szilárdság	Törési szilárdság
Egyiptomi pamut	3·6	16000
Viszkóze-műselyem	2·35	150
Réz-műselyem	1·97	175
Nitro-műselyem	1·75	50
Lanital	0·9	70
Hernyóselyem	5·8	3000
Gyapjú	1·5	40000
Nylon	4·25	40000

kor a törési szilárdság, melynek megfelelően definiált és a táblázatban közölt értékéből a szál rugalmas hajlékonyságára, de ezzel a gyűréssel szemben mutatott ellenállásra és tartósságra is lehet következtetni, legnemesebb gyapjúéval egyenlő és összehasonlíthatatlanul magasabb, mint a legjobb műselyem, vagy akár a természetes pamut vonatkozó adata. A nylon tehát a selyem és gyapjú jótulajdonságait egyesíti magában. A mellett a belőle készült textilanyag jól vasalható, minthogy csak 200° felett lágyul. E tulajdonságával egyedülálló az egyéb szintetikus rostanyagok között, mert pl. az ugyancsak igen kiváló tulajdonságokat mutató P. C.-nek nevezett szintétikus rostanyag (polivinilklorid) már 90°-on meglágyul, tehát a belőle készült szövet nem vasalható és így különleges alkalmazásoktól eltekintve, textilipari jelentősége nincsen.

Ha mindehhez hozzávesszük, hogy a nylonszál szinte elképzelhetetlenül fínom, mert 1 gramm anyag 45 km hosszú szállá húzható, míg ugyanakkor a legfínomabb hernyóselyemszálból 9 km nyom egy grammot: megállapíthatjuk, hogy e szintétikus rostanyag fellépése olyan új perspektivákat nyit, amelyek a legnemesebb eddig ismert természetes, vagy mesterséges szálas anyag előtt is zárva voltak. Igaz, hogy ára a hernyóselyemnél is magasabb, 1939-ben kg-ja 15 márkába került, ez az ár azonban egyrészt a nagyipari gyártás fejlődése folyamán előreláthatóan csökkenni fog, de másrészt még a magasabb ár is olyan ellenértékre talál, hogy a modern ipari-kémia ez új anyaga méltán néz ragyogó jövő elébe.

Dr. Lengyel Béla.

A cseresznyefa és a meszes talaj.

A kertészeti tankönyvekben, mint általános érvényű tételt olvashatjuk, hogy a cseresznye csak meszes talajon díszlik. A valóságban azonban sok helyen találunk szép cseresznyefákat meszet nem tartalmazó talajon is, sőt arra is van példánk, hogy a nem meszes talajon díszlő fák megsínylették azt, ha a talajt meszezték.

Mészen közönségesen a szénsavas meszet ($CaCO_3$) értjük; ez az anyag a gyümölcsfa életében közvetlenül szerepet nem játszik; a cseresznyefának éppúgy nincs szüksége mészre, mint az almafának. A fának azonban szüksége van egy bizonyos mennyiségű kalciumra. Kalciummal a fát a mész is elláthatja, a mész ugyanis a kalciumnak szénsavval alkotott vegyülete, mely a talajnedvességben oldódva kalciumionokra (elektromosan töltött kalciumatomokra) és szénsav-ionokra esik szét. Ezt a bomlást az alábbi egyenlettel tüntethetjük fel:

$$CaCO_3 = Ca^{++} + CO_3^{--}$$

szénsavas mész kalcium-ion szénsav-ion.

A kalcium-ionokat a gyökerek felveszik és így jut ez a növény életében nélkülözhetetlen anyag a növény belsejébe. A szükségelt kalcium-ion mennyisége azonban nem nagy, mintegy 60—80 kg egy hektárnyi területen.

Kalciummal a növényt egyébként minden más kalciumvegyület is elláthatja, mely a talajnedvességben oldódik; ilyenek a gipsz, a foszforsavas mész, a kalciumnak kovasavval képezett különböző vegyületei, de elláthatja a növényt kalciummal a kalciummal telített agyag és humusz is. Nagy ritkaság, hogy ilyen vegyületek ne lennének elegendő mennyiségben a talajban.

A mésznek tehát a növény életében közvetlen szerepe nincs, annál nagyobb szerepet játszik azonban a mész a talaj fizikai tulajdonságainak a létrejöttében és tulajdonképeni jelentősége a cseresznyefa életében ezen a téren érvényesül. A cseresznyefa gyökerei ugyanis sok levegőt kívánnak, jóval többet, mint például a szilva- vagy az almafa ; ezért a cseresznye csak jól szellőződő talajon díszlik. A talaj a talajmorzsák közt levő apró üregeken át szellőzik, ezek az üregek egymással összefüggő teret alkotnak, ebben a térben foglal helyet a levegő és a víz. A talaj apró üregeiben levő levegő állandóan kicserélődik a föld felett lévő levegővel. A száraz talajban a levegőcsere élénk és az üregek nagyságától úgyszólván független. Ha azonban a talaj annyira nedves, hogy a fínomabb üregeket víz tölti ki, akkor a víz mint a dugó a palackot, úgy zárja el a nagyobb üregeket. A bezárt levegő nem tud kicserélődni, mert a levegő gázai a vizen keresztül nem tudnak áthatolni. Ezért fontos az, hogy a talajt alkotó morzsák nagyok legyenek ; a nagy morzsák közt az üregek is nagyok és kevés a fínom üreg, amely a vizet visszatartja és eső után vízzel telik meg, amely onnan elfolyni nem tud, mint ahogy a hajszálvékonyságú csövekből sem tud a víz elfolyni. A fínom üregekben megkötött víz a talaj szellőződését teljesen megakadályozza, ha összefüggő hártya módjára elválasztja egymástól a föld felett lévő és a földben lévő levegőt. Ennek a vizes hártyának nem is kell vastagnak lennie, néhány milliméternyi vizes hártya a levegőcserét teljesen megakadályozhatja. Minél apróbbak a talaj morzsái, annál szűkebbek a köztük levő üregek és annál több a talajban a hajszálcsöves tér, amely eső után vízzel megtelve marad.

A morzsák nagysága tehát a talaj két fontos tulajdonságát szabja meg ; az egyik a talaj víztartóképessége, a másik a talaj szellőződése. Nedves éghajlat alatt a morzsáknaknagyobbaknak kell lenniök, hogy a talaj szellőződése akadálytalan lehessen, mint száraz éghajlat alatt, ahol kevésbbé fenyeget az a veszedelem, hogy a talaj fínom üregei vízzel teljenek meg és ahol előnyös az, hogy a talaj a gyér csapadék minél nagyobb részét vissza tudja tartani. Nedves éghajlat alatt a levegőhiány, száraz éghajlat alatt a vízhiány az a tényező, amely elsősorban befolyásolja a gyökerek életműködéseit.

A mész a talaj morzsás szerkezetének a kialakulását nagy mértékben módosítja a kalcium-ionok által, amelyek a mész oldódásakor felszabadulnak. A kalcium-ionok hatására az agyag fínom részecskéi pelyhekké tapadnak össze, az összetapadt pelyhek pedig a talaj durvább részeit, a homokos részeket nagyobb morzsákká tapasztják össze. Ez egyébként nem kizárólagos tulajdonsága a kalcium-ionoknak. Más ionok hasonlóképen hatnak az agyagra, így például a konyhasó nátrium-ionjai is, amelyek a sós talajokban fordulnak elő ; de a két anyag hatása közt rendkívül nagy különbség is van, mert míg a nátrium-ionok hatására összetapadt agyagpelyhek vízzel összehozva ismét széjjel esnek alkotórészeikre, addig a kalciumos pelyhek megtartják pelyhes szerkezetüket akkor is, ha megáznak. A kalcium-ion által összetapasztott agyagos pehely tehát állandó szerkezetű ; nagyobb is, mint a konyhasó létrehozta pelyhek és ezért a kalciumos talaj morzsái is nagyobbak. A morzsás szerkezetet egyébként a természetben a talaj kiszáradásának és újból való megnedvesedésének játéka hozza létre. Kiszáradáskor az agyag összezsugorodik, megrepedezik, a fínom repedések nagyobb részekre osztják ; megnedvesítve az agyag megduzzad, de a repedések által körülhatárolt részek nem folynak össze, ha a talajban mész van, amely a kötőanyagot állandósítja. Amikor a talaj ismét kiszárad, újból összezsugorodik, az új repedések pedig még apróbb részekre osztják az eredeti nagy rögöt. A kiterjedés és összehúzódás játéka végül a talajt morzsák halmazává aprítja fel ; de csak akkor, ha a talajban jelen van elegendő mennyiségben az összetapadás állandóságát biztosító kalcium-ion.

A mésznek tehát az a szerepe, hogy a talaj fizikai állapotát kedvezően befolyásoló kalcium-ionokat elegendő mennyiségben szolgáltassa. A mész, mondhatjuk, biztosítéka a talaj morzsás szer-

kezetének. Ezt a hatását a mész már aránylag kis mennyiségben is kifejti; tulajdonképen nincs is több mészre szükség, mint amennyi megfelel annak a kalcium-ion mennyiségnek, amelyet a talaj agyagos részei megkötni képesek. Ez a mennyiség pedig a talaj agyagtartalmától függ, nagyjában 0·1—1%-a a talaj súlyának. Ha ennél több a mész, ez csak a tartalék szerepét játssza; pótolja azt a kalciumot, amelyet az agyagos részecskék felszínéről az esővíz leold és amely a vízzel a mélyebb rétegekbe vagy a növény gyökerébe jut. A kioldott kalcium mennyisége azonban nem nagy és néhány százalék mész a talajban hosszú időre biztosítja a pelyhes szerkezet állandóságát.

A mésztartalék a talajokban nagyon különböző lehet; egyesekben nincs is tartalék, másokban azonban az 50—60%-ot is meghaladja. A mésztartalék különböző nagyságú részekből állhat; lehet fínom por- vagy homokszem nagyságú, de állhat jóval nagyobb darabokból is és a talaj egyéb részei közt eloszolva nagyságának megfelelően befolyásolja a váz tulajdonságait.

A meszes talaj elnevezést egyébként több értelemben is használják. Meszes talajon érthetjük az olyan talajt, amelyben az agyagos részek kalciummal vannak telítve, vagyis annyi kalcium-iont tartalmaznak, amennyit egyáltalán felvenni képesek. A talajtan azonban az ilyen talajokat nem meszestalajoknak, hanem kalciumtalajoknak nevezi, a meszes talaj elnevezést az olyan talajoknak tartva fenn, amelyek nagyobb mennyiségű (15—20%-nál több) szénsavas meszet tartalmaznak.

Az agrogeológusok meszes talaj vagy mésztalaj elnevezésen a meszes kőzetekből (mészkő, márga) képződött talajokat értik. Ámde a meszes kőzetek nagyon különböző talajokat adnak, a szerint, hogy mennyi idegen alkotórész van a kőzetben. Amikor a meszes kőzet elmállik, a mész feloldódik, az esővíz a meszet elmossa és visszamaradnak a kőzet egyéb alkotórészei, amelyekből felépül a mészkövet borító talaj. Ennek a talajnak a tulajdonságait pedig egyrészt az éghajlat, másrészt a mész feloldódásakor visszamaradó anyag természete szabja meg. Közép-Európa mérsékelten meleg és kissé nedves éghajlatú vidékein a mészkövet legtöbbször egy nagyon agyagos talaj borítja, amelynek tulajdonságait lényegesen módosítja az, hogy a mészkő, amelyen a talaj fekszik, a vizet jól áteresztő kőzet. A mészkövek rendszerint erősen összerepedezett kőzetek, amelyek hasadékain az esővíz elfolyik. A meszes kőzet tehát egy vizet jól áteresztő alzatot alkot, amelyen a víz sohasem áll meg. A rajta fekvő talaj pedig mindig tartalmaz annyi meszet, amennyi az agyagos részek összetapasztására szükséges és ezért a talaj morzsás szerkezetű, a morzsák pedig elég nagyok ahhoz, hogy a talaj nedvesen is jól szellőződjék. Agyagos voltánál fogva aránylag sok vizet is képes raktározni, a bő víztartalom azonban nem módosítja lényegesen a talaj szellőződését. Az ilyen talajokon tehát a levegőt bőven kívánó, de e mellett a tavaszi évszakban sok nedvességet is kívánó cseresznyefa kitűnő tenyészeti viszonyokat talál, amihez még hozzájárul az, hogy ezek a talajok rendszerint bőven tartalmaznak tápanyagokat is.

Ez az oka annak, hogy Németország északi részeiben, ahol a bő csapadék az eredetileg mészben szegény kőzetekből keletkezett talajokból a meszet kimosta és tömött savanyú talajokat hozott létre, a cseresznyefa csak a meszes kőzeteken fekvő talajokban díszlik. Ezek a talajok azonban, amint láttuk, nem tartalmaznak szükségszerűen sok meszet; a lényeges az, hogy az altalaj meszes volta a csapadék okozta mészveszteséget állandóan pótolni tudja. Ez a pótlás azonban csak addig történik meg, amíg az előrehaladó mállás következtében a feltalaj olyan vastaggá nem válik, hogy a víz mozgását megnehezíti. Ha a talajtakaró egy méternél vastagabb, akkor az alatta fekvő mészkő hatása háttérbe szorul és olyan tömöttebb szerkezetű agyagos talajok keletkeznek, amelyeken a cseresznye már nem díszlik, de amelyeken a kevesebb levegőt kívánó gyökerű szilva és alma még jól megél.

Szárazabb éghajlat alatt, amilyen az Alföld éghajlata is, az anyakőzet meszes voltának nincs olyan nagy szerepe

a talaj mésszel való ellátásában, mint nedves éghajlat alatt. A száraz éghajlatú vidékeken a kőzetek elmállása útján felszabaduló kalciumot az esővíz nem mossa ki a talajból, a kalcium a talajnedvességben oldott szénsavval egyesül és szénsavas meszet alkot, amelyik a talajban marad és ott idővel tekintélyesebb mennyiségben fel is halmozódhat. A száraz éghajlatú vidékek talajai tehát már eredetüknél fogva is több-kevesebb meszet tartalmaznak, függetlenül az anyakőzet meszes voltától. Ilyen vidékeken a cseresznye mindenféle talajon díszlik, feltéve, hogy a talajvíz szintje nem áll túl magasan.

Bizonyos körülmények közt pl. a vasas talajokon, a mész a talaj szerkezetére károsan hat. Vannak olyan agyagos talajok, amelyek tekintélyesebb mennyiségű vashidrátot tartalmaznak. Ezekben a vashidrát játssza azt a szerepet, amelyet a meszes talajokban a szénsavas mész. Savanyú kémhatásnál a vashidrát a talajnedvességben oldódik, ilyenkor vas-ionok (elektromosan töltött vas-atomok) keletkeznek, ezek pedig még hatásosabb pelyhesítői az agyagnak, mint a kalcium-ionok. Amíg a vasas agyagos talaj savanyú, addig morzsás szerkezetű; ha azonban a talajt meszezzük és így a savanyúságot tompítjuk, akkor a vas-ionok kocsonyás természetű vashidráttá alakulnak át, amely a talaj üregeit eltömi. Savanyú kémhatású vasas agyagokon sok helyen látni szép cseresznyefákat, nálunk is vannak ilyenek a Magyar Középhegység vulkáni kőzeteit borító vasas talajon, az úgynevezett nyiroktalajon. Németországban a Hamburg melletti „Alte Land" erősen savanyú vasas talajain híres cseresznyetermelés folyik évszázadok óta; amikor azonban e század elején ezeket az erősen agyagos talajokat meszezéssel javítani akarták, a fák a talaj szerkezetének romlása miatt pusztulni kezdtek.

A mész tehát nem minden körülmény közt hat kedvezően a cseresznyefa tenyészetére. *Dr. Ballenegger Róbert.*

A földigiliszták száma és gazdasági jelentősége.

Régóta elfogadott tanítás az, hogy a földigilisztáknak a termőtalaj képzésében és a talaj átalakításában nagyon fontos a szerepük. Erre a kérdésre nem kisebb egyéniség, mint maga DARWIN mutatott rá részletesen. A híres természettudós már 1837-ben kiadott dolgozatában tárgyalta a földigiliszták nagy fontosságát, de részletes és közismert munkája,[1] melyben e férgek jelentőségét kifejti, csak 44 év mulva, kereken 60 évvel ezelőtt jelent meg. Megkapó módon, alapos tudományos érvekkel bizonyítja be, hogy mit köszönhetünk a földigilisztáknak a termőtalaj létrehozásában. Különös játéka a sorsnak, hogy a nagy természettudós 28 éves korában egyik legelső dolgozatát éppen erről a kérdésről írja s rendkívül gazdag tudományos munkássága befejezéséül 72 éves korában — halála előtt egy évvel — kiadott könyvében újból a földigiliszták jelentőségéről értekezik. Pedig a kezdet és a vég között milyen sokoldalú, az egész világ gondolkozását átalakító más tudományos munkát végzett!

DARWIN klasszikus vizsgálatai óta még ma is nagyon sokat foglalkoznak a földigiliszták jelentőségével. Már ő is hangsúlyozta, hogy a termőtalaj képzésében a legfontosabb, szinte egyedüli munkások. Azóta tudományos és népszerűsítő munkák százai vallották és bizonyították ezt s gyakran olvassuk vagy halljuk azt a kijelentést, hogy a földigiliszták a Föld legfontosabb állatai. Amióta azonban a talajban élő egyéb — főleg alsóbbrendű — állatok és növények alaposabb vizsgálata megindult, tudjuk, hogy a talajrögök közötti nedvességben az állatvilág tagjai közül sok ezer véglény *(Protozoa)*, fonálféreg, a szárazabb rögök [illegible] rengeteg atka és alsórendű [illegible] a növényvilág legalsóbb [illegible]

[1] DARWIN, CHARLES: The formation of vegetable mould through the action of worms. London, 1881. 326 l.

A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM KÖNYVTÁRA

közül pedig millió és millió baktérium, egyéb parányi gomba, egysejtű moszat stb. él, melyek mind közreműködnek a termőtalaj képzésében és életében. Ám a földigiliszták jelentőségét mai tudásunk alapján sem lehet letagadni.

Tudjuk, hogy ha a sokféle földigiliszta-faj bélcsatornáját felnyitjuk, földdel telve találjuk. Ezek az állatok helyváltoztatás közben a laza rögöket széttolják, de a keményebb talajon keresztüleszik magukat. Az így lenyelt talaj szerves anyagait használják fel táplálékul. Kedvvel fogyasztják a lehullott faleveleket, levágott fűszálakat is, melyeket földijárataikba húznak be s a földdel keverve hajtják át bélcsatornájukon, ahol a szerves anyagok az emésztőmirigyek váladékainak, enzimjeinek hatására nagyfokú bomláson mennek keresztül s a bélcsatornában a földes ásványi anyagokkal alaposan összekeverednek.

A megemészthetetlen földet ürülékként járataik legfelső részén a talaj felszínére ürítik ki kis kupacok alakjában. Ez az ürülék egynemű tömeg, mely sok meszet és nagyon sok baktériumot tartalmaz. Így a földet szinte megforgatják, mert alulról a felszínre telepítik s idővel ezek a rétegek ismét a mélyebb szintekbe kerülnek.

A földigilisztáknak ez a munkája természetesen attól függ, hogy a kérdéses talajban milyen mennyiségben élnek. Ezért Darwin óta nagyon sokan igyekeztek megállapítani azt, hogy bizonyos helyen milyen számban fordulnak elő. Ezek alapján néhány számot említünk meg, hangsúlyozva, hogy ezek a számok mind egy hektárra vonatkoznak.[1]

Darwin angol legelők földjében 67.250 drb, Hensen németországi termékeny kertiföldben 133.000 drb, Ramann németországi, bükkel kevert fenyőerdőben 60.000 drb, Bretscher Zürich mellett rét talajában 7,000.000 drb, kerti talajban 3,000.000, fenyveserdőben pedig 1,200.000 drb földigilisztát mutattak ki. Ez adatok között feltűnőek Bretscher számai, ami azzal magyarázható, hogy ő már az 1 mm hosszúságú, tehát igen fiatal földigilisztákat is megszámlálta. Khartum környékén hektáronként 1,330.000 drb.-ot mutattak ki.

Ezeket az adatokat figyelembe véve kiszámították, hogy a földigiliszták mekkora földmennyiséget szállítanak a talaj felszínére. Darwin számításai szerint Nizza környékén hektáronként és évente 36.867 kg ürülékföld kerül a felszínre s így évente 22 cm vastag talajréteg képződik. Hasonló számítások szerint egy év alatt egy hektárnyi talajban 25.000 kg föld megy át a földigiliszták bélcsatornáján.[1]

Stöckli svájci kutató kiterjedt és nagyarányú vizsgálatai alapján, melyeket havonta végzett, a következő adatokat kapta. A földigiliszták kerti talajban évenként 1090 grammnyi, réten 3600 gr, erdei réten 7230 gr, fenyőerdőben 1705 gr ürüléket szállítanak egy négyzetméternyi talajfelületre. Ebből évente átlag 28—35 milliméternyi vastag talajréteget halmoznak fel.

Megfigyelték, hogy ez a működés még nagyobbméretű a forró égövi vidékeken, ahol jóval nagyobb testű és nagyobb tömegben élő földigiliszták találhatók. Így Madagaszkár szigetén a *Kynotus Darwini* nevű földigilisztafaj a 80 cm hosszúságot is eléri. A legnagyobb faj kétségtelenül a nagy kígyók méreteit is elérő ausztráliai *Megascolides australis* nevű földigiliszta, mely 2 m hosszúra és 2—3 cm átmérőjűre is megnő.

A földigiliszták jelentőségét emeli az a körülmény, hogy az egész földön elterjedtek. De ez az elterjedés nem egyenletes. Vannak helyek, ahol hiányoznak, például hozzánk legközelebb Macedoniában. Hiányoznak Észak-Amerika száraz jellegű talajaiban is. Különös, hogy kevés a számuk ott is, ahol éveken át gabonaneműeket vetnek a földbe. Ezt a fűféle növények gazdag és sűrű gyökérzetével magyarázzák.

Nemcsak a síkságok és dombvidékek talajaiban élnek, hanem a havasok világába is felhatolnak. Svájcban 3200

[1] Blank E.: Handbuch der Bodenlehre, VII. kötet, 1931, Springer, 393. l.

[1] Hesse—Doflein: Tierbau und Tierleben. I. köt. Jena, 1935. Fischer, 313. l.

m magasságban is megtalálták. Az afrikai Ruvenzori-vulkánon 4600 m, az Andezekben pedig 4837 m magasságban is találtak néhány földigilisztát.

Legújabban WILCKE D. német kutató ismertette a poroszországi Brandenburg tartomány földigilisztáit és gazdasági jelentőségüket.[1] A Berlin nélkül mintegy 40.000 km² területű tartományabn 16 földigilisztafaj jelenlétét mutatta ki, melyeknek egy része az egész világon megtalálható, kozmopolita faj. Számuk a talajok minősége s azok növényzete szerint rendkívül változó. Legkevesebb van a szántóföldben; a rétek talajában csaknem háromszor több található, mint a szántóföldben. Legnagyobb mennyiségben élnek a kerti talajokban, de itt főleg a kisebb fajok találhatók meg. E viszonyok figyelembevételével a tartomány talajában élő földigiliszták összes számát a legmagasabb értékben 6000 milliárd darabra becsüli. Ha egy kifejlett féreg átlagos súlyát 0·3 grammnak vesszük, akkor 1·8 millió tonnát tesz ki a súlyuk. A legkisebb értéket véve figyelembe, a számuk 2000 milliárdra becsülhető, ami 600.000 tonna súlyt adna. Ha pedig a legkedvezőtlenebb talajviszonyokat vesszük tekintetbe, akkor is 284 milliárd férget lehet számítani, 100.000 tonna súllyal! Ezek a szinte csillagászati számok is mutatják, milyen nagy jelentőségük van a termőtalaj képzésében és javításában.

De gazdasági jelentőségük nemcsak a termőtalaj átalakításában nagy, hanem egyéb tekintetben is. Így a halászok és horgászok is ezeket a férgeket használják fel egyes halfajok megfogásakor. Az ángolnahalászathoz évente mintegy 480.000 drb, a horgászok és alkalmi halászok más halak fogásához mintegy 1 millió darab földigilisztát használnak fel Brandenburg területén. A berlini akvárium igazgatósága különböző vizi állatok etetésére évente mintegy 100 kg-ot fordít belőlük.

Ha figyelembe vesszük, hogy e férgek elpusztulásuk után a talajban maradnak, akkor trágyázó szerepüket is megértjük.

De milyen nagy tömegüket pusztítják el a talajban élő vagy a felületen reájuk vadászó ragadozó állatok is!

Az újabb kutatások még egyéb hasznukra is fényt derítettek. Így kimutatták, hogy a földigiliszták ürülékében az aërob baktériumok száma 91—900%-kal, az anaerob baktériumok száma pedig 5—172%-kal nagyobb, mint abban a talajban, melyben élnek és táplálékukat felvették.

Minthogy ürülékük sok meszet tartalmazhat még a mészben szegény talajokban is, azért ezáltal a talaj mésztartalmát is gazdagíthatják.

Nagy hasznot hajtanak a talajban épített bonyolult járataikkal is. Ezek nemcsak a hirtelen esett csapadékvizet vezetik el a mélyebb rétegekhez, hanem a növényzet nagyobb gyökerei számára is kész utakként szolgálnak. Viszont a víz elszivárgása után a száraz járatok nagy mértékben elősegítik a talaj átszellőztetését is.

Nem csodálkozhatunk tehát azon, ha a földigiliszták gazdasági jelentőségét és a természet háztartásában való szerepét nagyra becsülik mind a mezőgazdák, mind a természet változatos életét figyelő emberek.

Dr. vitéz Varga Lajos.

[1] WILCKE, D.: Die Regenwurmfauna der Mark Brandenburg und ihre wirtschaftliche Bedeutung. — Sitzungsberichte d. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, Nr. $^{8}/_{10}$, 1939, 185—190. l.

A polip vára.

A Földközi-tenger környékén lakó népek életében mindig jelentős szerep jutott a tengeri állatoknak. A különféle halfajokkal, csigákkal, kagylókkal és polipokkal már régesrégen megismerkedtek, a fontosabbakat, érdekesebbeket külön névvel ruházták föl, életmódjukat, szokásaikat pedig alaposan tanulmányozták. Ha elmegyünk a nápolyi Museo Nazionaleba, a világ egyik legszebb antik művészeti gyüjteményébe, a pompéji mozaikok között

nagyszerű élethűséggel ábrázolt tengeri állatokban gyönyörködhetünk. Az ismeretlen művész hihetetlen türelemmel és csodálatos formaérzékkel alkotta meg ezeket a színes falitáblákat, melyekről a nápolyi öböl tengeri állatai, halak, csigák, kagylók és lábasfejűek tekintenek reánk kétezer esztendő multjából. Egyiküknek-másikuk képe annyira tökéletes, hogy mai művész sem alkothatna különbet. Feltűnően jól sikerült a polip *(Octopus)* és a tintahal *(Sepia)* ábrázolása. E két hatalmas termetű lábasfejű már a legrégibb korokban felkeltette a halásznépek érdeklődését, és egyéb gyakorlati hasznuk mellett táplálékul is szolgáltak. Az ókor egyik legnagyobb természetvizsgálója, ARISTOTELES, részletesen tanulmányozta a lábasfejűek életét. Megfigyelte az állatok párosodását, peterakását, vizsgálta szervezetük sajátságait. A *Sepia*, *Octopus*, *Nautilus* elnevezések tőle erednek s maradtak fenn egészen napjainkig.

A tengerpartok mai lakóit, halászait legjobban érdeklik a tízkarú tintahalfélék, mert ezeket nagy tömegben fogják és jó áron adják el a piacon. A nyolckarú polipok már korántsem szerepelnek olyan gyakran a konyhán. A pézsmapolipok csoportjának *(Ozaena*, régi nevén *Eledone)* fajait még aránylag könnyű hálóval is kifogni, de a sziklás partok magányos remetéit, az igazi polipokat *(Octopus)* csak egyenként lehet kézrekeríteni. E falánk rablók rendszerint a partközeli sziklák között ütik fel tanyájukat. Életükben még ma is sok a rejtély, a titokzatosság. Rendesen éjjel indulnak zsákmányszerzésre, nappal nagy türelemmel összehordott és megépített kőváraikban pihennek.

A polipok „várépítése" már régebben ismeretes volt, de a jelenséget csak újabban tanulmányozták pontosabban akváriumi kísérletek alapján. Legjobban a nápolyi zoológiai állomás akváriumában figyelhetjük meg őket, ahol nem egy kutató tart vízmedencéjében már csak szórakozás céljából is polipokat. Ottjártamkor magam is hozattam belőlük néhány kisebb példányt, hogy életmódjukat, szokásaikat „természetes környezetben" figyelhessem meg. E természetes környezethez hozzátartozik az a sok kisebb-nagyobb kődarab is, melyeket az állat medencéjébe szoktak helyezni. Ezek nélkül valóban „rosszul érzi magát", de mihelyt a köveket megkapja, tüstént hozzálát a „vár" megépítéséhez. Mint a kísérletekből kiderült, ezt főleg táplálkozás után, tehát a jóllakottság állapotában kezdi meg, és kísérletsorozatok igazolják, hogy a kisebb polipok minden egyes étkezés után építenek. Ha a várat szétromboljuk és elhordjuk, a következő étkezés után ismét összerakják a köveket. Aki éjjel is megfigyelte az állatokat, az tudja, hogy az éjtszaka első felében rendszerint nem építenek. Az est beálltával körülbelül éjfélig ugyanis mindennap zsákmányszerzésre indulnak a polipok. Ha étvágyukat már csillapították, ismét nekilátnak a kőhordásnak és reggel minden egyes állat már a várában ül. A vár- vagy fészeképítés munkája a kutatók egy része szerint tudatos cselekedet, s azzal függ össze, hogy a jóllakott állat pihenni akar, s ezért rejtőzik el, illetőleg akarja magát észrevétlenné tenni. Ezzel ellentétben BIERES de HAAN holland kutató az *Octopus* kőhalmozását csak thigmotaktikus[1] szükséglet eredményének tartja. A magyarázatok érveit e helyen részletesebben nem ismertethetjük, a kísérletekből azonban teljes bizonyossággal kiderült, hogy a polipok a medencéjükbe helyezett kövek között v á l o g a t n a k, és a sok különböző nagyságú kő közül főleg a középnagyokat használják fel az építéshez. Az állatok testének nagyságával egyenes arányban nő természetesen a felhasznált kövek közepes nagysága is. Kőhordás közben tűnik ki igazán a polipok sokszor megcsodált izomereje. Megfigyelték, hogy egy 12 cm hosszú testű példány egy csaknem 2 kg (1854 gramm) súlyú követ mintegy 20 cm távolságra tolt el (l. a képet).

A polip építkezésével kapcsolatban felvetődik az a kérdés, hogy van-e ennek a várnak valamilyen meghatározott terve? Mint már föntebb mondottuk, egyesek kereken tagadják a polip cél-

[1] Thigmotaxis alatt az érintési inger által előidézett azon hatásokat értjük, melyek a szervezetek mozgási irányát befolyásolják.



A várát építő polip köveket szed össze. (A szerző rajza.)

szerű cselekvési képességét, mások viszont határozott tervszerűségről emlékeznek meg. Bárhogy álljon is a dolog, annyi bizonyos, hogy az állatok által összehordott kövek közül az egyik különleges szerephez jut. A polipnak ez a „kedvenc köve" az építmény őselemének tekinthető. Ha az állat csak egy kőhöz jut, akkor ezt mindig középre tolja a szája elé, de a nagy kőrakásokban ülő állatok is gyakran tartanak maguk előtt egy rendszerint közepes nagyságú követ. Ehhez az úgynevezett szájkőhöz az *Octopusok* rendesennagyon ragaszkodnak, s a fészkükből kizavart példányok gyakran magukkal cipelik.

Mint már említettük, a polipvár célját teljes bizonyossággal nem ismerjük. Lakója valószínűleg rejtőzködni is kíván, hogy zsákmánya előtt láthatatlan maradjon, de az is bizonyos, hogy a fiatal, kisebb állatok számára védelmet, elbujási lehetőséget is biztosít a kőrakás. Ne feledjük azt sem, hogy a fény, a napsütés iránt érzékeny állatok ösztönösen is igyekeznek sötétebb helyekre elvonulni, hiszen a parti öv szikláira még erősen sütnek a Nap sugarai. A nagyobb polipok esetében a rejtőzködő védelemkeresés feltevése nem állhat fenn, mivel ezeknek a sziklás partok közelében természetes ellenségük nem igen akad. Egyedül a nagyobb halak, a cápák támadják meg őket, de ezek már a mélyebb vizekben élnek.

A fészek építését a polipok néha tüneményes gyorsasággal végzik. A medencéjükbe dobált köveket villámgyorsan ragadják meg és a medence egyik sarkába cipelik. Néha több követ is visznek egyszerre. FRITSCH a nápolyi akváriumban megfigyelte, hogy egy nem egészen 10 cm hosszú *Octopus* egy alkalommal 8 követ ragadott fel, melyek összesen 200 gramm súlyúak voltak. Ugyanaz az állat egy más esetben 5 követ szállított el 350 gramm súlyban. A köveket rendesen több karral ragadják meg és az igen nagyokat lassan maguk után vonszolják. A 12 cm nagyságú állatok által tovaszállított legnagyobb kövek mintegy 2 kilósak voltak.

A Nemzeti Múzeum Állattárának szemléltető gyüjteménye számára most készülő új polipmodell az Adriai-tengerben is élő *Octopus vulgaris* nevű fajt ábrázolja kővárában. A tervezet a Múzeum főigazgatójának, PONGRÁCZ SÁNDORnak elgondolása alapján került kivitelezésre és ifj. HABERL VIKTOR alkotása. Elkészítését hosszabb tanulmányok előzték meg, s vele most már kettőre szaporodik a Nemzeti Múzeum Állattárában látható polipmodellek száma. A természetes élethűséggel megmintázott csoportban látható hatalmas állat a legnagyobb eddig ismert adriai példány után készült, és éppen kedvenc csemegéjét, egy óriási homárt ragad meg karjaival. A partközelben élő polipok ugyanis főleg különböző rákokkal táplálkoznak. Mikor ezek gyanútlanul a polipvár közelébe kerülnek, egyszerre csak villámgyorsan csapnak le rájuk a szívókorongokkal bőven felfegyverzett fogókarok, s ekkor már a páncélos vitéznek minden ellenállása hiábavaló. A kígyótekergésű, csupaizom karok derékon tépik szét a legerősebb homárt, s az áldozat elfogyasztása után a polip ismét visszavonul a várba.

Dr. Wagner János.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Építmények védelme talajvizek vegyi hatása ellen. A szulfát tartalmú talajvizek keletkezésének kérdésével, valamint ezeknek a vizeknek portlandcement-beton romboló hatásával részletesen foglalkozott Közlönyünk 1940. júniusi számában VENDL ALADÁR „Alföldi kutak beton gyűrűinek gyors elpusztulása" cím alatt.

Mind hazánkban, mind külföldön régi törekvés, hogy a fenti tanulmányban említett bitumenes szigetelés, kőagyag, klinkertégla alkalmazásán kívül olyan különleges összetételű cementet állítsanak elő, amely kémiai tulajdonságainál fogva különösen az agresszív vizek bomlasztó hatásának ellenáll.

A beton szétesésének oka, amint ezt VENDL ALADÁR idézett tanulmányában

és SZABÓ JÁNOS[1] részletesen ismertetik, részben a szabad *CaO* átalakulása gipsszé, főrészt azonban a cement *Ca-Al* vegyületeiből képződő „cementbacillus" (kalcium-szulfo-aluminat). Olyan cementek készítésére törekedtek tehát, amelyekben a *Ca-Al* vegyület, a tri-kalcium-aluminat helyét tetrakalciumaluminatferrit, *Ca-Al-Fe* vegyület foglalja el, vagyis az alumínium nagy részét vassal helyettesítették. Így keletkeztek a különleges szulfátálló cementek, Magyarországon az „S 54" jelzésű cement.

Ezzel a cementtel hosszú időn át végzett laboratóriumi kísérletek szerint a helyesen készült beton a legnagyobb töménységű *Mg* SO_4 és Na_2SO_4 tartalmú víz romboló hatásának is ellenáll. A gyakorlatban is jól beváltak a „S 54"-es cementből készült szennyvízlevezetőcsatornák, amelyeket a főváros építtetett. Így az Andor-utcában (Tétényi-út és Bornemissza-utca közötti részen), ahol a talajvíz SO_3 tartalma 2·5—13·0 gr/l között van, 1936. júliusában „S 54" cement felhasználásával készült új csatornarész, amelyet a három év elteltével tartott ellenőrző szemle alkalmával teljesen épnek és sértetlennek találtak.

Természetesen jó eredményt csak a beton gondos készítése útján remélhetünk. A homokot és kavicsot szabadítsuk meg mosással az iszapos alkatrészektől, osztályozzuk rostálással és azután különböző szemcsenagyságúakat súly szerint összemérve keverjük úgy, hogy a szemcseösszetétel a beton céljának megfelelő legyen. Ügyelni kell a cement előírt pontos adagolására, valamint arra, hogy a betont kellő mennyiségű vízzel képlékeny állapotúvá tegyük, nem mint az szokásos, földnedvessé. A cement vízaránya 0·52—0·54 legyen. Mindezek az előírások a beton lehető tömörségét célozzák, ezért elhibázott dolog volna, ha zúzott kőzetet, pl. bazaltot alkalmaznánk adalékul. A kőzetek többé-kevésbbé porózusak, alkalmat adnak sós vizek felszívódására. Legjobb a tiszta patak- vagy folyami kavics és homok. Az „S 54"-es cementtel így készített betonnak csak a teljes lekötés után (legalább hét nap) szabad agresszív vizekkel érintkezésbe jutni.

Fülöp Géza.

A nőstény kanárimadár énekeltetése. Az állati szervezet egyes működésének szabályozására, serkentésére a belső elválasztású mirigyek hormonjai szolgálnak (hormas görögül-serkentek). Hímnemű állatokon nőneműek tulajdonságait, szelidebb, nyugodtabb, alkalmazkodóbb stb. viselkedését óhajtanak elérni az ivartalanítással, pl. ökrökön, heréltlovakon, ürükön, kappanokon; máskor ismét a hímneműek tulajdonságai kívánatosabbak, így pl. a kanári madarakon, melyek közül a hímek énekelnek, illetőleg fütyülnek, míg a nőstények csak tenyésztésre vagy kísérleti célra használhatók. A nőstények áthangolása hímek tulajdonságaira hormonális úton sikerül. Először az amerikai SHOEMAKER kísérletezett a szintetikusan előállított testosteronpropionattal és kilenc napon át napi 76 gamma alkalmazásával sikerült három kanárinőstényt masculinizálni. VOSS E.[1] az anertan nevű nemimirigykészítménnyel, mely vegyileg a testosteronpropionattal egyezik, végezte kísérleteit; napi 75 gammával kezelt nőstény kanárimadár a 12. napon énekelni kezdett, hímállat módjára viselkedett, de a kezelés elhagyása után néhány nap mulva ismét elnémult. Ismeretesek oly esetek, amikor vén tyúkok kukorékolnak, ami petefészkük hanyatló átalakulásával függ össze. Hímnemimirigyhormon befecskendezése tyúkokon a tollukra és egyéb másodlagos nemijelek átalakulását is maga után vonja.

Dr. Z. Á.

Kátrányfestékek kimutatása élelmiszerekben. Két lefelé fordított nyílású U-csőből és három hengerpohárból áll az az egyszerű, de megbízható készülék, amelynek segítségével könnyen és biztosan kimutathatók az élelmiszerekhez adott különféle kátrányfestékek. Az

[1] Magyar Mérnök és Építész Egylet közlönye, 1935. 23—26. sz.

[1] Deutsche medizinische Wochenschrift 1941. 14. sz.

egyes országok élelmiszerrendészeti jogszabályai ugyanis bizonyos élelmiszerek mesterséges festését egyáltalán nem engedik meg, más élelmiszerek színezésére pedig csak egy-egy meghatározott kátrányfesték alkalmazását tűrik el. Ha mármost valamely élelmiszer vizes oldatával töltjük meg a készüléket és 110 volt feszültségű áramot bocsátunk át rajta hosszabb időn keresztül, elektrokataforézis keletkezik: az elektródok közelében gyűlik össze az élelmiszer színezésére használt kátrányfesték. A dolognak az a magyarázata, hogy a középső pohárból a zselatinzárral ellátott U-csöveken át a szélső poharakba vándorol a kátrányfesték, a villamos áram hatására. Érdekes, hogy egyes kátrányfestékek a negatív, mások pedig a pozitív sarokhoz vonzódnak s ennek ellenére sem lehetett eddig rendszeres összefüggést találni a kátrányfestékek vegyi összetétele, szerkezete, kromofór-csoportjának minősége és a kataforézis iránya között. Az ismertebb élelmiszerfestékek közül például az auramin *G* és az eosin extra *Ag* a negatív elektródot körülvevő edényben gyült össze, a ponceau *R*, bordeaux *B* extra és metilibolya *B* pedig a pozitív elektródot tartalmazó pohárban halmozódott fel a villamos áram okozta kataforézis hatására.

A természetes festőanyagok közül a cochenille a negatív sarok felé vándorolt a villamos áram hatására, a klorofill, alkannin és a saffron azonban egyáltalán nem mutatott kataforetikus mozgást, amint SÁNDOR vizsgálatai kimutatták.[1]

Dr. Kendi Finály István.

Az uszásról. Az úszási képesség többé-kevésbbé az egyén rendezett mozgásának következménye. Az úszás, illetőleg a vízben lebegés képességének alapja azonban az élőlények fajsúlya, amely közel áll a vizéhez. A szervezet jórészt vízből áll és a nagyobb fajsúlyú (1·5—1·85) csontokat a levegő és gáztartalmú zsigerek térfogatnövekedése ellensúlyozza. A fajsúlykönnyítés elve a repülés nézőpontjából még fokozottabban érvényesül a madarakon, amelyeken a hörgők folytatásában található hártyásfalú légzsákok rendszere a csöves csontokba és a testüregbe a zsigerek és hasfal közé is kiterjed. Természetesen a vízben lebegéshez ilyen erősen fejlett levegőtartalmú rendszerre nincsen szükség, sokkal kisebb mértékű fajsúlykönnyítés is elegendő.

Mozgás nélkül a vízben lebegő test helyzetét a súlypontnak és a legkisebb fajsúlyú rész mechanikai középpontjának kölcsönös helyzete és egymástól való távolsága határozza meg. E két pontot összekötő egyenes mindig függőleges helyzetet foglal el. Az emberen e két pont kedvezőtlen kölcsönös helyzetben és nagy távolságra van egymástól, ezért az ember vízbenlebegéskor függőleges helyzetű és mindössze a fejtető emelkedik ki a víz színe fölé. Ezzel szemben lovon[1] a súlypont az elülső testfélre esik és a fej előrenyujtásakor még előbbre is kerül, úgyhogy a legkisebb fajsúlyú rész (tüdő) mechanikai középpontjához közelebb esik. Ennek következtében a vízben lebegéskor a ló a testtengelyével nem függőleges, hanem a hátulsó testfelével lefelé ferde helyzetben van és a levegőtartalmú elülső testfél van a vízszinthez közelebb, a fej részben nem süllyed a víz alá, az orrnyílások és a szemek a víz tükre fölött maradnak. A mondottak alapján minden ló természettől fogva úszásra képes. A ló helyzetéhez hasonló a vízben a kutyáé, míg a kérődzők nagyméretű és súlyos szarvaik miatt kedvezőtlenebb helyzetben vannak. Az úszómadarak csekély fajsúlyuk következtében a víz színén foglalnak helyet, ezeknek külön munkát jelent a vízbemerülés (pl. táplálékszerzés alkalmával).

Dr. Zimmermann Gusztáv.

Érdekes párkányképződmények a Kárpátokban. A máramarosi hegyvidék rendkívül nagy csapadékmennyiségének[2] nagy része hó alakjában esik le. Az

[1] V. ö. Mezőgazdasági Kutatások. 13, 245. 1940.

[1] KRÜGER V., Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 48. évf. 25. sz. 1940.

[2] Mint legnagyobb átlagcsapadékmennyiség 1461 mm fordul elő!

1000 m-nél magasabb hegyeket az év jelentős részében hó borítja. Az úgynevezett havasokon még nyáron is találunk nagyobb hófoltokat. (Persze leginkább mély árkokban.) Szeptemberben számíthatunk az első kiadós havazással, de ez a hó még nem tartós. Leginkább novemberben kezdődik az állandó hótakaró, mely április végéig — tehát 5—6 hónapig tart, változó vastagságban. Nagyobb kiterjedésű területre vonatkozó pontosabb megfigyelések a hótakaró vastagságáról magasság és a lejtő fekvése szerint, sajnos, még hiányoznak. Árnyékos északi oldalakon május és június hónapokban még igen nagyméretű összefüggő hómezők akadhatnak. A gyakori, szinte állandó, erős szél elősegíti a különféle hóképződmények kialakulását. Így nem ritkák a csúcsok, gerincek (7. tábla), esetleg árkok mentén képződő párkányok. A szél ereje és a rendkívüli hóbőség miatt e párkányok vagy erkélyek olyan méreteket is elérhetnek, amilyenekkel az Alpesekben 3000 m körüli magasságban találkozunk. Ezáltal 1800 m és 2300 m közötti hegycsúcsaink a téli évszakban sokkal magashegyibb jellegűek, mint azt magasságuk alapján várhatnók. Az itt közölt két kép március hónapban készült a Máramarosi havasokban a Pop Iván (1940 m) vidékén. A párkányok mérete a gerincvonaltól számítva 2—3 m-t is meghaladta helyenként (8. tábla). A Serbán gerincén váltakozva mindkét oldal felé láttam hóerkélyeket. Gondos kikerülésükre a hegyjárók és sízők figyelmét fel kell hívnunk, mert leszakításukkal balesetet idézhetnek elő. (L. Term. Tud. Közlöny 1940. januári számát.) Leginkább friss havazás után, vagy az olvadási időben válhatnak veszedelmessé. Ugyanitt áprilisban csontkeményre fagyott jégpárkányokat láttam. Hópárkány leszakadása lehetett az oka annak a kb. 100 × 200 m méretű párnapos lavinának is, melyet a Pop Iván egyik északkeleti meredek sziklacirkuszában találtam.

Kunfalvi Rezső.

Európai guttapercha-növény. A villamos vezetékek szigetelésére és a galvanóplasztikában a formák készítésére használt guttapercha, mint ismeretes, a Szumátrán, Borneón és a Filippini-szigeteken honos guttafa *(Palaquium gutta)* látexéből készül. Noha az európaiak csak a mult század közepe óta használják a guttaperchát, a guttafák nagyon megritkultak, mert a látextermeléshez kidöntik a fákat. Ennek következtében már a forróövi vidékeken is keresnek más guttapercha-növényeket. Háborús időkben és amikor előtérbe nyomul az északi félteke országaiban az önellátás, fontos lenne, ha sikerülne a guttapercha-szükségletet is hazai növényekből fedezni. Újabban különösen Oroszországban folyik intenzív kutatás új nyersanyagforrások felkutatására és ott kimutatták, hogy a kecskerágó európai fajai kérgükben guttaperchát rejtenek. A közönséges kecskerágó *(Evonymus europaea)* kérgében nagyon kis mennyiségű a guttapercha, a szárkéregben 4·22, a gyökérkéregben 4·84%, sokkal több azonban a bibircses kecskerágó *(Evonymus verrucosa)* kérgében, a szárkéreg ugyan mindössze 4·36, ellenben a gyökérkéreg nem kevesebb, mint 25, az egész növény átlagban 16% guttaperchát tartalmaz. Ez már olyan mennyiség, amely ipari feldolgozásra feltétlenül alkalmas. A bibircses kecskerágó kelet-európai cserje, amely Kazántól és Ufától Oroszországon át Nyugat-Poroszországig, Kelet-Sziléziáig és Salzburgig, tovább délre pedig Isztriáig, Dalmáciáig és Boszniáig terjed. Főként a tölgyes övében gyakori erdőkben, erdőszéleken és cserjésekben. Nagyon igénytelen növény, talajban nem válogat. Magyarországon nagyon gyakori, sok helyen nem szívesen látott erdei gyomcserje. A közönséges kecskerágónál kisebb és kecsesebb termetű, szép zöld ágait sűrűn borítják barna paraszemölcsök, ezekről kapta megkülönböztető faji nevét, különben termése alapján is könnyen felismerhető, mert magjai feketék, ellenben a közönséges kecskerágó magjai fehérek. Egy orosz szerző szerint a tölgyesekben hektáronként 1600 cserjét is számlálhatunk, ahol e növény gyakori. Egy cserje gyökérzete átlagban 1·045, szárai 0·835 kg. súlyúak szárított állapotban, ebből 21% a kéreg, s ennek átlagos guttapercha-tartalma cserjénként

35 gramm. Egy hektáron tehát 560 kg guttapercha termelhető. Nem kérdéses, hogy a bibircses kecskerágó Magyarországon semmiféle tekintetben nem marad el az orosz mögött, ennélfogva ipari feldolgozásának kérdése nálunk is figyelmet érdemel. Szakembereinkre és szakintézményeinkre vár most az a feladat, hogy megállapítsák a magyarországi bibircses kecskerágó guttapercha-tartalmát, megvizsgálják a nálunk készíthető guttapercha minőségét s ha a növény beválik, megszervezzék a bibircses kecskerágó rendszeres gyüjtését és esetleg termesztését, amelynek során guttaperchában különösen gazdag fajta kitenyésztésével is foglalkozni lehet. *Rapaics R.*

Új féregirtószer. A lakóhelyiségek féregmentesítésére használatos anyagok nem felelnek meg azoknak a követelményeknek, amelyeket féregirtó szerekkel szemben joggal támaszthatunk. Így ezek közül a kéndioxid megtámadja és elszínteleníti a legtöbb anyagot, a cianhidrogén az emberre is rendkívül mérgező, miért is alkalmazása nagy körültekintést és szakértelmet igényel, különféle kellemetlenségekkel jár, s még így is nem egyszer súlyos szerencsétlenséget okoz. Az etilénoxid a levegővel robbanó-elegyet alkot, ami használatát veszélyessé teszi. Régi törekvése a szakembereknek, hogy ezeket a féregirtószereket kedvezőbb sajátságúval helyettesítsék. Ez a törekvés, úgylátszik, legújabban sikerre vezetett, amennyiben PETERSnek sikerült egy igen kedvező sajátságú féregirtószert találni.[1] Ez az anyag a „tritox" néven forgalomba kerülő triklóracetonitril (CCl_3CN), mely színtelen, légköri nyomáson 85 C°-on forró folyadék. Aránylag magas forráspontja ellenére is könnyen (azaz kevés hővel) gőzzé alakítható, mert fajhője és párolgáshője igen kicsi. Széles, nyitott edényekből melegítés nélkül is hamar elpárolog. Igen nagy előnye, hogy nem gyulékony s az emberre kevéssé mérgező. Véletlen mérgezés egyáltalán nem jöhet létre, mert erősen könnyeztető és köhögésre ingerlő hatása már olyan levegőben való tartózkodást is lehetetlenné tesz, melyben a triklóracetilén töménysége még távolról sem érte el azt az értéket, amelyben mérgezőleg hat. Bár gőzének sűrűsége aránylag nagy (ami az ezzel kapcsolatos lassú diffuzió folytán a féregirtó hatás szempontjából káros), mégis kielégítő a mélységi hatása (vagyis szövetekbe, repedésekbe stb. kellőképen behatol); Ez főleg arra vezethető vissza, hogy féregölő hatását már akkor is kellőképen kifejti, ha csak $^1/_{20}$-része van jelen annak a mennyiségnek, amely a levegőt telítené. Nagy előnye az is, hogy kevéssé adszorbeálódik a szilárd testek felületén ami egyrészt szintén elősegíti a mélységi hatást, másrészt viszont szellőztetéssel könnyen eltávolítható a helyiségekből, és a triklóracetonitrillel kezelt ruhaneműek 1—2 óra alatt elveszítik kellemetlen szagukat. Az eddigi tapasztalatok szerint 30 g triklóracetonitril elegendő 1 m^3 levegőben, hogy 20 C° körüli hőmérsékleten nyolc óra alatt elpusztítsa a poloskákat, kukacokat, svábbogarakat, valamivel nagyobb koncentrációban pedig a ruhamolyokat is. Ezzel az új szerrel a féregirtás reggeltől estig kényelmesen elvégezhető, a nélkül, hogy akár a szomszédokat, akár a tisztított lakás lakóit éjjelre ki kellene lakoltatni.

[1] L. Chemiker-Zeitung 64. 485. 1949.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. március havában. Március hőmérséklete az átlag körüli, csapadékban azonban gazdag volt. Hazánk nyugati felében a hőmérséklet középértékei pár tized fokkal meghaladták, a keletre eső területeken pedig pár tized fokkal alatta maradtak a törzsértékeknek. A hónap eleje és utolsó pentádja melegek voltak, március derekán azonban nagyon erős lehülések voltak országszerte. 10-éig, valamint 26—31-éig minden nap az átlagosnál melegebb volt, sőt 5-én +6·3 volt az eltérés. A legmelegebb nap 31-én volt, amikor általában 18—20°-ra emelkedett a hőmérséklet csúcsértéke, sőt Mező-

hegyes, Szeged és Sepsiszentgyörgy vidékén a 20°-ot is meghaladta. Erős délnyugati déláramlással meleg földközitengeri légtömegek érkeztek hazánkba, mindenütt nagy felmelegedést okozva, az átlagot közel 6°-kal meghaladva. A leghidegebb nap 18—19-én volt, —6, —8, sőt Kárpátalján —14°-os fagyokkal. A Kékesen —14·4° volt az országban a legszigorúbb hideg. Ekkor szárazföldi hideglégtömegek uralkodtak hazánkban, derült időjárással kapcsolatban erős éjjeli hőkisugárzás lépett fel. Gödöllőn a talaj-

	Hőmérséklet C°						Napsütés		Csapadék mm			
1941. március	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	hóval
Sopron	5·6	+0·3	19·2	31.	— 6·8	18.	125	5	101	+60	15	5
Balatonfüred	5·8	+0·2	17·8	31.	— 5·3	18.	127	5	61	+18	14	2
Pécs	7·0	+0·4	19·7	27.	— 5·3	19.	136	1	49	+ 4	13	2
Ógyalla	5·7	+0·4	18·6	31.	— 5·4	18.	129	9	92	+52	16	2
Budapest	6·4	+0·1	18·6	31.	— 4·7	18.	122	4	69	+25	15	3
Kalocsa	6·6	+0·5	19·0	27.	— 4·4	18.	161	5	39.	+ 5	15	9
Szeged	6·7	+0·1	20·7	28.	— 6·0	18.	132	2	45	+ 9	14	5
Mezőhegyes	5·7	—0·5	20·3	28.	— 6·3	18.	—	—	41	+ 3	15	3
Debrecen	4·6	—0·6	19·8	31.	— 7·3	14.	105	7	31	— 4	16	3
Salgótarján	4·2	—0·2	17·8	31.	— 7·4	18.	118	5	55	+20	16	3
Rozsnyó	2·9	—0·3	17·8	31.	— 7·5	18.	—	—	69	+29	12	2
Kassa	3·5	—0·3	18·2	31.	— 8·0	19.	95	9	48	+ 8	17	6
Ungvár	4·4	—0·5	19·2	31.	— 8·1	19.			42	—10	15	6
Királymező	0·3	—1·1	11·1	4.	—13·9	19.			177	+74	23	15
Kékes 1000 m	0·0	+0·3	11·0	31.	—14·4	18.	103	7	94	+42	20	11
Marosvásárhely	3·8	—0·9	18·6	31.	— 9·3	18.			45	+19	12	5
Beszterce	2·6	—1·0	17·0	28.	—10·4	18.			85	+51	17	8
Sepsiszentgyörgy	3·1	—0·2	20·6	31.	—11·3	19.	110	1	43	+13	16	10

mentén —17·3, Kolozsvárott —13·4 és Sepsiszentgyörgyön —15·0°-ot észleltek. Jellemző márciusra, hogy a Dunántúl 10—12, Kárpátalján és Erdélyben 20—22 fagyos nap volt. Téli napok már csak a keleti országrészekben fordultak elő.

Sajnos a március csapadékban ismét igen gazdag volt és csak Debrecen, valamint Ungvár vidékén esett valamivel kevesebb, mint a törzsérték. Országszerte sok eső hullott és még a havas napok száma is nagy volt. A 100 mm-t meghaladta az ország nyugati határszélén (Magyaróvár 141, Sopron 101, Szombathely 108 mm), továbbá Királymezőn 177, Felsővisón 122, és Nagybányán 130 mm hullott le. A Mancsulon (Rahó felett) 161 mm-t mértek és Szovátafürdőn is 112 mm esett. Egyúttal nagy volt a csapadékos napok száma igen sok helyen 15—20, sőt Alsóhidegpatakon 21 és Királymezőn 23. A csapadéktöbblet az egyes helyeken a törzsértékeket a következő mennyiségekkel % haladták meg: Magyaróvár 281, Sopron 146, Szombathely 170, Győr 164, Zalaegerszeg 125, Felsővisó 213, Nagybánya 125 és Beszterce 150%. Az Alföldön és a Dunántúl már volt 1—2 zivataros nap, sőt kisebb jégeső is előfordult 5-, 6- (az Alföld nagy részén) és 29-én. A gyakori és bőséges esőzés nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a belvizek igen lassan tűntek el, sőt sok helyen, ahol áradás sem volt a talajvíz a felszínre ért.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 748·6 mm, a sokévi átlag alatt maradt 1·1 mm-rel. A tengerszintre átszámított érték 760·6 mm. A legnagyobb barométerállás 18-án 771·3 mm, a legkisebb 29-én 749·4 mm volt. Az égbolt felhőkkel való fedettsége 60—80% volt és sok helyen 10—15%-kal meghaladta a törzsértéket. Budapesten 67%, a borultság 8%-kal volt nagyobb. A napsütés tartama a sokévi átlagok alatt maradt (Magyaróvár 38, Keszthely 31, Tarcal 27, Debrecen 48 és Kékes 26 órával). A párolgás nagysága 25 mm volt (hiány 2 mm). A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 4·2, 4·5, 6·1, 7·6 és 9·3 C°. A sokévi középértékekkel szemben az eltérések rendre: +0·3, 0·0, —0·6, —0·6 és —0·5.° A napsugárzás abszolút értéke 1 mérési napon 1·34 grcal/cm² min. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 6475 (a Svábhegyen 7660), és a Kékesen 7234 gr.cal/min. cm² volt. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 47·6'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. június havában.

B o l y g ó k. *Merkur* az η Geminorum környékéről a ζ Geminorum felé vonul, 19-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 5^h 33^m-kor, végén 4^h 56^m-kor kel, és 21^h 43^m-kor, ill. 19^h 40^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 67° 57', végén 61° 20'. Látszó átmérője a hó elején 7·2", végén 11·8". — *Venus* az n Tauri környékéről a μ^2 Cancri felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 4^h 53^m-kor, végén 5^h 41^m-kor kel, és 20^h 41^m-kor, ill. 21^h 13^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 66° 12', végén 64° 40'. Látszó átmérője 10·0"-ről 10·6"-re növekszik. — *Mars* a λ Aquarii környékéről a 29 Piscium felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 0^h 59^m-kor, végén 23^h 44^m-kor kel, és 11^h 31^m-kor, ill. 11^h 14^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 32° 39', végén 39° 4'. Látszó átmérője a hó elején 9·4", végén 11·6". — *Jupiter* a 13 Tauri közeléből a $\varkappa$ Tauri felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 3^h 48^m-kor, végén 2^h 14^m-kor kel, és 18^h 52^m-kor, ill. 17^h 32^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 62° 13', végén 63° 27'. Látszó átmérője a hó elején 30·6", végén 31·2". — *Saturnus* az f Tauritól 4°-nyira északra tartózkodik, előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 3^h 25^m-kor, végén 1^h 41^m-kor kel, és 17^h 51^m-kor, ill. 16^h 15^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 58° 32', végén 59° 21'. Látszó átmérője a hó elején 30·6", végén 31·2". A gyűrű átmérői 37·4", ill. 14·6"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauritól kissé kelet felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 3^h 27^m-kor, végén 1^h 41^m-kor kel, és 18^h 27^m-kor, ill. 16^h 45^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 61° 48', végén 62° 8'. Látszó átmérője 3·4". — *Neptunus* a β Virginis közelében tartózkodik, 6-ig hátráló, azután előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 12^h 46^m-kor, végén 10^h 57^m-kor kel és 1^h 14^m-kor, ill. 23^h 23^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 45° 42', végén 45° 37'. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a γ Cancri és a *Pi 42* Cancri között tartózkodik előretartó mozgással, a Földtől távolodva.

T ü n e m é n y e k. 2-án 10^h-kor Mars negyedállásban a Nappal. — 3-án 23^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1° 42'-nyire északra. — 5-én 19^h-kor Neptunus megállapodik. — 6-án 8^h-kor Merkur legnagyobb keleti kitérésben, 23° 44'-nyire a Naptól. — 14-én 0^h-kor Merkur leszálló csomóban. — 16-án 10^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 3° 37'-nyire délre. 13^h-kor Neptunus negyedállásban a Nappal. — 19-én 0s-kor Venus együttállásban az ω Geminorummal, ettől 0° 23'-nyire délre. 22^h-kor Merkur megállapodik. — 20-án 13^h-kor Merkur együttállásban a Venusszal, ettől 2° 54'-nyire délre. — 21-én 13^h kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2° 10'-nyire északra. 15^h-kor Merkur perihéliumban. 21^h-kor a Nap a Cancer (Rák) jegyébe lép, nyár kezdete. 22^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4° 13'-nyire északra. — 22-én 15^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4°-nyira északra. — 24-én 6^h-kor Merkur afeliumban. — 25-én 19^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 1° 40'-nyire északra. — 26-án 12^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 5° 53'-nyire északra.

H o l d f á z i s o k. Első negyed 2-án 22^h 56^m-kor. — Telihold 9-én 13^h 34^m-kor. — Utolsó negyed 16-án 16^h 45^m-kor. — Újhold 24-én 20^h 22^m-kor. — A Hold földközelben 8-án 3^h-kor, földtávolban 20-án 8^h-kor; látszó átmérője megfelelően 33' 11·2", ill. 29' 28·8". — A Nap látszó átmérője 1-én 31' 35·4", 15-én 31' 32·3", megfelelő távolsága a Földtől 151.618 millió km, ill. 151.870 millió km.

A Nap delelése Budapesten:

helyi középidőben:				középeurópai időben:		
1-én	11^h	57^m	38^s	11^h	41^m	23^s
6-án	11	58	27	11	42	12
11-én	11	59	24	11	43	9
16-án	12	0	26	11	44	11
21-én	12	1	31	11	45	16
26-án	12	2	36	11	46	21
30-án	12	3	26	11	47	11

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1941. március 26-án.[1]

ZIMMERMANN ÁGOSTON *elnök* napirend előtt melegen üdvözli SZABÓ ZOLTÁN *alelnököt* a Corvin-lánccal való kitüntetése alkalmából és meleg szavakkal méltatja érdemeit.

GOMBOCZ ENDRE *első titkár* bemutatja a Kormányzói Kabinetiroda 1588/1941. számú leiratát, melyben a Kormányzó Úr Őfőméltóságának az ünnepi közgyűlésen való személyes megjelenését helyezi kilátásba. A Választmány nagy lelkesedéssel veszi a leiratot tudomásul.

Az *első titkár* jelenti, hogy a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium az Új Kincseskönyv egyik legértékesebb fejezetét különlenyomatok megjelenésével támogatja. A Választmány a leiratban annak a megértésének a jelét látja, amely a társulat iránt a Földmívelésügyi Minisztérium részéről DARÁNYI IGNÁCnak, a nagy magyar államférfinek miniszterségе óta ismételten megnyilvánult.

Az *első titkár* ismerteti a március 19-én tartott évi rendes közgyűlés lefolyását, jelenti, hogy a mezőgazdasági szakcsoportban a választmányi tagsági helyekre LENGYEL GÉZA és SURÁNYI JÁNOS tagokra egyforma számú szavazat esett. SURÁNYI JÁNOS a választmányi tagságától visszalépett és a Választmány a szóbanforgó választmányi tagsági helyre LENGYEL GÉZÁT iktatja be.

Az *első titkár* jelenti, hogy az ásványtan-földtani választmányi hely betöltésekor a választási eredményt tévesen hirdették ki. A választmány megállapítja, hogy a szavazatszedő bizottság íveiből is nyilvánvaló módon egyszerű összeadási tévedés forog fenn és ennekfolytán a választási eredmény kihirdetése a közgyűlésen annyiban hibásan történt, hogy az ásványtan-földtani szakcsoport választmányi helyére szótöbbséget nem TOKODY LÁSZLÓ, hanem ZSIVNY VIKTOR kapott. A Választmány ennélfogva megválasztott tagjául ZSIVNY VIKTORT nyilvánítja.

Az *első titkár* bemutatja a Pesti Hazai Első Takarékpénztár Egyesület és a Magyar Országos Központi Takarékpénztár igazgatósága részéről érkezett üdvözlő iratokat a társulat százesztendős fennállása alkalmából. A Választmány az üdvözlésekért köszönetét fejezi ki.

Az *első titkár* jelenti, hogy a titkárság a centenáris évet megnyitó közgyűlés előtti napon a társulat tanácstermében sajtóértekezletet tartott, melyen 18 budapesti napilap kiküldöttjei előtt ismertette a társulat multját és hivatását a magyar közművelődés terén. Köszönetet mond a sajtónak azokért a cikkekért, melyben a társulatot ismertették.

A Választmány DR. LENGYEL BÉLÁT *pénztárnokká* és DR. RAPAICS RAYMUNDOT *könyvtárnokká* titkos szavazással egy évi tartamra egyhangúan megválasztotta.

RÉTHLY ANTAL beszámol a gyöngyösi Bugát-emléktábla felállításának ügyéről. A Választmány az emlékművet a gyöngyösi új gimnáziumépületen kívánja elhelyezni.

Az *első titkár* bemutatja *A nyughatatlan Föld* c. könyvkiadóvállalati új kiadványt (írta: GHEYSELINCK R., fordította: BOGSCH LÁSZLÓ, átnézte: ZSIVNY VIKTOR), továbbá az *Új Kincseskönyv II.* kötetét.

Az *első titkár* ismerteti a szakosztályok működését és jelenti, hogy a Mezőgazdasági Szakosztály 100. ülésén JÓZSEF FŐHERCEG tábornagy Őfensége is megjelent.

LENGYEL BÉLA *pénztárnok* beterjeszti rendes havi jelentését:

a) A február 19-iki választmányi ülés óta a következő adományok érkeztek: KIRNER DEZSŐ, Miskolc 5 P; RÉTHLY ANTAL, Budapest 25 P; DR. TÖLGYES ISTVÁN, Budapest 2 P; LABORCZ JÁNOS, Csurgó —·50 P; BUND HENRIK, Makó 4 P; DR. STEIN GYULA, Kecskemét 2 P; DR. VERESS JÓZSEF, Rákosliget, 1 P; LIGDAY JÁNOS, Tatabánya 5 P; TÓTH GÉZA, Százahalombatta 1 P; DR. PÁLINKÁS GYÖRGY, Rákosszentmihály 2 P; KOPUY JÓZSEF, Győr 5·80 P; KOVÁCS GYULA, Soroksár 1 P; MATUSEK ISTVÁN, Bükk 2 P; BERÉNYI FERENC, Budapest 3 P; ULMANEK J. GYULA ny. gimn. tanár 50 éves tagságának emlékére 100 P; VIRÁGH ISTVÁN, Budapest 2 P-t adományozott. A Választmány az adományokat köszönettel fogadja.

b) A *pénztárnok* szomorodottan jelenti, hogy 17 tag haláláról értesült, kik közül gróf BOLZA JÓZSEF földbirtokos Tiszakürtön 42 évig és DR. THEODOROVITS DÖME ny. főtörzsorvos Felcsúton 43 évig volt hűséges tagja Társulatunknak. Áldás emlékükre!

Új tagok választására kerülvén sor, tagokul ajánltatnak 63-an. A Választmány az ajánlottakat rendes tagokká választja. A tagok száma ezzel 13.536-ra emelkedett.

[1] Helyszűke miatt csak az ülés fontosabb mozzanatait közöljük.

Az *első titkár* beterjeszti Szilády Zoltán írásban beadott két indítványát: *a)* Az első indítvány szerint minden évben kegyeletes szakosztályi ülés tartandó valamely elhunyt nagy kutató méltatására. *b)* A második indítvány évente emlékkötet kiadását javasolja. Mauritz Béla *alelnök* alapos tanulmányozást tart kívánatosnak a nemes indítékból származó két javaslat ügyében. A Választmány a Könyvkiadó Bizottság és Pénzügyi Bizottság elé terjeszti a két javaslatot. — Báró Andreánszky Gábor indítványozza, hogy a természetvédelmi emlékirat szövegét, mivel ez a Társulat százéves történetéről szóló munkába terjedelme folytán nem volt beilleszthető, a szakosztályi folyóiratok keretében tegye közkinccsé a társulat. Szabó Zoltán *alelnök* a Népszerű Természettudományi Könyvtár egy köteteként véli az emlékiratot kiadhatónak. Rapaics Raymund a szakosztályi folyóiratokban való közlést és kellő számú különnyomat készítését tartaná legcélszerűbbnek. A Választmány a javaslatot kiadja a Növénytani és Állattani Szakosztálynak.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Emberek és hangyák az árvízben. 1940. július 11-én délután 2 és 3 óra között hatalmas felhőszakadás zúdult Beregszász városára és környékére. Körülbelül félóra alatt 67 mm csapadék esett. A város több részén térdigérő, vagy még mélyebb víz borította el az utcákat. Katonaság vonult ki az alacsonyabb házak lakóinak és holmijainak megmentésére és az iszapos szénától eltömődött árkok, csatornák felszabadítására. Másnapra sikerült is a vizet teljesen levezetni. A rosszabbul épített házak közül 10 összeomlott, vagy annyira megrongálódott, hogy valamennyit ki kellett üríteni. A kilakoltatott 15 család részére Beregszász városa lakást bérelt és segélyt utalt ki. Nagy kárt okozott a felhőszakadás a mezőgazdaságban is. A rétekről elvitte a lekaszált szénát, a szőlőkből lehordott termőföld iszaptengerrel borította el a szőlőhegyek környékét.



Árvízben a hangyák egymásba kapaszkodva várják az apadást. — Dr. Mihályi Ferenc felvétele.

Az akkori kiadós esőzések miatt vízzel elborított legelőkön ismételten megfigyelhettem, hogyan menekülnek a hangyák a víz elől a kiálló fűcsomókra, ahol százával egymásba kapaszkodva várják a víz leapadását (l. a képet). A felhőszakadás iszapos vizével elborított legelőn mindenütt rozsdabarna színű hangyaszigetecskék voltak láthatók.

Beregszászon a malária leküzdésére a közeljövőben nagyszabású vízrendezési munkálatok indulnak meg, amelynek befejezése után majd a legnagyobb felhőszakadás sem fogja veszélyeztetni az embereket, mezőgazdaságot és — a hangyákat.

Dr. Mihályi Ferenc.

Kutyák magas életkora. dr. Dasch, bécsi kiváló kynológus, 40 évet meghaladó megfigyelései szerint a leg-

idősebb kutya egy *34 éves* törpe patkányfogó (rattler) volt, mely nőstény állat idővel nagyon lesoványodott, de mindvégig képes volt saját lábán járni. Legfeltűnőbb öregkori jelenségek a kutya fején voltak észlelhetők, az állkapcsok erősen sorvadtak, különösen elülső, ajaki részükön, fogai teljesen kihulltak, de folyékony táplálékot nyelve segélyével még elég jól tudott felvenni. A 34 éves kora teljesen hitelt érdemlő módon volt megállapítható.

Egy másik öreg kutyáról is megemlékezik DASCH,[1] egy *28 éves* kan, német juhászkutyáról, melyet tulajdonosnője 19 éves korában alapítvánnyal hagyott hátra, ennek kamatai azonban nem fedezték a tartás költségeit, úgyhogy az örökösök tetemes összeget voltak kénytelenek reáadni, annyival is inkább, mert a kutya rendkívül barátságtalannak, harapósnak bizonyult és elhullásáig fogainak birtokában, nagyon harciasan viselkedett.

[1] Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 1940. 52. sz.

Nagyobbtestű kutyák általában rövidebb életkort érnek el, mint a kisebbek. Ezért feltűnő magas kor a német juhászkutya 28 éve. DASCH rendőrkutyákon észlelt megfigyelései szerint, ezek a német juhászkutyák (tévesen „farkaskutyák") már nyolcéves korukban elhasználtak, ekkor egyszerre, hirtelen megöregedve, használhatóságuk észreveheteően csökken. Egyéb rendőrkutyafajtákra is áll ez, kivéve a német boxerekre, melyek még fiatalabb korban, többnyire szívkifáradás tüneteivel pusztulnak el.

Középnagy kutyák, amilyenek közé számítja DASCH a foxterriert is, éggyakran a 14—19 éves kort érik el, míg a törpefajtájú kutyák általában még tovább elélnek, de ezek közül is a japáni és a törpe spaniel többnyire nem hosszúéletű, ritka a 16—20 éves. A kivétel erősíti itt is a szabályt, de általában a kutya élettartama és testnagysága fordított arányban szokott állni.

Dr. Z. Á.

Társulatunk jubiláris emlékbélyegei.







Társulatunk 100 éves jubileum évében RAMPACHER PÁL m. kir. szabadalmi bíró indítványára Választmányunk elhatározta, hogy három emlékbélyeget ad ki, a melyeket Társulatunk levelein használunk fel. Az első bélyegen BUGÁT PÁL képe, másodikon a Szily-emlékérem hátlapjának kócsagképe, a harmadikon 1844-ben készült pecsétünk látható. A bélyegeket FERY ANTAL grafikai-iparművész tervezte.

KÉRDÉSEK.

(8.) Miért repülnek ékalakban a vadlibák ?

Dr. P. M. (Baranya-Mágocs.)

(9.) Mi az idevágó tudományágak álláspontja az Atlantis kérdésről ?

L. N. (Budapest.)

FELELETEK.

(8.) **A vadludak ékalakban való vonulásának** magyarázatát valóban már sokszor megkísérelték, azonban teljesen kielégítő végeredményre még nem jutott el a kutatás. A jelen magyarázási kísérlet is elégtelen, nem is szólva arról,

hogy hibás adatokból indul ki. Először is a vadlibák röpülési sebessége nem 200 órakilométeres, még 100 sincsen, másodszor a vezető nem a „legerősebb... gunár", hanem folytonosan változik. Aki látott valaha ilyen ékalakban vonuló madárfalkát, annak észre kellett vennie, hogy az élen haladó vezető elég gyakran változik. A vezető lemaradása után a következő madár kerül az élre, majd később ez is az ék másik szárába vonul vissza s újból a következő madár kerül sorra. Az éknek így hol az egyik, hol a másik szára a hosszabb. A vezetőnek ez a folytonos változtatása szinte önkéntelenül is arra a magyarázatra vezetheti az embert, hogy a vezetőnek van a legnehezebb dolga a csapatban, neki kell legyőznie a levegő ellenállását, azért fárad ki, azért adja át helyét a következőnek.

Ezt a felfogást tudományosan, számításokkal is próbálták alátámasztani. Az egyik kutató szerint az ékalakban való vonulás következtében kétharmad résszel kisebb levegő ellenállást kell legyőznie a madárnak, a másik kutató szerint a szomszédos madár szárnycsapásai által keltett felfelé irányuló légáramlat előnyt jelent. Szerinte azonban az ékalak csak a nagy és nehezen röpülő madaraknak nyujt számottevő előnyt, mert ezeknek hatalmas szárnycsapásai nyomán igen erőteljes fölfelé irányuló légáramlás keletkezik.

Biológiai szemmel nézve a jelenséget az a legvalószínűbb magyarázat, hogy az ékalakban való vonulás lehetővé teszi a nagytestű madarak társasröpülését és haladás közben való együttmaradását, mert kiküszöböli az összeütközés veszedelmét, ha a csapat valamelyik tagja röpülés közben lassítana, vagy irányt változtatna. Az ékalakban való röpülés megkönnyíti a röpülés ütemének betartását továbbá azzal az előnnyel is jár, hogy minden egyes madárnak nyílt látómezeje van. Hogy az ékalakban való röpülésnek van-e lényeges szerepe a levegő ellenállásának a legyőzésében, arra teljesen pontos megfigyelések nincsenek, azonban nem valószínű, hogy más nagytestű madárfajok is ne élnének ezzel a könnyítési lehetőséggel. Így pl. a gólyák szintén nagy csapatokban vonulnak együtt, azonban laza csapatokat alkotva, kisebb nagyobb távolságra egymás mellett és egymás fölött, s így kerülik el az összeütközés veszélyét.

Vönöczky Schenk Jakab.

(9.) **Az Atlantis kérdése.** Az Atlantis kérdésnek meglehetősen kiterjedt történelmi és geológiai irodalma van. A legszélsőségesebb felfogás szerint u. i. az Atlantis állítólag kb. a mai Atlanti-óceán helyén volt földrész lett volna és annak még az emberi történelem folyamán kellett volna elsüllyednie. Ezzel szemben geológiai tények igazolják, hogy az Atlanti-óceán medencéje sokkal régibb keletkezésű és szó sem lehet róla, hogy a medence beszakadásának az ember tanúja lehetett volna. A mérsékeltebb felfogás Atlantisban a Földközi-tenger, vagy a Földközi-tenger közelében levő atlantióceáni kisebb területet képzel el, de egyelőre a kutatók még mindig nem tudják, hogy a PLATONtól részletesebben leírt területet az említett vidékek melyik részletére helyezzék. Ebből a szempontból a vita még nyilt. Egyesek szerint a görögök Atlantisa az Acores- vagy Kanári-szigetek lettek volna, mások az afrikai parton Karthágó környékére, ismét mások a Pireneusi-félsziget atlanti partjaira helyezik. Legújabban FROBENIUS Atlantist Afrika nyugati partjára, elsősorban a guineai partvidékre képzeli és azt hiszi, hogy ott régen olyan kultúrkör alakult ki, amelyiknek a földközitengeri népekkel való összeköttetése már Kr. e. a VIII. sz.-ban megszűnt, de viszont az elszakadt területre való visszaemlékezés a földközitengeriek körében megmaradt.

Dr. Kéz Andor.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

36.828. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest, Múzeum-körút 6. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. JÚNIUS 1120. FÜZET.

Centenáris kutató-alap.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat ebben az esztendőben ünnepli fennállásának 100 esztendős évfordulóját. A május hó 25-én tartott jubiláris közgyűlés, melyen a kormány, a M. T. Akadémia, a Szent István Akadémia, a tudományegyetemek és a műegyetem, a természettudományos kutatással foglalkozó összes hazai állami intézmények, valamint tudományos társulatok képviselői megjelentek és meleg szavakkal méltatták a Társulat 100 esztendős működését, tanúbizonysága annak, hogy milyen magasra értékeli társadalmunk minden tényezője legnagyobb és legrégibb tudományos társulatának jelentőségét.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulatot művelt közönségünk elsősorban az immár 73 évfolyamot megért Természettudományi Közlöny és a Könyvkiadó Vállalat során eddig megjelent 119 népszerű természettudományi mű és kiadvány révén ismeri és értékeli a természettudományok terjesztése és népszerűsítése terén kifejtett működését.

Sokkal kevesebben tudnak arról, hogy a Társulat olyan szigorúan tudományos szakmunkásságot is kifejt, mely a maga nemében egyedül áll és nélkülözhetetlen. Egész sorát adta ki az évek folyamán azoknak a tudományos monografiáknak, melyek hazánk állat-, növényvilágával, ásványkincseivel, geológiai felépítésével, mező- és állatgazdaságával foglalkoznak.

Ugyancsak kevésbbé ismert, hogy a Társulat költséget nem kímélve, sokszor majdnem erején felüli áldozatok árán 8 szakosztályt tart fenn. Ezek közül a kémiai, állattani, növénytani és csillagászati szakosztályok szakfolyóiratokat is kiadnak. Ezek a folyóiratok tudományágazataikban úgyszólván egyedüli fórumai a tudományos nyilvánosság elé kívánkozó érdemes kutatások eredményeinek, itthon és a külföldön egyaránt biztosítva a magyar kutatók elsőbbségét. A folyóiratokat fenntartó szakosztályokon kívül, az ilyeneket anyagi erő hiányában kiadni nem tudó élettani, mikrobiológiai, mezőgazdasági és egyetemes szakosztályok ülésein is számos jelentős értekezés hangzik el,

olyan kutató munkásság eredményeképen, melyek sokszor nem láthatnak napvilágot, elvesznek a magyar tudományos irodalom számára és nem biztosíthatják megállapításaik elsőbbségét a magyar tudományos kutatás részére a külfölddel szemben.

A Társulat időnként tisztán tudományos pályázatokat is kiír, amelyekre, mint azt az 500 P-vel jutalmazott Bugát-díj sűrű odaítélése igazolja, olyan értékes monografiák érkeznek be, amelyek nemcsak a kitűzött pályadíjra alkalmasak, de valóban nagy szükség volna megjelentetésükre is, amire azonban anyagi eszközök hiányában sor nem kerülhet.

Lengyel Béla pénztárnok és társulati ügyész indítványára a Választmány elhatározta, hogy ezen a bajon segítendő, a Társulat centenáriuma alkalmából a társadalom bevonásával olyan

Centenáris kutató-alapot

létesít, melynek kamatai tudományos monografiák kiadására, értékes kutatómunka segélyezésére és ezek eredményeinek tudományos folyóiratokban vagy másként való közzétételére lennének fordítandók.

A centenáris alap létesítésére a Társulat maga teszi meg az első lépést, mikor 6326·15 P-re rugó „Székház és előadóteremépítési alap"-ját 7000 P-re kiegészítve a centenáris alaphoz csatolja. Zimmermann Ágoston elnök az 1941. évi rendes közgyűlés által neki ítélt társulati nagydíj, a Szily-emlékjutalom 2000 P-jét szintén felajánlja a centenáris alap céljaira.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat ezekután a magyar tudományos kultúra fejlődését lelkükön viselő közintézményeket, közületeket, intézeteket, üzemeket és magánosokat felkéri arra, hogy a célnak megfelelő tőkeerővel bíró alapítvány létesítéséhez járuljanak hozzá.

A nemzetek mai versenyében a természettudományos kutatásoknak és az ezeken keresztül elért gyakorlati eredményeknek felbecsülhetetlen szerepük és jelentőségük van és még nagyobb jelentőségük lesz a jövőben. Mezőgazdaságunknak, állattenyésztésünknek, orvostudományunknak, iparunknak, kereskedelmünknek, közlekedésünknek stb. mérhetetlen hasznára válnak azok a vívmányok, melyek csak szigorú természettudományos kutató munkával alapozhatók meg.

Bizalommal fordulunk kérésünkkel a centenáris alap ügyében mindenkihez, aki hazánk boldogulását, kultúrájának emelését, fejlődését szívén viseli.

A K. M. Természettudományi Társulat Elnöksége.

A Balaton élete.

A Balaton életének megismertetésében megállásra késztető mérföldkövet jelent az a terjedelmes tanulmány, amely ENTZ GÉZA és SEBESTYÉN OLGA tollából a tihanyi intézet folyóiratának, A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái"-nak XII. kötetében „A Balaton élete" címen a mult év végén jelent meg. Összefoglalása ez az írásmű a tihanyi eredményeknek, azoknak, amelyeket a laboratoriumaiban végzett vizsgálatokból, valamint a korábbi irodalom szerény adataiból összesítésként levonhattak. Megjelent — úgy érezzük — számadásként az intézetbe fektetett súlyos összegekről, elégtételként a nagy kultuszminiszter, KLEBELSBERG KUNÓ emlékének, és válaszul azoknak, akik annak idején nem csekély idegenkedéssel, sőt nyegle gúnyolódással fogadták az új intézményt.

Az idáig vezető út időben közel 6 évtizedig tartott. Tulajdonképen nem is folyamatos út, hanem inkább két nagy szökkenés. DADAY két közleményével, 1884-ben kezdődött. Folytatódott LÓCZY-ék munkába állásával s ennek kapcsán az ID. ENTZ vezetése alatt dolgozó zoológusoknak a Balaton állatvilágát ismertető, nagy összefoglaló munkájával (1897), valamint BORBÁSnak, ISTVÁNFFInak és PANTOCSEKnek egyidejűleg, ill. röviddel azután megjelent, a Balaton és Balaton környék növényzetét tárgyaló köteteivel. Azután következett az újabb szökkenés az 1926-ban Révfülöpön felállított, de csakhamar Tihanyba áthelyezett kutatóintézet működésének megkezdődésével. A haladása azóta már egyenletes és nagyon gyorsütemű.

Mit tudott, mit tudhatott DADAY? Nem sokat. Hiszen az ő idejében, gyüjtései megkezdésekor, magáról a Balatonról is alig tudtak valamit. A nagy közönség ismerte a kecskekörmökről szóló — talán mondvacsinált — regét, és hallott a Balaton rejtélyes hullámzásáról csendes időben, bizonyságául — az elterjedt hiedelem szerint — annak, hogy a Balaton „tengermaradvány". De a tudomány se tudott sokkal többet, még a tó mélységét sem ismerte. DADAY is úgy tudta, nyilván HUNFALVY JÁNOS nyomán, hogy a Balaton átlagos mélysége „2—3 öl, legföntebb 5 öl s még a tihanyi parton is, hol a legmélyebb, alig 24 öl lévén". DADAY nem tudhatta, hogy a valóságos mértékek jóval szerényebbek. Az ő nagy érdeme abban van, hogy kora kutatási irányának megfelelően igyekezett megállapítani, milyen fajok élnek a „magyar tengerben". Az a 111, jórészt nagyon apró, csak nagyítóval látható vagy jobban csak azzal tanulmányozható faj, melynek a Balatonban való előfordulását sikerült megállapítania, minden elismerésünket és hálánkat megérdemlő bizonysága sikeres úttörő munkájának.

DADAY 111 fajával szemben az ID. ENTZ-féle mű a Balaton tágabb értelemben vett, pl. a madarakat is belefoglaló állatvilágából már 580, IFJ. ENTZ 1937-ből való összeállítása pedig 948 fajt vesz jegyzékbe. Az ismeretek gyarapodása tehát pusztán a számok szerint is meglepő s magában foglalja azt az alapvető megállapítást, hogy Balatonunk állatvilága fajokban mindenesetre nagyon gazdag.

Azonban az újabb, a valódi haladást nagy tavunk életének megismerésében távolról sem azt jelenti, hogy ennyi vagy annyi faját vehettük jegyzékbe. A jegyzék különben ugyis felette fogyatékos még, a jövőben tetemesen bővülni fog. A haladás másban van.

DADAY dolgozatainak és az ID. ENTZ-féle műnek megjelenése óta egy új tudományág született meg : a limnológia, az édesvizek tudománya, s ezen belül, bennünket most legközelebbről érdeklően, az édes vizek életének tudománya. Fejlődésével együtt fontos jelenségek váltak ismeretesekké, vagy változtak át régi, bizonytalan sejtések határozott felismerésekké. Így a limnológiai ismeretek növekedésével vált egyre világosabbá, hogy az élőlények mennyire környezetük gyermekei, szervezetük mennyire ahhoz szabott, hogy életük egész folyása mennyire annak a függvénye. Egyre élesebben kirajzolódott, hogy a lakható egységes, egyszer igen terjedelmes területeken, máskor csak nagyon kicsiny, különleges, környezetüktől többé-kevésbbé élesen elhatárolt pontokon, a ma politikai értelmezésükben annyit emlegetett életterekben vagy élethelyeken, tudományos néven biotopokon különleges, többé-kevésbbé zárt, egymásra utalt s egymástól függő, saját szabályok által kormányzott életet él az ottani élőlények, baktériumok, növények és állatok biotoponként változó összetételű népessége, az ottani *életközösségek*, szakkifejezéssel *biocönozisok*.

Az új, Tihanyból ENTZ által irányított Balatonkutatás e felismerés után igazodik. Ennek értelmében a Balaton egy ilyen egységes, nagy élettér vagy élethely, biotop. Teljes biotop, anyagforgalma önálló, mert menete önmagába visszatérő görbe. Ennek teljes megértéséhez általánosan tudott dolgokat kell emlékezetbe idéznem.

A Föld egy vékony felszíni hártyájának és a határos levegőrétegnek az anyagai különleges szerepet játszanak e bolygó területén. Ez a Föld tömegéhez képest rendkívül csekély anyag az, melynek az a rendeltetése, hogy örök körforgásban, soha meg nem nyugvásban az élet és halál örökös körtáncát járja. Ez az az anyag, amelynek atomjai' és molekulái bizonyos törvények, bizonyos tervek szerint csoportosulva és rendeződve élőlényekké formálódnak. E lények egy darabig élnek, azután elhalva szétesnek ismét elemeikre, majd tovább kavarognak, hogy másképen, más csoportosulásban, más formában, közben energiát rabolva a napból az élet mozgásaiban felhasználtak pótlására, megint élővé alakuljanak, s így forogjon az élővilágnak nevezett örökmozgó napgép időtlen időkig.

Aligha kell külön hangsúlyoznom, hogy a körforgás egészének, a részletek minden látszólagos vagy valóságos tervszerűtlen véletlene mellett megvan a maga megmásíthatatlan menete. Ez út szerint az elhalt lény teste, a hulla anyagai, baktériumok közbejöttével széthullanak alkotóelemeikre — a tudomány nyelve szerint mineralizálódnak — felbomlanak olyan egyszerű vegyületekre, amilyenekből az ásványok állanak. Ezek az egyszerű vegyületek, valamint az élőlények életműködései során elhasznált anyagok hasonlóan egyszerű törmelékei, az ú. n. bomlástermékek, a növények közvetítésével jutnak be ismét az élet körforgásába, mikor táplálékként felveszik és felhasználják őket testük bonyolultabb („szerves") vegyületeinek felépítésére. Az energiát hozzá a napsugár adja meg, nekik megvan az a csodálatos tehetségük, hogy a nap energiájából egy részt magukhoz tudnak ragadni. Az ilyenképen a növények által készített anyagok részben az állatokon keresztül folytatják körútjukat, azokba jutnak táplálék alakjában, hogy azután mint azok bomlástermékei jussanak a szabadba vagy az állat hullájával a baktériumok zsákmánya legyenek. Ezzel befejezték körútjukat, hogy újabbat, de

ugyanolyan lefolyásút kezdjenek meg. E soha meg nem álló körforgásban, a világ legnagyobb életközösségében tehát a növények mint termelők, az állatok mint fogyasztók, a baktériumok pedig mint anyagrombolók töltik be végzetszerű rendeltetésüket.

Az anyag körforgása mindenütt folyik a természetben, ahol élőlények élnek. A szárazföldön jobban elmosódó, mert ott a történés határai térbelileg nem vonhatók meg. A zártpartú vizekben, tavakban, a folyamat sokkal jobban megfogható, mert a körforgás leglényegesebb részei a tó partjai által pontosan körülhatárolt téren belül folynak le. A tó, az egészséges tó, nagyított mása az élő szervezetnek, valóságos élő szervezet maga is, mert neki is megvan a maga anyagforgalma. Nemcsak olyan értelemben, hogy távoznak belőle és jutnak beléje kívülről idegen anyagok, hanem főként úgy, hogy benne, vízében az anyagok növényeken, állatokon, baktériumokon keresztül ugyanazt az örök körforgást járják, amelyről föntebb szóltunk. Vannak beteg, sőt holt tavak is, azok, amelyekben valami okból nem vagy alig virulhat az élet, legtöbbször azért, mert vízükben valami olyan anyag van, melyet élőlény el nem viselhet. De a legtöbb nem ilyen. Van benne élet. Egyik gazdagabban termi, másik soványabban, éppen úgy, mint ahogyan a szárazon is van dúsan termő televény és sivár sivatag, és köztük mindenféle átmenet. Minden attól függ, milyenek a tó természeti viszonyai, földrajzi fekvése, medencéjének alkotása, vízének összetétele, környékének alakulása, azzal való kapcsolata, mélysége, szele, napsugara, hullámjárása és a többi. E szerint van értéke víze minden literjének, e szerint terem az embernek is hasznosítható termékeket, csak úgy, mint a szántóföld, a rét, a legelő.

Mivel pedig mindezek a számbajövő erők, azok kombinációja mindenütt szükségképen más, két tó sem lehet sohasem egyforma, hanem mindegyiknek megvan a maga egyénisége. Alapéletjelenségei mindegyiknek egyformák, de részletekben mind eltérnek egymástól.

Milyen tehát a Balaton egyénisége?

Felülete mintegy 600 négyzet kilométer, vagyis valamivel több 100.000 katasztrális holdnál, de átlagos mélysége csak 3—4 m. Nagy felületéhez mért meglepő sekélysége egyik legnevezetesebb, életét döntően irányító vonása. Sekélysége következtében vízének tömege sem nagy, nincs egészen két milliárd (1.800,000.000) köbméter, míg pl. a valamivel kisebb, de sokkal mélyebb Genfi-tó vize 90 milliárd (90.000,000.000) köbméter. A másik, élete szempontjából sorsdöntő körülmény elhelyezkedése hosszant a Bakony tövében. Mert a Bakony lezúduló szele, az uralkodó felszél vizét alig-alig engedi megnyugodni. Néha csak símogatja vagy borzolja, de gyakran a fenekéig felkavarja — a tó sekélysége miatt megteheti — s ez a két tényező, a sekélység, meg a vizének fenekéig való felkavarodása tavunkban egészen sajátságos életkörülményeket teremt, pl. szinte két különböző világot a tó zalai, meg somogyi partján, mint arról még lesz szó.

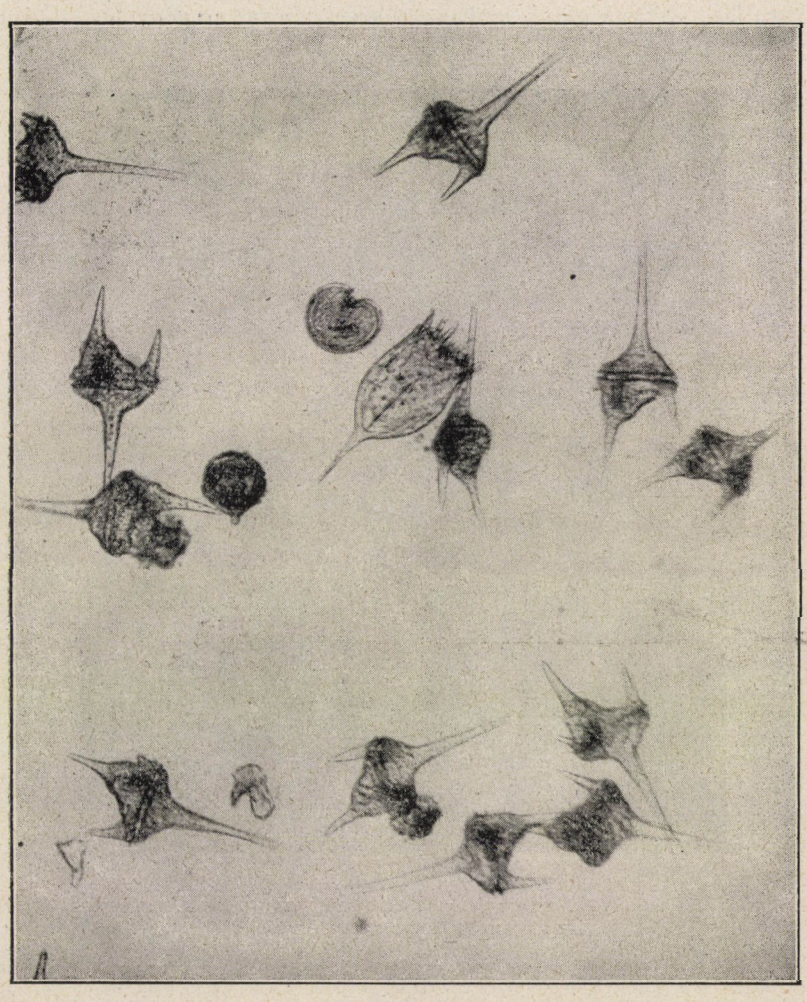
Vize kissé lúgos, összetétele meglehetősen állandó, annak ellenére, hogy kb. 5000 négyzetkilométernyi vízgyüjtő területének különböző részeiről természetesen egymástól tetemesen elütő vizeket kap. Azonban, mint már Ilosvay felismerte, a szél annyira összekeveri őket, hogy végül egy majdnem állandó összetételű keverék lesz belőle. Oxigénnel minden évszakban telített vagy majdnem telített, nem ritkán túltelített, tehát élő, nem poshadó, áporodott víz, ami

megint a szél munkájának köszönhető, mert hiszen a fenékig való felkavarodással válik telítetté. Gazdag növényi és állatélete már maga is bizonyítéka annak, hogy meg kell lennie benne mindazoknak a vegyi anyagoknak, melyekből a benne élő szervezetek teste felépül. A vegyi vizsgálatok ezt természetesen csak megerősíthették, azonban egyik-másik anyagának útja, körforgása a tóban még nincs tisztázva. Kiderült pl., hogy a Balaton vizében foszfor csak minimális mennyiségben van oldva, pedig erre az elemre egyes bonyolultabb fehérjék felépítésére állatnak, növénynek egyaránt feltétlenül szüksége van. A foszforral való ellátás kérdése annál nehezebben érthető, mert hiszen pl. azzal a mintegy 15.000 métermázsa hallal, melyet évente kihalásznak a tóból, ennek a nagy szűkében lévő elemnek jelentős részét minden évben elviszik. MAUCHA úgy véli, hogy a foszfor a tó iszapjában van meg kellő bőségben s az elszállított ebből pótlódik. Ez azonban egyelőre inkább csak sejtés s a valóság kiderítése a tihanyi intézetre vár. Hasonlóan tisztázatlan az éppen olyan fontos nitrogénvegyületek útja, forrása és mennyisége. Ezeknek bőségesen meg kell lenniök a tó iszapjában. Még kevesebbet tudunk a szilicium anyagforgalmáról. Ennek kiderítése megint nagyon fontos feladat, mert ezt az elemet nagy tömegben használják fel a tóban tenyésző egysejtű kovamoszatok (Bacillariaceák), azután a szivacsok tűik felépítésére, de különösen nagy tömegben vonja el a vízből a tó partjainak egy részét borító nádrengeteg. A szilicium útjának, forrásának kikutatása annál tanulságosabb probléma, mert a sziliciumnak csak egy része kerül vissza a vízbe az említett szervezetek elpusztulása után, nagyobb részét szintén elviszik évről-évre a vízből a learatott náddal. Viszont jól ismerjük pl. a szénsav forgalmát. Erre a növényeknek van szükségük jelentős tömegben, forrásául testük szénanyagának. A szükséglet mindenesetre sokkal több, mint amennyit a Balaton állatai termelnek lélekzésük során. Erről kiderítették a vizsgálatok, hogy a Balaton vizében szabad szénsav nincsen ugyan, de mégis bőségesen rendelkezésre áll a növényeknek szénsavas mészvegyületek (hidrokarbonátok) alakjában, azokból választja le a növény a szükséges szenet.

Ezektől az anyagoktól, a növény táplálékaitól kell kiindulnunk, ha már most a tó anyagforgalmát követni akarjuk, ha meg akarjuk ismerni legalább legfőbb vonásaiban. A Balaton bőségesen termeli a növényi szervezeteket, bőségesen termi tehát a többi életet, a belőlük táplálkozó állatvilágot is. Növényi szervezetei részben a fenékhez rögzült magasabbrendű növények: nád, sás, gyékény, káka (a Balatonmelléki nép nyelvén csuhu), *Chara*-félék (csillárkák), azután alámerült vagy lebegő virágos növények: különféle hínárfajok hatalmas tömegei. Ugyancsak az alzathoz rögzültek a főként a partok mentén élő moszatok, elsősorban a *Cladophora* nevűnek a köveken és egyéb szilárd tárgyakon megtapadó, a hullámok játéka szerint ide-oda lebegő fonalerdeje, mintegy zöld szakálla a parti köveknek. A növényi szervezetek más része a vízben lebegve élő, csak nagyítóval látható egysejtű moszatok társasága, a növényi plankton, a harmadik pedig a fenéken élő egysejtű moszatok (Bacillariaceák és egyebek) szintén igen jelentékeny tömege.

Ezek adják meg tehát az állati élet lehetőségeit, amint tovább adják az anyagot annak természetes útján, mint azok tápláléka. Az anyag továbbjutásának egyes mozzanatait megállapítani már a részletkutatások feladata, amilyenekre

annál nagyobb szükség van, mert még nagyon távol vagyunk tőle, hogy ismerjük a részleteket, itt Tihanyra még nagyon sok munka vár. De azért tisztán látunk már számos részletkérdésben is. Tudjuk pl., hogy a nádasokban rengeteg olyan rovar él, melynek lárvái a nád anyagából táplálkoznak. A hínárt különböző

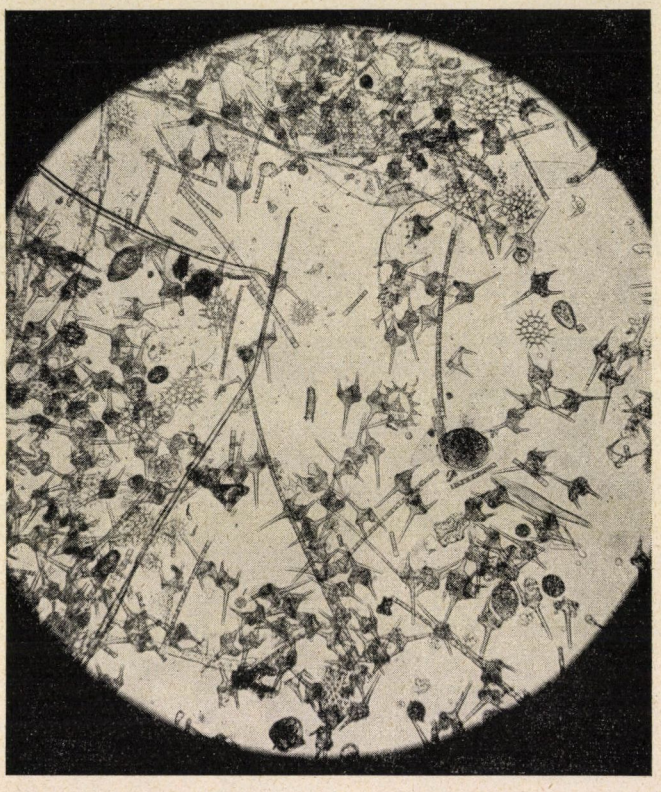


1. kép. Balatoni plankton, 1936. IX. 15, a felületről hálózva. *Ceratium*ok középen egy kerekes féreg *(Anuracea cochlearis.)*. — Dr. Sebestyén Olga felvétele.

állatok, de különösen az árvaszunyogoknak (Chironomidáknak) a halak táplálkozásában oly fontos szerepet játszó lárvái a nyár végére valósággal foszlányokká tépik szét. Egyes hínárfajok leveleit halak, küsz, keszeg, pirosszárnyú koncér és nyilván más fajok is kedvvel fogyasztják s bélcsatornájuk tömve lehet hínármaradványokkal. E halak maguk csekély értékűek ugyan, de fontosak mint más, értékes halak tápláléka, tehát mint a növényi anyagok útjának közbülső

állomásai a gyakorlati értékké válás felé. A keszegen, és még talán más halakon keresztül is, ugyanígy értékesül az említett parti fonálmoszat, a *Cladophora*. Sőt akváriumban megfigyelték, hogy ezt a moszatot — talán csak egyéb híján — megeszi a Balaton nevezetes rákja, a kecskerák *(Potamobius leptodactylus)* is.

E magasabbrendű növények mellett jelentős — bár a tihanyi vizsgálatok kissé váratlan, azért meglepő eredménye szerint jóval szegényebb — táplálék-



2. kép. Balatoni plankton, 1937. VI. 23. Legnagyobbrészt *Ceratium*okból áll. — DR. SEBESTYÉN OLGA felvétele.

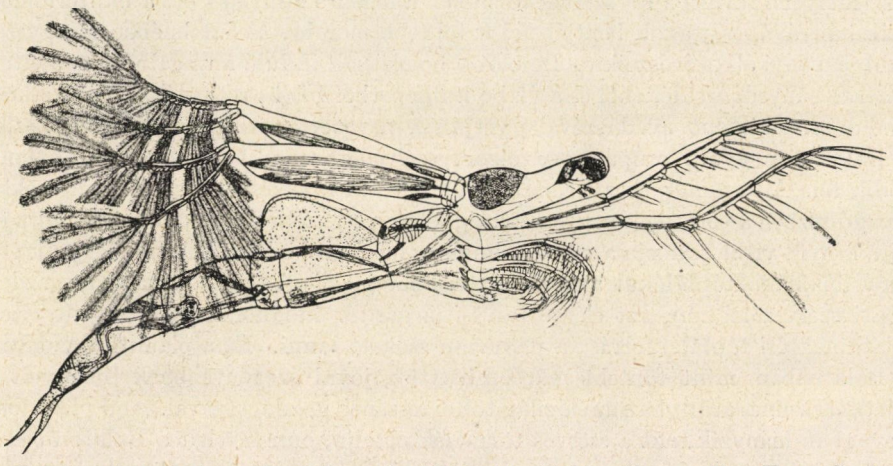
forrást jelent a vízben lebegő szervezetek, a plankton (1. kép) anyaga. Tagjai közül nyár derekán és ősz elején a kék moszatok (Cyanophyceák), télen pedig a kovamoszatok (Bacillariaceák) szaporodnak el; zöld moszatok (Chlorophyceák) a téli hónapok kivételével egész éven át előfordulnak ugyan, de nem oly tömegesen, mint az előbbiek. Belőlük főként a plankton apró állatai, a kerekesférgek és alsórendű rákok táplálkoznak, de fontosak, mint egyes, különösen fiatal ivadékhalak (küsz, keszeg) tápláléka is. A növényi plankton legnevezetesebb egysejtű szervezete a nyáron hatalmas tömegekben megjelenő, különös kettős sisak alakú *Ceratium hirundinella* (2. kép); ezt különösen a küsz eszi, de fogyasztják pl. a kerekesférgek is.

Azonban a felsorolt növények s még mások, a meg nem említettek, nem csupán tenyésztésük helyén táplálják és éltetik az állatokat, hanem szétmorzsolódva, mint ú. n. szerves törmelék (detritus) is. E törmelék mennyisége a Balatonban igen jelentős. A szél, ill. a szél keltette erős hullámzás, mint valóságos zúzógép morzsolja szét a tó élőlényeit, elsősorban a hínárt és a nád egyes részeit, valamint a partok moszatjait. Munkáját tetemesen megkönnyíti az a körülmény, hogy a nádat, de különösen a hínárt előzőleg valósággal megkorhasztja a belőlük élő, szárukat-levelüket össze-visszafurkáló állatok, amint föntebb már szó volt róla. Megnöveli a keletkező törmelék mennyiségét a plankton-szervezetek, elsősorban a *Ceratium hirundinella* morzsadéka. A *Ceratium* roncsai nyári vihar után mindig bőségesen lebegnek a vízben.

Mélyebb tavakban a szerves törmelék a fenékre süllyed s ott a baktériumok zsákmányává lesz, azok bontják fel a föntebb mondottak értelmében legegyszerűbb ásványi alkotórészeikre. De előbb bomlásnak induló anyagaiból, az állatok fenékre süllyedő ürülékéből és a vízbe hulló porból bűzös rothadék, a nemzetközi irodalomba átment svéd szóval gyttjának nevezett rothadó iszap keletkezik. A Balatonban gyttja csupán egyes elzárt, szélvédett zugokban keletkezik s halmozódik fel. A törmelék sorsát a Balaton széljárása másként irányítja : az örökké mozgó vízben a törmelék nagyon sokáig lebeg s a fenékre ülepedni kezdőt újra és újra a nyílt vízbe sodorja a tavat a fenekéig felkavaró szél, tehát mintegy újra és újra felkínálja táplálékul a nyílt vizek állatainak. A Balaton nagyon gazdag állati szervezetekben, azt eléggé tanúsítja gazdag halállománya. A nyílt vizek állatainak ősi táplálékforrása a plankton szokott lenni. Ez a plankton azonban a Balatonban, mint föntebb már említettük, jóval szegényebbnek bizonyult a vártnál és nincs arányban az élővilág többi részének gazdagságával. Ami planktonanyagban hiányzik, azt a szerves törmelék pótolja, ennek tehát a Balaton életében különlegesen fontos szerepe van s különbözővé teszi az összes tanulmányozott nyugateurópai tavaktól. Különbözőségének oka — mint ismét hangsúlyozzuk — különleges alkotása, sekélysége, fekvése és ezzel kapcsolatos széljárása. MAUCHA pannoniai tótípusnak nevezte el azt a sekélyvízű tócsoportot, amelyhez a Balatonon kívül a Fertő- és a Velencei-tó is tartozik. MESCHKAT, aki behatóbban foglalkozott a Balaton szerves törmelékének a tó életében játszott szerepével, detritotroph tónak nevezi éppen azért, mert tápláléktermésének olyan jelentős részét alkotja a szerves törmelék, a detritus. A névvel azt óhajtja jelölni, hogy tavunk anyagforgalma tekintetében milyen jellegzetesen különbözik a nyugati tavak két főtípusától, a gazdagon termő „eutroph" és a soványan termő „oligotroph" tavaktól. ENTZ és SEBESTYÉN óvatos végső ítéletének meghozásában és további módszeres vizsgálatoktól várja annak végleges megállapítását, hogy joggal alkalmazható-e a Meschkat-féle elnevezés. De bármi legyen is a végleges eredmény, annyi máris kétségtelen, hogy a szerves törmelék a Balaton anyagforgalmában sokkal fontosabb szerepet tölt be, mint bármelyikében az eddig tanulmányozott tavaknak.

A növényi eredetű táplálék természetesen a vizekben sem mindig közvetlen úton tápláléka az állatoknak, hanem sokszor kerülővel. Úgy, hogy az állatok egy része mint „ragadozó" más állatokkal táplálkozik, a növényvilág tehát csak „végső elemzésben" táplálékforrása a Balaton egész állatvilágának. A kerülő

út minden részletének felderítése ismét a jövő feladata. De egyes mozzanatai ennek is jól ismertek. Ragadozók a legapróbbak közt éppen úgy vannak, mint a legnagyobbak közt. A Balaton planktonjának egyik nevezetes, az év bizonyos szakaszában tömegesen megjelenő kicsiny rákja, az átlátszótestű *Leptodora Kindtii* (3. kép) pl. egyéb apró rákokból él ; a kerekesférgek közt szintén akadnak ilyenek. A Balaton állati planktonja, mely főként kerekesférgekből és apró rákokból (úszólábú és ágascsápú rákok) áll, fontos táplálékforrása a halivadéknak. Kiemelkedő szerepet játszanak a halak táplálkozásában az árvaszunyogok lárvái, valamint az iszaplakó férgek *(Tubifex*ek); egyes „iszapfaló" halak éppen ezek kedvéért eszik az iszapot. A tóban csak pár éve megtelepedett és rengetegül elszaporodott v á n d o r k a g y l ó *(Dreissena)* máris nevezetes táplálékává lett



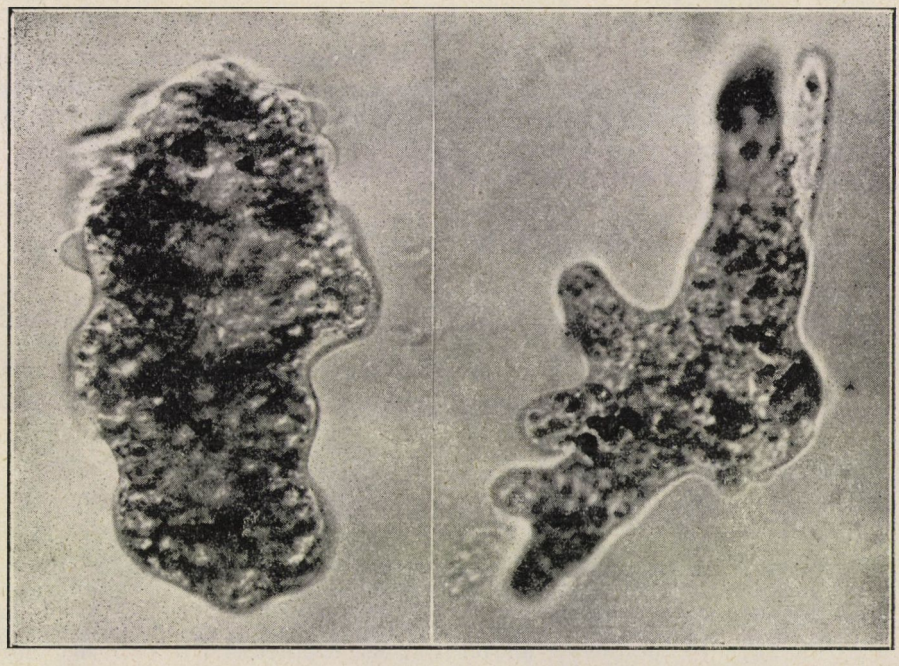
3. kép. A *Leptodora Kindtii* nevű, átlátszótestű kis rák. — DR. ENTZ G. és DR. SEBESTYÉN O. nyomán.

több halnak, pontyban a tihanyi kutatók tömegesen találták, a kecskerák is nagyon szereti. E kagyló megfelelően tömegesen mutatkozó s a szabad vízben keringő lárváit (veligeráit) a planktonevő fajok fogyasztják. Még a hegyes kovatűkkel telitüzdelt testű szivacsoknak és a mérges csalánszervekkel védett hidráknak is vannak fogyasztóik, nevezetesen több rovar, egyebek közt az árvaszúnyogok lárvái. A szivacsokat, legalább az egyik fajukat, szivesen eszi a kecskerák, a főként ősz elején elszaporodó hidrákat pedig élősködőik pusztítják, köztük az IFJ. ENTZ által nem itt, hanem eredetileg a Városligeti-tóban felfedezett s a hidrákat sokszor egészen ellepő amőbafaj, az *Amoeba hydroxena* (4. kép). A halivadék és az apró halak a vizimadaraknak, s különösen tömegesen a ragadozó halaknak esnek áldozatul. Az utóbbiaknak már nincsenek ellenségeik parazitáikon és az emberen kívül.

És így kering tovább az időlegesen állati vagy növényi formát öltött anyag, megy a maga esetlegességektől, véletlenektől függő és mégis törvényszerű útján. Egy részük nem válhatik hullává a vízben, ezek testét az őket felfaló állatok bontják elemeikre, de másik részük mégis csak természetes halállal múlik ki, tehát hullává lesz. A hullákat, azok kellően fel nem bomlott részeit s általában

minden szerves eredetű hulladékot, mint föntebb láttuk, a baktériumok bontják fel ásványi alkotórészeikre.

A Balaton nagy életközösségében a baktériumok híven betöltik rendeltetésüket, mint a tó szabályszerű, minden zökkenéstől ment anyagforgalma bizonyítja. A bizonyságtevést azért kell egyelőre így keresnünk, mert tavunk baktériumvilágát még csak nagyon fogyatékosan ismerjük. De azért főként HARANGHY LÁSZLÓ vizsgálatai már eddig is fontos megismerésekhez vezettek és részben fényt derítettek a Balaton életének erre a részletére is. Kiderítették mindenek



4. kép. *Amoeba hydroxena*, édesvizi hidra *(Hydra oligactis)* roncsairól. A baloldali példány tele van táplálékkal, a jobboldali néhány napig éhezett. — DR. SEBESTYÉN OLGA felvétele.

előtt azt, hogy nagy a különbség a parti részek és az azoktól beljebb eső nyílt víz baktériumflórája közt. A parti részekben, ahol a víz áll és poshad, elhanyagolt fürdőkben, eliszaposodott tórészekben, azután ott, ahol a part felől szennyezés éri, sokkal több a baktérium, mint a nyílt vízben, ami annak a fontos ténynek bizonyítéka, hogy a Balaton víztisztító, önderítő képessége igen nagy. Ez természetesen fontos gyakorlati szempontból is. A beljebb eső vizekben és fenéken főként vizi és iszaplakó baktériumok élnek, itt rothadásos bomlást okozó és a víz szennyezettségére valló baktériumokat nem sikerült találni. A partok mondott helyein vannak ilyenek s az ember egészségére veszélyesek is akadnak köztük. Hogy nem hatalmasodhatnak el, az a Balatonvíz említett nagy önderítő képességének köszönhető. Az önderítő képességet, a fertőzött víz megtisztulását önmagától

általában a napfény hatásának szokták tulajdonítani. HARANGHY azonban úgy találta, hogy a Balaton vizének felkavartságából eredő zavarossága a napfény ilyen hatását alig engedi érvényesülni s baktériumölő ereje csupán néhány centiméter mélyre hatol le. Ő a kiadós önderítést a Balaton különleges élettudományi, kémiai és fizikai viszonyainak tulajdonítja. A víz aránylag magasfokú lúgossága sok baktérium elszaporodásának nem kedvez, éppen úgy, mint a víz sok elnyelt oxigénje sem. Mellettük a Balatonban, HARANGHY szerint, igen fontos szerep jut a baktériumfaló szervezetek munkájának. Így a kagylók közül a legutóbb elszaporodott vándorkagylónak — elszaporodása tehát ebből a szempontból eléggé meg nem becsülhető örvendetes jelenség —, valamint a Balaton fenekét mindenütt sűrűn benépesítő *Lithoglyphus naticoides* nevű kis csigának.

Az az élet, mely a növény — állat — baktérium körön vagy háromszögön a Balaton egészében, a Balatonnak nevezett nagy biotopban lefolyik, részleteiben jelentékenyen változik a tó egyes részei szerint, mert növénye, állatja, baktériuma nagyon különböző arányban él egyes részeiben, több-kevesebb élességgel elhatárolódott kisebb biotopjaiban, amilyen pl. a nyilt víz, a parti öv, a fenék, a tó mesterséges építményei, a nádasok, a hínárosok és egyebek. Ezek mindegyikének megvan a maga különleges összetételű élővilága. Ezekről tehát külön kell szólanunk.

A nyilt víz kínálkozik elsőnek, mint a tó legjellegzetesebb része. A vízből kiszűrhető összes anyagokat újabb keletű műszóval sestonnak (szeszton) nevezik. Ennek élőlényekből vagy azok törmelékéből származó része a bioseston, az utóbbinak az a része, amelyet a vízben lebegve élő apró szervezetek alkotnak, a már jobban ismert plankton névvel jelölt állat és növénytársaság (állati és növényi, zoo- és phytoplankton 1. kép). A Balaton sestontartalma igen jelentékeny, hiszen, mint láttuk, igen sok benne a szerves törmelék, a detritus. Ellenben maga a plankton, különösen annak növényi része, mint már volt róla szó, szegényebb a vártnál, szegényebb a mélyvizű alpesi tavakénál, és szegényebb, mint amilyen hazánk más bőven termő (eutroph) vizeinek planktonja. Nem faj, hanem termelt mennyiség tekintetében, a fajszám maga igen tekintélyes, mert abban eddig is már kb. 270 faj előfordulását állapították meg. Nevezetes sajátossága, hogy kevert népességében állandóan vannak más biotopokból, a partokról, a fenékről vagy egyebünnen származó fajok, és pedig igen nagy számban, mert növényfajainak csaknem harmada, az állati planktonnak pedig több a felénél nem valódi nyilt víz lakó, műszóval pelagikus szervezet. Ennek oka természetesen ismét a tó sekélysége és a vizet a fenekéig felkavaró szél, nyilt vízbe sodorva sok fenék- és partlakó növényt, állatot. Legtömegesebben előforduló növényi szervezete a *Ceratium hirundinella* (2. kép). Ez a faj annyira jellemző tavunk nyilt vizének állatvilágára, hogy FRANCÉ, aki fiatal korában, amikor még itthon élt, a Balaton planktonjának lelkes kutatója volt, a Balatont egyenesen „*Ceratium*-tónak" nevezi. Vele együtt több testvérfaja él a vízben. A többi egysejtű növények közül a kék moszatok (Cyanophyceák) nyár derekán és ősz elején, a kovamoszatok (Bacillariaceák) pedig télen szaporodnak el, mert közbevetőleg meg kell jegyeznem, hogy a tó dermedtsége télen is csak a felszínére szorítkozik, a jég alatt tovább virul az élet, akkor folynak pl. a kiadós téli halászatok. Zöld moszatok a téli hónapok kivételével sohasem

hiányzanak, de oly tömegesen sohasem mutatkoznak, mint az előbbi csoportok fajai. Az állati plankton főként kerekesférgekből és rákfélékből (úszólábú és ágascsápú rákok) áll. Mindezek nagyon fontosak, mint az ivadékhal tápláléka. E ráktársaság egyik legjelentékenyebb tagja az évenként kétszer, egyszer télen és egyszer nyáron tömegesen megjelenő *Diaptomus gracilis*, nyáron mellette szintén bőségesen mutatkozik a *Daphne longispina*. A *Leptodora* nyári és őszeleji megjelenéséről már volt szó.

A nyilt víz állatvilágának másik tagja a nektonnak nevezett társaság, vagyis azok az állatok, melyek saját erejükből, kedvük szerint kóborolják be a vizeket. A Balatonban ez a halak világa. Ide számítjuk a Balaton összes halait, bár legtöbbjük nem a nyilt víz jellegzetes állata, hanem inkább a feneket, a partok övét, a nádasokat és a hínárosokat lakja. Igazi nyiltvízlakó a halivadék, azután a fogas, a garda, a kősüllő, őn és küsz. A Balatonban összesen 40 halfaj fordul elő, de közülük hármat (naphal, pisztrángsügér, törpe harcsa) mesterségesen telepítettek be, kettő pedig (angolna és kecsege) csak véletlenül és nagyon ritkán beléjekerülő vendég. Legnevezetesebbek egyike köztük a „balatoni hering", a keleti eredetű garda *(Pelecus cultratus)*, a másik tömeghal a dévérkeszeg *(Abramis brama)*, de a leghíresebb és legfontosabb mindenesetre a fogas *(Lucioperca sandra)* (var. *fogas Balatonica!*). Ennek legelső tápláléka a Balaton egy másik tömeghala, a szélhajtó küsz *(Alburnus lucidus)*.

A nyilt vízhez hasonlóan igen terjedelmes biotop a fenék. Nagy területeken iszapos, különösen a déli partokon homokos, az északi part többnyire köves különféle változatban. Minősége gyakorlati szempontból is fontos, mert egyes részei a szerint gazdagabb vagy soványabb halászat tanyahelyei. Északi oldalának egyes szélvédettebb pontjain rothadó iszap (gyttja) halmozódik fel. A fenék minőségétől, mélységétől és védettségétől függ a tó „nagy növényzetének" (makrovegetációjának) tenyésztése: a sekélyvizű, iszaposfenekű, szélvédett partok mentét náderdő növi be, beljebb, de két méternél nem mélyebb tórészekben burjánzik fel nyáron a hínárvilág, a köves területeken szintén virulhat ki hínár és csillárka *(Chara)*-mező. A keszthelyi öböl iszapjából terhes tömegekben hajt ki a süllőhínár *(Myriophyllum)*.

A fenék állatvilága általában véve szegényes, de azért az iszapban nagyon sok az árvaszúnyog-lárva és jelentékeny a csőlakó férgek *(Tubifexek)* tömege is. A feneken mindenütt, de különösen a homokon gyakori *Lithoglyphus naticoides* nevű csiga. Pár évvel ezelőtt még elborították a Balaton fenekét a nagy kagylók (najádok, *Unio-* és *Anodonta*-fajok) békateknőknek nevezett héjai, azonban a néhány éve (1933 óta) betelepedett vándorkagyló *(Dreissena)* a megfelelő, megtelepedésre alkalmas szilárd alzat szűkössége miatt ellepte a nagyobb kagylókat s mozgásukban akadályozva őket, táplálékukat elhalászva előlük, végül járványszerű pusztulásukat okozta, úgy hogy a tó fenekének nagy területein ma már élő najádot nem lehet találni, s helyüket egyes pontokon valóságos kagylótemetőt alkotó üres héjaik foglalják el. Azonban SEBESTYÉN úgy véli, hogy a kagyló pusztulásának más okának is kell lennie, az ok talán a parazitáik elszaporodása. A fenék állatvilága szegényességének nyilván a széljárás az oka, a vizet felkavaró nagy szelek mechanikai hatása teheti

annyira kedvezőtlenekké az életviszonyokat, hogy ott tartósan csak kevés faj tudja megvetni a lábát.

A fenék közvetlen folytatása s egyben kerete a part. Szintén igen kiterjedt biotop, hiszen a Balaton partjának hossza alig kevesebb valamivel 200 km-nél. Két fő kifejlődése a zalai köves és a somogyi homokos part. Könnyebb megközelíthetőségénél fogva az előbbi a Balaton ezidőszerint legismertebb része élővilága szempontjából. Szélessége alig 2 m, mélysége 1·5—2 m, a somogyi parton egy 4—5 m-es sáv tekinthető parti övnek. A köves part élővilága meglehetősen egységesnek látszik. Egyes hínárfélék megtalálhatók itt is, de különösen jellemzi a *Cladophora* nevű fonálmoszat. A parti hullámtörésben ide-oda himbálódzó zöld fonál tömegei egész éven át ellepik a parti vizek köveit, de lefelé legföljebb 50 cm mélységig ; az általa alkotott „*Cladophora*-öv" szélessége általában mintegy másfél méter. A zöld gyep gazdag állatvilág búvóhelye. Részleteiben nincsen ugyan még tanulmányozva, de különösebb tanulmányozás nélkül is feltűnik, hogy időnként egyes állatok szinte hemzsegnek benne. Így búvárpoloskák *(Micronecták)*, tegzes szitakötők lárvái, azután a tóban újabban megtelepedett s búvóhelyül lakást szövő tegzes bolharák *(Corophium curvispinum)*; lakásai a *Cladophora*-gyep tövében helyenként valóságos réteget alkotnak. A Balatonban először 1929-ben találták, s ma már mindenütt közönséges ; elsőrendű haltáplálék, azért elszaporodása nagy nyeresége tavunknak. A vízszint süllyedésével szárazra kerülő *Cladophora*-gyepet augusztusban valósággal ellepi egy kis fehérlő lepke *(Acentropus niveus)*, mely nyilván itt vár a rajzás idejére, s a vízhez annál több köze van, mert hernyója alkalmasint abban, a hínáron él. A *Cladophora*-öv fölött időnként, itt-ott egy rőtvörös fonálmoszat jelenik meg, a *Bangia atropurpurea*, a Balaton egyetlen vörös moszatja. Néha, nagy ritkán, tél végével, egy harmadik fonálmoszat, a szép mohazöld *Ulothrix* csatlakozik hozzájuk. „Ritka szép látványt nyujt a köves part moszatöve akkor", írják szerzőink, „ha mindhárom moszatféleség egyidőben tenyészik". De ez a jelenség csak közvetlenül olvadás után figyelhető meg, mert az *Ulothrix* csak akkor mutatkozik.

A szilárd megtelepedő helyet kereső vándorkagyló helyenként, ill. foltonként annyira ellepi a parti köveket is, hogy szemernyi helyet sem hagy szabadon, más helyeken ellenben csak egyenként ül. Hogy hol telepszik meg, az, mint látszik, a szél járásától függ, mert az tereli part felé a tó planktonjában májustól októberig rajzó lárváit. E kagylón és a tegzes bolharákon kívül mindig találhatók a köveken szivacsok is, helyenként meglepő bőséggel. A *Cladophorával* benőtt kövek alatt többnyire szintén gazdag állatvilág húzódik meg, csak a moszat nélküli partszakaszok kövei mondhatók népteleneknek. Köztük különösen gyakoriak egyes örvényférgek (planáriák), egyes bolharákok *(Carinogammarus)*, a vízi ászkarák, piócák, néhány csiga- és hidra-faj, hogy csak a legfontosabbakat említsük. Itt találta meg Gelei a Balaton és a magyar fauna egyetlen zsinórférgét *(Prostoma graecense)*. A parti kövek közt otthon van a kecskerák is, bár ez inkább a fenék egyes részeit népesíti be. Az 1880-ki rákpestis alig hagyott belőle írmagnak valót, de csak maradt belőle, s száma azóta növekvőben van annak ellenére, hogy egyik legfontosabb tápláléka a harcsának, csukának, sügérnek és a felnőtt fogasnak.

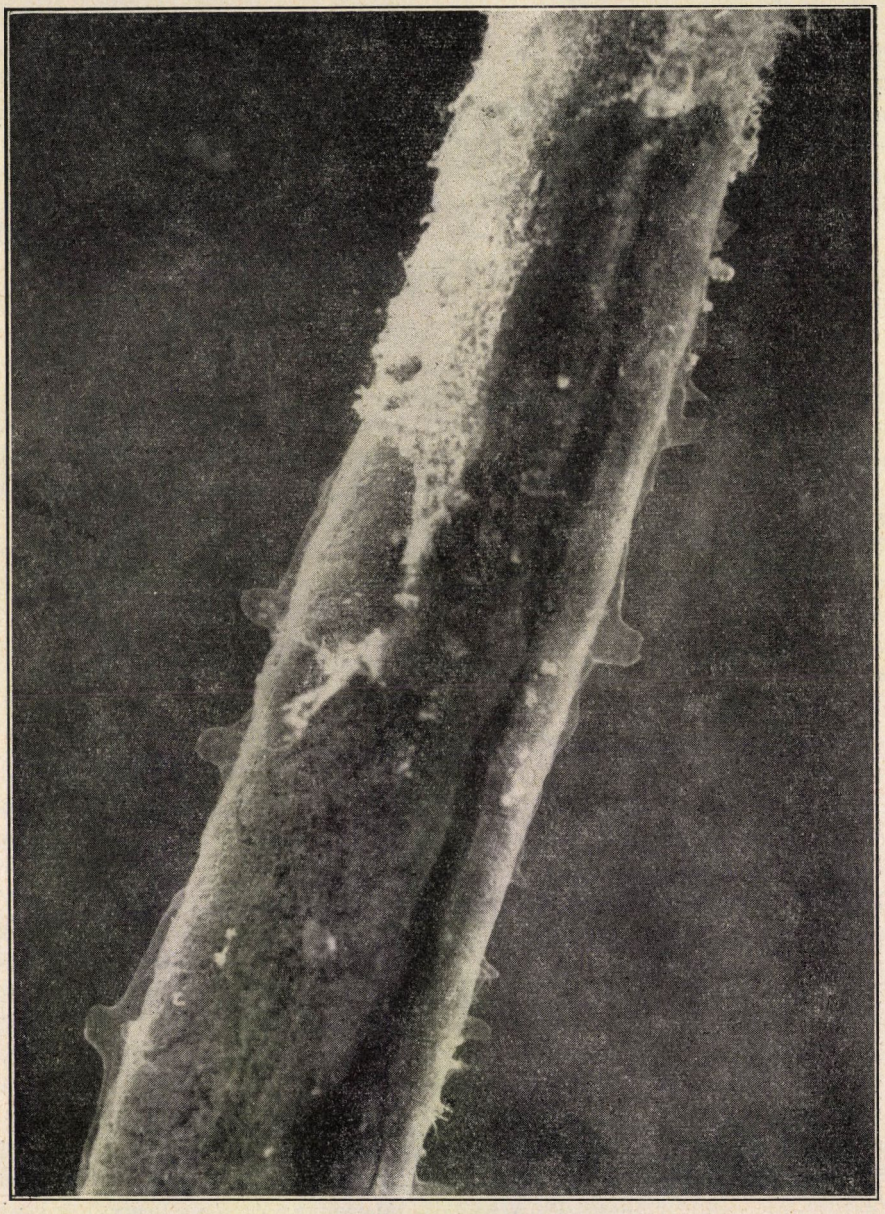
Maga a rák csigákat, kagylókat, rákféléket és fiatal halat eszik, de nem veti meg, mint mondtuk, a szivacsot, a *Charát* és egyéb moszatot sem.

A zalai köves parttal szemben a somogyi part képe egészen más. Homokos egész hosszában, ami természetes, hiszen a szél itt teríti ki az összes homokot, az iszapot meg a követ Zalának hagyja. Élővilága tekintetében annyiban emlékeztet helyenként a tulsó partra, hogy a kemény homokon dúsan tenyészik a *Cladophora* és vele együtt a vándorkagyló szintén megtelepszik. Élővilágára egyébként csak legújabban terelődött a figyelem. Régebben általában azt hitték, hogy e tekintetben nagyon szegény. Azonban a külföldi példák, melyek szerint a tavak parti homokja általában nagyon gazdag apró szervezetekben, arra késztették VARGA LAJOST, hogy megvizsgálja kissé a balatoni homokot, s ekkor kitűnt, hogy ebben a nagyon különleges élethelyben megfelelően különleges és gazdag, főként véglényekből (gyökérlábúakból és csillósokból), fonálférgekből és kerekesférgekből összetett állattársaság él. VARGA különösen az utóbbiakat tanulmányozta behatóan, s ott már eddig 47 faj előfordulását állapította meg; közülük 9 eddig ismeretlen volt hazánk területéről.

A szilárd parti építmények, molók, kikötők, jégtörők, fürdők, bóják, de maguk az állandóan a vizen ringó hajók is, egyaránt a parti övhöz számíthatók, mert ezek éppen olyan használható szilárd alapot nyujtanak növényeknek és megtelepedve élő állatoknak, mint a part kövei. Velük az ember érezhetően belényúl a Balaton életébe új élethelyek megteremtésével. A legrövidebb idő alatt valóban ellepik őket növények és állatok egyaránt, az utóbbiak közül különösen a szivacsok használják fel kiadósan a kínálkozó megtelepedési lehetőséget. E helyek gyors és sűrű benépesedése bizonysága egyszersmind annak, hogy a Balaton nem ú. n. telített biotop, mert be tud fogadni még sokkal több élőlényt, mint amennyi tényleg élhet benne az adott természetes viszonyok mellett. Életlehetőségei nagyobbak a valóban kihasználtnál, mert táplálék fölös bőségben van benne. A Balaton nem tápláléknak, hanem a megtelepedésre alkalmas szilárd alzatnak van szűkiben.

Pedig van ennek egy természet adta megnövekedése is: a parti nádasok minden egyes nádszála. A nádas a Balaton egyik nagy, nevezetes biotopja. Természeti viszonyai jelentősen eltérnek a tó többi részeiétől. Vize nyugodttabb, mert a nád egyre jobban felfogja a hullámok erejét, más tehát vizének ellátottsága oxigénnel, mások a fényviszonyok a nád sűrűjében, szerves törmeléke és ezzel vizének zavarossága belső szélétől a partok felé egyre csökken. Már említettük, hogy gazdag állatvilág él benne, gazdag állatélet virul víz alatti és víz fölötti részében egyaránt. A szilárd, kemény nád, mint mondottuk, egyszersmind a part meghosszabodásának is tekinthető annyiban, hogy rajta élőlények tömege talál megtelepedésre való szilárd alzatot. Megtelepszenek rajta szivacsok (5. kép), mohaállatok, tegzes bolharák, vándorkagyló, de különösen szabad szemmel nem látható apróságok, elsősorban véglények. Minden Balatontlátogatónak feltűnhetik a nádszálak vízalatti részét bevonó, s a tó szintjének apadásakor részben a levegőre kerülő bolyhos-gubancos bevonat. Ez a bevonat MESCHKAT és CHOLNOKY BÉLA vizsgálatai szerint élőlények nagyon gazdag, néha szinte káprázatos egyedszámból

álló életközössége. Az életközösséget főként kovamoszatok és fonalférgek (leginkább *Chromadora*-fajok) alkotják, mellettük nagy a bősége a sertelábú férgeknek, rákféléknek (Harpacticidák) s árvaszúnyogok és egyéb rovarok lárváinak. A bevonat mint haltáplálék természetesen szintén számba jön.



5. kép. Édesvizi szivacs *(Spongilla)* nádszálon, a balatonfüredi nádasból.

A Balatonnak még egy nagy biotopjáról kell szólanunk : a hínárosokról. Hírhedt szigetek a Balatonban, valamikor vészkiáltásként hangzott a szó a tó nagy betegségéről, az elhínárosodásról. Való igaz, a Balatonban jóformán mindenütt van hínár, ahol a víz nem mélyebb úgy 2 m-nél. Újabban megjelent a somogyi partok közelében is, ahol korábban nem tenyészett. Különösen két faj, a keszthelyi halászok szilfalevelű hínárja *(Potamogeton perfoliatum)* és a süllőhínár *(Myriophyllum spicatum)* alkot hatalmas hínárrengetegeket. Egyesek valamikor nagyon törték a fejüket, miként lehetne kiirtani a tóból a fölösleges nyügöt. Ma már tudjuk, hogy ez nem lehetséges, sem nem szükséges, de még okos dolog sem volna kiirtani akkor sem, ha lehetne, mert a tó életében fontos szerepet játszik. Fontos maga, és fontos a benne menedéket és életlehetőséget találó gazdag élővilág. ID. ENTZék, fogyatékos vizsgálatok alapján, még szegénynek találták a hínáron megtelepedett és a bozótjában meghúzódó állatvilágot. Ma azonban tudjuk már, hogy a hínárosok állatvilága nagyon gazdag, időszakonként valósággal hemzseg benne a sok árva szúnyog lárva, tegzes bolharák, sertelábú férgek sokasága, az ivadékhal. De az élővilág nagyobb tömege mégis a hínáron megtelepedett, helyben ülő fajokból áll, melyek a hínárt csak megtelepedési alzatnak használják fel, mint a tegzes bolharák, a vándorkagyló, hidrák, ülő csillós véglények. A szilvafalevelű hínár hajtásait, leveleit és szárát júniusban tömegesen lepik el a vándorkagyló lárvái, mintegy daraszerű mázzal vonva be, és az apró, alig centiméteres halivadék, szájával megtapadva, szintén tömegesen csüng rajta. A hínárerdőben ívik a ponty, ide rakja petéit a *Lithoglyphus*. Az ott meghúzódó állattársaság jórészt magából a hínárból él, halak és egyéb állatok egyaránt. A hínár állatvilága különösen gazdag szeptemberben, akkorra a hínár maga jórészt már roncs, alig lehet egy-egy ép levelét találni, mind megették a közte, rajta és benne élő állatok. Maguk viszont mindenestől, iastul-fiastul a halak másik nagy táplálékforrása. A hínárosok, ENTZ és SEBESTYÉN szavai szerint, a Balaton legbőségesebb haltáplálékot nyujtó biotopjai, a halak mindig gazdagon terített asztalt találnak benne, mint azt a tó hínárvilágának első nagynevű kutatója, BORBÁS VINCE helyesen felismerte.

Ezért nem volna okos dolog kiirtani a hínárt a Balatonból akkor sem, ha lehetne, s ha talán túlzás volna is azt állítani, hogy ha nincs a Balatonban hínár, nincs hal sem, annyi kétségtelen, hogy a magyar tenger halgazdagságának alapja hínárban való gazdagsága. Ne bántsuk tehát a hínárt, de ne bántsuk a nádat se. Az utóbbi megjegyzésre az késztet, hogy pár éve jajszavakat hallottunk a Balaton nádasainak túltengéséről és terjeszkedéséről. A partlakóknak jelentős érték, bőven termő biotop, s kívülem talán másoknak is kedves. Én szeretem, mert tájképileg szépnek találom.

Dr. Soós Lajos.

A csiperkegomba termelése.

Sokan azt hiszik, hogy a csiperkegomba termelése egyszerű és könnyű feladat, mert hiszen nem kell hozzá más, mint lótrágya és a beléje helyezendő csiperkecsíra. A termelés azonban csak akkor lesz sikeres, ha a mellékesnek látszó részletekre is igen nagy gondot fordítanak. A kicsiben való házi termelés rendszerint azért nem váltja be a hozzá fűzött nagy reményeket, mert a kistermelő nem tud minden követelménynek megfelelni. Termélését rendszerint a véletlen fordítja kedvező vagy kedvezőtlen irányba.

Kezdet kezdetén tudni kell, hogy nem minden lótrágya felel meg a célnak. Jó trágyát csak a szénával, zabbal és szecskával etetett ló ad. A zöld fűvel, lucernával, répával, burgonyával és melasszal való etetés rontja a trágyát.

Nagyon fontos tényező a trágyába kevert szalmának minősége is. Nem jó a zab és az árpa szalmája. Alomnak csak hosszúszálú búza, vagy rozsszalmát kell használni. Nem jó a dróttal összepréselt szalma sem. Ügyelni kell arra is, hogy a szalma egészséges, azaz penészcsíráktól mentes legyen. Penészes szalmával penész kerül a csiperkeágyakba. Nem szabad a szalmát három hétnél tovább az istállóban hagyni, mert túlsok ammoniát vesz fel. Legcélszerűbb az almot 1—2 hetenként az istállóból kihordatni. Legjobban felel meg a termelő céljának az olyan trágya, amelynek $^3/_4$ része szalma és $^1/_4$ része tiszta lótrágya. Ügyelni kell arra is, hogy a trágya gondosan kezelt, negyedévenként mésztejjel fertőtlenített istállóból származzon. A trágyába kevert tőzeg vagy fűrészpor árt a trágya jóságának.

Az istállóból kikerült lótrágya nem használható fel azonnal a termelés céljára. Időt kell hagyni, hogy jól megerjedjen. A trágyát alaposan meg kell forgatni, hogy minden része egyenletesen összekeveredjen. Sem a szalmának, sem a trágyának nem szabad összefüggő csomókban megmaradnia. A legközelebbi teendő, a jól összekevert trágyának kupacokba való rakása. Ezt a munkát úgy kell elvégezni, hogy a trágyából rakott kupacok anyaga eléggé tömött és nedves legyen. Leghelyesebb, ha a trágyát rétegenként rakjuk a kupacba. Minden 30 cm vastag réteget meg kell taposni és tiszta vízzel meg kell locsolni. Ezt az eljárást addig folytatjuk, amíg a kupac magassága az 1—1·5 m magasságot el nem érte. Semmiesetre sem szabad túlságosan locsolni. Ha a kupac aljából a fölös víz kifolyik, az már a túlságos locsolást jelzi.

A kupacban megindul az erjedés és a vele járó átmelegedés. Egy hét mulva szét kell szedni a kupacot és anyagát újból össze kell keverni, vigyázva arra, hogy a kupac felületi része jól összekeveredjen a belsejével. Az összekevert trágyából rétegenként taposva és locsolva, új kupacot rakunk. Ebben az erjedés folytatódik. Körülbelül egy hét mulva ezt a kupacot is szét kell dobni és alapos összekeverés után az előbb ismertetett módon új kupacot emelünk. A locsolással most már takarékosan kell bánni és inkább csak a szárazabb részeket kell meglocsolni. Az immár harmadszor összerakott kupacban a trágya már annyira megérett, hogy felhasználható a csiperkeágyak készítésére. A jól megérett trágya barnaszínű, csípős ammónia szagát teljesen elvesztette; a benne lévő szalma megpuhult, könnyen hajlítható és csavarható. 5—7 napi állás után a harmadik kupac szétszedhető.

A kupacok belsejében a hőmérséklet 60—80 C°-ra emelkedik. Ha a hőmérséklet 40 C°-ra szállt le, akkor a kupacot szét kell szedni és újból összerakni, a szokásos 7 nap eltelte előtt is. Ha a kupacok kisebbek, tehát nem érik el a 3 m hosszúságot, az 1·5 m szélességet és 1·5 m magasságot, akkor az erjedés lasabban folyik le. Ilyenkor tanácsos a kupacra zsákot, vagy pokrócot teríteni.

Most már rendelkezésünkre áll a jól megérett trágya. Mi a további teendő?

Az előzetesen jól kitisztított és fertőtlenített helyiségbe be kell hordani a trágyát és azt párhuzamos sorokba a téglapadlóra rakva, 1—2

napig állani hagyjuk, hogy a levegő jól átjárja. A kisebb ágyakat kézzel, a nagyobbakat deszkákból összetákolt teknővel alakítjuk ki. Utóbbi esetben a sorokba rakott trágyát a teknőbe tesszük át és abban megtapossuk, majd az ágy számára kiszemelt helyen kiborítjuk. Így rakjuk sorjában egymásután a fordított teknőhöz hasonló trágyahalmokat. A párhuzamos ágyak sorai közt mintegy 20—30 cm széles, járható sávot kell hagyni.

Ha a termelés kicsiben folyik, például egy ház pincéjében, vagy melegházban, akkor az ágyak laposak is lehetnek, méretük pedig a helyiség térbeli viszonyaihoz igazodik. Ilyenkor elmarad a teknővel való ágyalakítás. E helyett a trágyát mintegy 20 cm vastag rétegbe rakják és jól megtapossák. Több ilyen rétegnek egymásra való helyezése és megtaposása után előáll a lapos, mintegy 30—35 cm magas ágy.

2—3 napon át ellenőrizzük az ágyak hőmérsékletét. A csírák elültetésére csak akkor kerülhet a sor, ha az ágy belső hőmérséklete körülbelül 20 C°-ot tesz ki. 30 C°-nál magasabb, 15 C°-nál alacsonyabb hőmérséklet nem kedvez a csírák megfogamzásának. A megbízható forrásból származó csírák egyes darabjait elhelyezzük az ágyakba, mégpedig zegzugos sorokba, egymástól 20—25 cm távolságban, közel a felszínhez, kis mélységbe. A csíra számára nem kell gödröt készíteni, elég, ha balkezünkkel az ágy felszínét megbolygatjuk és az így előállott kis mélyedésbe helyezzük a jobbkezünkben tartott csíratétet. Most nincs más hátra, mint megvárni a csírák megeredését. Hogy ez biztosabban és kellő erővel megindulhasson, ügyelni kell arra, hogy az ágy hőmérséklete ne szálljon 15 C° alá és ne száradjon ki. Az ágy lehülését a helyiség fűtésével akadályozhatjuk meg; a kiszáradás ellen pedig az ágy gyenge locsolásával védekezünk. Sokszor elegendő, ha a helyiség padlóját és falait locsoljuk meg, mert ily módon is biztosíthatjuk a helyiség levegőjének kellő páratartalmát.

Mintegy két hét mulva észre fogjuk venni, hogy a csíratétek körül az ágy anyagát finom, fehér fonálhálózat lepi el. Most már biztosan tudhatjuk, hogy a csíra megfogamzott. Ebből a fehér szövedékből ha megerősödik, fognak a csiperke termőtestei kinőni. Ezt a kényes fonálhálózatot meg kell védenünk a kiszáradástól, erősebb légmozgástól és a hőmérséklet ingadozásától. A legjobb védelmet az ágynak földdel való betakarása nyujtja. Ezt a munkát is gondosan kell elvégezni. A takarásra szolgáló földnek porhanyósnak és tisztának kell lennie. Legjobb ha ¾ részben agyagos földből és ¼ részben homokból áll. Tiszta földre úgy tehetünk szert, ha azt olyan helyről hozzuk, ahol a talaj mentes volt minden trágyától és rothadó szerves anyagoktól. Mielőtt a földet rászórnók az ágyra, meg kell ez utóbbit locsolnunk, hogy a föld jobban odatapadjon. A földes takaró vastagsága ne lépje túl a 2 cm-t. Ha a helyiség hőmérséklete és páratartalma megfelelő volt, akkor a takarás után 3—5 hét mulva jelentkeznek a csiperke termőtesteinek első példányai. Néhány nap mulva az ágyak fehérlenek a termőtestek sokaságától.

Annak ismertetésébe, hogy milyen legyen a csiperkaágyak elhelyezésére szolgáló helyiség és milyen legyen fűtő- és szellőztető berendezése, itt nem lehet kiterjeszkedni. Az előadottakból is kitűnik, hogy a sikeres csiperke termelésének sok csínja-bínja van. A mesterfogásokat nem annyira könyvből, mint inkább a gyakorlatban lehet elsajátítani.[1]

Dr. Moesz Gusztáv.

[1] A csiperkegombáról és termesztéséről sokat írtak. Magyar nyelven sok cikk jelent meg a Kert és a Kertészeti Lapok régebbi évfolyamaiban. Felsorolásuk sok helyet igényelne. Elegendő lesz, ha idejegyzem a következő könyvcímeket: Petriny Sándor: A csiperkegomba tenyésztésének gyakorlati módszere. — Lebl: Die Champignonzucht, Berlin, 1889—E. Wendisch: Die Champignon-Cultur, Berlin, 1892. — Legújabb és igen jó könyv a következő: Wilh. Witt: Das neue Champignonbuch. Kiadója: Gartenbauverlag, Trowitzsch u. Sohn, Frankfurt (Oder) — Berlin. — Számos sikerült fényképpel és rajzzal. 1—92 old. Ára 1933-ban 5 P[illegible]. [illegible]lt.

Ásványok a palettán.

Szép az állatvilág színgazdagsága és az erdő-mező tarkasága, de a legállandóbb mindközött, bár a mesterséges színes anyagokét nem mulja felül, az ásványbirodalom színpompája. Ezért választotta már a barlanglakó is innen a festékanyagait. E miatt találjuk meg őket bármelyik műtörténeti korszak díszítményein és képein, tehát minden festő színsorozatában, műszóval „palettáján".

A színes ásványpor még nem festék. A gyakran használt „földfesték" elnevezés már ezért sem illik reájuk. A festék ugyanis két részből áll, a színes és a kötőanyagból. Az ásványvilág többnyire színesanyagot szolgáltat. Ennek szemecskéit azután valamilyen kötőanyag, pl. lenolaj köti egymáshoz és az alaphoz. Néha ez az utóbbi is ásványi eredetű, pl. a mészfestésben és válatozataiban, mint amilyenek a freskó és vakolatrovás. Ezekben az oltott mészből keletkező mészkarbonát rögzít. Legújabban az ú. n. kovasavasfestés a vízüveget használja erre a célra.

A sort a fehér színes anyagokalk nyithatjuk meg, hiszen a festő is ezt teszi, amikor alapozásához fehér anyagot választ. A mai művész k r é t á v a l alapoz. De már a bizánci táblafestők óta a g i p s z volt ehhez használatos. Kiégetve addig gyúrták sok víz alatt, amíg fehér porrá hullott szét. Ezzel készült a vakító-fehér gipszalap, a „gesso", amelyre olyan szépen tudták termés-arany-füstből a szenteket övező dicsfényt vagy a hátteret felhordani. A nagy festők sorában többek között VAN EYCK a flamandok, AJTÓSI DÜRER a svábok iskolájából, az öreg BELLINI és a még fiatal TIZIAN mint a „disciplina di Fiandra" első olasz képviselői, később RUBENS és követői alapoztak gipsszel. RUBENS képei ennek és gyantafestékeinek köszönhetik, hogy ma is élénkszínűek és tüzesek.

A f e h é r - a g y a g n a k, a kaolinnak is fontos, bár szintén nem önálló szerep jutott. A festők régtől fogva reá vagy a krétára választották le a vízben oldhatatlanná tett növényi- vagy állati eredetű színeiket. Így TIZIAN, aki korának szokásához híven még festékporait is maga készítette, a buzérgyökér színes anyagából, az alizarinból hamuzsírral először is vizes oldatot állított elő. Ebből a folyadékból timsó hozzáadására a rózsaszíntől a legmélyebb kékes-pirosig változó színű krapp vált le. Az ilyen, vízben oldhatatlanná tett színes anyagot ma festéklakknak nevezzük. TIZIAN hamarosan rájött, hogy ha a leválasztást a folyadékban felkevert krétán vagy fehér agyagon mint hordozón végzi, sokkal nagyobb tömegű, tehát kiadósabb festékhez jut. A színes anyag t. i. csak vékony bevonatot alkot a fehér magon. Az ilyenmód kapott festékpor a „töltött" (szubsztrat) festék. Sok színes anyag készül ma is így, pl. az ú. n. mész-színek.

Az o k k e r e k természetes szubsztratfestékek. Sárga és barnás árnyalataik vashidroxidos, piros változataik veresvasoxid-bevonatos meszes agyagszemek. Rendszerint vasszulfáttartalmúak. Ezért felhasználásuk előtt alaposan ki kell őket mosni. E közben, sok művész nagy fájdalmára, legtöbbször szép színük is elvész. Ezzel magyarázható, hogy nem minden természetes okker földfesték is. Sőt, mennél inkább „földes", annál kevésbbé az. Az ilyen, szürkés, vagy zöldes féleségek ugyanis rendszerint sok humuszszerű anyagot tartalmaznak. Ezek a korhadó növény-részekből eredő elszenesedett, aszfaltos-bitumenes termékek részben olajban oldhatók. A vélük szennyezett okker „átüt", „átvérzik", vagyis elszínezi, megsötétíti a föléje festett másik olajfesték-réteget. Minden okker legnagyobb közös hibája azonban a levegő változó páratartalmára visszavezethető mállás. Az okkerek a régi festményekről néha porként törölhetők le. A képtárakban gyakran találunk olyan arcképeket, amelyeken az arcról és a kézről nagy foltokban porlik le a festék. A restaurátor ugyan védő firniszréteggel borította ezeket a részeket, de az üreg, mint valami sebhely, tovább éktelenkedik. Keletkezésük az említet képrészek magas okkertartal-

mával magyarázható. Utóbbiak agyagmagva az ingadozó légnedvességnek megfelelően vizet szí, vagy veszít. Az ezt kísérő térfogatváltozás összetöri az olajos kötőanyagot és a festék lepereg.

A sárga okkerek számos félesége közül leginkább az aranyokkert, másnéven a szatinóbert, az olasz- vagy római földet, a közép- és a sötét-, továbbá a barnás-változatokat használják. A pirosak ismertebb képviselői a veresvasokker, a piros „kréta", a terra-rossa és a vörös-színű örmény-bólus, a „rőtli". Az égetett okkerek mind pirosak. U. i. a sárgákat színező vashidroxid kiégve oxiddá alakul, a pirosak színezőanyaga pedig nem változik. Égetéskor az agyagmag „cseréppé" válik és elveszíti vízszívóképességét. Az égetett okkerek nem is mállanak már.

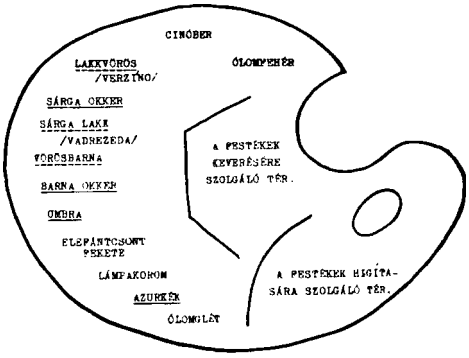
A régi festők maguk gyüjtötték, iszapolták és törték az okkereiket. Böcklin pl. Campagnában járva a folyópartokon szedte össze őket. Az azonos és változatlan minőséget kedvelő gyáripar ma már mesterséges okkereket készít. Ezek a „Mars"-festékek.

A barnaszínű umbra vas- és mangánhidroxiddal színezett agyag, tehát ugyancsak okker. Az égetett umbra, a szerint, hogy a vas vagy a mangán volt benne túlnyomó, vöröses vagy barna. Rubens gyakran használta, sőt sokszor festett umbrával színezett alapra is.

A harmadik természetes szubsztratfesték a szienai-föld. Ennek kocsonyás kovasav a hordozóanyaga. Ezért nem is fedőképes. Hevítve élénkpirossá válik. Rubens, aki a megbízhatatlan cinóbert kerülte, állítólag mindig erősen túlhevített, ú. n. „kalcinált" égetett-sziénát használt helyette. Közeli rokona a Nápoly mellett lelhető természetes cement, a puzzolán. Ezt puzzuoli-föld néven ismeri a festő.

Érdekes, többé-kevésbbé ugyancsak az okkerekhez sorolható színes-anyag a zöldföld. Piroxénaugitok mállási terméke. A régi festők sokat használták a testszín kikeveréséhez. Régebbi, már kimerült lelőhelye a Verona melletti Monte Baldo. Ma Tirolban és Csehországban bányásznak hozzá hasonló, de kevésbbé fedőképes anyagot. A gyáripar ezért inkább sárga okker, ólomfehér, korom, tüzes krómzöld-keverékkel pótolja. Égetett változata, az égetett zöldföld ma is az ásványi termékből készül. Ez mindenkor barnaként volt használatos.

Régebben nagy jelentőségű volt a természetes ultramarin, amelyet a lazurkő ből, másnéven a lapis lazuliból állítottak elő. Utóbbi mészkővel pirittel és csillámmal vegyesen tartalmazza. Miután ez a tengerentúlról, a Bajkál-tó vidékéről vagy Tibet-Kína bányáiból került Olaszországba, az Európából is ismeretes réz-azurittal, az „azurro citramarino"-val szemben „azurro oltramarino"-nak nevezték. Ebből ered az ultramarin elnevezés. A porfesték készítése lényegében elválasztásban állott. Ezt érdekes módon hajtották végre. Az ásványt felhevítve ecetbe dobták, amikor is összerepede-



1. ábra. A XVII. sz.-beli holland festők ú. n. „nagy palettájának" vázlata, T. de Mayerne 1620-ban írott és a British Museumban őrzött „Pictoria, Sculptoria et quae subalternarum artium" c. munkájából. — T. de Mayerne, aki VI. Károly angol király udvari orvosa és műbarát volt, személyes érintkezést tartott fenn festőkortársaival. Rubens-szel is összeköttetésben állott, midőn az következtében Londonban járt. — A palettavázlatán feltüntetett 12 festékből 4 ásványi eredetű (—), 2 hordozóra leválasztott festéklakk, 1 pedig, a (vörösbarna), égetett sárga okkerből és angolvörösből kikevert szín (- - - -). A színsorozatban e szerint mindössze 5 ásványi-anyag mentes, mesterséges készítmény van.

zett. Majd fínom porrá őrölték és a lisztet gyanta-viasz-faggyú keverékébe dolgozták bele. A tömeget langyos vízben hosszasan gyúrták. Eközben a fínom ultramarinszemek kihullottak és a tál alján gyűltek össze. Az egyre durvább részleteket elkülönítették. A legutoljára kapott és már csak kevés ultramarint tartalmazó ú. n. „ultramarinhamunak" is nagy volt még az értéke. Szegényebb festőnek csak erre tellett.

AJTÓSI DÜRER idejében az ultramarint valóban arannyal fizették. Az ő feljegyzéseiből tudjuk, hogy fontja 100 forint volt. Franciaországban a forradalmi időkben még az ultramarinhamu is pontosan a fínom por árának felébe, 46 livresbe került. Erre vezethető vissza az a gondosság, amellyel a régi festők az ultramarint használták. A megrendelők pedig rendszerint szerződésben kötötték ki a felhasználásra kerülő „kék arany" mennyiségét. Az is előfordult, hogy a csatában győztes sereg levakarta az ellenség freskóiról a kék részeket. Az idők változására jellemző, hogy a természetessel mindenben megegyező mesterséges ultramarin ára ma kg.-ént mindössze 1·80 P.

Az ultramarin az okkerekhez hasonlóan vízfelvevő. Ennek következménye az „ultramarinbetegségnek" nevezett mállási jelenség. Ez a megtámadott részek fokozatos kivilágosodásában, elszürkülésében, végül kifehéredésében nyilvánul meg. Régebben kémiai elváltozásban keresték az okot, minthogy bizonyos körülmények között, pl. savak hatására az ultramarin szintén kifehéredik. A valóságban azonban a színes-szemcsék mozgása összetöri az olajos kötőanyagot. Ez a por, miként a színes üvegeké, fehér. A helyes magyarázatot és ezzel a javítás módját is, PETTENKOFER, a neves német festőkémikus találta meg. Regenerálási eljárása során összenövesztette a szétrepedezett olajréteget. Beavatkozása a festmény érintése nélkül történt és egyszerűen abból állott, hogy a képet alkoholgőzök hatásának tette ki. A megduzzadó lenolajgyantaszemek összetapadtak és a folytonosság helyreállott. Az egyneművé visszaváltozott közegben a kék szín természetesen újból előtűnt.

Az ultramarin drágasága késztette a festőket a különböző rézásványok használatára. Az azuritot hegyi kék néven, a malachitot pedig, mint hegyi zöldet ismerték. Ez a két egyébként oly szépszínű ásvány azonban sehogyan sem vált be, mivel a képrétegben hamarosan megfeketedett. A képtárakban, különösen az olasz mesterek művei között, tucatjával akad olyan arckép, amelyeken csak az arc és a kéz maradt színes. Ezeken valaha, akkori szokás szerint, tájkép volt a háttér és kék vagy zöld bársony az öltözék. Úgy ez, mint az ég kékje, vagy a tó tükre a zöldelő lombokkal együtt ma már csak csúf, fekete rézszulfid-réteg. Némelyik festményen talán még ennyi sem maradt. A szulfid ugyanis idővel rézgáliccá oxidálódik. Ez azután vizet vesz fel és kikristályosodik. Eközben összetöri a lenolajgyantát, amellyel együtt lepereg. Csak olyan festőnagyságnak, mint LEONARDO DA VINCInek, sikerült ezzel a nehézséggel megküzdenie. Ő ugyanis két firniszréteg közé fogta a rézfestékeket és ezzel elzárta őket a levegő és alkatrészeinek káros behatásától.

Ugyancsak veszélyes színes-anyagok voltak használatuk idejében az arzén szulfidjai. Ezek az aranysárga auripigment és az élénkpiros, de narancssárga porszínű realgár. Zöldek és barnák kikeverésére használták őket. Azonban a rézfestékekkel a réz és az arzénszulfidok kénjének egymásrahatásának következtében hamarosan megfeketedtek. Emiatt már CENNINI is óvta alkalmazásuktól a festőket. Az 1437-ben megjelent „Trattato della pittura" c. híres festőkönyvében azt írja róluk: „ezek halálos ellenségek".

A nápolyi sárgának nevezett ásványi anyagról keveset tudunk. A mai, e néven használt anyag mesterséges ólom-antimonát. A régebbi valószínűleg csak a Vezuv oldalában gyűjtött élénksárga okker volt.

Régtől fogva ismerték a cinóbert és szép, tüzespiros színe miatt nagyon kedvelték. Régi neve minium, vagy vermiculus. Utóbbi onnan eredt, hogy összetévesztették a karmintetűnek nevezett „féreg"-ből kapott karminpiros-

sal. Ekkoriban a sárkányfa piros gyantáját mondták cinnabarisnak. A természetes cinóber, a cinnabarit nevű ásvány, higany-kén vegyület. Összetételénél fogva mindannyitól erősen eltér. Mint minden kristályos anyag, ez is rosszul fed. Ezért régebben is, akárcsak ma, először fém-higanyt készítettek belőle. Ezt azután cinóberré alakították vissza. Erre több eljárásuk is volt.

A cinóber anyaga, a higanyszulfid két változata közül az egyik fekete. Gyakran előfordult, hogy a felfestett cinóber minden közelebbről megjelölhető ok nélkül megszürkült-megfeketedett. Tehát a másik módosulattá változott vissza. Így pl. az egyik BREUGHEL képen valamelyik cinóberfolt átmenetileg elváltozott. Később ugyanilyen váratlanul visszavörösödött. Ezt a sajátságát a festők mindenkor jól ismerték és védekeztek is ellene. Egyes források szerint a pompeii falfestményeken található viaszbevonat, vagy némelyik táblakép cinóberfoltjai felett fellelhető krapp-lazur részben a levegőtől zárta el, részben pedig fényvédelmét szolgálta. Azt már láttuk, hogy RUBENS túlhevített terra di sienaval pótolta, iskolája pedig kerülte. Ma kadmium-szulfo-szeleniddel helyettesítik.

Nagy károkat okozott a festőművészetben a kasseli barna néven használt mállott-földes barnaszénféleség, de egyenesen pusztító volt néha a rosszúl alkalmazott aszfalt. A kasseli barna bitumenes részei oldódnak az olajokban. Az aszfalt pedig jól oldódik bennök. Ezért mindkettő ú. n. átütő-átvérző színesanyag. Az alsóbb rétegekből diffuzió útján a felső festékrétegekbe vándorolnak és elszínezik azokat. Aláfestésben tehát sohasem volna szabad használni őket.

MAKART és MUNKÁCSY nagy kedvelői voltak az aszfaltnak és bizony még az alsó képrétegekben is bőven alkalmazták. E mellett a levegőn kékre futtatódó dammarlakkot is nagy mennyiségben keverték a festékeikhez. Utóbbi részben elszíneződéshez, részben repedezésekhez vezetett. A néhol már a kép felismerhetetlenségéig fokozódott megfeketedés azonban az aszfalttól ered. De még más baj forrása is lehet. Vastagon felhordva meleg helyen meglágyul. A fölébe festett képréteg tehát csúszni kezd. MEDNYÁNSZKY „Őszi táj" c. képén pl. a puha aszfalt-aláfestésen megcsúszott felső festékréteg úgy megráncosodott, miként az elefánt bőre. Mulatságos esetet említ könyvében DOERNER, a müncheni festőakadémia tanára. Az egyik kiállításon egy ilyen, aszfalttal vastagon aláfestett kép véletlenül a fűtőtest mellé került. Természetesen azonnal megkezdődött a felső réteg vándorlása és ez oly gyors volt, hogy a festményt . . . fordítva kellett visszaakasztani. A csattanót, bizonyára bajtársi érzésből elhallgatja. T. i. azt, hogy ezt a látogatók valószínűleg nem is vették észre. Minderre még számos példát lehetne felsorakoztatni.

A baritfehéret, a palaszürkét és a grafitot csak a teljesség kedvéért említjük. Jelentősebb művészi alkalmazása egyedül az utóbbinak van.

Hogy a festményeknek alkalmatlan színesanyagok okozta pusztulását megakadályozza, a „Deutsche Gesellschaft zur Förderung rationeller Malverfahren" 1886-ban ú. n. „normálpalettát" állított össze. Ebben csak a megbízható és tetszés szerint keverhető színesanyagok kaptak helyet. Ezek száma 25. Közülök mindössze 6 ásványi eredetű, ebből is 4 égetett. A kutató ember tehát még a palettát is újjászervezte. *Dr. Baskai (Brummer) Ernő.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A jégár és a virágpor. Fizikusok, régészek és földbúvárok számára még ma is sok tekintetben rejtély a jégár. Annyit ugyan már régen tudunk, hogy a magos hegyvidékre lehullott hótömeg jéggé tömörül össze, s hogy ez a jégtömeg bizonyos tekintetben folyékony anyag sajátságait mutatja. Ezenkívül azonban nagyon sok ezzel összefüggő kérdés vár még megoldásra.

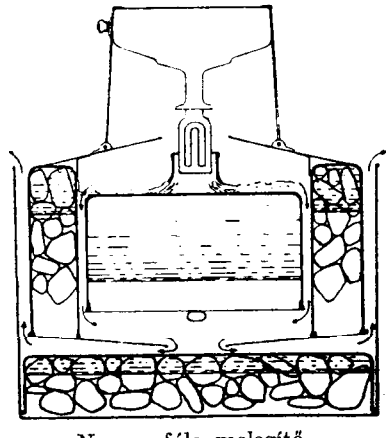
Legújabb megfigyelések szerint a jégárakban teljes épségben tartósított virágportól várható egy-két fölvilágosító adat a keletkezés időpontjait és más mozzanatait illetően. A botanikusok észlelése szerint ugyanis az alpesi növényzet összetételének és fejlődésmenetének megfelelő hét „virágpor-szakasz" különböztethető meg, a szerint amint az egyes jellemző növények virágzási időszaka egymást fölváltja. A legkorábbi virágzó növény a mogyoró cserje; ezt követi az éger, majd a nyír. Utánuk az erdei fenyő, majd a lúc, ezt követően a tiszafa virágzik; a sort a hársfa zárja le.

Ismeretes, hogy a minden növényfajra jellegzetes alakú virágpor anyaga rendkívül ellenálló. Még több millió esztendős üledékben is fölismerhetően maradt fönn. A lassan mozgó jégárba fagyott virágpor-szemecskék tehát minden nehézség nélkül fölismerhetők. S ezzel megvan a lehetősége, hogy annak a jégárrészletnek, amely magába zárta a virágport, keletkezési idejét pontosan megállapíthassák. Így az is bizonyos, hogy a mogyoró virágporával meg a hársfáéval jellemzett szintközti jégtömeg március és június hónapok között keletkezett.

Az említett hétféle virágpor tehát valóságos anyakönyvi adat, s ezeknek az adatoknak segítségével a jégár mozgásának egyes részleteire derül majd fény. *G. I.*

•

Szénmonoxid, a sarkkutatók halálos ellensége. A sarkutazók ezer viszontagsággal küzdve kutatják az örök jég birodalmát. A jól ismert veszélyeken kívül, melyekkel e kutatók nyiltan szembenéznek, alattomos ellenség is fenyegeti életüket, amire csak újabban mutattak rá kellő nyomatékkal. Ez az ellenség a szénmonoxid *(CO)*, a világítógáz-mérgezések és a kályhákból kiáramló „széngőz"-mérgezések okozója. A szénmonoxid az olajgőzégőkben keletkezik, mellyel ételüket melegítik s ivóvíznek való jeget olvasztanak az utazók. A tüzelőanyaggal való lehető takarékoskodás céljából általában a NANSEN által szerkesztett melegítőberendezést használják (lásd a képet), mely igen jó hatásfokkal dolgozik, s az égéshőnek mintegy 90%-át kihasználja. E célból a közvetlenül a láng fölött helyet foglaló főzőedényen kívül jégolvasztás céljára még két edény melegszik, melyek közül az egyik hengerpalást alakban veszi körül a lángot, a másik pedig a főzőedény fölött foglal helyet. Ily módon a láng meleg égéstermékei a nyilakkal jelzett úton kénytelenek elhagyni a berendezést, miközben csaknem teljes melegtartalmukat átadják. Ez az égő igen gazdaságos, de egyúttal igen veszélyes is, mint azt újabban HENDERSON és TURNER[1] kimutatta, mert magában rejti a szénmonoxidképződésnek az előfeltételeit. Szénmonoxid ugyanis tökéletlen égéskor képződik, vagyis akkor, ha nem jut elég oxigén az égés helyéhez, vagy ha a lángba helyezett hideg test annak hőmérsékletét annyira csökkenti, hogy az égés folyamata megáll mielőtt teljessé vált volna. Így keletkezhet pl. a gázzal táplált vízmelegítőkben a szénmonoxid, melyeknél a víz kígyócsövekben áramlik és melegszik fel. A hideg kígyócsövek felületén abbamaradhat az égés, mielőtt a közbülső termékként keletkező szénmonoxid teljesen elégett volna széndioxiddá. Ezért kell a nagyobb vízmelegítőket jóhuzatú kéménnyel ellátni, mely a netalán képződött szénmonoxidot a szabadba viszi. Ha ezt elmulasztjuk, akkor, különösen kis



Nansen-féle melegítő.

[1] Nature. London 145, 92. 1940.

helyiségben, anynyira felszaporodhat a szénmonoxid, hogy halálos mérgezést okozhat.

A sarkutazók által használt Nansen-féle melegítőben a viszonyok igen kedveznek a szénmonoxid-képződésnek. Az égéstermékek, a jó melegkihasználás végett hosszú és tekervényes úton jutnak csak a szabadba, minekfolytán az égőnek rossz a huzatja s a lángban könnyen lép fel oxigénhiány. A főzőedény mélyen belenyúlik a lángba, miáltal az lehűl, mielőtt az égés befejeződne. Mindkét körülmény elősegíti a szénmonoxid képződését. Mivel az utazók a nagy hideg ellen gyakran jégkunyhóban keresnek menedéket, melynek fala gázok számára átjárhatatlan, a főzéskor a Nansen-melegítőben fejlődő szénmonoxid könnyen annyira felszaporodhat a kisméretű kunyhóban, hogy halálos mérgezést okoz. Tapasztalt sarkutazók tanúsága, valamint szerencsétlenül járt kutatók sorsának tanulmányozása arra az eredményre vezetett, hogy a sarkutazók halálát valóban sok esetben szénmonoxid-mérgezés okozta, aminek a lehetőségére régebben nem igen gondoltak. Szakemberek ma már azt vallják, hogy a szénmonoxid a sarkutazókat fenyegető veszélyek között a legnagyobbak közé tartozik.

Megvizsgálták azt a kérdést is, hogy miként lehet a szénmonoxid-képződését háttérbe szorítani. Kiderült, hogy a főzőedény feletti jégtartályon feltétlenül nyílást kell hagyni, hogy az égéstermékek felül távozhassanak s a megjavult léghuzat folytán a láng kellő mennyiségű oxigénhez jusson. Azonkívül a főzőedényt olyan magasan kell a láng fölött elhelyezni, hogy ne érjen bele s ne hűtse le mielőtt az égés befejeződne. Az edény felmelegítését a forró égéstermékekre kell bízni. Ezáltal természetesen csökken a melegkihasználás. A kísérletek kimutatták, hogy az égésmelegnek legfeljebb 70—80%-a használható ki, anélkül, hogy a melegítőberendezés veszélyes mértékben termeljen szénmonoxidot.

A tüzelőszerek gazdaságos felhasználása manapság nemcsak a sarkutazóknak fontos, hanem közérdekű kérdés. HENDERSON és TURNER vizsgálatai ebből az általános szempontból azért érdemelnek figyelmet, mert rámutatnak arra, hogy az olaj- vagy petroleumgőz- illetőleg gázmelegítő berendezések hőkihasználása csak bizonyos határig növelhető, ha a használók egészségét nem akarjuk veszélyeztetni. Különösen fel kell hívni ezzel kapcsolatban a figyelmet arra az elvileg régen ismert, de gyakorlatilag sokszor nem eléggé méltatott tényre, hogy a lángbamerülő hideg tárgyak bő oxigénellátás mellett is szénmonoxidtartalmú, tehát mérgező égéstermékeket eredményeznek. Zárt helyiségekben ezért lehetőleg el kell kerülni, hogy hideg edények beleérjenek a lángba, s meg kell elégednünk a forró égéstermékek melegítő hatásával. Ennek figyelembevétele sokszor megszüntetné a gáztűzhelyen való főzéssel kapcsolatos rosszullétet, szédülést, fejfájást.

Dr. Erdey-Grúz Tibor

Cukoriszony. Az ember ízérzéke tekintetében már több veleszületett és gyakran öröklött sajátságról tud a szakirodalom. Erre vonatkozólag egy különös rendellenességet ismertet DAVIDENKOV, Leningrádból.[1] A rendellenesség abban nyilvánult meg, hogy az illető emberek képtelenek voltak édes ételt enni. A jelenséget cukoriszonynak nevezhetjük, vagy idegen szóval „aglycophagia"-nak. A megfigyelt személyek két rokon — unokatestvér — családhoz tartoztak. Az egyik családban 7 gyermek közül 2, a másik családban pedig 5 gyermek közül 4 szenvedett az ízérzékelés furcsaságában. Az ízérzékelésnek ezt a furcsaságát nem tekintve, az illetők teljesen egészségesek voltak. A cukoriszonyban szenvedők szüleinek ízérzéke teljesen rendes volt, és nem mutatkozott a baj a cukoriszonyban szenvedők gyermekein sem. A rendellenesség már a korai gyermekkorban észlelhető volt, s azután állandóan megmaradt.

A cukoriszony nem a cukroknak, mint szénhidrátoknak, sajátságos vegyi összetételére, hanem magára az édes ízre vonatkozik. A cukoriszonyban

[1] DAVIDENKOV S.: Inherited inability to eat sugar. (The Journal of Heredity 1940. 1.)

szenvedők magát az édes ízt nem bírják, akármi legyen is az édes anyag vegyi összetétele. Így tehát szaccharint sem képesek fogyasztani. Az egyik rendellenes ízérzékű személy kísérleti célból cukrot kapott, mire súlyos tünetek mutatkoztak: az arc kipirult, a vér cukortartalma megnőtt, aritmiás érverés és fulladás lépett fel.

A cukoriszony az említett családban oly nagy számban jelentkezett, hogy nem mondhatjuk puszta véletlennek. Bár a baj eredete ismeretlen, valószínű, hogy a család öröklési sejtelemeiben, a génállományban, mélyreható elváltozás rejtőzik, amely a későbbi nemzedékekben itt-ott még napvilágra fog kerülni. *Regős József.*

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. április havában. A hőmérséklet áprilisban is — Erdély kivételével — az átlagon aluli volt, csapadék országszerte bőségesen esett. Feltűnő meleg volt azonban áprilisnak első hét napja és hatodikán a napiközép 9·3°-kal haladta meg a 65 évi napi átlagértéket. Olyan hőség, mint az idei április 6-án volt, mióta rendszeres megfigyelések történnek, hazánkban még nem fordult elő. A hőmérséklet csúcsértéke Budapesten elérte a 25·9°-ot, ehhez közel hasonló rendkívül meleg április 5-én 1874-ben volt, ekkor a maximum 24·9°. Az idén jelentkezett tehát a legkorábban nyári napunk és az Alföldön a hőmérséklet 27°, sőt 28°-ra is emelkedett, még pedig Baja, Békés-



A Kalocsa vidékét elöntött árvíz. Ez év február 16-án érkeztek Hartáról és Dunapatajról Kalocsára az első menekülők. Mintegy 450 nő és gyermek, akiket a Jezsuiták gimnáziumában helyeztek el, csak 22-én térhettek haza. Kalocsán a laktanya is víz alatt volt és ezért a katonákat a gimnázium dísztermében és a tornacsarnokban helyezték el. Az árvizet Kalocsán akarták feltartóztatni, de nem sikerült. 18-án Negyven mellett az ár elsodorta a töltést és vele együtt a vasúti hidat is. — VITÉZ DRASKÓCZY FERENC (Kalocsa) felvétele.

csaba, Kenderes, Debrecen és Nagyvárad jegyeztek fel ennyit. Meleg tengeri levegő áramlott a Kárpátok medencéjébe és a derült időjárás igen erős besugárzásnak kedvezett. Végeredményben azonban április hűvös, sőt időnként hideg volt és 17 napnak középhőmérséklete a törzsérték alatt maradt. Az

	Hőmérséklet C°						Napsütés			Csapadék mm		
1941 április	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	hóval
Sopron	8·2	—1·5	22·8	5.	—3·0	12.	124	7	85	+25	16	4
Balatonfüred	10·1	—0·5	23·2	5.	—0·9	10.	139	4	97	+42	13	3
Pécs	11·0	—0·3	26·1	5.	—0·1	9.	124	8	111	+48	14	4
Ógyalla	9·6	—0·4	22·6	6.	—2·9	12.	130	7	54	+ 3	17	3
Budapest	10·5	—0·5	25·9	6.	0·0	12.	118	8	75	+19	16	2
Kalocsa	10·7	—0·1	26·8	6.	—0·1	12.	124	9	108	+54	12	3
Szeged	11·4	0·0	27·4	6.	—2·0	13.	129	7	60	+10	12	3
Zenta	11·0	—	27·5	6.	—1·6	13.	—	—	48	—	12	2
Mezőhegyes	10·8	—0·3	28·6	6.	—4·0	13.	—	—	56	+ 5	14	1
Debrecen	9·7	—0·8	28·4	6.	—4·0	13.	120	8	79	+30	16	4
Salgótarján	8·6	—0·7	23·8	6.	—3·6	13.	103	5	51	— 2	17	2
Rozsnyó	7·8	—	22·2	6.	—4·2	13.	—	—	54	+ 4	16	1
Kassa	7·7	—1·4	24·0	6.	—4·8	13.	79	10	86	+38	23	3
Ungvár	9·6	—0·5	25·5	6.	—3·6	13.	—	—	95	+38	17	2
Királymező	5·8	—0·9	18·8	5.	—7·0	13.	—	—	188	+60	25	5
Kékes 1000 m	4·1	—0·4	18·9	6.	—8·8	12.	95	10	106	+34	21	6
Marosvásárhely	10·9	+1·0	26·9	6.	—1·5	13.	—	—	132	+77	18	2
Kolozsvár	9·7	+1·0	26·7	6.	—1·5	13.	106	5	107	+56	17	3
Sepsiszentgyörgy	10·2	+2·0	25·6	7.	—4·7	13.	133	2	32	—14	14	2



A kalocsai árvíz. A mind nagyobb mérveket öltött árvíz február 19-én Kalocsán a foktői útnál (a Székesegyház alatt) elvitte a betonhidat is. A város „Bürgerkert" nevű része is víz alá került és a kalocsaiak valósággal szigetlakók lettek. Több ház összeomlott. A belváros szerencsére az árvíztől megmenekült. Képünk a Dunapataj felé vezető országutat mutatja, helyenként szügyig érő vízben húzták az állatok a szekereket. — VITÉZ DRASKÓCZY FERENC (Kalocsa) felvétele.

április 6-i páratlan nagy felmelegedést követőleg 9—10-ére szokatlanul erős hőcsökkenés állott be, mert ekkor az igen hideg sarkvidéki eredetű légtömegek beáramlása következtében a levegő annyira lehült, hogy Budapesten a levegő középhőmérséklete 8·5°-kal maradt az átlag alatt. Ehhez hasonlóan erős lehülés április derekán csak 1913-ban volt. Öt nap alatt a hőmérséklet közel 25°-ot süllyedt, a napi közép pedig 18°-kal vált kisebbé. A talajmenti lehülés 12—13-án ugyancsak nagy értéket ért el: Ógyalla —7·1, Turkeve —7·4, Szeged —6·0, Gödöllő —6·5, Debrecen —7·7, a Visó völgyében —8·4 és Farkasgyepün —10·6°. Jellemző április időjárására, hogy elején már páratlan meleg nyári napja volt, de ezt követőleg 5—6 fagyos nap jött.

A csapadékban bőséges márciust egy esőben és hóban még gazdagabb április követte. Ismételten voltak helyek, ahol a havi összeg a 100 mm-t meghaladta (Pápa 118, Barcs 130, Pécs 111, Kalocsa 108, Mátészalka 147, Szatmárnémeti 113, Munkács 115, Királymező 188, Nagybánya 140, Beszterce 146, Marosvásárhely 132, Farkasgyepű 152, Mencsulhavas 184 mm). Érthető, hogy ilyen nagy esőbőség mellett, átlagban 18—20, sőt a keleti Kárpátokban 22 csapadékos nap mellett, a Duna, de különösen a Tisza és mellékvizei nagymértékben megáradtak és különösen a Tiszának állandóan magas vízállása volt s még közel félmillió holdnyi terület maradt víz alatt. A hónap folyamán csak 3—6-a, 23—24-e és 28—30-a voltak az ország nagyrészében csapadékmentesek, de az egész ország területén egyedül április 5-én nem esett. Zivataros esőkben gyakran volt részünk (7-én Pécs 37, Barcs 43, Nagykanizsa 29, Farkasgyepű 36 és Kalocsa 24 mm; 16-án Kunszentmiklós 29, 25-én Balatonfüred 29, Zalaegerszeg 27, Szombathely 26 és 26-án Barcs 29, Siófok 28, Nagybánya 30 és Székelykeresztur 27 mm). Az év első négy hónapja csapadékban felette gazdag volt, Budapesten az év első harmadára a sok évi átlag 171 mm, e helyett leesett 244 mm, tehát 43% a többlet. Áprilisban 2—5 havas nap volt, 8—11-e körül és egyéb napokon erősebb zivatarok léptek fel, köztük 4 napon jég is hullott: 1-én Budapest-Svábhegy, 21-én Esztergom, Kassa, Békéscsaba, 22-én Mátészalka és Szatmárnémeti, végül 26-án Tiszaörs, Turkeve és Debrecen jelentett jégesőt.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 746·7 mm volt és így ismét 1·1 mm-rel maradt a törzsérték alatt. A tengerszintre átszámított érték 758·5 mm. A legnagyobb légnyomás 12-én volt 766·8 mm, a legkisebb 26-án 746·3 mm-t ért el. Feltűnően borult volt az április, Budapesten 77% (+19%) és a borultsági többlet hazánk sok vidékén 20% körül volt. Ennek megfelelően a napfénytartama országszerte a sok évi átlag alatt maradt, a hiány Budapesten 64, Salgótarjánban 67, Kassán 84, Debrecenben 83 óra. A párolgás 30 mm, tehát kisebb 7 mm-rel. A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 9·1, 7·8, 7·2, 7·7 és 8·9 C°. A törzsértékekkel szemben való eltérések rendre +0·7, +0·5, —0·2, —0·2 és —0·3°. A borult párás levegő egyetlen napon sem volt alkalmas arra, hogy Budapesten a napsugárzás abszolút értékét mérhessék. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 7563 (a Svábhegyen 9000), a Kékesen 8987 és Balatonfüreden 10.850 gr.cal/min. cm² volt. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1°48·3'. *Dr. Réthly Antal*

A CSILLAGOS ÉG.

1941. július havában.

B o l y g ó k. *Merkur* a ζ Geminorum tájékáról a 63 Geminorum felé vonul, 13-ig hátráló, azután előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 4^h 50^m-kor, végén 3^h 10^m-kor kel és 19^h 32^m-kor, illetőleg 18^h 34^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 61° 12', végén 63° 59'. Látszó átmérője a hó elején 11·8", végén 6·4". — *Venus* a μ^2 Cancri közeléből a ϱ Leonis felé halad előretartó mozgással a Föld felé közeledve. A hó elején 5^h 43^m-kor, végén 7^h 6^m-kor kel és 21^h 13^m-kor, ill. 20^h 46^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64° 27', végén 53° 41'. Látszó átmérője a hó elején 10·6", végén 11·6". — *Mars* a 29 Piscium környékéről a 23 Piscium felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 23^h 42^m-kor, végén 22^h 17^m-kor kel és 11^h 14^m-kor, ill. 10^h 37^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 39° 16', végén 44° 39'. Látszó

átmérője 11·8"-ről 15·0"-re növekszik. — *Jupiter* a $\varkappa$ Tauri közeléből az ι Tauri felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 2^h 11^m-kor, végén 0^h 34^m-kor kel, és 17^h 29^m-kor, ill. 16^h 2^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 63° 29', végén 64° 20'. Látszó átmérője a hó elején 31·4", végén 33·0". *Saturnus* az f Tauritól északra tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 1^h 36^m-kor, végén 23^h 47^h-kor kel, és 16^h 12^m-kor, ill. 14^h 27^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 59° 23', végén 59° 56'. Látszó átmérője 15·2"-ről 15·8"-re növekszik. A gyűrű átmérői 38·8", ill. 15'6"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri környékén tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 0^h 48^m tájt kel, és 16^h tájt nyugszik. Delelési magassága 62° 16' alig változik. Látszó átmérője 3·4". — *Neptunus* a β Virginis tájékán tartózkodik előretartó mozgással, a Földtől távolodva. Átlag 10^h tájt kel, és 22^h 22^m körül nyugszik. Delelési magassága 45° 30' keveset változik. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a γ Cancri és a *Pi 42* Cancri között tartózkodik előretartó mozgással, 21-ig a Földtől távolodva, azután feléje közeledve.

T ü n e m é n y e k. 1-én 5^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1^h 24'-nyire északra. — 2-án 22^h-kor Merkur alsó együttállásban a Nappal. — 3-án 0^h-kor a Nap legnagyobb távolságban a Földtől. — 10-én 15^h-kor Mars legnagyobb déli héliocentrikus szélességben. — 13-án 8^h-kor Venus legnagyobb északi héliocentrikus szélességben. — 14-én 2^h-kor Merkur megállapodik. 14^h-kor Merkur legnagyobb déli héliocentrikus szélességben. — 15-én 3^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 2° 37'-nyire délre. — 19-én 2^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2° 25'-nyire északra. 8^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4° 27'-nyire északra. — 20-án 10^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4° 19'-nyire északra. — 22-én 17^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 2° 19'-nyire északra. — 23-án 7^h-kor a Nap a Leo (Oroszlán) jegyébe lép. — 24-én 12^h-kor Merkur legnagyobb nyugati kitérésben, 19° 53'-nyire a Naptól. — 26-án 14^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 3° 48'-nyire északra. — 28-án 11^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1° 7'-nyire északra.

H o l d f á z i s o k. Első negyed 2-án 5^h 24^m-kor. — Telihold 8-án 21^h 17^m-kor. Utolsó negyed 16-án 9^h 7^m-kor. — Újhold 24-én 8^h 39^m-kor. — Első negyed 31-én 10^h 19^m-kor. — A Hold földközelben 6-án 3^h-kor, földtávolban 18-án 1^h-kor; látszó átmérője megfelelően 32' 45·8", ill. 29' 32·6". — A Nap látszó átmérője 2-án 31' 30·8", 15-én 31' 31·3", megfelelő távolsága a Földtől 152·003 millió km, ill. 151·963 millió km.

A Nap delelése Budapesten:

helyi középidőben:				középeurópai időben:		
1-én	12^h	3^m	34^s	11^h	47^m	19^s
6-án	12	4	32	11	48	17
11-én	12	5	17	11	49	2
16-án	12	5	52	11	49	37
21-én	12	6	14	11	49	59
26-án	12	6	23	11	50	8
31-én	12	6	16	11	50	1

A nyári időszámítás szerint valamennyi adatot egy órával meg kell nagyobbítani.

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Választmányi ülés 1941. április 23-án.*

Zimmermann Ágoston *elnök* napirend előtt szívének egész melegével köszönti országunk újabb gyarapodását, a felszabadított acélos búzatermő Bácska, e kifogyhatatlan erőtartalék visszatértét, mellyel a trianoni igazságtalanság egy további részletét törülték el. Boldog büszkeség és öröm tölt el, amikor a húsvéti feltámadás ünnepe egyszersmind nemzeti örömünneppé lett és sokat szenvedett, de törhetetlen magyarság tért vissza a magyar közösségbe. Dicséret, elismerés, hála és köszönet illeti mindazokat a bel- és külföldi tényezőket, elsősorban Kormányzó Urunk Őfőméltóságát, a m. kir. kormányt, a tengelyhatalmakat és nem utolsó sorban dicső vitéz hadseregünket, melyek a felszabadításban közreműködtek. Örömünknek és elismerésünknek a székház fellobogózásával és ez ülésünkben adunk kifejezést.

Az *elnök* ezután meghatottan emlékezik meg arról, hogy mélységes megdöbbenéssel borította gyászba az egész nemzetet Dr. gróf Teleki Pál m. kir. miniszterelnök, a nagyérdemű államférfi, kiváló tudós, nagy magyar nemzetnevelő tragikus elhúnyta. Az önfeláldozásra is kész hazafisága, kötelesség-

* Helyszűke miatt csak az ülés fontosabb mozzanatairól emlékezhetünk meg.

teljesítése, nemes egyénisége, magyar úri mivolta „jó munkát" végeztetett vele, élete végzetes, utolsó pillanatáig a magyarság, magyar jövő és a magyar föld érdekében. Társulatunk munkássága és ügyei iránt is mindenkor jóindulatú figyelmet és érdeklődést tanúsított és 42 éven át hűséges tagunk volt. Áldott emlékét hálánk és kegyeletünk jeléül mai ülésünkön örökítjük meg.

Az *elnök* mély fájdalommal emlékezik meg arról a súlyos veszteségről is, mely kiváló munkatársunk, Dr. Verebély Tibor egyetemi ny. r. tanár halálával érte a társulatot. Verebély Tibor a sebészeten túl az orvostudománynak, de ezenfelül az élettudománynak hivatott és avatott művelője, kutatója, lebilincselő előadója és kitűnőtollú írója, az orvosi társadalom egyik vezető egyénisége volt. Emlékét hálás kegyelettel őrizzük.

Ugyancsak kegyeletteljes szavakkal emlékezik meg az *elnök* Finkey Józsefnek, a jeles kohászati kutatónak elhúnytáról, aki társulatunknak szintén buzgó barátja és a magyar tudományos világnak messzeföldön ismert kitűnősége volt.

Gombocz Endre *első titkár* bemutatja az újonnan megválasztott választmányi tagok köszönő sorait, Radó Salamon gépészmérnök, Kövess Béla ügyvédi kamarai elnök és Dezső Lajos nyug. tanár 50 éves tagok köszönő leveleit. Ezután jelenti, hogy Pfeiffer Ignác ny. műegyetemi nyilv. r. tanár száz pengőt adományozott az Ilosvay-alap növelésére. A választmány az adományt köszönettel fogadja. — Az *első titkár* bemutatja az Országos Magyar Gazdasági Egyesület igazgatóválasztmányának meleghangú üdvözlő levelét a társulat centenáriuma alkalmából. A választmány igaz köszönettel fogadja a magyar gazdasági élet előkelő testületének jóleső üzvözlését. — Az *első titkár* jelenti, hogy Balla József, a Magyar Szőrmefestőgyár, Glücksthal és Weiler cég igazgatója száz pengő adományt küldött be a Horthy-csucs Obszervatórium támogatására. A választmány köszönettel fogadja a nagyközönség köréből érkezett első adományt erre a fontos nemzeti és művelődési célra.

Lengyel Béla *pénztárnok* előterjeszti a pénzügyi bizottság által már jóváhagyott évharmados pénztári jelentést. A választmány a *pénztárnoknak* az 1941. év első harmadára vonatkozó jelentését egyhangúlag tudomásul veszi. — A választmány felhatalmazza a titkárságot, hogy Csatádi Artur sírjának méltó megjelölésére 1500—2000 pengő költségkereten belül művészi síremlék felállításáról tárgyalásokat folytasson.

Lengyel Béla részletesen kidolgozott írásbeli indítványt terjeszt elő a társulat százesztendős ünnepségei alkalmából közadakozásból létesítendő *centenáris kutatóalap* megteremtésére. A választmány a *centenáris kutató-alap* eszméjét egyhangú lelkesedéssel magáévá teszi és a szükséges előkészítő lépések megtételére kéri fel a titkárságot.

Az *első titkár* bemutatja a május hó 25-ikére összehívandó díszközgyűlés napirendjének tervezetét. Ezután jelenti, hogy Rampacher Pál szabadalmi bíró, a kiváló műértő művészi értékű levélzáróbélyeg készíttetését javasolja a centenárium alkalmából. A választmány a záróbélyeg elkészítését kívánatosnak tartja és Rampacher szabadalmi bíró úrnak köszönetét fejezi ki.

Réthly Antal fényképen bemutatja vitéz Neszthy Egonné Haich Erzsébet szobrászművésznő Bugát-plakettjét, melyet márványtáblára alapozva a június 8-iki ünnepély keretében fog a társulat nagy alapítójának emlékére, Gyöngyösön leleplezni. Egyben bemutatja az ünnepély napirendjét. A választmány megelégedéssel fogadja a kiváló művészi alkotást és az ünnepély napirendjét jóváhagyja.

Az *első titkár* jelenti, hogy a társulat megtartotta a népszerű természettudományi estélyek tavaszi sorozatának utolsó két előadását is: március 28-án Réthly Antal egyetemi rk. tanár, a Meteorológiai Intézet igazgatója a magaslati obszervatóriumokról, április 4-én Moesz Gusztáv ny. nemzeti múzeumi igazgató a gombákról és gombamérgezésekről tartott nagy érdeklődéssel fogadott előadást.

Az *első titkár* bemutatja a könyvkiadóvállalat legújabb kötetét, Gregory-Raven: A gorilla nyomában című munkát, melyet magyarba Szent-Iványi József ültetett át és Éhik Gyula fontos tudományos függelékkel látott el. — Az *első titkár* jelenti, hogy a Magánalkalmazottak Biztosító Intézete 300 példányban megvette rendkívüli közérdekeltsége miatt a Természettudományi Közlönynek azt a számát, amelyben Kieselbach Gyula „Vitaminszükségletünk fedezése télen és koratavasszal" című dolgozata jelent meg. A választmány köszönetét és elismerését fejezi ki Kieselbach Gyulának a Közlöny hasábjain kifejtett nagyértékű munkásságáért.

Az *első titkár* ismerteti a szakosztályok működését és jelenti, hogy az Állattani

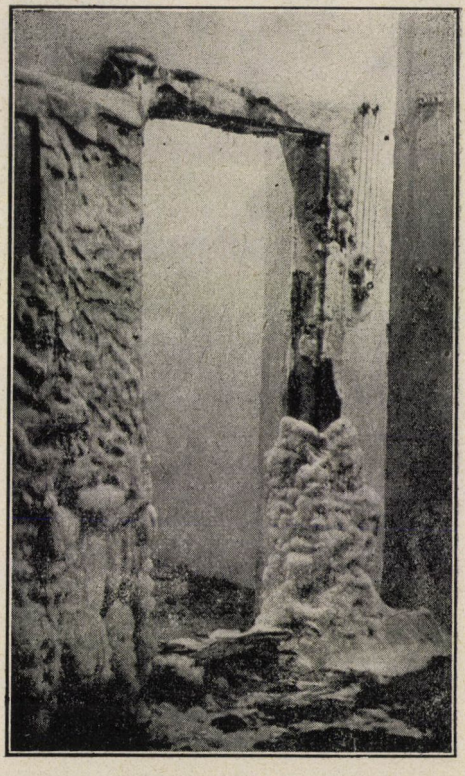
Szakosztály megválasztotta új tisztikarát: az elnöki tisztségre DUDICH ENDRÉT, alelnökké ÉHIK GYULÁT és FARKAS BÉLÁT, az Intézőbizottság tagjaivá DORNING HENRIKET, ENTZ GÉZÁT, MÖDLINGER GUSZTÁVOT, PONGRÁCZ SÁNDORT és ZIMMERMANN ÁGOSTONT, jegyzővé SOÓS ÁRPÁDOT.

A *pénztárnok* beterjeszti rendes havi jelentését: *a)* A társulathoz a következő adományok érkeztek: DR. FERENCZY TIBOR, Budapest 10, Vasgyári Tiszti Kaszinó, Ózd, 10, KONCZ SÁNDOR, Debrecen 1, ANGHI CSABA GEYZA, Budapest 100, FLÓRIÁN ENDRE, Ógyalla 1, DR. MOHI REZSŐ, Tatabánya 6, BÁNHEGYI ELEMÉR, Budapest 3, BALLA JÓZSEF, Budapest 100 pengő. A választmány az adományokat köszönettel fogadja. — *b)* A *pénztárnok* szomorodottan jelenti, hogy 11 tag haláláról értesült, kik közül GRÓF TELEKI PÁL m. kir. miniszterelnök 42, verebélyi VEREBÉLY TIBOR egyetemi nyilv. r. tanár 36 évig volt hűséges tagja Társulatunknak. Áldás emlékükre! *c)* A *pénztárnok* 8 tag kilépését és 9 tag törlését jelenti be. — Új tagok választására kerülvén a sor, tagokul ajánltatnak 30-an. A választmány a jelentkezőket rendes tagokul választja meg. Ezzel a tagok száma 13.565-re emelkedett.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Fa-gomba telep. Ógyalla község déli végén futóhomok-buckában a Konkoly-családnak régen használaton kívül helyezett borospincéje van. Ezt a pincét, amely körülbelül 70 személy befogadására alkalmas, 1937 tavaszán légoltalmi óvóhelynek rendezte be a községi elöljáróság. A pince nyugati részét egy fal két kisebb helyiségre választja el s a falba puhafa (fenyőfa) ajtót építettek be. Egy légoltalmi gyakorlat előtt lementem megtekinteni az óvóhelyet — előtte kb. félesztendeje nem járt lenn senki és nem is szellőztették — megütötte orromat a penészszag. Mikor az egyik fülke fentjelzett ajtajához érkeztem, az összes ajtóalkatrészeket vastagon befedte a könnyező fagombának óriási telepe, mintha vastagon befújta volna a hó. A mellékelt képek, amelyeket kérésemre FLÓRIÁN ENDRE gyakornok úr készített, jól mutatják az elgombásodás nagyságát (1—2. kép). Az ajtó 180 cm magas és 80 cm széles. Kinyitott szárnyának az egyik oldalán a talaj felé vastagodó rétegben, alól a 10—12 cm vastagságot is elérő gombatelep csüngött s elterjedt az ajtó körüli talajon is, befedve jó másfél négyzet méteres területet. Felülete harmatosnak tűnt s a hullámos rétegek széléről nagy barna „könnycseppek" folytak le. A velem lévő községi bíró kijelentette, hogy az ajtót már egy ízben „meg-



1. kép. Könnyező fagombatelep Ógyallán, légoltalmi pincében. — FLÓRIÁN ENDRE felvétele.

takaríttatta" hasonlóan szépen kifejlett gombateleptől.

A pince egy régebben megépített ajtaján egyáltalán nem jelentkezett a gombásodás, úgyszintén az oda behelyezett más egyéb faalkotmányokon sem mutatkozott a gomba; a bejáró ajtó, amely újabb, szintén mentes tőle; úgy látszik az asztalos fertőzött deszkát használt az új ajtó elkészítéséhez.

Dr. Kenessey Kálmán.



2. kép. Könnyező fagombatelep Ógyallán, légoltalmi pincében. — FLÓRIÁN ENDRE felvétele.

KÉRDÉSEK.

(10) Mikor kezdődött, mikor éri el maximumát és mikor végződik a most uralkodó napfoltciklus?

Gr. Z. Gy. (Nagyhörcsök.)

(11.) Nedves szarvasbőrt hogyan lehet száradás után ismét puhává tenni?

F. L. (Budapest)

FELELETEK.

(10) **A mostani napfoltciklus,** amennyiben a Wolf-féle viszonylagos napfoltszámok havi közepének kiegyenlített értékével jellemezzük, 1933 szeptemberében kezdődött. Az évi középértékek szerint az 1933-as év volt a foltminimum éve. A maximum 1937 áprilisában következett be és a foltmaximum éve szintén az 1937-es. A foltok száma és aktivitása most már csökkenőben van, a legközelebbi minimum időpontja azonban nem jelezhető előre pontosan. Ez valószínűleg 1943-ban fog bekövetkezni, u. i. századunkban 1913, 1923 és 1933 foltminimumok évei voltak. (A foltciklusok átlagos tartama 11·12 év, azonban a szélsőértékek 8 és 15 év is lehetnek.)

A naptevékenység maximuma a foltmaximum utáni évekre esett, mint azt az 1938., 1939. és 1940. években Közép- és Dél-Európában is látható sarkifény jelenségek is bizonyítják. A mostaninál erősebb ciklus (a Wolf-féle számok szerint) csak 1870-, 1848-, 1837-, 1787-, 1778-ban volt, az 1749 óta folyó megfigyelések szerint.

Dr. Berkes Zoltán.

(11.) **Szarvasbőr puhítása.** Kiszáradt szarvasbőrök puhítására 2—5%-os káliszappant (lágy szappant) és 1—2%-os glicerintartalmú fürdőt lehet használni. A káliszappant föloldjuk lehetőleg állott, lágy vízben, utána a glicerint hozzákeverjük. Ebben a fürdőben tartjuk a szarvasbőröket addig, amíg azokat a folyadék jól át nem itatta. Alkalmas ez a fürdő közvetlen a szennyes szarvasbőr kimosására is. Áztatás vagy mosás után a bőröket kezeink között mosásszerűen dörzsöljük. Végül sima, letompított szélű tárgyhoz simításszerű huzogatással mindaddig dörzsöljük, amíg a kívánt puhaságot meg nem kapja.

Márkus Jenő.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

37.185. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest, Múzeum-körút 6. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. JÚLIUS 1121. FÜZET.

A talajvizsgálatok gyakorlati értelme.*

A Föld mélyében titokzatos erők irányítják a hatalmas hőségben folyékonnyá olvadt anyagok mozgását. Ha a középponttól kifelé haladunk, elérjük a szilárd földkéreg évezredekkel ezelőtt megdermedt rétegeit. Életteleneknek látjuk ezeket a tekintélyes kőzettömegeket és a bennük rejlő tektonikai erők emberésszel szinte felbecsülhetetlen hatalmát csak akkor értjük meg egy-egy másodpercre, amikor földrengés rázza meg biztosnak hitt házainkat. Élet helyett fizikai és mechanikai erőt rejtett a természet a Föld szilárd kérgének alapját alkotó kőzettömegekbe.

A legfelső réteget azonban ugyancsak a természet erői alaposan tépázgatják. Eső, szél, levegő, napfény és fagy versenyre kelnek egymással, hogy minél kisebb porcikákra aprithassák századok alatt a hegyek kőszikláit. Mint a régi rómaiak mondták, a vízcsepp kivájja a követ, a kivájt kőből kavics, a kavicsból apró szemcse, a szemcséből meg homok lesz, s a föld felszínén lassanként kialakult egy vékonyka, de annál értékesebb új réteg, a termőtalaj.

Ebben a friss rétegben távolról sem működnek olyan hatalmas fizikai és mechanikai erők, mint anyakőzetében. A természet azonban nem bánt el vele mostohán, szilárdság és erő helyett életet oltott bele. A természettudományoknak egyik legfiatalabb ága, a t a l a j t a n, évtizedeket töltött el azzal, hogy a talajnak ezerarcú életfolyamatáról levonhassa a leplet. A ma embere csodálattal veheti tudomásul száz meg száz kutató fáradságos munkájának eredményét. Parányi élőlények, zöld növények, alsórendű és magasabbrendű állatok tökéletes együttműködésével biztosította a természet a termőtalaj életének fennmaradását.

Nem is lenne szükség semmi beavatkozásra, ha a földművelő ember meg nem zavarta volna a természet erőinek eredeti egyensúlyát. Kipusztítja a természetadta növényzetet, saját tetszése szerint vet. A talajból kinőtt növénytermést nem adja vissza, hanem learatja és messze földre elviszi. Ami tehát az őserdők világában a természetnek mindennel törődő bölcs rendjére van bízva, az a talaj kihasználásának korában emberi gondoskodást igényel. A talajtani tudomány egyik ősi művelője, Liebig, már több mint száz esztendővel ezelőtt kimondotta a ma is teljesen fennálló tételt, amely szerint a földművelés művészete nem más, mint a természet megzavart rendjének a helyreállítása.

Ha ezt a tételt választjuk kiindulási alapul, először is azt kell megállapítanunk, hogy a földművelés tulajdonképen — művészet. A művésznek pedig elsősorban a saját „nyersanyagával" kell alaposan tisztában lennie. Ha azután

* Az 1941. évi Rauer-pályázaton jutalmazott pályamű.

továbbmegyünk a tétel második részéhez, észre kell vennünk, hogy a természet megzavart rendjét csak akkor állíthatjuk helyre, ha tudjuk, milyen volt eredetileg ez az egyensúlyban álló rend. Minél jobban elmélyedünk feladatunkban, annál jobban sokasodik az elénk tornyosuló kérdések tömege. Hol fizikai ismeretekre, hol kémiai tudásra van szükségünk, hol meg alapos élettani képzettséget kívánunk, hogy a talaj bonyolult életfolyamatait megérthessük.

A talajtan első művelői főként a termőtalajok vegyi összetételét vették vizsgálat alá. Később sor került a fizikai sajátságoknak tanulmányozására és legutóbb a talajban élő mikroorganizmusoknak, az úgynevezett talajnépességnek a szerepét is tisztázták a talajkutatók. Hogy azonban a mai ismeretekig eljuthattak, abban természetesen a növényélettan, a kolloidkémia és a mikrobiológia terén is sokat kellett a tudománynak haladnia. Ha tekintetbevesszük, hogy ennyiféle tudományágnak eredményei befolyásolhatták ezt a szinte a szemünk láttára naggyánőtt tárgykört, megérthetjük, hogy néha-néha miért voltak ellentmondó vizsgálati eredmények, miért ütköztek össze tudományos elméletek és miért hangzottak el igen változatos vélemények a talajtani tudomány gyakorlati hasznáról.

Ma hiányosnak érezzük lakásunkat, ha nincsen benne rádiókészülékünk a világ minden tájáról szétsugárzott emberi hangok és zene felfogására. Hogy potom pénzen beszerezhetünk ilyen csodálatos hatású szerszámot, abban bizony nagy érdeme van azoknak az elméleti fizikusoknak, akik néhány évtizeddel ezelőtt a rezgéseket tanulmányozgatták és olyan kérdésekről írtak hosszú értekezéseket, amelyeket kortársaik nyugodt lelkiismerettel „gyakorlati haszon nélkülieknek" bélyegeztek.

Ha egy másik példát akarunk, gondoljunk csak a „bogarászó" tudósokra, akik a hozzá nem értő számára szinte nevetséges módon utazgatnak be messzi világrészeket egy-egy poloskányi rovar vagy lepke után, és éveket töltenek el a fajtájuk meghatározásával, s az életmódjuk tanulmányozásával. Amikor azután pompás gyümölcs kerül az asztalunkra, s a kettévágása után elégedetten állapítjuk meg, hogy nyoma sincs benne a férgek pusztításának, jusson az eszünkbe, hogy a rovarok életmódjának pontos ismerete kellett a hatásos védekezőszerek kiválasztásához és eredményes alkalmazásához. A hibátlan almát tehát elsősorban a sokat gúnyolt „bogarászó", lepkehálóval kóborló tudósoknak köszönhetjük.

A talajtan úttörő kutatóinak munkája tehát semmiképen sem volt hiábavaló. Még akkor sem, ha ez pillanatnyilag annak látszik, hiszen nekik köszönhetjük mindazt, amit a növények tápanyagfelvételéről, vegyületépítő munkájáról, és a talajnak, mint élő komplexusnak a tevékenységéről ma tudunk. Ami pedig a gyakorlati használhatóságot illeti, a talajtani kutatók nagyrésze korán felismerte, hogy az amúgyis csekély jövedelmezőségű mezőgazdaság vállai csupán akkor bírják el a talajvizsgálatok terhét, ha ennek fejében biztos jövedelemtöbbletre, termésnövekedésre számíthatnak. Amikor a gyakorlati gazda talajvizsgálatra gondol, ma is az a célja, hogy földjének terméshozamát a vizsgálat eredményeinek felhasználásával növelhesse.

Mielőtt reátérnénk annak fejtegetésére, mennyire biztos az a jövedelemtöbblet, amelyet a talajvizsgálati eredmények nyomán remélhet a gyakorlati gazda, tekintsük át röviden azokat a vizsgálati módszereket, amelyek e szem-

pontból szóbajöhetnek. Elsősorban a vizsgálatra szánt minta vétele a legfontosabb. Még teljesen sík, egyöntetűnek tetsző területen is többé-kevésbbé különböző talajokat találhatunk egymáshoz aránylag közeleső mintavételi helyeken. Nem lehet tehát eléggé hangsúlyozni, hogy a talajvizsgálat nem sokat, vagy legalább is igen keveset ér, ha hozzá nem értők csak úgy találomra vesznek egy zacskónyi földet s ezt egyszerűen minden magyarázó jegyzőkönyv nélkül küldik be vizsgálatra. Számos gyakorlati tapasztalat alapján alakult ki a szakembereknek az a véleménye, hogy csak helyszíni szemle és saját maguk által vett minták vizsgálata alapján lehet egyáltalán szó megbízható tanácsadásról.

A magyar talajkutatóknak ez az álláspontja nagyrészt egyezik a külföldi tanácsadók rendszerével. Nemrég például a cseh-morva protektorátusban kormányrendelet vezette be a kötelező talajvizsgálatot. A mintavételt azonban ez a rendelet a szakintézetek kiküldötteire bízza, s a falu haladó szellemű gazdáiból és a föld tulajdonosából álló bizottság csupán azért van melléje rendelve, hogy a termelési tapasztalatokról kellőképen tájékoztathassa. A talajvizsgálat minden legalább két hektárnyi mezőgazdasági ingatlanon, és minden legalább egy hektárnyi szőlőben, gyümölcsösben vagy zöldségeskertben kötelező. Külön mintát kell venni minden olyan egyöntetűen megművelt parcellából, amely legalább három tized hektárnyi. A vizsgálat célja kifejezetten az, hogy a talaj termeshozamát növelhessék. Ezt az is igazolja, hogy a rendelet felmenti a kötelező vizsgálattól mindazokat a birtokosokat, akik öt éven belül már megvizsgáltatták a földjük reakcióállapotát, mészigényét és foszforsavtartalmát.

Ha pedig igen jól bevált hazai példát akarunk, megemlíthetjük a M. Kir. Földtani Intézetben esztendők óta csendben folyó talajtérképezési munkát, melyet az állam tekintélyes összegekkel támogat. A helyszíni felvételi munkát szakemberek végzik és talajmintát vesznek minden, a környékre nézve jellegzetes, továbbá ettől lényegesen eltérő talajból. Részletes jegyzőkönyvben rögzítik a szakemberek a topográfiai és felszíni megfigyeléseket, valamint a helyszínen végzett vizsgálatok eredményét. A laboratóriumi elemzés eredményének felhasználásával készül el azután a felvett terület „átnézetes termeléstechnikai talajtérképe", amelyet általános magyarázó és a részletes jegyzőkönyvi adatok tesznek igen használhatóvá. Ezeknek az 1 : 25.000 méretarányú térképeknek színezéséből és jelzéseiből le lehet olvasnunk a terület jellegzetes talajainak mészállapotát, esetleges szikességi fokát, fizikai sajátságát, tápanyaggazdagságát és altalajvizük szintjének mélységét is. Arra természetesen nem elegendők ezek a térképek, hogy egy-egy kisebb gazdaság öntözési, talajjavítási vagy műtrágyázási terveit az adataik nyomán elkészíthesse, mert ehhez sokkal részletesebb felvételre van szükség, áttekintés és gyors tájékozódás szempontjából azonban kétségtelenül igen nagy a jelentőségük, s éppen ez az oka, hogy a térképezési munka siettetését határozták el nemrégiben.

Nem célunk ugyan e helyen a talajvizsgálatok részletes ismertetése, a gyakorlati felhasználás indokolása miatt szükséges mégis a legfontosabb adatok gyüjtésének okait áttekintenünk.

A talaj reakcióállapotát a talajminta vizes szuszpenziójának hidrogénion-koncentrációja alapján ítélik meg. Aránylag olcsó felszereléssel a helyszínen is könnyen meghatározható ez az adat. Ne gondoljuk, hogy nem jelentős rovata

SZEGEDI EGYETEM

ez a szám a jegyzőkönyveknek, hiszen a p_H és a mésztartalom alapulvételével máris fontos növénytermesztési tanácsokat adhat a szakember. Nem ajánlatos ugyanis olyan talajokon a cukorrépa, repce, árpa és a lucerna termesztése, sem a csonthéjas gyümölcsfák telepítése, amelyek reakcióállapota savanyú. Részletes kísérleti eredmények és gyakorlati tapasztalatok állnak e téren más növényekre nézve is rendelkezésünkre.

Talajjavítási szempontból a mészigény ismerete rendkívül fontos. Vigyázni kell azonban arra, hogy alapos helyszíni vizsgálat előzze meg a talajok meszezését, mert sokszor kis távolságokra jelentősen megváltozik a mészigényesség. Minthogy azonban a talajok terméshozamát szakszerűen elvégzett meszezéssel tekintélyes mértékben meg lehet növelni, egyszerű számítás meggyőzheti a haladnivágyó gazdát arról, hogy érdemes a három-négy esztendő alatt kifizetődő befektetési költségeket elvállalnia. A mészigényesség eldöntésére a szakember egyfelől a talaj szénsavas mésztartalmát határozza meg (hozzávetőlegesen a mintagödör falának híg sósavval lecsöppentésével is megítélheti ezt a gyakorlott szakember), másfelől pedig a talajminta kalciumacetátos oldatának savanyúságából számítja ki a talaj hidrolitos savanyúságát.

Ha azután azt akarjuk eldönteni, szikes-e talajunk, meg kell határoznunk a talaj szódatartalmát, meg azt is, mennyi összes só van a helyszínen vett mintában. A talajnak növénytermesztési szemszögből igen fontos tulajdonsága még az úgynevezett vízgazdálkodás. Ennek a fizikai és kolloidkémiai viselkedésnek megismerésére a légszáraz talajnak nedvességére, a kapilláris vízemelési készségre, a pórustérfogatra és a minimális víztartóképességre van szükségünk. Ezek a kifejezések a hozzá nem értő fülében meglehetősen elméleti hangzásúak, pedig éppen gyakorlati jelentőségük miatt vezették be a rendszeres vizsgálatukat. A víznek, mint a tápanyagok hordozójának a növényi test felépítésében nélkülözhetetlen a szerepe. A csapadékból a talajba jutott víznek tárolhatósága, mozgási képessége és leadhatósága pedig a talaj légjárhatóságával, sőt a talaj egész fizikai szerkezetével és kémiai összetételével is igen szoros összefüggésben van. Hogy egy érdekes példát említsünk, Fegyvernek környékének talajtani felvételéből ragadunk ki egy esetet. Egy mázsányi szárazanyag előállításához a növénynek nagy általánosságban kereken ötvenezer liternyi vízre van szüksége. Ha már most a búzából jó termés esetén kataszteri holdanként szemben és szalmatermésben negyven mázsát veszünk alapul, negyvenszer ötvenezer, azaz kétmillió liter vizet kell holdanként biztosítanunk a növényzet számára. Egy milliméteres eső kereken ötezerhétszáz liter vízmennyiséget jelent kataszteri holdanként, kétmillió liter víz biztosítására tehát háromszázötven milliméter csapadékot kell a talajnak a növényzet számára évenként elraktároznia. Alföldünk legszárazabb vidékén az 1871—1920. évek átlagában hatszáz milliméter körül mozgott az évi csapadékmennyiség. Nem az időjáráson, hanem a talaj adottságain múlik tehát, ha nem jut ebből a vízmennyiségből elegendő hányad a növényzetnek.

Más kérdés azután a csapadék időbeli eloszlása. Rendes körülmények között a növények éppen arra a vízmennyiségre vannak a nyári hőségben ráutalva, amelyet a talaj az ősz és a tavasz közötti csapadékban gazdag időszak alatt jól el tudott raktározni. A talajok vízvezető és tárolóképessége tehát sokkal nagyobb figyelmet érdemel, mint amilyenben eddig részesült.

A talaj fizikai tulajdonságainak a növények gyökérzetére könnyen érthető okokból ugyancsak döntő a hatása. Gyakorlati megfigyelések igazolták például, hogy az Alföldön aszályos években a búza fejlődési magassága szinte tükörképszerűen mutatja, milyen mélységben található az altalajban olyan kemény, kötött réteg, amely fizikailag akadályozza a gyökereknek behatolását. A lucerna is megérzi, ha másfél—két méter mélységben valami talajhiba akad. Az akácfákon pedig sokszor jellegzetes csúcsszáradás mutatja, hogy kétméternyi mélyen szikes vagy vízhatlan réteg rejtőzik a talajban.

Az eddig említett talajvizsgálatok értékelése aránylag egyszerű és egységesen kialakult elvek szerint végbevihető. Másként áll azonban a dolog a talajnak úgynevezett tápanyagtartalmával. Mezőgazdasági szempontból ugyanis a mészen kívül a talajnak humusz-, nitrogén-, foszforsav- és káliumtartalma rendkívül jelentős. Ezeknek a növényi tápanyagoknak azonban csupán egy töredéke van olyan alakban a talajban, amely a növények számára könnyen hozzáférhető, azaz szaknyelven szólva: felvehető. A tápanyagok másik része a talajnak tulajdonképen az igazi tartaléktőkéje, amelyből a szükséglethez képest morzsolódik felvehető alakúvá egy-egy újabb töredék. A legújabb tudományos kutatási eredmények azt mutatják, hogy a talaj nehezen oldódó tápanyagkészletének fokozatos átalakulása felvehető alakú sókká igen bonyolult élettani, mikrobiológiai és fizikai folyamatokkal függ össze. Szabályozza ezt az átváltozást a talajnak humusz- és más szerves anyagtartalma, a nyers tápanyagtőke nagysága és minősége, a talaj egyéb fizikai és kémiai tulajdonságai és végül, de nem utolsó sorban az időjárási viszonyok is. Megérthetjük tehát, hogy a talaj könnyen oldódó (felvehető) tápanyagtartalmának meghatározása — amelyre egyébként számos belföldi és külföldi szakember dolgozott ki többé-kevésbbé használható módszereket — nem adhat valódi képet a növénytermesztő számára, hanem inkább csak pillanatfelvételt mutat, hiszen a felvehető tápanyagok mennyisége sokszor már aránylag rövid idő alatt előre ki nem számítható mértékben megváltozhat. Ha a talajjal kémiai, fizikai és élettani tekintetben egyaránt helyesen bántak, trágyázták és művelték, a változás a felvehető tápanyagtartalom javára, az ellenkező esetben pedig a terhére tolódik el. Minthogy azonban a feltáródást az éghajlati és időjárási viszonyok is jelentősen módosítják, nem teljesen a megművelési módtól és a termelési rendszertől függ a felvehető növényi tápanyagtartalom növelése. Akármennyire csak a pillanatnyi helyzetet mutatja is a talaj felvehető tápanyagtartalma, a gyakorlatra nézve, különösen műtrágyázáskor, fontos tájékoztatást ad ez az adat a mezőgazdának.

A laboratóriumi kísérletek a növényi gyökérzet oldóerejét és felvevő rendszerét próbálják utánozni. Ezért a módszerek egy része olyan vegyi oldószereket alkalmaz, amelyeknek oldóképessége megközelíti a gyökerek természetadta tevékenységének mértékét. 'Sigmond erre a célra higított salétromsavat, Lemmermann pedig igen híg citromsavoldatot használt. Van azután olyan meghatározási mód is, amely azzal igyekszik a természetes viszonyokhoz simulni, hogy magát a növényi gyökérzetet alkalmazza oldószernek. A gyakorlatban elég elterjedt ez a Neubauer nevéhez fűződő eljárás, mely meghatározott számú rozsszemet csíráztat adott mennyiségű talajmintának és homoknak a keverékében, s a rozsnövényke által felvett foszforsav és káli mennyiségéből következtet a talaj

eredeti felvehető tápanyagtartalmára. Felsőbbrendű növények helyett mikroorganizmusokat fog igába az a további két módszer, amely az *Azotobacter* nevű baktérium és az *Aspergillus niger* nevű fekete penész fejlődésének mértékéből következtet a felvehető tápanyagtartalom mennyiségére.

Tisztán vegyi feloldás és az oldat összetételének a megállapítása kerül sorra, ha a talaj egész tápanyagtőkéjét akarják meghatározni. Az oldószerek többnyire tömény savak, s azt mondhatnók, valójában kiforgatják a talajt eredeti alakjából, hogy felszabadítsák a talajszemcsékbe rejtett, nehezen feltárható tápanyagkincsnek minden parányi részét. A talaj tápanyagtőkéjének megítélésében természetesen különbséget kell tennünk a foszforsav- és káliumtartalom, továbbá a nitrogéntartalom között. A talaj foszforsav- és káliumtartalmának összesége ugyanis olyan adottság, amelyen a mezőgazda csak trágyázással (műtrágyázással) változtathat. Az összes nitrogéntartalom viszont erőteljesen módosulhat a mikroorganizmusok, a talaj apró népessége révén és különösen a pillangós növények gyökérgumóin a növénnyel együttélő szervezetek gyarapíthatják egyik évről a másikra igen jelentősen a talaj nitrogéntartalmát a levegőből felvett nitrogén megkötésével.

Ezzel azután nagyjából a végére értünk a talajvizsgálatnak. Valamennyi adat a talajtudós előtt áll. A mintavételi jegyzőkönyvből megtudhatja, milyenek a vizsgált talaj helyszíni viszonyai, milyen tapasztalatokat szerzett rajta a mezőgazda, s milyennek ítélte a gyakorlott szakember a talajt az ott rögtön elvégzett próbák alapján. A talaj fizikai állapotának vizsgálati adataiból kialakíthatja magában a talaj fizikai helyzetképét. Jó talaj egyes szemcséi nem tapadnak egymáshoz, a csapadékot könnyen és gyorsan levezeti megbízhatóan tároló mélyebb rétegekbe és a közöttük maradó térbe elegendő levegő jut be, hogy a talaj apró népességének élettevékenységét biztosítsa. A talajismerőnek a fizikai talajkép megalkotásakor a fizika és a kolloidkémia ismereteivel kell felvérteznie magát és most az élettan terére is ki kell rándulnia, hogy miért, azt mindjárt megérthetjük.

A talaj apró népessége ugyanis nemcsak széndioxidot termel, hanem a levegő nitrogénjét is megköti s a szerves anyagok gyors elbontása révén, meg a többi tápanyag vegyi szerkezetének meglazításával igyekszik a talaj felvehető tápanyagtartalmát növelni. A kémiának ismert alaptétele azonban, hogy a reakciósebesség annál jobban csökken, mennél több reakciótermék keletkezett. Ha tehát a mikroorganizmusok élettevékenysége révén képződő reakciótermékek a talajban maradnak, olyan töménységben halmozódnak ott fel, hogy egyenesen gátolhatják a további életműködésüket. A magasabbrendű növények kisegítik a zavarból a talaj apró szervezeteit, mert éppen ezeket a felszaporodott anyagokat veszik fel mohón a talajból. A széndioxidot szerves anyaggá építik fel, s a többi tápanyagból, meg a vízből a növényi testet alakítják ki. Ez az egymást kölcsönösen kisegítő együttélés magyarázza, hogy a belterjes talajművelés és növénytermesztés csak fokozhatja ezt a kettős élettevékenységet, hiszen a gazdasági növények s a mikroorganizmusok által termelt anyagok felhasználását biztosítja. Gyakorlati megfigyelés is igazolta, hogy például teljesen azonostalajú táblák közül a talajvizsgálat során sokkal több felvehető foszforsavat mutatott az a tábla, amelyet belterjesen műveltek, mint a vele szomszédos, külterjesen művelt tábla.

A talajvizsgálat fizikai adatainak értékelése után a vegyelemzés eredményét veszi számításba a talajkutató. Egymagában nem boldogulna ezekkel a számsorokkal, de sok más társának megfigyelése és kísérletei alapján készen áll előtte az útbaigazító táblázat, az úgynevezett határértékek sorozata. Bizonyos fokig a külföldi tudósok adatait is fel lehet erre használni, de természetesen minden ország sajátos éghajlati, növénytermesztési és talajtani adottságaihoz kell az esetleges külföldi tapasztalatokat alkalmazni. Ezek a határértékek azt jelzik, jól el van-e látva a talaj a szükséges növényi tápanyagokkal. Ha a határértéknél kisebb a tápanyagtartalom, akkor valószínűnek látszik, hogy a műtrágyázás eredményes lesz.

A talajról kialakuló vélemény megalkotásakor természetesen a vizsgálat minden egyes adatát figyelembe kell venni. Pusztán műtrágyázással például hiába igyekeznénk olyan talajon segíteni, amely fizikai vagy kémiai állapota miatt nem alkalmas javítás nélkül növénytermesztésre. Először tehát a talaj kémiai, fizikai, mikrobiológiai vagy talajtani hibáin kell segítenünk és csak a teljesen egészséges talajra ajánlhatjuk nyugodt lelkiismerettel a termést fokozó műtrágyák alkalmazását.

Az említett módszerek alapján adott gyakorlati növénytermesztési és műtrágyázási tanácsok általában 60—70 százalékban szoktak beválni. Nem szabad ezt az eredményt lebecsülnünk, hiszen láthattuk, milyen sokféle ismeret szükséges a tanácsadáshoz, s éppen ez mutatja, mennyi ismeretlen tényező játszhat közre a gyakorlatban.

A talajtan elméleti és gyakorlati kutatói mindig tisztában voltak azzal, hogy laboratóriumi, tehát többé-kevésbbé egyoldalú vizsgáló módszer segítségével igen nehéz egy olyan élő komplexus jövendő viselkedését megjósolni, mint amilyen a termőtalaj, a gazdasági növények, az éghajlat és az időjárás összesége. Még a sok értelemben sokkal természetesebb viszonyok között elvégzett, úgynevezett tenyészedénykísérletek eredményeit sem lehet minden további nélkül alkalmazni a gyakorlatban.

„A laboratóriumi talajvizsgálat éppen azt célozza", mondotta nemrég elhúnyt kiváló talajtudósunk, Sigmond Elek igen találóan, „hogy útmutatást adjon a gazdának, minő trágyával kísérletezzék, hogy végcélját gyorsabban és biztosabban elérje.".

Ez más szóval azt jelenti, hogy a gazdának tulajdonképen a saját földjén végzett saját, szabadföldi kísérletei alapján lehet több éven át tartó rendszeres megfigyelés után megbízható következtetéseket levonnia. Ilyen kísérletezés azonban alapos képzettséget, sok fáradságot, nagy költséget és aránylag hosszú időt kíván. A talajvizsgálatok igazi gyakorlati haszna éppen az, hogy a talajtan évtizedes kutatásai, és a talajtudósok gyakorlati tapasztalatai irányt szabhatnak a gazda gyakorlati kísérletezéseinek, az eleve szükségtelennek mutatkozó próbálkozásoktól megkíméli és ezzel tekintélyes idő- és pénzmegtakarítást tesz lehetővé. Tulajdonképen a műtrágyázási tanácsokat is ilyen értelemben kell felfognunk, s akkor tetemesen megnő a tanácsadás 60—70 százalékos beválási mértéke. Annál inkább ez mutatkozik helyes megítélésnek, mert a gyakorlati gazdát nem a szorosan vett tápanyagszükséglet, hanem az úgynevezett trágyahatás érdekli, vagyis az, hogy adott műtrágyamennyiség alkalmazásával milyen

értékű terméstöbbletet remélhet a földjétől. Ez a trágyahatás pedig nem laboratóriumi számítástól függő érték, hiszen a talajtani és növénytermesztési (tehát a talajtudós előtt többé-kevésbbé ismert és általa figyelembevehető) körülményeken kívül az éghajlati és időjárási viszonyok, továbbá a termények és műtrágyák ára is döntő szerepet játszik a kialakulásában. Olyan képletet pedig ma nem ismerünk, amelynek segítségével egy évvel előre számításba tudnók venni a legközelebbi gazdasági év időjárását és a termés betakarításakor érvényben lévő világpiaci vagy belföldi árakat.

Ha tehát visszatérünk Liebig említett tételéhez és a földművelésben azt a különleges művészetet látjuk, amely a természet megzavart egyensúlyát igyekszik helyreállítani, meg kell állapítanunk, hogy ebben a kétségtelenül nehéz munkában gyakorlatilag is segítségére lehet a mezőgazdának a modern talajtan és a korszerű alapelvek betartásával végzett talajvizsgálat. Kétségtelen, hogy nem olcsó befektetés, ha a talajvizsgálatot a szakember alapos helyszíni szemlével köti össze, de azt is be kell látnunk, hogy a legjobb orvos sem adhat gyógyítási tanácsot — levélben — a beteg közelebbi vizsgálata nélkül. Talán nem érdektelen még egy példát vennünk az orvostudomány köréből. Gyakorlat nélkül nincs mester. Azzal tehát, hogy orvosunkat igénybevesszük, tulajdonképen a gyakorlatát bővítjük és minden igénybevétel után tökéletesebb tudású gyakorlati gyógyító fog rendelkezésünkre állani.

Ha ilyen szemmel és a mezőgazdasági ország lakosához illő féltő gonddal nézzük a talajvizsgálatok fejlődését, meg kell értenünk, hogy a fokozott igénybevétel a szakemberek gyakorlati tudását növelni, a rendelkezésükre álló kísérleti adatok számát pedig szaporítani fogja, s egyre jobban megközelíthetik majd a valóságot tanácsadási tevékenységük során.

A mai talajvizsgálati rendszernek gyakorlati értelme az esetek túlnyomó részében minden további nélkül bizonyítható. Ha pedig a talajvizsgálatot és az ennek alapján adott gyakorlati növénytermesztési és műtrágyázási tanácsokat úgy tekintjük, hogy azok útmutatások a mezőgazda számára az általa tapasztalatból ismert föld termőerejének jobb kihasználása érdekében végzendő rendszeres kísérletezéshez, akkor senki előtt sem lehet kétséges, hogy a talajtan aránylag fiatal tudományága elért már oda, hogy kézzelfoghatóan hasznára válhat mindenkinek, aki él vele.

Csalódás sem érheti azt, aki eleve tisztában van azzal, hogy teljes biztonsággal nem lehet számolni ott, ahol az ember véges tudása a természet végtelen hatalmával és ismeretlen erőivel áll szemközt. Ebből az egyedül helyes szemszögből kell néznünk a talajvizsgálatok eredményei alapján adott gyakorlati tanácsokat, s akkor igazán meg lehetünk elégedve, hogy ezek a tanácsok az esetek 60—70 százalékában jól beválnak. Ez a megelégedés a természetkutató számára persze nem azt jelenti, hogy abbahagyhatja további munkáját, hiszen, miként az életben, úgy a tudományban sincsen megállás, szünet nélkül előre kell törni az igazság keresésének és megismerésének fáradságos, de jutalmát önmagában rejtő útján.

Ha azután az egyéni nézőpontokon túl a nemzetgazdaságra háruló előnyöket is figyelemre méltatjuk és meggondoljuk, hogy a talajvizsgálat és tanácsadás révén a szikes és terméketlen földeket megjavíthatjuk, a már termőknek hozamát

pedig igen jelentős mértékben növelhetjük a helyesen alkalmazott termesztési módokkal és a talaj kellő műtrágyázásával, beláthatjuk, hogy az elméletinek indult talajtani tudomány megállja a helyét immár az alkalmazott természettudományok sorában is.

Dr. Kendi Finály István.

A gőzmozdony versenye.

„Az idő pénz" jelszó jelentősége talán sehol sem oly szembetűnő, mint éppen a közlekedés terén, ahol előmozdította a közlekedési eszközök tökéletesítését, hogy a személy- és áruforgalom szükségletét mind nagyobb sebességek után kielégítse. A tökéletesítések lehetőségét természetesen technikai fejlődésünk hozta magával, mely a szárazföldön, vízen és levegőben már a mult század legvakmerőbb álmait is messze túlszárnyalta. Technikai fejlődésünk a közlekedéstechnika tökéletesítésével és a nagy sebességek elérésével úgyszólván már megszüntette a távolságokat. Napobkól órák, órákból percek, sőt másodpercek lettek. E szüntelen verseny a mind nagyobb sebességek után, vezetett azután a mai áramvonalas járművek kialakulásához.

A mai idők ideges, türelmetlen és mind nagyobb gyorsaságot áhító korszelleme természetesen a vasúti forgalomban is nagy, óránként 100 km-en felüli sebesség elérését követelte. Ennek a követelménynek gazdaságos kielégítéseképen született az áramvonalas gőzmozdony is, mellyel úticélunkat fokozott biztonság mellett a lehető legrövidebb idő alatt érhetjük már el.

A vasúti vontatásnak fejlődését, különösen a személyforgalom korszerűsítésében a menetsebességek fokozását, kétségtelenül a gépkocsinak nagy gyorsasága és mind szélesebb körökben való térfoglalása mozdította elő. Szükségessé tette pedig az a verseny, mely az utóbbi időben a gépkocsi, főkép a társasgépkocsi és a vasút között előállott.

Egy évtizeddel ezelőtt, amely idő nálunk a gazdasági pangás idejére is esett, akadtak, akik a vasutat, legfőképen pedig a gőzmozdonyt már elöregedettnek tartották és helyét véglegesen a múzeumban jelölték ki. A rendes forgalomfejlődés, továbbá a közelmult rendkívüli háború eseményei azonban bebizonyították, hogy a vasút és így a gőzmozdony nem vesztette el jelentőségét, mert olyan előnyökkel, mint a vasút, az autó, mint versenytárs még ott sem rendelkezik, ahol külön autóutak könnyítik és gyorsítják az autóforgalmat. Így a nagy utas- és árutömegek gyors szállításában a vasút mindmáig utólérhetetlen maradt. A távolsági forgalomban pedig a gyorsvonat nagyobb biztonság mellett, nagyobb sebességet is ér el, mint a gépkocsi. Az utazás vasúton kényelmesebb, nem is szólva arról, hogy az utazót az időjárás viszontagságai ellen mennyivel inkább megvédi.

A vasút számára azonban megnehezíti a versenyt az a körülmény, hogy a felszerelése bár tartósabb, de drágább, mint a gépkocsié. Így a nagy sebesség jegyében való teljes modernizálás érdekében a nagyösszegű régi felszereléseket, melyek bár még hosszú évekig teljesíthetnének szolgálatot, fel kellene cserélni új, modern felszereléssel. Elsősorban is a régi pályát új és erősebb, a nagysebességnek megfelelő minél vízszintesebb és egyenesebb pályával. A sebesség növelé-

sével ugyanis nőnek, a gőzmozdony káros és a mai formájában ki sem küszöbölhető úgynevezett kígyózó mozgása által, a sínre gyakorolt oldalerők is. Kísérletsorozatokból állapították meg, hogy ezek az oldalerők egy pálya ugyanazon szakaszán nagy sebesség mellett igen jelentősek lehetnek. Míg 90 kilométer óránkénti sebesség mellett az oldalerő csak mintegy 700 kg, 100 km/ó sebesség mellett 2000 kg-ra, 120 km/ó sebesség mellett pedig ugyanazon mozdonynál már 4300 kg-ra növekszik. Az oldalerő nagysága természetesen a sebességen kívül még a kanyarulati sugártól és a mozdony súlyától is függ. Könnyebb mozdony még 140 km/ó sebességgel is nyugodtan járhat, mert még ily nagy sebesség esetében sem okoz akkora oldalerőt, mint a nehezebb mozdony például már 120 km/ó sebességgel. Az új és erősebb pálya azért az első követelmény, mert ha az oldalerő a pálya egy szakaszára engedélyezett értékét a sebesség növelésével túllépné, bekövetkezhetne a mozdony kisiklása.

A régi és gyengébb pálya kicserélésén kívül a régi és nálunk már amúgy is korszerűtlen kocsikat és mozdonyokat modern áramvonalas szerelvényekkel kellene felcserélni. A nagy sebességre való tekintettel, illetőleg az ebből eredő hosszabb fékutak miatt pedig a jelző és biztosító-berendezéseket is át-, illetőleg ki kellene építeni.

Ezek miatt a nagyarányú költségek és óriásméretű munkák miatt már most nálunk a fejlődés csak lassú. Amerikában és a nyugati államokban azonban a menetsebességeket a motorizáláson és villamosításon kívül főleg a nagysebességű áramvonalas gőzmozdonyok alkalmazásával érik el.

A vasúti forgalomban, a gépkocsival való verseny első időszakában a sebesség fokozására, illetőleg a mindinkább szükségessé vált menetidők megrövidítésére motorkocsikkal kísérleteztek. Az első ilyen kísérlet, mely sínen nagy, tehát óránként 100 km-en felüli sebesség elérését célozta már 1930-ban folyt Németországban. A kísérletekből azután kitűnt, hogy nagy sebesség gazdaságos eléréséhez az áramvonalas külső elmaradhatatlan. Azóta a gyorsmotorkocsik motorvonatokká fejlődtek és a nagy menetsebességükre való tekintettel áramvonalas külsőt is kaptak, mégis a vasúti forgalomban a nagy utastömegek szállítására elégteleneknek bizonyultak. Nagy tömegeknek gyors szállítása tehát még mindezideig a mozdonyok feladata maradt.

A gőzmozdonynak egy másik versenytársa is van és ez a villamosmozdony. Róla már itt meg kell állapítanunk, hogy nagy tömegeknek gyors szállítására ugyancsak igen alkalmas. Egyedüli hátránya csak az, hogy a vontatáshoz szükséges energiát, mint forrást, nem viszi magával, hanem azt egy központtól elektromos vezeték útján kapja. Ez a körülmény a villamosmozdonyt, mert a felső vezeték és a villamosközpont háborúban könnyen megrongálható, hadászati szempontból a gőzmozdony alá rendeli. A hadászati szempontok fontosságát a mai idők minden különösebb magyarázat nélkül igazolják.

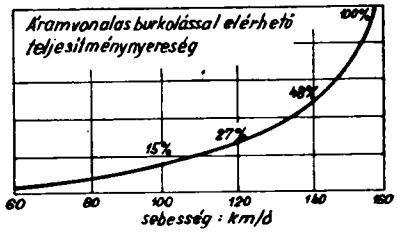
Ezzel eljutottunk ahhoz a megállapításhoz, hogy a gőzmozdony, mint teljesen önálló, mindenféle vezetéktől és központtól független vontató egység, nagy tömegeknek, így háborúban hadseregeknek biztos és gyors szállítására a legalkalmasabb. A verseny eredményeként tehát láthatjuk, hogy a gőzmozdony megvédte magának mindmáig azt a helyet, amelyet időbeli elsőségével már magának 1825-ben megszerzett. A gőzmozdony, nagy üzemi megbízhatósága,

tartóssága és egyszerű kezelése miatt is, még nagyon hosszú ideig nélkülözhetetlen járműje marad a vasutaknak. A gőzmozdonynak ez a nélkülözhetetlensége tette és teszi szükségessé a gazdaságosság jegyében való állandó fejlesztését teljesítményének fokozására. Ennek a fejlesztésnek legutolsó eredménye, a nagy sebességek gazdaságos elérése lett.

A nagy sebességgel haladó vasúti járműveknél, tehát a mozdonnyal szemben is fellépő légellenállás, mely a sebesség négyzetével arányosan nő, azonban már igen tetemes. Ezért mind Európában, mind Amerikában az ilyen nagy sebességgel haladó mozdonyra gyakorolt és csak energiát emésztő légellenállást az áramvonalas burkolással csökkentik. Ez, mint látni fogjuk, teljesítménynyereséget, másszóval gazdaságosabb üzemet biztosít, egy ugyanolyan nagy sebességgel haladó, de nem áramvonalasan burkolt mozdonnyal szemben.

A légellenállás, bár a kisebb és közepes, tehát 80—90 km/ó sebesség mellett is csökkenne ugyan az egyébként itt mellőzött áramvonalas külsővel, az áramvonalas burkolást számottevő többköltsége és főleg pedig üzemi hátrányai miatt mellőzik. Ezek a hátrányok ugyanis nem lennének arányban e kisebb sebesség mellett elért, de gyakorlatilag jelentéktelen teljesítménynyereséggel.

A burkolat, mely t. i. egészen a kerekekig, illetőleg csaknem a sínig leér, a mozdony futó, hajtó és vezérmű alkatrészeinek megfigyelését, ellenőrzését és karbantartását igen megnehezíti. Az említett üzemi hátrányok így csak a nagy, 100 km/ó sebességen felül válnak a burkolással elérhető szénmegtakarításhoz, illetőleg teljesítménynyereséghez képest, másodrendűvé.



Hogy a légellenállás a sebesség növelésével mily rohamosan nő, illetőleg hogy áramvonalas burkolással milyen nagy teljesítménynyereség érhető el azt jobboldalon a diagramm szemlélteti.

A diagrammból azt is láthatjuk, hogy a teljesítménynyereség a sebességgel nő és hogy csak 100 km/ó sebességen felül jelentékeny. Így például egy 140 km/ó sebességgel haladó áramvonalasan burkolt gyorsvonati mozdony esetében a teljesítménynyereség egy azonos típusú, de burkolatlan mozdonnyal szemben közelítőleg 400 lóerő. Százalékban kifejezve ez a diagramm szerint 48%-nak felel meg. Ez pedig gazdaságos üzemben igen figyelemre méltó és el nem hanyagolható nyereséget biztosít.

Az így elérhető teljesítménynyereség egyébként többféleképen hasznosítható. Cél lehet, vagy tüzelőanyagmegtakarítás, ami így 10—15%-ot is elérhet, vagy egy burkolatlan gyorsvonati mozdony régi tüzelőanyagfogyasztásának megtartása mellett az elért teljesítménynyereséggel a sebesség fokozása. De hasznosítható a teljesítménynyereség közvetlenül a vonóhorgon is.

Általában azonban az áramvonalas mozdonyok gazdaságossági jelentősége éppen a teljesítménynyereséggel elérhető sebesség fokozásában rejlik. Miért is az aërodinamika e törvényeinek ismerete most már természetszerűleg elengedhetetlenné teszi, hogy az ilyen óránként 100 km/en felüli sebesség elérésére egyébként is alkalmas mozdony áramvonalas burkolással készüljön.

Egy vonat továbbításához, mint ismeretes, minden gőzmozdony a tüzelőanyag (szén, fa vagy olaj) tárolt hőenergiáját átalakítás útján használja fel. A tüzelőanyag elégetése által felszabadult hő a gőzkazánban lévő vizet gőzzé alakítja, mely azután a gőzgépbe vezetve munkát végez. A gőz feszítőereje által a gőzhengerben mozgó dugattyúra kifejtett erő hatására, a mozdony hajtórudazatának közvetítésével, a hajtó- és kapcsolt kerekeken forgató nyomatékot létesít. Ez a nyomaték, ha a kerekek és a sín közötti tapadás kielégítő, a kerekeket a sínen legördítve, a mozdonyt és a hozzá kapcsolt kocsikat haladó mozgásba hozza.

Gyors haladó mozgás, másszóval nagy sebesség legegyszerűbben, de legkevésbbé gazdaságosan is persze, a gőzkazán teljesítményének fokozásával lenne elérhető. Ez azonban annyit jelent, hogy a több gőzfejlesztést, csak több tüzelőanyag elégetésével lehet elérni, amihez természetesen megint nagyobb gőzkazán is kell. Tehát a nagy sebesség eléréséhez elengedhetetlen teljesítményfokozás ilyen módja, csak káros súlytöbbletre és főleg nagyobb tüzelőanyagfogyasztásra vezetne. Tekintve azonban, hogy a tüzelőanyagok leggazdaságosabb felhasználhatóságára kellett törekedni, a gőzmozdonyt is ennek a követelménynek szemelőtt tartásával kellett tökéletesíteni.

A szükségessé vált tökéletesítések így két irányúak voltak. Az egyik a gőz, illetőleg a tüzelőanyag jobb kihasználását, vagyis a termikus hatásfok javítását célozta. Ez a cél vezetett azután a gőzturbinás és a nagynyomású gőzmozdonyok kialakulásához. Az áramvonalas burkolással elért teljesítmény-nyereségek azonban háttérbe szorítják az eddigi évtizedes munkával elért melegmegtakarítást célzó kísérleteket.

Hogy a gőz jobban ki legyen használható egyébként egészen más irányban, hazánkban is folynak most kísérletek. Ha ezeknek a kísérleteknek az eredménye a számításokat fedni fogja, egyszerű átalakítással a már meglévő gőzmozdonyokkal is nagy megtakarítások válnak elérhetővé.

Ha majd a nagysebességű áramvonalas gőzmozdonyokon alkalmazzák ezeket az eredményeket, eddig el sem képzelt óriási jelentőségű megtakarítások lesznek elérhetők. A gőzmozdony ilyen tökéletesítése egyúttal fejlődésének egy újabb mérföldkövét fogja majd jelenteni.

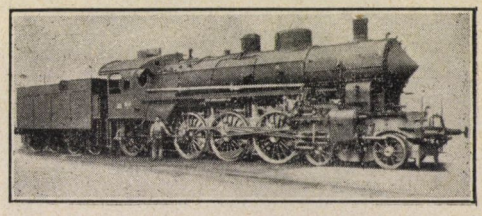
Mivel a vonatok sebességének fokozását a járművek és az újabb pályák építésének fejlettsége megengedi, a gőzmozdony tökéletesítésének másik iránya nem a gőzkazán teljesítményének növelésével, hanem az áramvonalas burkolással elérhető minél nagyobb teljesítménynyereségen fáradozott.

Az áramvonalas burkolás következtében a gőzhengerek hőszigetelése is jobb lett, tehát a légellenállás csökkentésével elért teljesítménynyereségen kívül még egy kis termikus nyereség is jelentkezik.

A külső alakítással való légellenállás csökkentésének gondolata egyébként nem új, mert már kb. 40 évvel ezelőtt gyorsvonati mozdonyoknál is felmerült. A mozdonynak áramvonalas burkolásáról természetesen akkor még nem volt szó, hiszen ezt a formát csak a mai idők repülőgépjei fejlesztették ki. Érdekes, hogy abban az időben még azon a véleményen voltak, hogy a gyorsan haladó testek úgy hatolnak be a levegőbe, mint fejsze a fába. A testnek a levegőt tehát mintegy ketté kell szelnie. Innen ered már most, hogy ilyen teljesen helytelen

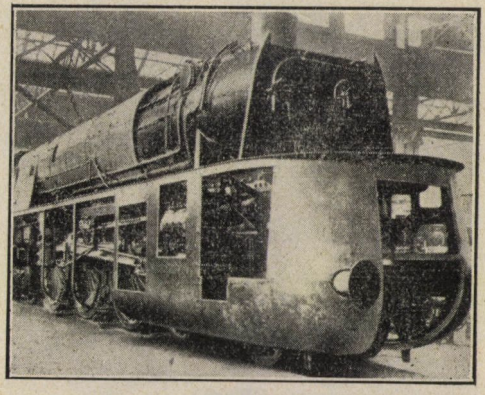
elvek folytán a gyorsvonati mozdonyok elülső részén, a hengerkazán előtti és a kémény alatti úgynevezett füstszekrény ajtaján, egy kúpos toldatot alkalmaztak azért, hogy a mozdony könnyebben fúródjon a levegőbe és így a légellenállása csökkenjen. A védház homlokoldalát is ékalakúan vonták össze, hogy ez is segítsen a levegőt ketté hasítani. Az 1. képen látunk egy ilyen, még abban az időben készült gyorsvonati mozdonyt, melynek a mai aërodinamikai elvek szerint tulajdonképen hátrafelé kellene haladnia.

Ma már tudjuk, hogy minden gyorsan haladó járműnél a legfontosabb gazdaságossági követelmény az, hogy a levegő a jármű mögött ismét símán összefolyjon, mert így a haladással szemben alig fejt ki ellenállást. Tehát az áramvonalas forma szerint éppen a jármű hátsó részének kell csúcsban végződnie, hogy így a levegő mögötte örvénylés nélkül zárulhasson.



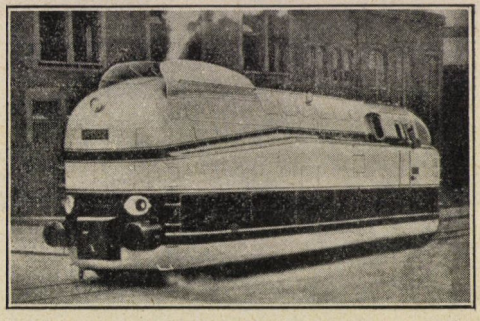
1. kép. A régi gyorsvonati mozdonyok elülső részén kúpos toldatot alkalmaztak.

A levegőben haladó test külső alakja tehát a légellenállásra döntő befolyású. Minél tökéletesebb az áramvonalas alak, annál kisebb a légellenállás, mely a levegő a jármű előtti torlónyomásából és a jármű mögötti szívó hatásából eredő örvénylő mozgásból tevődik össze. Egy bizonyos kis ellenállás azonban, mely a levegő súrlódásából keletkezik, elkerülhetetlen marad. Ennek oka a folyadékban és gázokban egyaránt fennálló molekuláris mozgásban rejlik.



2. kép. Nagysebességű gőzmozdony áramvonalas burkolásának szerelése.

Mivel azonban a gőzmozdonyok áramvonalas burkolásának lehetséges alakjait a mozdony belső részeinek körvonala, a hozzáférhetőség és a mozdony részére megszabott űrszelvény határozzák meg, az áramvonalas külsőt csak meg közelíteni lehet. A 2. kép egy nagysebességű gőzmozdony áramvonalas burkolásának szerelését mutatja.

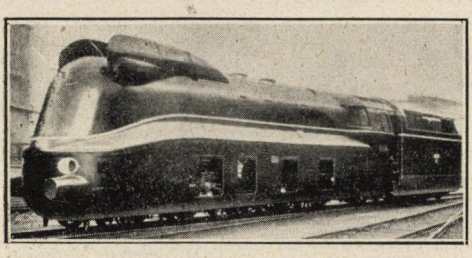


3. kép. A híres „Henschel—Wegmann"-vonat mozdonya.

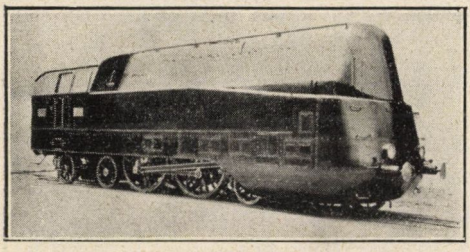
Szélcsatornában végzett modell kísérletek és tapasztalatok igazolják, hogy a mozdony áramvonalas bur-

kolása akkor a leghelyesebb, ha elől gömb- vagy félhengeralakú. A homlokrész az oldal- és tetősíkokkal természetesen mindenütt megfelelő átmenetű legömbölyítésekkel csatlakozzék úgy, hogy átmenet nélküli kiálló részek ne legyenek.

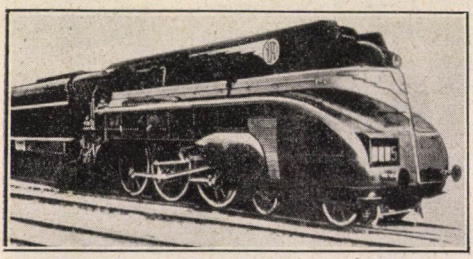
A mai aërodinamikai elvek szerint megvalósított áramvonalas burkolású gőzmozdonyok, egyébként a burkolás szempontjából, két típusra vezettek. A nagy, vagyis 120—140 km/ó sebességű és az úgynevezett maximális, előbbinél még nagyobb sebességű áramvonalas gőzmozdonyokra. A nagy sebességű mozdonyokon az úgynevezett félig való burkolás terjedt el, míg a maximális, tehát az óránként 140 km-en felüli sebességű mozdonyokon már a teljes burkolás vált indokolttá. A teljes burkolás ugyanis a maximális, jelenleg kísérleti meneteknél 200 km/ó, menetrendszerű forgalomban pedig 175 km/ó, sebességnél fellépő rendkívül nagy légellenállás miatt vált elengedhetetlenné. Ilyen teljesen burkolt áramvonalas gőzmozdonyokat a 3. és 4. kép mutat. Mindkét áramvonalas gőzmozdony a Németbirodalmi Vasutak vonalain teljesít szolgálatot.



4. kép. A Krupp-művek szerkocsis áramvonalas mozdonya.



5. kép. A MÁV első áramvonalas gőzmozdonya.



6. kép. A francia vasutak egyik áramvonalas gőzmozdonya.

A 3. kép a híres „Henschel—Wegmann"-vonat 2C3 tengelyel rendezésű, 3 hengeres szertartányos mozdonya, mely a Berlin—Drezda közötti forgalmat bonyolítja le 175 km/ó legnagyobb sebességgel. A 4. kép a német Krupp-művek 2C1 tengelyelrendezésű ugyancsak 3 hengeres, de szerkocsis áramvonalas gőzmozdonya.

A csaknem a sínig lehozott burkolat, úgynevezett „szoknya"-rész által elfedett tengelyágy, hajtó- és vezérmű-alkatrészekhez, elzárható nyílásokon át lehet hozzáférni. Az egész burkolat a súrlódási ellenállás csökkentésére egyébként a leggondosabban símított és lakkozott.

A vasutaknál azonban a kívánságok, sajnos, nem ritkán eltávolodnak egymástól. A kiszolgáló és kezelőszemélyzet üzemi szempontból olyan mozdonyt kíván, amelynek futó-, hajtó- és vezérműalkatrészeihez mindenkor könnyen hozzáférhet. Az esetleges hibák ugyanis könnyebben fellelhetők és kijavíthatók

lennének. Ez a kívánság így az áramvonalas, főleg pedig a teljesen burkolt mozdonyoknál, merő ellentétben áll a vasutak gazdaságosságát fokozó törekvésekkel.

Nem maximális sebességű mozdonyoknak ezért félig való burkolásával elégedtek meg, mely még mindig tetemes teljesítménynyereséget biztosít, üzemi szempontból pedig a kiszolgáló személyzet fenti kívánságát is kielégíti.

Félig burkolt áramvonalas gőzmozdonyokat az 5. és 6. képek mutatnak.

Ezek közül, első magyar áramvonalas, 2B2 tengelyelrendezésű szertartányos gőzmozdonyunkat, melyet olvasóink már a 69. kötet 5. füzetében megismertek, kell kiemelni.

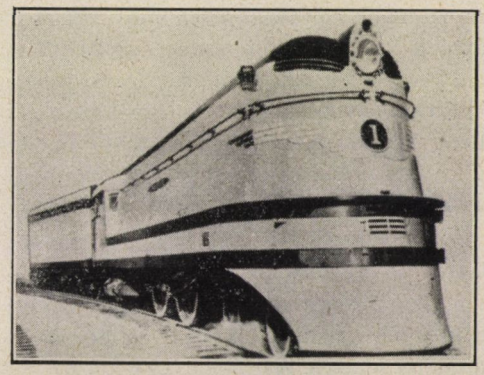
Ez a mozdony a MÁV Budapest—Miskolc—Kassa-vonalán, az ország északkeleti részébe irányuló személyforgalmat teszi gyorsabbá, óránkénti 120 km-es legnagyobb sebességével.

A 6. kép a francia vasutak egyik áramvonalas gőzmozdonyát mutatja, mely nemcsak gazdaságossági követelményt elégít ki, hanem propaganda célt is szolgál.

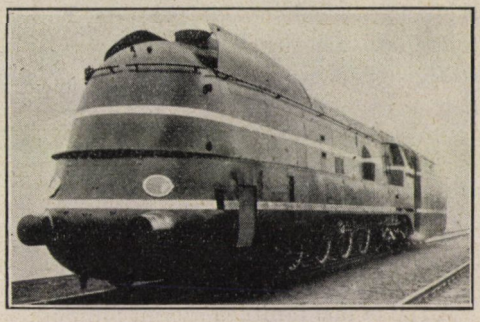
Megfigyelték ugyanis, hogy az utazóközönség szívesebben utazik olyan vonattal, amelyet áramvonalas gőzmozdony visz.

Az amerikai áramvonalas gőzmozdonyoknál pedig a kezelőszemélyzet kívánságain kívül, még az utazóközönség érdeklődésére való tekintettel is, megelégszenek a félig való burkolással. A mozdonyt a kerekek magasságáig hagyják burkolatlanul, hogy a gőzmozdonyt jellemző sok rudazat a közönség részére is látható maradjon. Ezzel mintegy a gőzmozdony „romantikáját" akarják megőrizni.

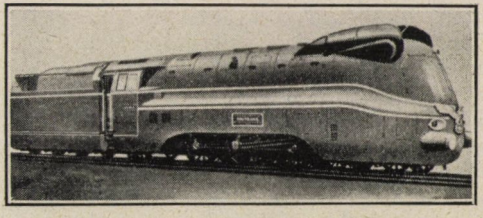
Mivel pedig az amerikai vasutak magántársaságok kezében vannak, a verseny ott természetesen még fokozottabb. Ez főleg a vasúti



7. kép. Az amerikai villámvonat „Hiawatha" nevű gőzmozdonya.



8. kép. A Németbirodalmi Vasutak legújabb és legnehezebb áramvonalas gőzmozdonya.



9. kép. A német Borsig-művek áramvonalas gőzmozdonya.

kocsik kényelmi és luxusberendezéseiben jut kifejezésre. Egyébként a nagysebességű áramvonalas vonatok itt a technika legmagasabb fokán állanak.

A 7. képen a hires amerikai villámvonat „Hiawatha" nevű gőzmozdonyát látjuk, mely a Chicago—Twin Citis közötti gyors forgalmat bonyolítja le helyenként 160 km/ó sebességgel.

A mindegyre gyorsabb utazás szükségessége azonban nem csupán a könnyebb vonatokra korlátozódott, mint amilyeneket a két vagy három kapcsolt-kerekű mozdonyok voltak képesek vontatni, hanem a nehezebb vonatokra is csakhamar átterjedt. Így született meg egy 2D2 tengelyelrendezésű — 4 kapcsolt-kerekű — nagysebességű áramvonalas szerkocsis gőzmozdony is, mely a Németbirodalmi Vasutak egyik legújabb és legnehezebb áramvonalas gőzmozdonya. Ez a háromhengeres nagysebességű áramvonalas gőzmozdony nehéz, 650 tonna súlyú gyorsvonatokat 140 km/ó sebességgel továbbít. Az áramvonalas burkolás itt a hajtó-művet és a hátsó forgóállványt is szabadon hagyja (8. kép).

9. képünk a Borsig-művek által a Németbirodalmi Vasutaknak szállított legutolsó mozdonyát mutatja, mely egyúttal, az 1935-ben szállított első áramvonalas gőzmozdonytól történt eredményes fejlődést jelenleg le is zárja. Ennek a 2C1 tengelyelrendezésű 3 hengeres áramvonalas gőzmozdonynak legnagyobb menetrendszerű sebessége 150 km/ó.

A vasúti közlekedés fejlődése tehát, mint láthattuk, a gőzmozdonyokkal is óriási lépésben haladt előre. A gyorsforgalom fokozódó követelményeivel a gőzmozdony mindig felvette a versenyt, mert bebizonyosodott, hogy a vasutakon a gőzüzem nemhogy idejét multa, hanem ellenkezőleg, még kiépíthető és tovább fokozható teljesítményekre képes. Az áramvonalas gőzmozdonyokat pedig, az eddigi még kis számuk ellenére is a vasutak legtermészetesebb hozzátartozóinak kell tekintenünk. *Falk Alfréd.*

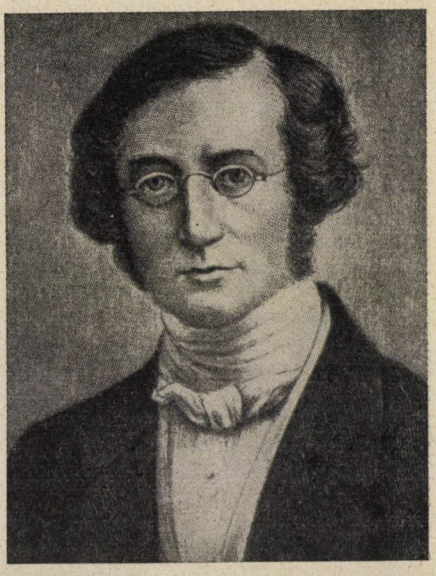
Az energia megmaradásának elve.

(MAYER RÓBERT felfedezésének 100-ik esztendejében.)

A fizika mai tanítása szerint minden, ami munkát tud végezni, energiával rendelkezik. Az energia igen változatos fogalom, mert elfér benne a hő, hang, fény, mozgás éppúgy, mint az elektromosság, vagy rádioaktivitás, hiszen, ha bármi mozgásba hoz tárgyakat, akkor annak energiája is van: tehát a hő, hang, fény, elektromosság az energia különböző alakjai. Ennek következtében az energia egymásba át is alakulhat. Hogy egy igen hosszú (évezredekig tartó), de nagyon érdekes folyamatot említsek csak: a Nap energiát küld a földre és ennek hatására a fából kőszén lesz. A kőszenet a gőzgép kazánjában elégetik és az így keletkezett meleget mechanikai munkává alakítják át. Ez a mechanikai munka azután sok mindenre felhasználható, tehát pl. elektromos dinamó hajtására is. Így tehát a mechanikai munkából elektromos energia lett, melyet pl. felhasználhatunk a villamos izzólámpa égetéséhez, tehát fénnyé alakítunk át. A Nap fényét, egy sereg energia átalakulás után, ismét fény alakjában kapjuk vissza! A természetben előforduló minden változás az energiák különböző fajtáinak egymásba való átalakulásából áll, de az összes energia mennyisége mindig állandó, azaz energia a semmiből nem termelhető, de meg sem semmisíthető. Ez az

energia megmaradásának elve, melynek felismerése egy heilbronni orvosnak, MAYER RÓBERTnak az érdeme.

MAYER RÓBERT 1814-ben született Heilbronnban, ahol apjának igen jónevű gyógyszertára volt. Apja igen szerette a természettudományokat, és így RÓBERT a szülői házban sok érdekes fizikai és kémiai eszközt, és még több könyvet talált. A gimnáziumban nem volt jó tanuló, hiszen a természettudományok iránt fogékony ifjú, a majdnem kizárólag latin és görög nyelv elsajátítását szorgalmazó teljesen elhibázott célú iskolában, nem találhatta meg érdeklődését. Egy emlékünk van csak arról, hogy a gimnáziumi tanulmányok alatt is foglalkozott a fizikával, amikor mint fiatal gimnazista egy „perpetuum mobile" gondolatával foglalkozott. Vizikerék tengelyére végtelen csavart erősített, azután fogaskerékáttétellel akarta ezt a berendezést többszörösen megismételni, hogy végül is olyan nagy erőket nyerjen, melyek alkalmasak legyenek gépek hajtására. Apja felvilágosítása meggyőzte a kis RÓBERTet tervének lehetetlenségéről. (Milyen érdekes, hogy a „perpetuum mobile" lehetetlenségét éppen MAYER RÓBERT mondta ki az energia megmaradása elvének felállításával!) 1832-ben — hajlamának megfelelően a tübingiai egyetemre iratkozik be, mint orvostanhallgató. A doktorátus letevése utáni esztendőben régi vágyát követve Hágába utazik és ott jelentkezik holland hajóorvosi szolgálatra. A kötelező elméleti és egészségi vizsgálatokon átmenvén kinevezése előtt még Párizsba megy tanulmányútra. 1840 február 23-án egy Batáviába induló holland hajó orvosaként 101 napot tölt tengeren. Batáviába való megérkezése után a hajó több matróza megbetegszik. Az akkori idők divatos gyógymódjának megfelelően MAYER többször eret vág és e közben igen fontos felfedezést tesz. Észreveszi, hogy a vénás és artériás vér színe között alig van különbség, pedig a mérsékelt égöv alatti országokban a vénás vér sokkal sötétebb színű, míg az artériás vöröses színezetű. MAYER tudta, hogy LAVOISIERnek van egy elmélete, mely szerint az állati meleg a vér oxidálásának következménye, tehát megfigyeléséből azt következtette, hogy a forró égöv közelében kevesebb meleg fejlesztésre van szükség, tehát kisebbnek kell lenni az oxidációnak is. Ezért nincs nagy különbség a forró égöv alatt a vénás és artériás vér színe között.



MAYER RÓBERT (1814—1878).

Ugyancsak ennek az utazásnak révén jutott MAYER egy másik megismerés birtokába is, a hajó kormányosával való beszélgetése közben. Ez utóbbi elmondotta neki, hogy a viharos tenger vize mindig melegebb, mint a nyugodt tenger vize.

Ez a két megfigyelés MAYERben felébresztette a meleg és a mechanikai munka egyenértékűségének gondolatát. Mikor Hollandiába visszatért, nem maradt tovább holland szolgálatba, hanem Heilbronnba megy és ott a város főorvosa lesz. MAYER tudta, hogy felfedezése rendkívül fontosságú, ezért azt a célt tűzte ki, hogy felfedezésének minél több hívet szerezzen. Mindenekelőtt testvér-bátyját nyeri meg a gondolatnak, aki előtt a következőképen okoskodik: a mozgás nem válhatik semmivé és éppúgy meleg sem keletkezhetik semmiből, tehát a meleg és a mozgás között ok és okozati viszony áll fenn. Indokolásában MAYER

állandóan „erőt" emleget, jól lehet „energiát" ért alatta. (Ha figyelmesen elolvassuk feljegyzéseit, ezt rögtön láthatjuk.) Bátyja és ennek több barátja lelkesednek az új gondolatért. MAYER tehát megírja felfedezését és „Über die quantitative und qualitative Bestimmung der Kräfte" címen 1841. június 16-án elküldi POGENDORFFnak, hogy az Annalen der Physik című folyóiratában tegye közzé. A folyóirat a cikket nem közli. Ez a kis értekezés a potenciális energia fogalmát tisztázza. Az energia megmaradása elvének felfedezése először abban az 1841. augusztus 1-ről keltezett levelében jelentkezik, melyet barátjához, a későbbi stuttgarti polytechnikumi tanárhoz, BAUR KARLhoz ír. Ebben a levélben kifejti, hogy 1. az erő épp olyan megsemmisíthetetlen, mint maga a substantia, 2. a megszűnt mozgás, mint melegség marad fenn. Hogy e gondolatainak nagyobb nyomatékot adjon, kísérleteket is végez. Kísérleteiben azt találta, hogy a víz rázás következtében mindig melegebbé válik. Ekkor már a mechanikai hőegyenérték fogalma is világossá lesz előtte. Újabb értekezést ír, mely a Liebig-féle Annalen der Chemie und Pharmacieben jelenik meg. 1845-ben megírja az energia megmaradása elvére vonatkozó összes elméleti és kísérleti elgondolásait — MAYERnak legfontosabb tanulmánya ez, — de kiadó hiányában saját költségén nyomtatja ki. Kezdődnek a megpróbáltatások, melyek sok szomorúságot okoznak MAYERnak. 1847-ben megjelenik HELMHOLTZnak az értekezése, mely az energia megmaradása elvének pontos fogalmazását tartalmazza. Ugyanebben az évben jelenti be JOULE a francia akadémiának kísérleti eredményét, mely szerint meghatározta a mechanikai hőegyenértéket és azt 428 méterkilogrammal találta egyenlőnek. Ez annyit jelent, hogy ha meleget mechanikai munkává, vagy mechanikai munkát hővé változtatunk át, akkor 1 kalória megfelel 428 méterkilogramm-munkának. MAYER küzd az elsőbbségért. Csunya, kemény küzdelem ez, melyben MAYER szellemileg is megrokkan. A harcban a legcsunyább az, hogy JOULE is, HELMHOLTZ is munkájuk megjelenése előtt is ismerték MAYER felfedezését, mégis hallgattak róla, sőt küzdöttek ellene. Elsőbbségét csak a későbbi kor védi meg. Az első, aki elismerte az angol TYNDALL volt. Ezután jöttek már az elismerések, de a búskomor MAYER nem örült sem a francia akadémia kitüntetésének, sem a londoni Royal Society érmének, sem a különböző akadémiák, egyetemek és királyok diplomáinak. Mikor meghalt, szülőföldje — mely életében bolondnak nyilvánította, — szobrot emelt emlékének. Szomorú és mégis mennyire emberi sors ! . . .

Az energia megmaradásának elve azonban nemcsak szervetlen folyamatokra érvényes, de ugyanolyan szigorúsággal érvényes az élet-folyamatokra is. RUBNER állat- és ATWATER emberkísérletei ezt teljes mértékben igazolják. ATWATER kísérleteinél az embert egy szoba-méretű kaloriméterbe helyezte el. Mivel az egyes táplálékoknak megfelelő kalória értékek ismeretesek, kiszámította, hogy egy nap (24 óra) alatt a táplálékkal 3541 kalóriát vesz fel a kísérleti egyén. (ATWATER kísérleteit kb. 50 egyénen végezte, a közölt adatok tehát középértékek.) Az is meghatározható — gázcsere vizsgálatokkal —, hogy a kísérleti egyén a test fehérjéjének és zsírjának elégéséből 336 kalóriát használ fel. Megmérhető a bélsárnak, és vizeletnek kalória értéke is, mely 280 kalória. Az első kettő összegéből az utóbbit levonva kapjuk, hogy az összes energia mennyiség 3597 kalória. Kalóriméterben megmérve az összes energia mennyiségét 3577 kalóriát kapunk. Tehát az anyagforgalom szerint meghatározott és a kalorimeterben mért összes energia mennyisége között 20 kalória, azaz az egésznek 0·6 százalék-a a különbség. Így tehát ATWATER igen nagy pontossággal igazolta, hogy az energia megmaradásának elve életfolyamatokra is érvényes.

A természettudományokban — a legutóbbi időkig — két általános érvényességű „elv" volt ismeretes : az anyag megmaradásának és az energia megmaradásának elve. A katódsugarak felfedezése, a radioaktivitási vizsgálatok és a relativitás-elmélete az

anyag megmaradása elvének általános érvényességét erősen megtépázták. Sőt a relativitás elmélet szerint, mivel az energia növeli a test tömegét, tehát: a test tömege kis helyre összesürített energia. A modern fizikának már csak egyetlen megdönthetetlen elve van: a MAYER RÓBERT által 100 évvel ezelőtt felfedezett energia megmaradásának elve! *Dr. Koczkás Gyula.*

A kacsatermő fa története.

Kevés állatcsoport okozott annyi fejtörést az embereknek, mint a kacslábú rákok *(Cirripedia,* helyhezkötött életmódot folytató tengeri állatok). Mai magyar nevüket onnan kapták, hogy hosszú, kacs-alakú lábaik vannak, melyeket héjvázukból kidugnak és a vizet kavarva velük, az apró lebegő lényeket táplálkozás céljából magukhoz sodorják. Amint azonban látni fogjuk, a kacsa-rák név is jól rájuk illene, mert hiszen az angol „barnacles" nevük oly hiedelem emlékét őrzi, mely nem utolsó sorban érdemli meg, hogy foglalkozzunk vele. Az 1. képen látjuk a kacslábú rákok vázlatos alakját. Ezek az állatok a tengerpart szikláin vagy nyélen, vagy széles, lapos talpon ülnek, vagy pedig a tengerben uszkáló tárgyakon, sőt élő állatok felületén tapadnak meg. A nyeles kacslábúakat *(Lepadidae)* az emberek igen régóta ismerik, a talpasak *(Balanidae)* azonban kerülték figyelmüket, holott az utóbbiak jóval nagyobb számban találhatók, mint a nyélen ülők.

Ma alig tudnak róluk, hiszen kis, jelentéktelennek látszó állatkák, pedig hajdanában minda nép, mind a tudósok körében igen sok vita zajlott le miattuk. Legrégebbi adataink keletre vezetnek vissza, sőt táplálék gyanánt már az ősember is fogyasztotta a kacslábúakat. A régi nyomok Kelet-Indiában, Kínában, Japánban, Csilében és Brit-Kolumbiában találhatók.

Csodás és különös lényükkel a XVIII. századig sem tudott tisztába jönni az emberiség, de még a tudományos világ sem. Ekképen bátran mondhatjuk, hogy kultúrtörténeti jelentőségük van, annál is inkább, mert e jelentéktelen élőlények a legkülönfélébb népek lelkében egyforma érdeklődést és hasonló képzelődést termeltek ki. Még érdekesebb az, hogy ezek a különféle népek hasonló mondái nem egymástól vették át érdekes és a mai szemünkkel nézve mulatságos képzeleti-anyagukat. Ez a balhit abban állott, hogy az emberek azt hitték, hogy a kacslábúak, libák és kacsák egymásból származhatnak. A *Lepas anatifera* és a *Lepas anserifera* nevű kacslábú rák ma is ennek a téves hitnek emlékét őrzi nevében. Feltűnő, hogy a balhit fellépése Európában az északi részekre esik, ahol a nyeles kacslábúak inkább csak vendégek, mint áramlásokkal tovaszállított fadarabokon érkezett jövevények.

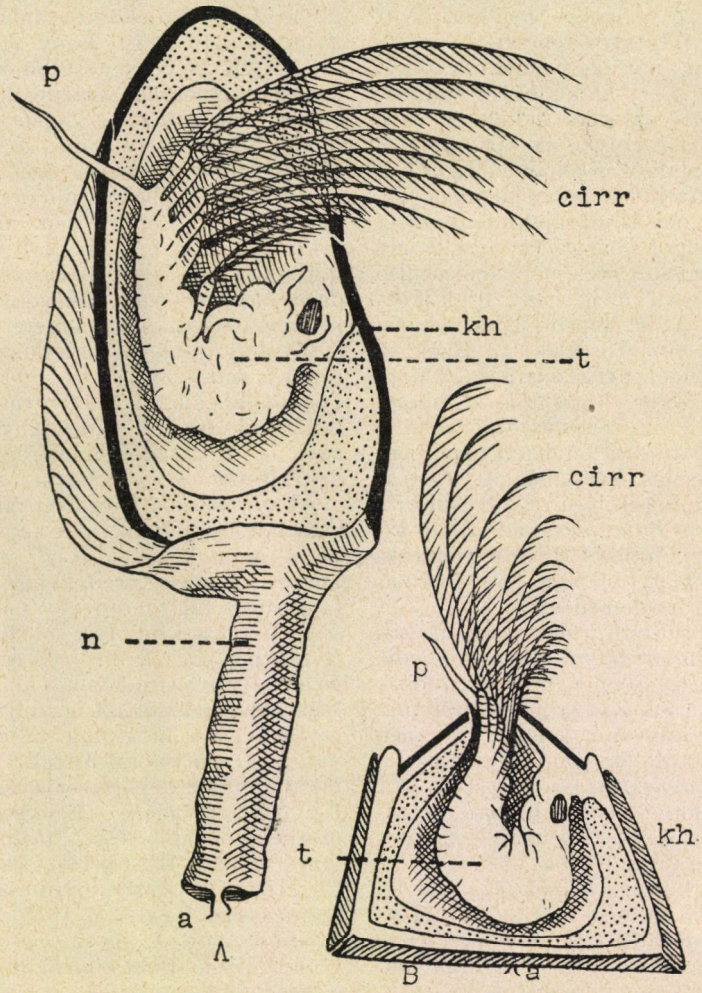
Nem tudományos ismeretük fejlődésével akarunk itt foglalkozni, hanem azzal a mítosszal, mely ezek köré az érdekes kis állatok köré olyan sűrű ködöt vont, hogy a tudományos tisztázást is évszázadokon keresztül megnehezítette.

Az ember és a kacslábu rák találkozásának első jele az a pár képábrázolás, mely a mykénei időkből származik. Ismerünk edénytöredékeket (mykénei tejeskorsó füle) majd egy pompás, épségben maradt halotti csonttartó urnát (Krétából származik és 99 cm hosszú). Ezen olyan festmények vannak, amelyek kétségtelenül azt igazolják, hogy a mykéneiek a ludaknak kacslábúaktól való származásában hittek. Ezt a két festményt a 2. kép mutatja be BRONN—KRÜGER nyomán. Ezekkel az ősi motívumokkal és festményekkel SCHLIEMANN H. (1878), PERROT G., CHIPIEZ C. (1894), HOUSSAY F. és LANKASTER R. (1895, 1915) foglalkoztak behatóan. Az egész *Lepas*-mondára vonatkozó későbbi adatokat is e neves szerzők dolgozták fel.

Kr. u., a IX. században az atlanti népek között a mykénei festményeken megörökített monda már szájról-szájra száll és terjed. Az európai hiedelem abban állott, hogy fák levelei, gyümöl-

csei, ha tengervízbe hullanak, kacslábúakká vagy madarakká változnak át. Azt is hitték, hogy a kacslábúak fákká fejlődnek s ha ezek a fák ismét a tengerbe dűlnek, vagy darabjaik a vízbe esnek, akkor kacslábúakká vagy ludakká alakulnak. A monda tárgyai a *Branta bernicla* és a *Branta leucopsis* nevű libák voltak.

Csodálatos, sőt szinte érthetetlen, hogy a mykénei hiedelem sem a görög, sem a római mitologiában nem szerepel. ARISTOTELES is teljes tárgyilagossággal foglalkozik a kacslábúakkal, nyoma sincs a mykénei ábrázolásban visszatükröződő balhiedelemnek. Bizonyos tehát, hogy az északnyugati európai népekhez a monda nem a római műveltség révén jutott el. Miképen egyezik tehát mégis a mykénei és az északnyugati atlanti népek hiedelme egymással, mikor a térbeli és az



1. kép. *A* = nyeles kacslábú *(Lepadida, Lepas)*, *kh* = a külső meszes héj, *cirr* = a kacslábak (cirrusok), *t* = a lágy test, fejjel lefelé elhelyezkedve, a héj közt, *p* = párzótag, *n* = a nyél, *a* = a nyél alján lévő antennula, mellyel az állat megtapad. *B* = talpas kacslábú *(Balanida, Balanus)*, *cirr* = a kacslábak, *p* = a párzótag, *t* = a lágy test, *kh* = a külső héjváz (csíkozással jelezve), *a* = antennula. (A szerző rajza.)

időbeli összekötő kapocs és folytonosság hiányzik? Nem tudjuk! Annál inkább megtaláljuk a mykénei ábrázolások balhitét egyéb keleti népek mesevilágában. Így például az Ezeregyéj meséiben a tengerjáró SINDBAD arról regél, hogy látott egy madarat, mely tengeri kagylóból jött ki, tojásait lefiatal pelyhes madárkák szárnyacskái felületes rászemlélésre kissé hasonlítanak egymáshoz. Ezekről a kacslábakról ugyanis azt hitték, hogy apró fínom tollacskák s ha rátekintünk az 1. képen vázolt állatokra, be kell ismernünk, hogy van valami hasonlóság a dologban.



2. kép. Krétai csonturna külső oldala (BRONN—KRÜGER—PERROT—CHIPIEZ nyomán újból rajzolta a szerző). Felül kétoldalt egy-egy kacsafej. Közbül a *Lepasok*ból kikelő kacsák, mellettük tengeri halak.

rakta és fiataljait a tenger színén nevelte, de soha többé nem jött szárazföldre. A kínai és jávai mondavilágban szintén találunk hasonló regéket, de itt már odáig mennek a mesemondók, hogy a kacsákat az édesvízi *Unionida* kagylókból „keltetik" ki.

A Kr. u.-i XI. századig a két igen távol álló állatcsoport közös egymásból származtatásának tévhite minden felvilágosító közbeszólás nélkül virágzik és terjed. Erre valószínűleg az adott tápot, hogy a kidugott kacslábak és a

Az európai tévhit keletkezésének helyét még nem állapította meg a művelődéstörténet. Annnyit tudunk azonban, hogy Írországban semmi esetre sem keletkezett ez a monda, inkább Angliában, hiszen a kacslábúakat angol nyelven ma is „barnacles"-nek nevezik, ez a név pedig a bernikel-lud *(Branta bernicla)* nevétől ered. Az a meggyőződés, hogy a ludak a fákon nőnek és nem állati eredetűek oly erős, hogy III. INCZE pápa megtiltja e ludak elfogyasztását. A „Jewish Encyclope-

dia"-ban KOHUT megjegyzi, hogy a mítosz először „Ittur"-ban (ISAAC BEN ABBA MARI, Marseille, 1170) jelentkezik. A legrégebbi irodalmi utalások (arab közlések) SCHASCHIN-ra, azaz Saxoniára, tehát Angliára vonatkoznak s egyéb irodalmi közlések is megerősíteni látszanak azt, hogy a balhit kelta eredetű. A ludak kelta neve ugyanis „bernacae", amitulajdon képen héjas állatot (kagylót, rákot) is jelent.

ALBERTUS MAGNUS (1193—1280) volt az első, aki élesen kikelt a balhiedelem ellen. Ő kísérleteket is végzett, lúd és kacsatojásokat keltetett ki



3. kép. Másolat ALBERTUS MAGNUS: „De animalibus Historia" c. könyvéből. (XXIII: p. 1193—1280). BRONN—KRÜGER—HERON—ALLEN nyomán. Kacsafa termés közben.

s tapasztalta, hogy a vélt átalakulásnak, valamint a fákról való eredésnek a hite nem felel meg a valóságnak.

1491-ben találunk először könyvekben ábrázolásokat, melyek még mindig a balhiedelemmel foglalkoznak. Nevezetes munka az „Ortus sanitatis 1491, Mainz, JAC. MEYDENBACH" s még több más hasonló könyv, mely vagy cáfol vagy állít, de az eddigi elképzelésekről hű képeket nyujt. Sok író van még a régi balhiedelem álláspontján, így pl. BOETHIUS HECTOR, sőt egyesek odáig mennek, hogy megkockáztatják azt a véleményüket, miszerint a ludak a hajók fenekének deszkázatából is származhatnak, kikelhetnek. Természetes, hogy a hajószakáll ismert jelenségét magyarázták félre, mivel a hajószakáll állattársaságában nagy szerepet játszanak a kacslábú rákok, nyelesek és tengeri makkok (talpasok) egyaránt. A 3. és 4. képen egy pár régi könyvillusztrációt lát az olvasó.

A XVI. században egy gyümölcsfáskönyvben szerepel a kacsafa (SEBASTIAN MÜNSTER 1550), mely élő kacsákat nemz az ágain lelógó kacslábúak héja közül. Közben akadnak már igen jó megfigyelők, akik tagadják a balhiedelem minden mozzanatát, de 1623-ban BAUHIN GÁSPÁR és 1681-ben BUONANNI még mindig a kacsafáról ír, sőt a francia költészetben találunk verseket is a kacsafához írva (SALUSTE VILMOS és SIEUR DU-BARTAS). SHAKESPEARE CALIBAN-ja pedig így kiált fel: „We shall lose our time and all be turned to barnacles". A kacslábúak lábairól FABIUS COLONNA (1592) hirdette először, hogy azok nem tollak, hanem „cirros"-ok, azaz saját külön szervei vannak a kacslábúaknak. Azonban az egyre szaporodó világos elmék ellenére. a XVII. században még mindig akadnak makacs vitatkozók s a balhiedelem még mindig zavarja a tudósok agyát is. Több tudományos értekezés foglalkozik a tárggyal s a balhit oly erősen tartja magát, hogy átnyúlik a XVIII. századba.

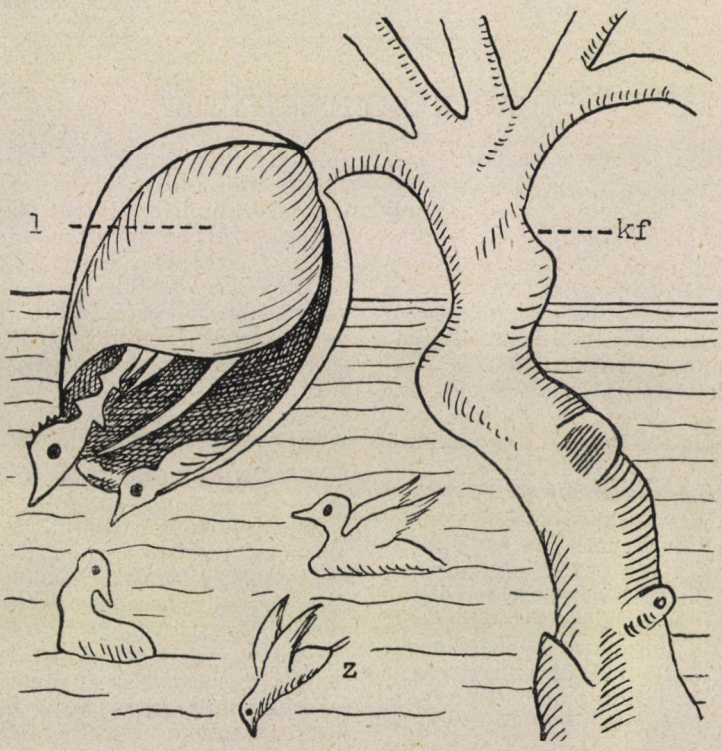
1807(!)-ben a konzervatív „The Patriot" c. angol újság még mindig a balhiedelem mellett kardoskodik s úgy látszik, hogy a balhiedelem keletkezési helyéről: Angliából irtható ki legnehezebben. De nem kell elfelednünk azt sem, hogy ugyaninnen, angol földről, származik aztán a mai tudományos világnak is legelső kacslábú-monográfiája, melyet DARWIN, a nagy angol természettudós, írt meg. Jóvá tette tehát nemzete elmaradottságát s gyökerestül tépte ki a hazája földjén nőtt óriási gyomnövényt. Mielőtt azonban DARWIN fellépett volna, a tisztánlátás és a balhiedelem kora közt volt egy átmeneti időszak is. Ebben az átmeneti időben nem beszéltek már ugyan kacsatermő fáról, de a kacslábúakat komoly tudósok még mindig nem ismerték fel igazi mivoltukban. Sokáig kagylóknak tartották őket, majd férgeknek, sőt

sem LINNÉ, sem CUVIER nem volt velük tisztában még.

Ma már tudjuk, hogy a kacslábú rákok az állatrendszertanban az Entomostraca főcsoportba tartoznak, a *Cirripedia*-rendet képviselik s két alrendjük van: Lepadomorpha (nyelesek) és Balanomorpha (széles talpon ülők). Testszelvényezettségük csökevényes, meszes lemezekből összetevődött házban (tokban) élik le életüket s a külvilággal a ház nyílásán keresztül kidugott lábacskáikkal érintkeznek. Leginkább sekély tengerek lakói s már a paläozoos időkben megjelennek. Harmadkori kövült példányaikat a budafoki kavicsbányákban tömegesen találjuk.

Semmiféle világcsoda nem tart örökké. Így járt ez a mende-monda is, melyről cikkünkben megemlékeztünk. Amidőn ezeket a kis megtévesztő állatkákat leleplezték, melyek évszázadokon át tartották izgalomban az emberi elmét, elfordult tőlük az ember s otthagyta őket, mint olyanokat, melyek becsapták a hiszékeny lelkeket. Ma már csak a tudomány és a gyakorlati tengerhajózás foglalkozik velük, mivel a hajók oldalára rátapadva sok kárt okoznak s a hajók gyakori tatarozását teszik szükségessé. A tudományos kutatókat különösen törzsfejlődésük foglalkoztatja, mert lévén helyhezkötött életmódot folytató rákokról szó (egyedüli ez a jelenség a rákok körében) vitára ad még alkalmat ismeretük.

A kacsa-fa legendája azonban véglegesen a multé. Ha volt valaha igazi „kacsa" a világon, hát akkor ez a



4. kép. Részlet GERARD JÁNOS „The herball or general Historie of Plantes" c. művének ábrájából, a kacsafából. London, 1597. — LANKASTER nyomán. *kf* = a kacsafa törzse, *l* = az épen termő *Lepas*, amint héja közül megszületik a kis kacsa. *z* = egy éppen a világra jött kacsa a vízbe ugrik. Kettő már vígan úszik. BRONN—KRÜGER nyomán újrarajzolta a szerző.

kacsafa legenda volt az, melyet fákról termelt az emberi képzelő erő. Az a körülmény, hogy miért és miképen jutott el ez a világ-kacsa, mint legenda, a mykénei időkből a kelta Angliáig s miért tapadt meg éppen északon a legjobban (a mykénei időktől a „The Patriot" 1807-iki számáig), azt nem tudják még a kultúrtörténészek sem. Valószínű azonban az, hogy keleten és északon egymástól függetlenül, de egyformán dolgozott az emberi agy képzelő ereje, mely kezdetleges tehetségével abból indult ki (s ezt tapasztaljuk ma is a primitív népeknél), hogy ami bármiben is hasonlít egymáshoz és egyben különleges, annak okvetlenül közös eredetűnek is kell lennie.

Dr. Kolosváry Gábor.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az étkezési jég és a fagylalt vizsgálatának nagy a közegészségügyi jelentősége. Erre először az amerikai szerzők hívták fel a figyelmet, miután az alkoholtilalom után a különféle jégkrémek fogyasztása nyomán a tífusz nagyobb elterjed, ezenkívül a difteria, skarlát, bélbántalmak nagyobb arányú jelentkezései is a tisztátalan, fertőzött fagylalt és jég fogyasztása és használata rovására volt írható. Németországban, de nálunk is hasonló esetek fordultak elő, melyekben tífusz, paratífusz és egyéb fertőzések forrása az étkezéshez használt jégben és fagylaltban volt megállapítható. A jég bakteriológiai vizsgálata alkalmával köbcentiméterenként 100.000-et meghaladó csiraszám volt kimutatható, közöttük colibacillusok, amelyek kivétel nélkül emberi vagy állati ürülékkel való szennyezésre mutattak és többnyire jelentékeny volt a számuk. A hatóság feladata a közfogyasztásra kerülő élelmiszerek ellenőrzése, azonban az étkezési jéggel és fagylalttal történő fertőzés lehetőségének elkerülése a közönség egészségügyi nevelése nélkül nem vezethez célhoz. A közegészségügyi követelmények ismeretére, az ezek iránti érzék felkeltésére a közönséget már ifjúkorban nevelni kell. A jeget szállító kocsik tisztasága, úgyszintén a jeget kezelő, fagylalkészítő és árusító egyéneké nem mondható mindig tökéletesnek és a legtisztábban előállított műjég is ez úton utólag szennyeződhet. Utcán árusított fagylaltokban GUNDEL[1] köbcentiméterenként 10—14 millió csíraszámot talált, 100—10.000 cm colititerrel, pedig a nagyközönség körében az utcai fagylaltárusok nagyobb forgalmat bonyolítanak le, mint a tisztábban kezelt cukrászdák. Az utcai fagylalt olcsó ára ellenére is kifogástalanul tisztán állítható elő. A fertőzés veszélyének elkerülése miatt a fagylaltkészítéshez használt anyagok (tej, víz, tojás, gyümölcs, vanilia stb.) és eszközök, edények, árusító helyek stb. szigorú ellenőrzése szükséges. *Dr. Z. Fr.*

[1] Deutsche Medizinische Wochenschrift 63. évf. 30. sz.

Napon sűrített lenolaj. A műfestésre alkalmas, nyálka- és fehérje-anyagoktól mentes, világosszínű lenolaj beszerzése egyre nehezebbé válik. BALLÓ szerint[1] a frissen ütött olaj vízzel összerázva és a műveletet ismételve, majd a megtisztított anyagot a levegő jelenlétében a napsugárzás hatásának kitéve, festékdörzsölésre alkalmassá válik. Besugárzásához lapos, nagyfelületű ólomtálcát ajánl, amelyben vékony, mindössze 2—3 cm vastag derített lenolajréteg „körülbelül egy hét alatt többet javul, mintha egész nyáron át palackban tettük volna a napra." Ennek azonkívül az is az egyik oka, hogy a Nap szűretlen, tehát ultraibolyafényben dús sugarai levegő jelenlétében és bőven érhetik és a mindig keletkező szabad zsírsavak ólmot oldanak, miáltal firnisz keletkezik. Az ólomtartalom azonban a festék elszíneződéséhez vezet, a szállópor pedig elpiszkítja az olajat.

[1] Az olajfestés mestersége, 1918. 31. l.

Oxidált, tehát ugyancsak gyorsabban száradó és világosszínű lenolajhoz ólom és hullott-por mentesen jutunk hozzá akkor, ha a tálat ultraibolyafény és levegőáteresztő réteggel borítjuk. Ilyen a BALLÓ idejében még alig ismert acetátműselyem. Sűrű szövedéke átbocsátja az ibolyántúli sugarakat, de csak kevés és fínom porszemecske hatol rajta keresztül. A színtelenedés és az oxidálódás e szerint bepiszkolódás nélkül folyhat.

Különösen jó eredményt érünk el akkor, ha előző télen „fagyasztva" derített olajból indulunk ki. HAUSER szerint ezt a régi nagy festőktől is követett módon akként végezzük, hogy frissen hullott hóval kocsonyás tömeggé keverve, 8—10 napig hidegben tartjuk. A tisztuláshoz már az is elég, ha a fagypont alá hül. A hó megolvadása után óvatosan lekanalazzuk a víz felszínén összegyült olaj felületén úszó nyálka és fehérje pelyheket. Majd, a hólé felkavarása nélkül, az olajat is lemerjük. Célravezetőbb szélesszájú, alul zárószerkezettel ellátott tölcsért használva, a vizet leereszteni.

A sűrű selyemszövet helyett légzáró cellofánt választva, világosszínű és híg olajat kapunk. Ez több színesanyagot vesz fel, mint a sűrű, tehát híg, egyben színdús festék készítésére is alkalmas.

Dr. Baskai Ernő.

Az ólom szerepe a talajban. Az ólomnak arzénnel alkotott vegyülete, az ólomarzenát, nagyon hatásos növényvédelmi szer, amelyet a burgonya legveszedelmesebb állati kártevője, a kolorádó-bogár ellen kitűnő eredménnyel használnak. Jó ez a szer az almamoly ellen is ; a gyümölcsösökben való használatát azonban egyes államokban nem engedik meg, mert az ólom olyan méreg, amely az ember szervezetében felhalmozódik és nagyon kis, egymagukban még nem mérgező adagok is veszedelmessé válhatnak ismételt fogyasztás következtében.

Az ólomtartalmú védekezőszerek használata révén idővel a talajban is felhalmozódhat annyi ólom, amennyi a növényekre károsan hat.

Az ólmot kis mennyiségben eddig minden talajban és növényben megtalálták, amelyben keresték. BERTRAND és OKADA szerint a párizsi fűvészkert talajának ólomtartalma 260 milligramm egy kilogramm földben. Ólombányák közelében a talajba nagyobb mennyiségű ólom kerülhet ; az ilyen talajon termő növényekben olyan sok ólom lehet, hogy a legelő állatoknál ólommérgezést okozhat. A németországi Harzhegység ólombányái közelében termett fű hamujában 3·5% ólmot találtak.

Az oldható ólomvegyületek a növényekre már kis mennyiségben is mérgezően hatnak. Az egyes növények azonban nem egyformán érzékenyek az ólommal szemben, különösen érzékeny a lóhere, kevésbbé érzékenyek a füvek. Egészen kis mennyiségben az ólom (0·1—0·4 milligramm oldható ólom egy kilogramm földben) az árpára serkentőleg hat, ennél nagyobb adagok azonban mérgezőek.

A talajba kerülő vízben oldható ólomvegyületek hamarosan oldhatatlanokká válnak. Az ólmot a talaj agyagos részei is erősen megkötik, ezenkívül az ólom a talajban levő kénsavas, foszforsavas és szénsavas sókkal cserebomlás útján oldhatatlan vegyületekké alakul át. Ezért a normális talajokba jutó ólomvegyületek káros hatást nem fejthetnek ki, hacsak nem kerülnek túl nagy mennyiségben a talajba, mint egyes ólombányák környékén.

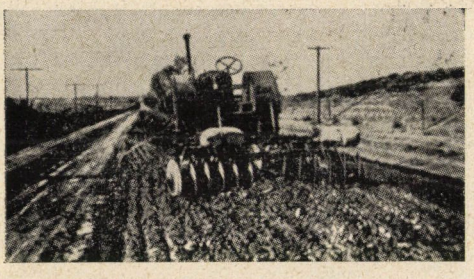
Az ólom megkötése a normális talajokban olyan nagy mértékű, hogy az ólomnak egyik vegyületét, az ólomsalétromot műtrágyának is lehet használni. Ezt bizonyítják BERRY-nek Angliában végzett kísérletei, aki csilisalétrom helyett ólomsalétromot adott a növényeinek. A növények kifogástalanul fejlődtek ; a talajban oldható ólmot kimutatni nem lehetett és a növények sem tartalmaztak több ólmot, mint rendesen. A talaj ebben az esetben az ólmot erősen megkötötte ; az ólomsalétrom másik alkotórésze, a salétromgyök pedig a növény táplálására szolgált.

Nagyon savanyú talajokon azonban az ólom oldható állapotban maradhat és ilyeneken már nagyon kis mennyi-

ségű ólom is mérgezően hat a növényekre. Ilyen esetekben a mérget meszezéssel lehet közömbösíteni, az oldható ólmot a mész oldhatatlan ólomkarbonáttá alakítja át.

Dr. Ballenegger Róbert.

Konyhasó, mint útépítő anyag. A jó közlekedés elsősorban jó utak kérdése, s így az útépítés az egész világon fontos helyet tölt be a közmunkák között. Nagyforgalmú utak építésére jól bevált eljárások ismeretesek (beton-, aszfalt-, kockakőborítás stb.), az összes csatlakozó- és mellékutak borítására azonban ezek túlságosan költségesek. Pedig a jó közlekedési hálózat szempontjából fontos, hogy a kisforgalmú utak is mindig



1. Az út felső rétegének porzítása géppel. (Behrens O. nyomán).

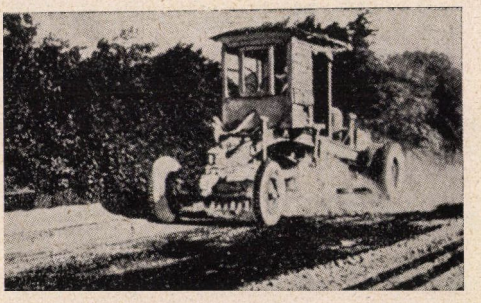
járhatók maradjanak gépkocsik számára is. A minden alapozás és fedőréteg nélkül készült utak ennek a kívánalomnak nem felelnek meg, mert nagyobb esőzések után vagy hóolvadáskor többnyire teljesen járhatatlanná válnak. Ennek a bajnak a kiküszöbölésére újabban az Amerikai Egyesült Államokban egyszerű és olcsó útépítési eljárást dolgoztak ki. Abból a megfigyelésből indultak ki, hogy az utak természetes anyagát, a homokot, agyagos homokot, kavicstörmeléket, esetleg szénport a kősó (konyhasó NaCl) igen jól megköti s kemény tömeggé alakítja át. E tapasztalat alapján igen egyszerű és olcsó útépítési módot sikerült ki-



2. kép. A só felhintése. (Behrens O. nyomán).

dolgozni. A minden alapozás nélküli útnak a felső rétegét kerekeken járó géppel összesöprik, finomra őrlik s újra felhintik az útra, majd megnedvesítik és kősót hintenek rá. Ezután az úthengerlő gépekhez hasonló géppel összekeverik a felhintett kősóport az alatta lévő földdel és lehengerlik. A kősó hatására az útnak eredetileg laza anyaga kemény tömeggé szilárdul, mely mintegy zománcként vonja be az utat, s az időjárási viszonyoktól függetlenül jól járhatóvá teszi. Nagy teherautó-forgalmat ezek az utak természetesen nem bírnak el, kisforgalmú kocsiutaknak, továbbá gyalog- és kerékpárutak céljára azonban igen jól beváltak (1—3. kép).

Dr. Erdey-Grúz Tibor.



3. kép. Az útra hintett só összekeverése a földdel. (Behrens O. nyomán).

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. május havában. Az idei május szokatlanul hideg volt, a Dunántúl szárazságával, az Alföld és különösen az ország keleti része csapadékbőségével tűnt ki. Május középhőmérséklete 2—3°-kal maradt a sokévi átlag alatt. Az ideinél hidegebb május ebben az évszázadban csak 1902. (12·6°) és 1919. (12·3°) voltak és így az elmult május harmadik helyen áll, de feltűnő az, hogy 1933. óta eltelt 9 év alatt 6 hideg májusunk volt. Ehhez hasonlóan csoportosan léptek fel a hideg májusok 1871—1879. években, amikor ugyancsak 6 május középhőmérséklete a törzsérték alatt maradt. Ennek a szokatlan hidegnek megfelelően májusban csak 8 nap középhőmérséklete volt az átlag felett (23—29-én volt a meleg időjárás) és 23 nap időjárása hideg vagy nagyon hűvös. A 4-i napi közép 6·0° és így 8·8°-kal volt az átlagos alatt. Ehhez hasonló hideg ezen a napon még nem fordult elő. Az eltelt 150 év alatt 1919 májusa volt a leghidegebb és a hónap folyamán csak a fagyos szentek napjai voltak az átlag felettiek. A legnagyobb felmelegedés most 28-án volt és elérte a 27·8°-ot, de országszerte 30° alatt maradt. Szubtrópusi levegő áramlott be az országba és a délnyugati légáramlás okozta ezt a felmelegedést. A nyári napok száma csak 1—2, Budapest, Szeged és Debrecen azonban 5—6 ilyen napot jegyeztek fel. A leghidegebb nap 5-én, de főkép 9-én volt és hazánkban sok helyen a fagypont alá süllyedt (Sopronban 2, Rozsnyón 5, Egerben 2 és Kékesen 7 esetben volt fagy). A talajmenti lehűlés értéke Ógyallán 9-én —4·8°-ra, Egerben —5° fokra és Túrkevén —4·2°-ra süllyedt. Sarkvidéki hideg levegő tömegek uralma alatt állottunk és erősen derült éjjelen fokozott volt a hőkisugárzás.

Májusban a csapadék idő- és térbeli megoszlása igen szeszélyesen alakult. A Dunántúl és még a Duna—Tisza közének nagy részén is szárazság uralkodott, annak ellenére, hogy igen sok helyen még víz borította a talajt, nem adva igazat azoknak, akik a nagyobb vízfelületektől több csapadékot várnak. A csapadékhiány 40—60%-ot is elért (Siófok 38, Pécs 45, Hőgyész 62, Székesfehérvár 60, Kúnszentmiklós 64, Kalocsa 56 és Kecskemét 55%). Országszerte esős időjárás 1—3, 10—11, 15—21 és 31-én volt, teljesen esőmentes napok csak 13—15-e és 27—28-a voltak. Hazánk északi és keleti felében igen esős időjárás uralkodott és egyes vidékeken a havi összeg a 100, sőt a 200 mm-t is meghaladta (Rozsnyó 129, Kassa 118, Tarcal 112, Szatmárnémeti 120, Munkács 133, Alsóhidegpatak 152, Királymező 225 és Felsővisó 113 mm). Számottevő felhőszakadásszerű eső csak az ország keleti felében volt (19-én Alsóbisztra 104, Oroszmokra 75, Királymező 73, Szatmárnémeti 61, Nagyvárad 60, Békéscsaba 59, Tarcal 57, Kassa 51 mm és a Mencsulon 50 mm hullott. A hatalmas esőzés Kárpátalján, főkép Máramarosban komoly károkat okozott és a Szopurka-patak egy munkásviskót elsodort: 17 munkás a vízbe fult. Több helyen hidakat sodort el. A hegyekben még sok hó feküdt, annak olvadása is fokozta

	Hőmérséklet C°						Napsütés		Csapadék mm		
1941 május	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	zivat.
Sopron	12·0	—3·0	24·2	28.	—1·6	9.	226	2	52	—12	12	5
Balatonfüred	13·4	—2·6	25·9	25.	0·6	9.	223	2	38	—23	13	5
Pécs	14·1	—2·4	26·8	28.	2·8	6.	204	3	38	—31	14	3
Ógyalla	13·0	—2·6	25·7	28.	—1·5	9.	248	2	62	+ 6	11	1
Budapest	14·0	—2·6	27·8	28.	2·0	9.	216	3	35	—29	15	1
Kalocsa	14·1	—2·3	26·6	28.	2·2	9.	238	4	27	—34	12	1
Szeged	14·6	—2·4	28·2	28.	3·2	4.	244	2	66	+ 9	14	1
Zenta	14·7	—2·4	27·5	28.	2·5	6.	—	—	67	—	18	3
Mezőhegyes	14·2	—2·4	26·8	28.	2·8	5.	—	—	81	+28	13	3
Debrecen	13·8	—2·3	27·8	28.	—2·3	6.	248	3	61	+ 3	13	2
Salgótarján	12·0	—3·4	26·1	28.	—3·4	9.	208	1	47	—15	12	3
Rozsnyó	11·7	—	23·0	28.	—2·5	9.	—	—	129	+67	18	7
Kassa	12·4	—2·3	24·5	28.	—1·0	5.	213	2	118	+58	15	2
Ungvár	13·4	—2·0	24·5	28.	—1·0	9.	—	—	113	+51	14	4
Királymező	10·5	—2·1	24·2	29.	—0·5	13.	—	—	225	+121	23	2
Kékes 1000 m.	7·8	—2·0	18·7	25.	—3·8	9.	188	4	67	+20	15	3
Nagybánya	13·8	—2·0	28·7	29.	—1·0	6.	—	—	104	+26	19	6
Beszterce	12·2	—2·5	27·0	29.	—1·1	8.	—	—	100	+30	21	2
Kolozsvár	12·3	—1·8	29·2	29.	—1·1	8.	175	3	66	— 4	18	2

az árhullámot. 1-én a Dunántúl volt több helyen 10—25 mm-ig terjedő zivataros eső jéggel. Elég nagy volt a zivatartevékenység is, 2—6 zivataros napot jegyeztek fel. Jégesős napjaink száma 10-re emelkedett (1-, 7-, 11-, 16-, 19-, 20-, 21-, 25-, 29- és 31-én).

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 747·3 mm és ebben a hónapban is 2·1 mm-rel a törzsérték alatt maradt. A tengerszínére átszámított érték 759·0 milliméter. A legmagasabb barométerállás 9-én 766·0 mm és a legkisebb 2-án, 750·5 mm. Igen borult volt a május, középben Budapesten 63%, az átlagot 12%-kal meghaladta és az ország keleti felében a borultság még nagyobb is volt (Ungvár 70%). A napfény tartama a törzsértékek alatt maradt, a lehetséges napsütésnek 40—60%-ában sütött a Nap. Hiányzott ebben a hónapban a termést érlelő meleg, a napsugár is kevesebb volt és 2—3 napon egyáltalán nem sütött ki a Nap. A párolgás 44 mm (hiány 10 mm). A talajhőmérséklet Budapesten ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 11·8, 10·1, 8·8, 8·5 és 9° a törzsértékekkel szemben való eltérések —1·5, —1·1, —0·5, —0·2 és —0·2, tehát a talaj igen hideg maradt. Májusban 7 napon lehetett Budapesten a napsugárzás abszolút értékét mérni és ezeknek középértéke 1.182, azonban május 29-én elérte az 1.400 grcal/cm² min. értéket. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 10.943 (a budai csillagdán 12.686), a Kékesen 13.315 és Balatonfüreden 14.528 grcal/cm² min. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 48·8'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. augusztus havában.

B o l y g ó k. *Merkur* a 63 Geminorumtól a σ Leonis felé vonul előretartó mozgással, 28-ig a Földtől távolodva, azután feléje közeledve. A hó elején 3^h 13^m-kor, végén 6^h 20^m-kor kel, és 18^h 37^m-kor, ill. 19^h 10^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 63° 59', végén 48° 12'. Látszó átmérője a hó elején 6·2", végén 5·0". — *Venus* a ϱ Leonis közeléből a 38 Virginis felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 7^h 9^m-kor, végén 8^h 30^m-kor kel, és 20^h 43^m-kor, ill. 19^h 50^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 53° 14', végén 38° 8'. Látszó átmérője a hó elején 11·6", végén 13·2". — *Mars* a 23 Piscium közeléből a ν Piscium felé vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 22^h 14^m-kor, végén 20^h 36^m-kor kel, és 10^h 36^m-kor, ill. 9^h 20^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 44° 47', végén 47° 29'. Látszó átmérője a hó elején 15·0", végén 19·4". — *Jupiter* az ι Tauri közeléből az *n* Tauri felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 0^h 30^m-kor, végén 22^h 49^m-kor kel, és 15^h 58^m-kor, ill. 14^h 23^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64° 21', végén 64° 48'. Látszó átmérője 33·0"-ről 35·6"-re növekszik. — *Saturnus* a 14 Tauritól délre tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 23^h 43^m-kor, végén 21^h 50^m-kor kel, és 14^h 23^m-kor, ill. 12^h 32^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 59° 56', végén 60° 9'. Látszó átmérője a hó elején 15·8", végén 16·8". A gyűrű átmérői 40·9", ill. 16·6"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri közelében vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 22^h 45^m tájt kel és 14^h tájt nyugszik. Delelési magassága 62° 28', keveset változik. Látszó átmérője 3·4". — *Neptunus* a β Virginis környékén tartózkodik, a Földtől távolodva. Átlag 8^h tájt kel, és 20^h 25^m körül nyugszik. Delelési magassága 45° 11', keveset változik. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* aγ Cancri és a *Pi 42* Cancri között tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve.

T ü n e m é n y e k. 2-án 15^h-kor Merkur felszálló csomóban. — 4-én 15^h-kor Mars perihéliumban. — 7-én 6^h-kor Merkur perihéliumban. — 9—11-én a Perseidák meteorraja, mely az 1862. III. üstökössel függ össze. (Szent Lőrinc tüzes könnyei.) — 12-én 11^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 2°-nyira délre. — 15-én 14^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2° 35'-nyire északra. 18^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4° 40'-nyire északra. — 17-én 13^h-kor legnagyobb északi héliocentrikus szélességben. — 18-án 0^h-kor Venus együttállásban Neptunusszal, ettől 0° 18'-nyire délre. — 19-én 1^h-kor Merkur felső együttállásban a Nappal. — 21-én 17^h-kor Saturnus negyedállásban a Nappal. — 23-án 6^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 3° 30'-nyire északra. 14^h-kor a Nap a Virgo (Szűz) jegyébe lép.

21h-kor Uranus negyedállásban a Nappal. — 24-én 19h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 0° 57'-nyire északra. — 25-én 9h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 0° 29'-nyire délre.

Holdfázisok. Telihold 7-én 6h 38m-kor. — Utolsó negyed 15-én 2h 40m-kor. — Újhold 22-én 19h 34m-kor. — Első negyed 29-én 15h 4m-kor. — A Hold földközelben 1-én 23h-kor és 27-én 2h-kor, földtávolban 14-én 19h-kor; látszó átmérője megfelelően 32' 22", 32' 27·4", ill. 29' 34". — A Nap látszó átmérője 1-én 31' 34·2", 15-én 31' 38·0", megfelelő távolsága a Földtől 151·736 millió km, ill. 151·408 millió km.

A Nap delelése Budapesten

	helyi középidőben:				középeurópai időben:		
1-én	12h	6m	13s	....	11h	49m	58s
6-án	12	5	48	....	11	49	33
11-én	12	5	7	....	11	48	52
16-án	12	4	13	....	11	47	58
21-én	12	3	7	....	11	46	52
26-án	12	1	49	....	11	45	34
31-én	12	0	21	....	11	44	6

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A **Királyi Magyar Természettudományi Társulat Elnöksége** és **Választmánya** mély fájdalommal tudatja, hogy évtizedeken át választmányi tagja, Növénytani Szakosztályának volt alelnöke

DR. FILARSZKY NÁNDOR

A MAGYAR NEMZETI MÚZEUM NÖVÉNYTÁRÁNAK NY. IGAZGATÓJA, EGYETEMI C. NY. RK. TANÁR, A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA TISZTELETI TAGJA

1941. június hó 23-án, életének 83-ik évében elhúnyt.

A hazai tudományos növénytani kutatás egyik legkiválóbb művelőjét vesztette el Benne, aki különösen a moszatok csoportjának volt avatott ismerője. Nagyszámú dolgozatai között is kitűntek a Chara-félékről írt monográfiái, melyek egyikét Társulatunk adta ki. A szaktudományát lelkiismeretes pontossággal mívelő és fejlesztő tudós éveken át a Természettudományi Közlönynek is szívesen olvasott munkatársa volt.

Budapest, 1941. június hó 24.

Emlékét mindenkor kegyelettel őrizzük!

Ünnepi közgyűlés.

Társulatunk százesztendős fennállásának emlékére rendezett ünnepi közgyűlésünk 1941. május hó 25-én, vasárnap d. e. 11 órakor folyt le a Magyar Tudományos Akadémia dísztermében, a magyar hivatalos és tudományos élet számos előkelősége jelenlétében. HORTHY MIKLÓS Kormányzó Úr Őfőméltósága, aki annak idején kilátásba helyezte megjelenését, másirányú elfoglaltsága miatt, legnagyobb sajnálatunkra kimentette magát. HÓMAN BÁLINT kultuszminiszter úr képviseletében, aki kárpátaljai hivatalos úton volt, fáji FÁY ISTVÁN államtitkár úr, báró BÁNFFY DÁNIEL földmívelésügyi miniszter úr képviseletében pedig BÁRÁNYOS KÁROLY államtitkár úr volt jelen. Levélben üdvözölte a közgyűlést BÁRDOSSY LÁSZLÓ miniszterelnök úr. Képviseltették magukat a m. k. honvédelmi és belügyminiszter urak, Budapest székesfőváros, a M. T. Akadémia, a Szent István Akadémia, valamennyi tudományegyetem, a műegyetem, az

állami tudományos intézmények és a rokon társulatok. A háborús állapotok miatt külföldről csak a baráti Németország küldhetett ki három képviselőt. ZIMMERMANN ÁGOSTON elnöki megnyitóját és GOMBOCZ ENDRE első titkár történeti visszapillantását követte az üdvözlések hosszú sora, végül a hazai és külföldi tudományos intézmények és társulatok üdvözlő leveleinek és táviratainak ismertetése. Az ünnepi közgyűlést szűkebbkörű társasebéd követte.

Az ünnepi közgyűlés részletes lefolyását Évkönyvünk fogja teljes egészében ismertetni.

Adományok a Centenáris Kutató-alapra.

Társulatunk Centenáris Kutatóalapját a magyar közönség legkülönbözőbb rétegei örvendetes megértéssel karolták fel. Alig került a Kutató-alapra vonatkozó felhívásunk nyilvánosságra, beérkezésük sorrendjében, máris a következő nemeslelkű adományokról számolhatunk be:

	Pengő
Királyi Magyar Természettudományi Társulat	7.000
DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON elnök (a Szily-emlékjutalom teljes összege)	2.000
Magyar Nemzeti Bank	10.000
Zagyvapálfalvi Üveggyár	100
Takarékpénztárak és Bankok Egyesülete	10.000
Magyar Általános Kőszénbánya Rt.	1.000
Első Magyar Általános Biztosító Társaság	400
JÁKÓ IMRE járásbírósági alelnök	30
BARTUS ADOLF ny. miniszteri tanácsos	5
LUIB KÁLMÁN gyárigazgató	10
DR. PAPP KÁROLY egyetemi nyilv. r. tanár	10
DR. MAREK JÓZSEF egyetemi nyilv. r. tanár, a Magyar Tudományos Akadémia osztályelnöke	100
DR. KISS FERENC ny. miniszteri tanácsos, Szeged	10
BELICZAY ANDRÁS vegyészmérnök, Budapest	10
Salgótarjáni Kőszénbánya Rt.	2.000
HARSÁNYI FRIGYES mérnök, Budapest	20
BIRÓ FERENC ny. miniszteri tanácsos, Rákosliget	30
FEKETE FERENC esperes-plébános, Véghosszúfalu	2
Láng L. Gépgyár Rt.	200
VITÉZ ÚJVÁRY GÉZA rendőrtanácsos, Dusnok	20
HARKAY ISTVÁN gimnáziumi tanár, Szentes	10
DR. HERMANN JÁNOS egyetemi magántanár, Pécs	50
KIRÁLY JÓZSEF ny. máv. állomásfőnök, Kaposvár	5
HAJDU GÉZA rendőrkapitány, Kolozsvár	3
LEHNER ANTAL főtiszt, Sopron	5
Ganz és Társa Villamossági, Gép- Waggon és Hajógyár Rt.	500
Weiss Manfréd acél- és fémművei rt.	1.000
Magyar Ruggyantaárugyár Rt.	200
Összesen	34.720

LEVÉLSZEKRÉNY.

A galagonya-lepke tömeges megjelenése. A Növénytani és Állattani Szakosztály 1941. június 9-én tartott csepelszigeti közös kirándulásán mindannyiunkat meglepett a galagonya-lepke *(Aporia crataegi)* tömeges megjelenése. A legkülönbözőbb fákon, bokrokon, virágokon már messziről fehérlettek a pihenő lepkék foltjai (l. a képet). Három nappal előbb, Csepel-sziget körülhajózásakor is láttam végig a Nagy-Duna és soroksári Dunaág felett is fehér tömegeit szállingózni. A magas part forrásos he-

lyein Dunaharaszti és Soroksár között még a tovasikló hajóról is meg lehetett figyelni a 50—100-as csoportokban vizet szivogató lepkék fehér foltjait.

Irodalmi adatok szerint 1878-ban jelent meg országszerte óriási számban. A következő években feltűnően kevesebb volt. 1891-ben az ungmegyei Tegenyén és Zólyom megyében, 1900-ban meg Hunyad megyében jelent meg tömegesen.



Galagonya-lepkék *(Aporia crataegi)* ligeti zsályán *(Salvia nemorosa)*, a csepelszigeti Szigetújfalu határában. 1941. június 8. — Dr. Pénzes Antal.

Hogy mi az idei tömeges megjelenésének az oka, nem tudjuk ; lehet, hogy a nedves, áradásos, hűvös idő a rovar ellenségeinek volt kedvezőtlen, ami nagyszámú ivadékának kifejlődését tette lehetővé ; mindenesetre további adatok, megfigyelések kideríthetnék tömeges megjelenésének feltételeit. Mint érdekességet — Brehm nyomán — mi is megemlíthetjük, hogy ez a lepke Angliában kihalt, legutoljára 1892. jún. 28-án fogtak egy példányt belőle Kentben. *Dr. Pénzes Antal.*

Izzólámpa törése mint tűzveszély. A kísérletek azt mutatják, hogy nehezen keletkezik tűz, ha gyúlékony anyagba helyezett izzólámpa eltörik. De a lámpa foglalata annyira felmelegszik, hogy a katonai célokra használt anyagok felrobbanhatnak. Hadihajókon erős ágyútűz közben az üvegtest gyakran eltörik. A búvárhajók közelében keletkező robbanásnak is lehet ilyen következménye. Ezért az USA haditengerészete fluoreszkáló fénnyel kísérletezett raktárakban vagy más olyan helyeken, ahol robbanó anyagok vannak. A kísérletek jó eredménnyel jártak. Ha a fluoreszkáló lámpát lőgyapotra helyezték és itt égés közben eltörött, akkor sem keletkezett tűz.

A higanylámpa előnye, hogy kék árnyalatú fényt bocsát ki és ez célszerű a hajó elsötétítésére. Most a kék fényt burokkal vagy kék üveggel érik el. Az USA haditengerészetének kísérletei azt is mutatják, hogy a fluoreszkáló lámpa megszünteti a túlságos felmelegedés és az ágyútűz okozta törés veszélyét. Ezért egyre kiterjedtebben használják hajókon és egyebütt. Nagyon ajánlják bányák, gázművek, petróleum- és benzingyárak és más üzemek számára, amelyekben robbanás veszélye van.[1]

M. J.

[1] Nature, 146. köt. 1940. 162. l.

KÉRDÉSEK.

(12.) Mi az oka az immár másfél év óta tartó rendkívüli nedves és csapadékos időjárásnak? Van-e kilátás arra, hogy ez a nedves periódus megváltozzék?

Z. Gy. (Nagyhörcsök, u. p. Sárbogárd.)

(13.) Milyen messzire hallható a robbanások és ágyúdörgések zaja?

(*F. J.*, Szeged.)

FELELETEK.

(12.) **Mikor remélhetünk szárazabb időszakot?** A mostani csapadékos időjárási szakasz hazánkban már 1936-ban elkezdődött és azóta 1938 mérsékelt csapadékhiányát leszámítva, folytonosan tart. A folytonos csapadékbőség következtében a talajvíz szintje egyre emelkedett és a talaj felső rétegei vízzel telítődtek. Ennek az állapotnak a tetőpontja tavaly tavasszal állott be és azóta tart, ezért tűnik fel úgy, mintha csak másfél év óta volna túlságos a csapadékbőség, holott az ország sok vidékén az 1936-ik és 1937-ik esztendők csapadékosabbak voltak, mint az 1940.

A sorozatosan jelentkező csapadékos évek fellépésének oka nincs tisztázva, ez olyan éghajlatingadozás, amelynek magyarázatát a tudomány a napfoltok számának megváltozásában keresi. Egyelőre az a kellőleg még be nem igazolt tapasztalat, hogy hazánkban az úgynevezett napfoltmaximumok éve körül csapadékos és egyben aránylag hideg évek csoportosulnak. Ilyen napfoltmaximum utoljára 1939. évben volt, a következőt 1950 körül várjuk.

A fentiekből következik, de a napfolt elmélet nélkül is a tapasztalat alapján az a meggyőződésünk, hogy a csapadékbőségnek rövidesen meg kell szűnnie, lehetséges, hogy ez még az idei év folyamán bekövetkezik, valószínű, hogy jövőre már szárazabb lesz az időjárás. Természetesen a jelenlegi csapadékos időszak gyakorlati következményei fokozatosan fognak eltűnni, mert hiszen több száraz év kell ahhoz, hogy a talajvíz szintje ismét lesüllyedjen, a talaj felső rétegei kiszáradjanak és bizonyos egyensúlyi állapot álljon be.

Dr. B, N.

(13.) **Távoli robbanások hallhatósága.** Már az 1900-as évek eleje óta ismeretes, hogy nagyobb robbanások zaja igen nagy távolságokra, több száz kilométerre is elhallatszik. A tapasztalatok különösen az elmult világháború alatt szaporodtak erősen s a légköri hangterjedés törvényeire vonatkozó ismeretek jelentős kiterjesztésére vezettek. Kitűnt, hogy a robbantási helynek a robbantás mérvétől függően többé-kevésbbé kiterjedt (30—50 km átmérőjű) környezetén kívül nagy távolságban ú. n. külső hallhatósági övek lépnek fel. amelyeket a belső ú. n. közvetlen hallhatósági területtől és egymástól ú. n. néma övek választanak el. Az első külső hallhatósági öv 100—150 km-re a robbantási helytől szokott fellépni; a hallhatóság szélső határa 500 km is lehet. A jelenség magyarázata az, hogy a külső hallhatósági övekben olyan hanghullámok érnek földet, amelyek a magasabb légrétegeken keresztül vették útjokat s valamely szabad légköri határfelületről (esetleg 40—50 km magasságban) verődtek vissza. Ilyenmódon ezek a jelenségek szoros összefüggésben állanak a szabad légkör szerkezetével, különösen pedig a hőmérsékletnek a magassággal való változásával; tanulmányozásuk tehát becses adatokat szolgáltat a légkör megismerésére.

T. G.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

37.680. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest, Múzeum-körút 6. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. AUGUSZTUS 1122. FÜZET.

A vitaminok növényélettani szerepe.

A növényfiziológusok, még ezelőtt néhány évvel is, nagyon nehéz helyzetben voltak, ha a vitaminokról kellett nyilatkozniuk. A vitaminokat ugyanis az ember- és állatéletkutatók fedezték fel, de elejétől kezdve tudták azt is, hogy az ember és az állatok eme úgynevezett védőtáplálékait, vagy legalább a felépítésükhöz szükséges alapanyagokat, a provitaminokat, csak a növények képesek elkészíteni, az ember és az állatok készen kapják a növényi táplálékokban. Mégis a legújabb időkig szinte semmit sem tudtunk arról, hogy a vitaminok milyen szerepet játszanak a növények életében.

Ma sem ismerjük ugyan minden tekintetben a vitaminok növényélettani szerepét, de legújabban annyit mindenesetre sikerült megállapítani, hogy egyes vitaminok a növényekben nélkülözhetetlen, vagy legalább igen fontos úgynevezett növekedési tényezők, amelyek hiánya éppúgy avitaminózisokat okoz a növényekben, mint az állatokban. Hogy azonban sokáig mégsem sikerült a vitaminok növényélettani jelentőségét felismerni, annak egyszerűen az az oka, hogy nagyon sok növény, kivált zöldnövény, vitaminok tekintetében önellátó, vitamin-autotróf, vagyis maga készíti el maga számára a vitaminokat is, miként az életben szükséges többi szerves anyagot.

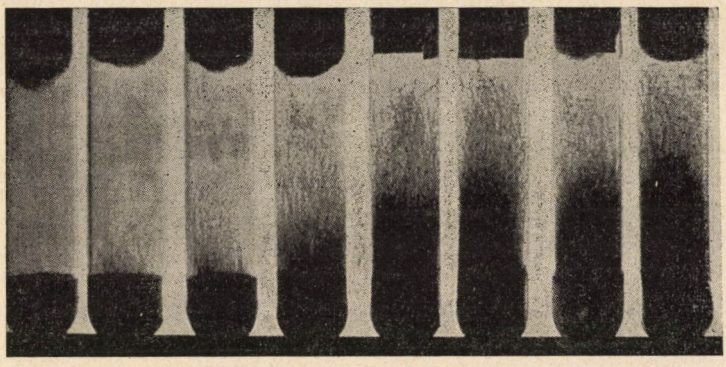
A vitamint önellátásban asszimiláló növényekben természetesen sokkal nehezebb kimutatni a vitaminok szerepét, de van nagyon sok olyan növény is, amely nem képes vitaminszükségletét maga ellátni, mert nem képes bizonyos vitaminokat elkészíteni, hanem kénytelen a külvilágból megszerezni, s ezek a vitamin-heterotróf növények, legnagyobbrészben klorofilltala szervezetek, hamarosan elárulják vitamin-szükségletüket, mert tengődnek, sőt elpusztulnak, ha táplálékukból hiányoznak a szükséges vitaminok. A vitamin-heterotróf növények táplálkozása tehát e tekintetben hasonlatos az állatok és az ember táplálkozásához.

A vitaminok növényélettani szerepéről általánosságban annyit kell tudnunk, hogy éppúgy rendkívül kis mennyiségben szükségesek, és éppúgy mint koenzimek fejtik ki hatásukat a plazmanövekedésben, akár az állatokban és az emberben. Mindazonáltal a növényekben többféle eltérést is találunk a vitaminok szerepe tekintetében. Ismerünk pl. olyan növényi vitaminokat is, amelyek állatélettani szerepe még ismeretlen. Ilyen pl. a b i o s z, amely egyes növények legfontosabb növekedési tényezője. Fedezett fel a növényélettan olyan vitamint is, amelyről később kiderült, hogy fontos az ember- és állatélettanban is. Ilyen a n i k o t i n s a v.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Állattani és Biológiai Intézete

Az ember- és állatélettanból közismert vitaminok közül a növényélettanban legfontosabb a B_1-vitamin, másként élettanilag aneurin, amelynek hiánya emberben a beri-beri, baromfiakban a polineuritisz néven ismert betegséget okozza. A növényekben eléggé elterjedt. Legtöbb aneurin van a sörélesztőben, némely kenyérélesztőben, a rizs aleuronrétegében és a búzacsírában. Nagyobb mennyiségben fordul elő a parajban, sárgarépában, paradicsomban, salátában, borsóban, csiperkében. Utóbbiakban 15—30, előbbiekben 100—150 patkány-növekedési egység van.

Hogy egyes növények is rászorulnak táplálkozásukban aneurinra, először azok a kutatók sejtették meg, akik gombákat mesterséges táptalajon igyekeztek tenyészteni. A gombák táptalajában természetesen nem hiányozhatnak a szerves tápanyagok, szerves táplálékul többnyire szőlőcukrot és aszparagint adnak



0 0·01 0·02 0·1 0·2 0·4 0·8 1·6 γ

1. kép. Az aneurin hatása a *Phycomyces Blakesleeanus* általános növekedésére (SCHOPFER nyomán).

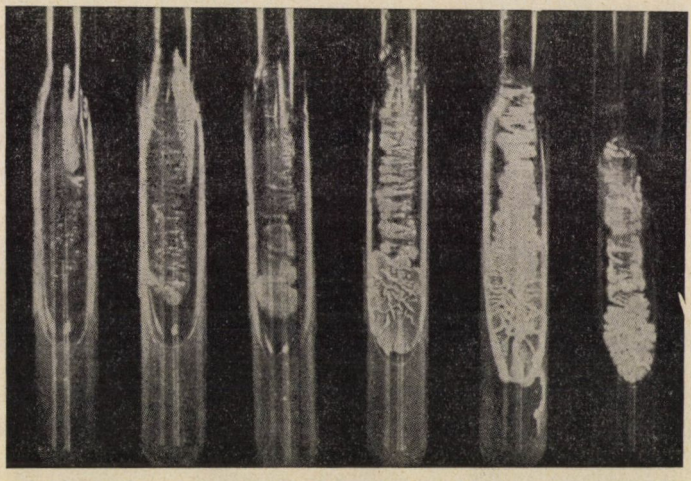
a gombáknak. Azonban sok gomba ezekkel sem elégedik meg, szerves táptalajon is tengődik. Ezek többnyire avitaminózisban szenvednek s nyomban erőteljes növekedésnek indulnak és megerősödve fejlődnek tovább, mihelyt megfelelő növekedési tényezőket keverünk táptalajukba.

A moszatgombák általában könnyen tenyészthetők mesterséges táptalajokon, egyesek azonban nem. Utóbbiak közé tartozik pl. a *Phycomyces nitens* és *Blakesleeanus*, amelyek a természetben kenyéren, malátán fordulnak elő. Mesterséges táptalajon csak akkor tenyésznek, ha élesztő vagy zöldnövény nedvét keverjük bele. A vizsgálatok kiderítették, hogy e nedvekkel aneurin jut táptalajukba, ez a nélkülözött növekedési tényező. Az aneurin legelőnyösebb mennyisége 25 köbcm szilárd tápanyagban 0·4—0·5 γ, ennél kevesebb nem elegendő, viszont ennél több fölösleges, mert nem gyarapítja tovább a micélium szárazanyagmennyiségét (1. kép). Érdekes, hogy a spórákban van ugyan annyi aneurin, amennyi csírázásukhoz szükséges, de ez nem elegendő a micélium kifejlődéséhez. E rokonsági körben még sok olyan fajt ismerünk, amely aneurinra szorul.

A peronoszporák rokonsági körében is sok olyan fajt ismerünk, amely aneurin-heterotróf, ilyen pl. a *Phytophthora cactorum*, *cinnamomi*, *capsici*, *parasi-*

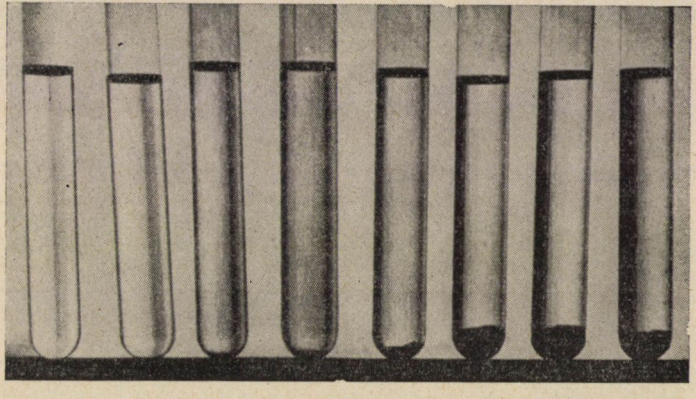
tica stb. Az elsőről megállapították, hogy fejlődéséhez 0·01 γ aneurin kevés, ellenben 1 γ annyira előnyös, hogy a micélium 60 nap alatt 112·9 mg súlyt ér el.

Az élősködő gombák közt különbözőképen viselkednek a táptalajokon az üszöggombák is. Legnagyobb részük könnyen tenyészthető mesterséges táptalajon, pl. a közismert búza-, árpa-, zab- és kukoricaüszög, mások ellenben aneurin nélkül avitaminózisban szenvednek. Az utóbbiak közé tartozik a fehér mécsvirág *(Melandrium album)* üszöggombája, az *Ustilago violacea*, amely a porzókat támadja meg s a termős virágok csökevényes porzóit kifejlődésre készteti, de



0 1 4 8 20 mγ agar

2. kép. Az aneurin hatása a fehér mécsvirág üszöggombájának *(Ustilago violacea)* általános növekedésére. Az első öt üvegben a táptalaj kimosott agar a fent jelzett mennyiségű aneurinnal, a hatodik üvegben közönséges agar 1% Wander-maltinnal (Schopfer és Blumer nyomán).



0 1 2 4 6 10 20 40 mγ

3. kép. Az aneurin hatása a fehér mécsvirág üszöggombájának általános növekedésére, üledék a tápoldatban (Schopfer és Blumer nyomán).

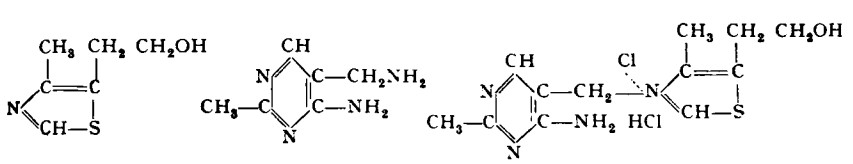
e portokokban is sötétibolya színű spórákat termel. Eleinte a kereskedelemben kapható szaponinnal sikerült e gomba tenyésztését biztosítani mesterséges táptalajon, később kiderült, hogy nem a szaponin a szükséges növekedési tényező, hanem a szaponin szennyezésében szereplő aneurin. A legelőnyösebb mennyiség kisszámú spóra esetében 10—20 mγ (2. és 3. kép), nagyszámú spóra esetében 4 m γ, azért aránytalanul kevesebb, mert ekkor a sok spórával sok növekedési tényező jut a táptalajba.

A taplógombák közt is sokat ismerünk, amelyek aneurin-heterotrófok. Kísérletileg pl. a *Polyporus abietinus* és *adustus* taplóról mutatták ki, hogy táptalajukban nem nélkülözhetik az aneurint. Az alábbi táblázat mutatja, hogy 0·1 γ a legelőnyösebb mennyiség.

Aneurin-mennyiség	Higítás	A micélium szárazanyagának súlya mg-okban
Növekedési tényező nélkül	—	0·5—0·0
0·0001 γ aneurin	1 : 250,000,000,000	1·1—0·0
0·001 „ „	1 : 25,000,000,000	2·9—0·3
0·01 „ „	1 : 2,500,000,000	6·5—0·6
0·1 „ „	1 : 250,000,000	20·0—0·8
1 „ „	1 : 25,000,000	19·8—0·4

A természetben az aneurinra szoruló taplógombák kísérleti megállapítások szerint baktériumoktól kapják e növekedési tényezőt. Már régebben megfigyelték hogy a fatestben élő taplógombák olyan helyeken telepednek meg, ahol bizonyos szaprofita baktériumok elszaporodtak. E baktériumok kultúrájával kevert mesterséges táptalajokon a legigényesebb taplógombák is sikerrel tenyészthetők. Itt találkozunk először a vitaminok növényszociológiai jelentőségével s látni fogjuk, hogy növényszociológiai szerepük igen széleskörű.

Az aneurin-asszimiláció ismerete lényegesen bővült, amikor sikerült az aneurin kémiai összetételét megállapítani, majd a bonyolult összetételű vegyületet összetevőkre bontani. JANSEN és DONATH 1926-ban különítette el és kristályosította, majd WINDHAUS állapította meg, hogy összetétele $C_{12}H_{10}N_4OS$. Kéntartalmáról tiaminnak is nevezik. Szerkezeti képletének felderítése közben kiderült, hogy két összetevőre bontható, egyik egy tiazol, másik egy pirimidin, mint ezt az alábbi szerkezeti képletek mutatják :

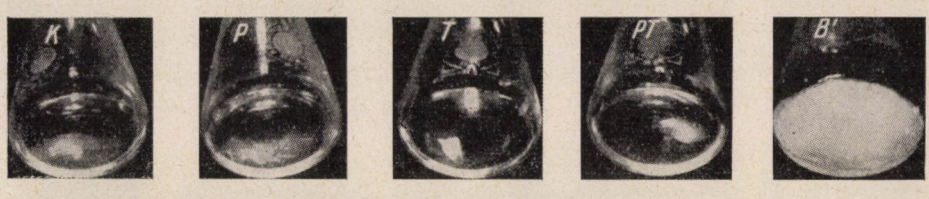


Tiazol Pirimidin Aneurin

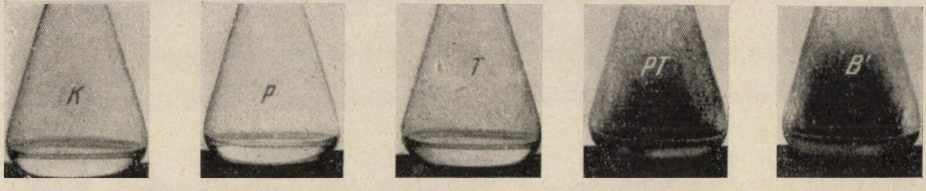
Az összetevők ismerete alapján felmerül az a kérdés, milyen szerep jut a növényekben az egyes összetevőknek. A felelet, amelyet e kérdés eldöntésére végzett kísérletek alapján megfogalmazhatunk, nagyon érdekes és tanulságos. Kiderült ugyanis, hogy a növények különféleképen viselkednek e tekintetben

(4. kép). 1. Egyes növények kész és teljes aneurinra szorulnak, ilyen pl. a *Phytophthora cinnamomi* és több más *Phytopthora*. Ezek tehát nem képesek még arra sem, hogy a két összetevőből maguk kapcsolják az aneurint. 2. Más növények megelégszenek a két összetevővel, de mind a tiazolt, mind a pirimidint megkívánják a táptalajban. Ilyen pl. a *Phycomyces nitens*, *Blakesleeanus*, *Ustilago violacea* stb. Ezek aneurin-heterotrófiája annyiban különbözik az előbbiekétől, hogy képesek a két összetevőt maguk kapcsolni. 3. A pirimidin-heterotróf növények csak a pirimidin-összetevőt kívánják meg a táptalajban, ezt nem képesek felépíteni, ellenben a tiazolt maguk készítik és maguk asszimilálják tovább. Ilyen a *Phytoph-*

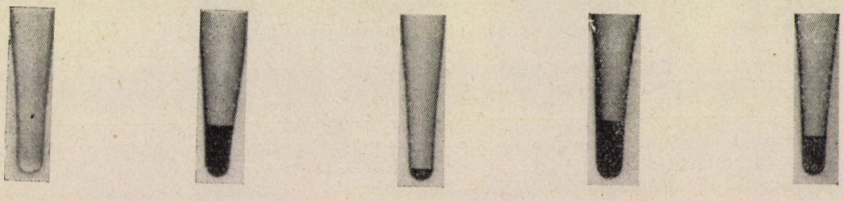
Phytophthora cinnamomi (1).



Phycomyces Blakesleeanus (2).



Rhodotorula rubra (3).



Mucor Ramannianus (4).



4. kép. Az aneurin és összetevőinek hatása aneurin- (1), pirimidin és tiazol- (2), pirimidin- (3), tiazol-heterotróf (4) szervezetre. *K* növekedési tényező nélkül, *P* pirimidin, *T* tiazol *PT* pirimidin és tiazol, B_1 aneurin a táptalajban. (Schopfer és Müller nyomán).

thora fagopyri, *Rhodotorula rubra* stb. Ultrapirimidin-heterotrófok azok a növények, amelyek számára nemcsak szükséges a táptalajban a pirimidin, hanem annyira nélkülözhetetlen, hogy az aneurin sem pótolja teljes mértékben. Ilyen az *Absidia ramosa* és a *Parasitella simplex*. 4. A tiazol-heterotrófok tiazolra szorulnak, a pirimidint maguk készítik és asszimilálják tovább. Ilyen a *Mucor Ramannianus*, a fenyőerdők talajának paránvi moszatgombája.

Az ember- és az állatélettan ismeri a vitaminok kártékony hatását is, a hipervitaminózisokat. A növényélettan másféle jelenséget ismer, amely a vitaminok kártékony hatását mutatja. Az aneurinnal végzett kísérletek közben kiderült ugyanis, hogy egyes esetekben ez a vitamin gátló hatást fejt ki. Ez a hatása azonban nem mennyiségének következménye, hanem faji különbségeken alapul. Közelebbi magyarázata azonban még ismeretlen. Az aneurin gátló hatását legjellegzetesebben *Rhizopus*-fajokon figyelték meg. Mint az alábbi táblázat mutatja, az aneurin egyes *Rhizopus*-fajokra közömbös, másokra pedig egyenesen nagymértékben gátló hatású.

	A micélium súlya mg-okban	
	aneurin nélkül	20 γ aneurinnal
Rhizopus nigricans	49	46
„ *maydis*	17	17
„ *oryzae*	95	67
„ *chinensis*	21	14
„ *bovinus*	6	3
„ *tritici*	88	43
„ *tonkinensis*	86	31
„ *nodosus*	90	48
„ *suinus*	63	28
„ *japonicus*	70	31

Arra a kérdésre is sikerült bizonyos mértékben megadni a feleletet, hogy az aneurin miképen fejti ki hatását. Azt már tudjuk, hogy általában a vitaminok mint koenzimek, vagyis az enzimek irányító, szabályozó összetevői működnek. A baktériumokkal és gombákkal végzett kísérletek azt mutatják, hogy az aneurin több enzim összetevője lehet. Pl. *Staphylococcus aureus*-ban és az élesztőgombákban karboxiláz, a *Bacillus Delbrückii*-ben dehidráz, szintén a *Staphylococcus*-ban még diszmutáz koenzimje. A növény- és állatvilágban való nagy elterjedtsége alapján valószínű, hogy még más enzimeknek is lehet összetevője.

Mindeddig klorofilltalan növényekben vizsgáltuk az aneurin szerepét. A zöldnövényekben sokkal nehezebb kimutatni a vitaminok jelentőségét, újabban azonban kétségtelenül kiderült, hogy az aneurin a zöldnövényekben is szerepet játszik mint növekedési tényező. A zöldnövényeknek is vannak klorofilltalan részei, pl. gyökerek többnyire klorofilltalanok, ezek természetesen a zöld részekből kapják a szerves táplálékokat, köztük a vitaminokat is. Ez a körülmény teszi nagyon jelentékennyé az újabban terjedő növényi szövet- és szervtenyészeteket. Gyökértenyészetekben éppúgy szerves anyagokra szorulnak a gyökerek, mint bármely klorofilltalan szervezet. Nem nélkülözhetik a gyökerek a mesterséges táptalajokban a növekedési tényezőket, köztük az aneurint sem. Ilyen módon

több virágos zöldnövényben sikerült az aneurin szerepét kimutatni. Sőt az is kiderült, hogy egyes növények gyökerei éppúgy különbözőképen viselkednek az aneurinösszetevőkkel szemben, mint a baktériumok és gombák. Pl. a borsó gyökere megelégszik a vitamintiazollal és vitaminpirimidinnel, a két összetevőt ugyanis maga képes kapcsolni. A paradicsom gyökere a gyökértenyészeti vizsgálatok eredményei szerint tiazol-heterotróf, a pirimidint maga készíti és a felvett tiazollal maga kapcsolja teljes aneurinná. E kísérletek alapján sikerült megállapítani, hogy az állatok aneurin-heterotrófiája is különböző fokú, pl. a patkány nem nélkülözheti a kész aneurint, ellenben a galamb számára elég külön-külön a két összetevő, mert ezeket maga képes kapcsolni.

Mint a fentiekből kiderül, a B_1-vitamin növényélettani jelentőségét több tekintetben sikerült megismerni. Sajnos, a többi vitaminról a növényélettanban sokkal kevesebbet, akárhányszor semmit sem tudunk.

Az A-vitamin, mint ismeretes, nem fordul elő a növényekben, hanem csak provitaminjai, a karotinoidok, tartoznak a növényi anyagok közé. A karotinban és karotinoidokban gazdag virágosnövények közismertek, azt is mindnyájan tudjuk, hogy a karotin neve a sárgarépától, karotától származik. De a virágtalan növények körében sem ritkaság a különféle karotinoid, pl. a *Mycobacterium phlei*-ben α-karotint, β-karotint, kriptoxantint, lutein-esztert, zeaxantint és azafarint mutattak ki, a *Rhodotorula Sanniei*-ben nyolc karotinoidot, a penészgombákban főként β-karotint, a kovamoszatok közt a *Nitzschia closterium* tűnik ki karotinoid-tartalmával. Úgylátszik azonban, hogy a karotinoidok a növényekben nem provitaminok, hanem talán az asszimilációban van közvetlen vagy közvetett szerepük s bizonyos tekintetben a klorofill munkáját egészítik ki vagy helyettesítik.

A B_2-vitamin, vagy laktoflavin, a virágtalanok közül különösen egyes tejsavbaktériumokban, pl. a *Bacillus Delbrückii*-ben és vajsavbaktériumokban, pl. a *Clostridium butyricum*-ban, fordul elő nagyobb mennyiségben. Úgylátszik, hogy más növekedési tényezőkhöz kapcsolódva szerepel eredményesen egyes tejbaktériumok táplálékában, pl. a biosszal és a tej még más, ismeretlen növekedési tényezőivel együtt. Ilyen baktérium a *Streptobacterium plantarum*, *Bacterium bifidum*, *Streptococcus glycerinaceus*, *Thermobacterium lactis* stb. A virágos zöldnövények főként leveleikben tartalmaznak laktoflavint. A magvakban kevés a laktoflavin, de pl. a borsómagban jelentékeny. Csírázás után azonban megnövekedik a növényke laktoflavin-tartalma. Mint ismeretes, ez a vitamin az oxidációs folyamatokban játszik szerepet.

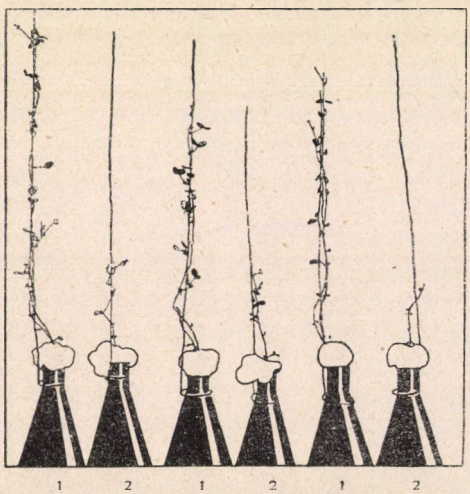
A B_6-vitamin, vagy adermin, szintén a tejben található s egyike azoknak a tejben szereplő növekedési tényezőknek, amelyek a tejbaktériumok táplálékában szerepelnek. Gyökértenyészetek azt mutatják, hogy e növekedési tényező valószínűleg a zöldnövényekben is szerepet játszik, de egyes növényeknek nemcsak zöld, hanem klorofilltalan részei is képesek elkészíteni, így pl. a borsógyökér.

A B-vitaminkomplexumhoz tartozó nikotinsav, amelyet az emberélettanban PP-tényezőnek, pellagra-preventivumnak, neveznek, több baktérium számára nélkülözhetetlen növekedési tényező. A szabad levegőn, vagyis aerobiotikusan, tenyésztett *Staphylococcus aureus* táptalajába nikotinsavat vagy niktoinsavamidot kell keverni. Ugyancsak nélkülözhetetlen e vitamin a *Bacterium*

proteus táptalajában is. Zöldnövényekben éppúgy gyökértenyészetekkel mutatható ki jelentősége, mint az előbbi vitaminé, s ugyancsak valószínű, hogy egyes növények gyökerei maguk képesek elkészíteni, pl. a paradicsomgyökér.

Általában a B_6-vitaminra és a nikotinsavra jellemző, hogy teljes működésük kifejtéséhez támogatásra szorulnak, hatásuk csak akkor mutatkozik teljes értékében, ha egymáshoz és a B_1-vitaminhoz kapcsolódhatnak, némely esetben pedig még az alább tárgyalandó biotinhoz is. Igen erős pl. a nikotinsav hatása az említett *Staphylococcus*-ra, ha aneurint és biotint is keverünk vele együtt a táptalajba. A zöldnövényekben pedig a gyökértenyészetek eredményei szerint valószínűleg B_1 és B_6-vitamin kapcsolódik a nikotinsavhoz a teljes eredmény eléréséhez, azonban, mint már említettük, egyes gyökerek a B_6-vitamint, mások meg a nikotinsavat képesek maguk asszimilálni, tehát a gyökértenyészet tápoldatából adott esetben a megfelelő vitamin elmaradhat.

A C-vitamint vagy a szkorbinsavat a szakismeretekben járatlan közönség legtöbbet emlegeti s általánosan ismeretes, hogy a virágosnövényekben nagyon elterjedt, különösen a húsos gyümölcsökben és a levelekben gyakori jelentékeny mennyiségben. Több aszk orbinsav-heterotróf növényt ismerünk, több olyat is, amelyek fejlődésüknek csak bizonyos szakában értékesítik előnyösen a táplálékban lévő aszkorbinsavat. Egyes ostorosok táptalajában nélkülözhetetlen ez a vitamin. A zöldnövények közül előnyösen értékesül az aszkorbinsav pl. a borsó táplálkozásában a növény bizonyos fejlődési szakaszában. Sterilizált táptalajon nevelt borsónövények kimutathatólag felveszik az aszkorbinsavat s az ilyen növényekben az aszkorbinsav mennyisége kétszeresre gyarapodhat, mint amekkora azokban, amelyek táptalajába nem juttattunk. Ha fiatal borsónövények aszkorbinsavhoz jutnak, növekedésük előnyösen fejlődik. Az érett borsómagban majdnem teljesen hiányzik az aszkorbinsav, a csírában ugyanis rendkívül kevés van, a szikleveleken pedig teljesen hiányzik. Ellenben csírázás közben jelentékeny mennyiségben képződik. Ha tehát korán megfosztjuk a borscsírát szikleveleitől, megakadályozzuk, hogy aszkorbinsavat készítsen. Hausen vízbeáztatott borsómagvakat a hetedik napon megfosztott szikleveleiktől, azután egyeseket aszkorbinsavval trágyázott, másokat aszkorbinsavtól mentes tápoldaton tartott. Előbbiek 80 cm magasra nőttek és virágzottak, utóbbiak satnyák maradtak és idővel virágzás nélkül elpusztultak (5. kép). Idősebb, 9—10 napos, sziklevelek már annyi aszkorbinsavat juttatnak a csírának, hogy aszkorbinsavtartalmú táplálék nélkül is tovább fejlődhet.



5. kép. A hetedik napon csíralevelüktől megfosztott aszkorbinsavas (1) és aszkorbinsavtól mentes (2) tápoldatban nevelt borsónövények (Hausen nyomán.)

Az aszkorbinsav növényélettani szerepéről annyit tudunk, hogy közvetítő a peroxidáz-rendszer által végzett oxigénátvitelben. Azokban a növényekben, amelyek nem mutatnak változást növekedésükben az aszkorbinsavat tartalmazó táplálék hatására, kezdettől legelőnyösebb mennyiségben van aszkorbinsav, vagyis kifejezetten aszkorbinsav-autotrófok, de ezek sem nélkülözik ezt a fontos növekedési tényezőt.

Lényegében ennyi az, amit napjainkban az ember- és állatélettanban ismert vitaminok növényélettani szerepéről tudunk. Miként azonban már a bevezetésben előre bocsátottuk, ezzel nem meríthető ki a növények vitamintana, mert több olyan anyagot ismerünk, amelyek a növények számára vitaminnak tekinttendők, általános növekedési tényezők, nélkülük egyes növények nem gyarapodnak, satnyák maradnak, ha ellenben ezek a vitaminszerű anyagok rendelkezésükre állanak a táplálékban, rendesen fejlődnek és szárazanyagtartalmuk erősen megnövekedik. A legfontosabbak és legérdekesebbek e növényi vitaminok közt a bioszanyagok.

A biosz felfedezésének története PASTEUR és LIEBIG korában kezdődik. PASTEUR már 1858-ban megállapította, hogy az élesztőgombák sikeresen tenyészthetők olyan mesterséges táptalajon, amelyben az élesztő hamualkatrészein kívül cukor és ammoniumsók vannak. Később LIEBIG is foglalkozott ezzel a kérdéssel, de nem sikerült ilyen táptalajban élesztőgombát eredményesen tenyésztenie, ennélfogva 1871-ben nyilvánosan kétségbe vonta PASTEUR megállapítását. Erre PASTEUR meghívta LIEBIGet, hogy nála személyesen győződjék meg kísérletei eredményéről. Ám az öregedő LIEBIG nem vállalkozott az útra, s a kérdés tisztázása az utódokra maradt. Csak három évtized mulva foglalkozott ismét e kérdéssel WILDIERS, aki megállapította, hogy mindkét kutatónak igaza volt. LIEBIGnek azért, mert kevés élesztősejtet hiába teszünk a szóban forgó mesterséges táptalajba, nem erjesztenek és nem szaporodnak. PASTEURnek meg azért, mert sok élesztősejtet tett át a természetes táptalajról, a malátáról, a mesterséges táptalajba, s ezekkel annyi növekedési tényezőt juttatott oda, hogy az élesztősejtek nem szenvedtek szükséget ezekben az akkor még ismeretlen, rendkívül kismennyiségű tápanyagokban. Ezzel a jelenséggel különben később is találkoztak a mikroorganizmusok kutatói. Említettük, hogy a fehér mécsvirág üszöggombája sokkal több aneurint kíván a mesterséges táptalajban, ha kis mennyiségben telepítjük, mint akkor, ha nagy mennyiségben. WILDIERS 1901-ben az élesztősejtek táplálásához rendkívül kis mennyiségben szükséges, egyelőre még ismeretlen anyagot biosznak nevezte el, ezzel is kifejezni akarván fontosságát. Biosz ugyanis az élet görög neve.

A bioszra vonatkozó kutatásokban az első fontos eredmény COPPING megállapítása, hogy nem minden élesztőnek van szüksége bioszra, hanem csak azoknak a rasszoknak, amelyek a hosszú domesztikáció következtében elvesztették bioszképző tehetségüket, ellenben a gyengén vagy egyáltalán nem erjesztő, de élénken lélekző rasszok nem szorulnak bioszra mesterséges táptalajon sem. Nyilván maguk építik fel szervezetükben. A következő fontos lépés volt, mikor 1923-ban kiderítették, hogy a biosz nem egységes vegyület, hanem vegyületkomplexum. Idővel hat összetevőre sikerült bontani, de talán még ezekkel sem merült ki a bioszanyagok sora.

LUCAS 1924-ben alkoholos baritoldattal, majd bázikus ólomacetáttal két frakcióra választotta szét a bioszt, amelyik a csapadékba jutott, a biosz I, amely a filtrátumba, a biosz II nevet kapta. EASTCOTT asszony később a kínai tea porából vonta ki a biosz I-et és megállapította, hogy mezoinozitol. Ez a vegyület mind állatokban, mind növényekben elterjedt. Nemcsak élesztőgombák számára növekedési tényező, hanem több más mikroorganizmus számára is, de önmagában alig vagy egyáltalában nem hatékony, csak a többi bioszanyaggal, főként a biotinnal együtt. Hatása 200.000-szeres higításban kimutatható.

A biosz II-t amerikai kutatók újból két részre bontották szénfiltrálással, majd legújabban sikerült kimutatni, hogy a biosz IIa aminosavak vegyüléke, amelyek közt legfontosabb a β-alanin. Az alanin önmagában is hatékony, még hatékonyabb azonban aszparaginsavval együtt.

A biosz IIb-t KÖGL b i o t i n nak nevezte el. Ez a bioszanyagok közt önmagában a leghatékonyabb, hatása 400 milliárdszoros higításban kimutatható az érzékeny élesztőrasszokon. KÖGL és TÖNNIS a tojássárgájából kristályosította. E célra 250 kg kínai szárított kacsatojássárgát szereztek be, s bár számításaik szerint ebben 80 mg biotinnak kell lennie, mindössze 1·1 mg-ot kaptak. A kristályos anyag valószínűleg a biotin metilesztere : $C_{11}H_{18}O_3N_2S$. Az állat- és növényvilágban nagyon elterjedt. Hatását kimutatták zöldnövényeken is.

KÖGL és VAN HASSELT a biosz szénfiltrátumában negyedik bioszanyagot is kimutatott, ez a biosz III nevet kapta.

FARELL megfigyelései szerint a *Saccharomyces cerevisiae* jobban fejlődik olyan táptalajon, amelyben a biosz I-en, IIa-n és IIb-n kívül paradicsomlé is van, s a paradicsomlé növekedési tényezőjét biosz V-nek nevezte el. A biosz V nélkülözhetetlen a *Saccharomyces Hanseniaspora valbyensis* számára, ellenben sok más élesztő számára nem.

DEVLOO még egy tényezőt különített el a biosz-komplexumból, egy b i o s z t e r o l t. A bioszban minden biotin-egységhez tíz bioszterol-egység járul. Helyettesíthető ergoszterollal és kalciferollal, vagyis D_2-vitaminnal.

Mindezek az összetevők kettesével, hármasával sokkal hatékonyabbak, mint külön-külön, a nyers biosz pedig a kombinációkat is felülmulja, éppen ezért benne még más növekedési tényezőket is sejtenek, sőt kismennyiségű elemeket is. A bioszkomplexum mértéke az élesztőegység. KÖGL meghatározása szerint egy *Saccharomyces*-egység az a bioszmennyiség, amely az előírt tenyésztési feltételek közt öt óra alatt kétszeresére, vagyis 100%-kal gyarapítja a sejtek számát. Biosz nélkül ugyanakkor csak 20—40%-kal emelkedik ez a szám.

Noha az állatokban elterjedt, s különösen jellegzetes a biosz előfordulása a kutya petetüszőjében, amelynek biosztartalma a fejlődés folyamán egyre gyarapodik, állatélettani szerepe eddig ismeretlen. Az élesztőgombákon kívül más gombákat is ismerünk, amelyek nem nélkülözhetik a bioszt, ilyen pl. a *Nematospora gossypii*, a gyapotnövény egy tömlősgomba-élősködője. Több gomba számára csak aneurinnal együtt előnyös. A zöldnövények körében különösen a magvakban gyakori, ami arra mutat, hogy a csírázásnak valamely tényezője. A kukoricamagvakban a csírában és a pajzsalakú sziklevélben, a búzában a táplálószövetben is jelentékeny mennyiségű. DAGYS kimutatta, hogy a kocsányos tölgy és a csörögefűz rügye és levele biosztartalmú s a rügyekben

fakadáskor a biosz mennyisége megnövekedik. A kambiumban is van biosz s a működő kambiumban éppúgy megnövekedik mennyisége, mint a fakadó rügyben. Hogy azonban e szövetekben mi a szerepe, nem tudjuk.

A bioszon kívül még több más vitaminszerű növekedési tényezőt ismernek a mikroorganizmusok tenyésztői. Fentebb volt szó róla, hogy a *Staphylococcus aureus* aerobiotikusan tenyésztve nikotinsavra szorul. Ugyanez a baktérium anaerobiotikusan, levegőtől elzárva, brenczőlősavat és uracilt (2—6-dioxipirimidint) kíván mint növekedési tényezőt. Levegőn ezeket a *Staphylococcus* is termeli, ezért a baktérium tenyészetének higításával pótolhatók. A *Corynebacterium diphteriae* növekedési tényezője a pimelinsav, amelyet eleinte májkivonattal juttattak táptalajába, később a tehén vizeletében is megtalálták, ebből sikerült elkülöníteni, vegyileg meghatározni, s ezen az alapon mesterségesen is készíteni. Tíz köbcm tápoldatban felhigított 0·5 γ pimelinsav hatása kimutatható.

A vitaminoktól némileg különböző növekedési tényezők a különleges hatású tápanyagok. Ezeket a vitaminoktól és a vitaminszerű anyagoktól az különbözteti meg, hogy kissé nagyobb mennyiségben szükségesek, tehát összekötő tagnak tekinthetők a tömegtápanyagok és a vitaminok közt. Ilyen pl. a B-rizopin. Nielsen kimutatta, hogy olyan malátás tápoldatok, amelyeken *Rhizopus suinus* vagy *Absidia ramosa* tenyészett, különleges szerves anyagot tartalmaz, amelyet rizopinnak nevezett el. A rizopin jelentékenyen növeli a fekete penész *(Aspergillus niger)* micéliumának gyarapodását, de sokkal nagyobb mennyiség szükséges belőle a kimutatható hatáshoz, mint általában a vitaminokból. A rizopin sem egységes vegyület, idővel sikerült két összetevőre bontani, az A-rizopinra és a B-rizopinra. Az A-rizopinról kiderült, hogy a ma már közismert heteroauxin, vagyis β-indolilecetsav, jelentősége tehát más körbe tartozik. Ellenben a B-rizopin növekedési tényező, amelynek hatása a fekete penész micéliumának szárazanyag-gyarapodásában mutatkozik. A B-rizopin tanulmányozása kiderítette, hogy ezt is két összetevőre bonthatjuk: B_1- és B_2-rizopinra. A B_1-rizopint az állati szén adszorbeálja, hatása főként élesztőn mutatkozik, a B_2-rizopint az állati szén nem adszorbeálja s csak valamely más növekedési tényezővel kapcsolatban fejti ki hatását, amely főként a fekete penészen jellemző.

A vitaminok és általában a növekedési tényezők jelentőségét a fentebb elmondottakkal még nem merítettük ki, mert az túlterjed az egyéni élet határain, törzsfejlődéstani és növényszociológiai körökbe is átnyúlik. Törzsfejlődéstani tekintetben nyilvánvaló, hogy a vitamin-heterotróf szervezetek vitamin-autotrófoktól származnak, szociológiai tekintetben pedig a vitamin-heterotrófia a növények társulásának egyik fontos szabályozója.

A mikroorganizmusok körében régóta ismeretes, hogy két mikroorganizmus gyakran testükből a táptalajba szivárgó anyaggal befolyásolja egymást. Davis, aki ezt a jelenséget a hemofil baktériumok társulásában figyelte meg, szatellitizmusnak nevezte el. A szatellitizmus a növekedési tényezők törzsfejlődési és növényszociológiai jelentőségének megismeréséhez az első lépcső. A penészgombák körében jellemző példa a szatellitizmusra a következő. Ha *Phycomyces* penészt mesterséges tápoldaton tenyésztünk, felszíni micéliuma gyengén fejlődik. Amint azonban tápoldatába szürke penészt *(Penicillium glaucum)* telepítünk, e körül nyomban erős gyarapodásnak indul a *Phycomyces* micéliuma, mert

a szürke penész micéliumából olyan növekedési tényezők szivárognak ki a tápoldatba, amelyeket a *Phycomyces* nem képes elkészíteni. Élesztőgomba ugyanezt a hatást mutatja.

A szatellitizmustól egy lépés az együttélésig, amelynek magyarázatát alábbiakkal példázhatjuk. Ha az említett *Nematospora gossypii*t mesterséges táptalajon együtt tenyésztjük a *Polyporus adustus*szal, mindkettő jól tenyészik, mert előbbi aneurint készít s juttat a táptalajba, utóbbi pedig biotint, viszont az előbbi biotinra, az utóbbi meg aneurinra szorul. Kölcsönösen lehetővé teszik mesterséges táptalajon a tenyésztést megfelelő vitamin nélkül a tiazol- és a pirimidin-heterotróf szervezetek, pl. a tiazolt készítő *Rhodotorula rubra* és a pirimidint készítő *Mucor Ramannianus*. Ilyen tenyészetben a *Mucor Ramannianus* gombafonala áthatol a *Rhodotorula* sejtjein s olyan szövedéket alkot, amely élénken emlékeztet a zuzmók telepszöveteire. Nem kérdéses, hogy a lichenizmus sokkal bonyolultabb hatásokon alapul, mint eddig vélték és növekedési tényezők is szerepet játszanak benne.

Közelebb jutottunk ezen az alapon a kosborfélék és bizonyos gombák szimbiozisának magyarázatához is. BURGEFF kimutatta, hogy gombákkal együttélő forróövi kosborfélék az utóbbiak tenyészetében nélkülözhetők, ha a tápoldatban a gombát gombakivonattal vagy élesztőkivonattal helyettesítjük. A kosborfélék e növekedési tényezője olyan hatékony, hogy pl. az élesztőkivonatból köbcentiméterenként 300 γ kimutatható hatású. Ez a növekedési tényező magvakban is megtalálható, sőt a megzöldült *Phalaenopsis*ban is, ami azt mutatja, hogy az együttélő kosborféléknek csak az első, szaprofita állapotban van rá szükségük, mert ilyenkor különben időleges avitaminózisban szenvednek.

Kétségtelen, hogy az élősködésben is fontos szerepet játszanak a növekedési tényezők. Mint a fehér mécsvirág üszöggombája megtanított rá, egyes paraziták nem nélkülözhetnek bizonyos növekedési tényezőket s csak olyan mesterséges táptalajon tenyészthetők, amelyekből ezeket megszerezhetik. A legspecializáltabb élősködők, mint a rozsdagombák, egyáltalában nem tenyészthetők mesterséges táptalajon, ezek táplálkozásához tehát még a növekedési tényezők mai ismerete sem adja kezünkbe a kulcsot. Nem kérdéses azonban, hogy a megoldás a megkezdett úton érhető el. *Dr. Rapaics Raymund.*

Tervszerű energia-gazdálkodást.

Mit is jelent ez a szó : energia?

Az egyik legterjedelmesebb, alig 25 éves lexikonunk egyszerűen azt mondja, hogy az energia a „testek munkaképessége". Megjegyzi azonkívül : az újabb fizika egyik legfontosabb vívmánya, hogy a hőt, a fényt, a villamosságot, a mágnességet is energiának tekinti.

Ma már — amikor a természettudomány fejlődése folyamán a szerves és szervetlen kémia, a fizika közötti határok fokozatosan eltűnnek — kissé más fogalmunk van az energiáról. Ma úgy látjuk, hogy a világ és a világrendszer lényege nem egyéb, mint energia. Minden, ami megfogható, ami megfoghatatlan, de hatásában észlelhető, vagyis a „semmit" kivéve minden „valami" energia.

Energia bizonyos értelemben minden anyag, a szén, a papiros, az ásvány, a víz, a levegő, de energia a napsugár is.

Az élet mindenféle megnyilvánulásához energiára van szükség, mégpedig olyan energiára, mely a mindenkori célnak megfelelően könnyen és a legnagyobb hatásfokkal használható fel, alakítható át tetszésünk szerint.

Felhasználhatóság szempontjából az energiát három főcsoportba oszthatjuk : atomenergiára, kémiai energiára és mechanikai energiára.

Mindenféle energia ősszülője az atomenergia. Az égitestek keletkezése, átalakulása, pusztulása atomenergia eredménye. Mennyisége a mi energiamértékegységünk szerint kiszámíthatatlan és elképzelhetetlenül nagy. EINSTEIN szerint az atomenergia mennyisége kiszámítható : egyenlő a fénysebesség négyzetének a tömeggel való szorzatával. Ez azt jelenti, hogy egy gyufaszál atomenergiája képes volna egy gyorsvonatot 40 napig szakadatlanul üzemben tartani. Lehetséges ezt megvalósítani, vagy csak a fantázia országába való?

Az atomenergia atomjait kézzelfoghatóan bizonyítja a rádioaktivitás jelensége. Öt gramm rádium kisugárzott hőenergiája a mai hatásfokkal átalakítva, villamos árammá képes volna egy zseblámpa villanykörtéjét időtlen időkig izzásban tartani.

Atomenergiának kell működnie a Napban, mert ha ott csak kémiai energiával kellene számolnunk, a Nap már régen fagyos tömeg volna, akárcsak a kihült bolygók. Ennek az energiának, ami hozzánk sugárzás alakjában érkezik, köszönhetjük létünket, ebből élünk.

A Földre jutott Napenergia azonban már nem atomenergia, hanem sugárzó energia és a Földön ez bizonyos részben kémiai energiává alakul.

A hozzánk sugárzással érkező Napenergiát Földünk is visszasugározza a világűrbe, ha nem volna gondoskodás arról, hogy abból valamit visszafogjunk. Gondoskodik erről maga a természet.

Az állati és növényi élet fiziológiai értelemben napi és földi származású energiák összetételéből táplálkozik. Napenergiát tárolnak magukban a növények, ezekből él az állatvilág. Egyikből lesz a szén, a másikból a földolaj. Mind a kettő számokban ki sem fejezhető csekély hányadrészét tartalmazza annak a napmelegnek, ami évezredek, évmilliók előtt érkezett a Földünkre.

Tüzelőanyagainkban tehát (legyen az fa, szén, földolaj, földgáz) a természet által tárolt napmeleget használjuk fel.

Vannak azonban olyan hőenergia forrásaink is, amit a Föld maga nyújt. Ilyen a vulkáni meleg, vagy a feltörő meleg vizek energiája.

A természetben előforduló mechanikai energiafajtákat a légmozgás, vízmozgás és a földmozgás szolgáltatják.

A légmozgás (szél), bizonyos esetekben a Nap által felmelegített légtömegek helyzetváltozása.

A mozgó víztömeg energiájának egyik indító oka a Nap, a másik a Hold.

Az elpárolgó vizek újbóli lecsapódása és lefolyása, tehát a patakok, a folyami vízi erők potenciális energiái keletkezésüket a napmelegnek köszönhetik. Az óceánok és állóvizek mozgását, az apályt és a dagályt a Hold és a Nap vonzása idézi elő.

A földmozgások, a tektonikai, vulkáni földrengések a földben keletkező különböző feszültségek kiegyenlítődései, emberi szempontból eddig csak romboló energiát jelentettek.

Amint látjuk, bőven válogathatunk az energiaforrásokban. Az emberi kapzsiság azonban magától értetődően odanyúl először, ahol legkönnyebben kapja a legtöbbet.

Egypár fejszecsapással kidöntött fában hatalmas energiamennyiséget kapunk. Kiderült azonban, hogy a fa aránylag lassabban nő, mint ahogy az ember pusztítani kezdte. De az ember rátalált a szénre, majd a földolajra, a földgázra, azután hozzáfogott a szárazföldi vízierők kihasználásához, próbálkozott a napenergia és a szélenergia közvetlen felhasználásával is.

Az emberi igények megnövekedése, a művelődés, a technika fejlődése, a gépek korszaka mind több és több energiát kíván. Az emberiség jóformán teljesen berendezkedett a szénre és olajra, e két ma még legkönnyebben megszerezhető energiaforrásra. De már kezdünk rájönni, hogy a szénbányák és az olajforrások nem kimeríthetetlenek, bár száz-kétszáz évig nem kell tartani a kimerülésüktől. Mégis itt volna az ideje már hozzáfogni a tervszerűbb energiagazdálkodáshoz.

Ennek nagy vonásokban két útja van. Egyik a még jóformán kihasználatlan energiaforrások (szél, közvetlen napmeleg, vízierők, árapály) kimerítőbb és gazdaságosabb kiaknázása, a másik út a már kezünkben lévő energia felhasználásában a hatásfok növelése.

Földünkre egy perc alatt annyi napmeleg érkezik, ami fedezné a világgazdaság jelenlegi egy évi energiaszükségletét. A napmeleg közvetlen felhasználásával már régóta történnek kísérletek, de az eredmények nem kielégítők. A mai napmotorok még aránytalanul nagy befektetést kívánnak a többi erőgépekhez viszonyítva.

A mozgó légtömegek energiájának a felhasználása is hasonlóképen áll. Ezenkívül az eddig szerkesztett nap- és szélmotorok csak aránylag kis teljesítményű egységek.

Az árapály és a dagály a tengerek egyes részein szokatlanul nagy méreteik — 10—15 m szintkülönbség — miatt ugyancsak hatalmas, úgyszólván kimeríthetetlen energiamennyiséget nyújtanak. De kihasználásuk terén komoly eredményt nem sikerült még felmutatni. Viszont a folyami vízierők kihasználását annál tökéletesebben oldja meg az ember. Itt már nem annyira a vízierőtelepek műszaki fejlesztése, mint inkább szaporítása van hátra.

Nézzük meg most, hogyan használjuk fel ma a már kezünkben lévő energiát.

Erőgépeink hatásfoka igen különböző. A gőzgépek hatásfoka az egyszerű lokomobiltól a legkorszerűbb gőzturbináig 5—15% között változik. A robbanó motorok közül a közönséges benzinmotoroké 10—15, a Diesel-rendszerűeké 30—35%.

A víziturbinák, Pelton-kerekek tengelyén 75—80% hatásfok is elérhető. A villamos áramfejlesztők a hajtóerő 95%-át képesek átváltoztatni hasznosítható elektromos árammá. Ez már gyönyörű eredmény.

(Érdekes jelenség, hogy mennyivel nagyobb hatásfokkal tudjuk hasznosítani a mechanikai energiát, mint a sugárzót és a kémiait.)

De nézzük meg azt is, mit csinálunk a villamos árammal. Többek között világítunk is vele izzólámpákban. A legkorszerűbb kripton égőkkel sem kapunk vissza fényben az elfogyasztott áram két százalékánál több energiát. A többi sugárzó meleg alakjában vész el. Annak a szénnek vagy olajnak az energiájából, ami a dinamót hajtó gőzturbinát fűti, fény alakjában legfeljebb két ezrelékét tudjuk visszaadni a technika egyik legtökéletessebbnek tartott alkotásával!

Micsoda pazarlás ez a természet által alkotott motorhoz, az emberi, vagy állati testhez viszonyítva, melyek a felvett táplálék 50—80%-át hasznosítják a maguk céljaira.

Egy másik példa: 100 kg tömegnek 1 km távolságra való szállításához síkon, a gördülő súrlódást is figyelembe véve, elvileg 3 kalóriára volna szükség. Ezzel szemben egy százkilós testsúlyú ember 1 km távolságú szállítására gépkocsin 100—400, gyorsvonaton 500—1500 kalórát fordítunk.

Az emberiség kényelmét szolgáló berendezéseket jóformán minden vonalon jellemzi ez az őrületes energiapazarlás. És ez könnyen megérthető, mert a cél nem az energiaval, hanem a pénzzel való takarékoskodás. Ötven évvel ezelőtt Amerikában a petróleum desztillálásából származó benzinnel még nem tudtak mit kezdeni, azért óriási mennyiségeket öntöttek belőle a tengerbe. (Mint ma a kávét.)

És ez így fog menni mindaddig, amíg az államok maguk nem veszik kezükbe az energiagazdálkodás gyeplőjét.

Állami intézményt kellene létesíteni a tervszerű energiagazdálkodás kiépítésére, többmilliós beruházással. Helyet, időt és eszközt kell adni, irányt szabni a kutató elméknek, hogy az energiaforrások kiaknázásában, valamint a hatásfokok növelésében tervszerű kutatással, kísérletezéssel juthassunk el minél gyorsabban olyan sikerekhez, melyek beláthatatlan hatást jelentenének mind egyéni, mind nemzeti és nemzetközi vonatkozásban.

A technika nem boldogít, az igaz. De aki a haladás korszakában lemarad, az pusztulásra van ítélve, mint az indiánok nemes fajtája. Nem szabad tehát várni véletlen feltalálók és műkedvelő tudósok olyan eredményeire, amelyekről tudjuk, hogy el kell jönniök előbb vagy utóbb.

Reméljük, hogy eljön az idő, amikor a hadianyaggyárak mellett egy hatalmas intézet emelkedik ki, melynek hivatását büszkén hirdetné az ormára felírt világrengető jelentőségű szó, az „Energia".

Tavaszy Ferenc.

A turul-probléma.

Aki a szókat csak közéleti alkalmazásban ismeri, aki a népnyelvvel és nyelvünk történeti fejlődésével nem foglalkozott, nem is sejti, mennyi tartalom, érték és titokzatosság rejlik egy szó mögött, mennyi színe, becse és szépsége lehet egyetlen magyar szónak.

A szakember érzéketlenül ejti ki a zoonnak megfelelő állat szót és megmosolyogja az asszonyi állat kifejezést, mert nem tudja, hogy a régiségben a Napot és Holdat is állatoknak, pompázatos jelzővel „égen világoskodó állatok"-

nak nevezték. Pedig csak ebből érthetjük, hogy volt az állat szónak egy régibb, általánosabb jelentése: állót, fennállót, létezőt jelentett.

Érdekes és mély jelentősége lehetett az előmagyar világban a madár szónak is. Erről még kevesebbet tudunk. Mosolyoghatunk azon, hogy a sündisznót egy vidéken gurgulamadárnak vagy a nagy zöld szöcskét, *Locustát* zöldmadárnak nevezik. A mókusnak dunántúli tájneve a kelempájsz-madár csak félig van megfejtve azzal, hogy a német Kernbeisser-ből származtatjuk. Hogy miért madár mindez, abban nyelvlélektani és őstörténeti titkok rejtőznek. Egyelőre csak sejtelemként merem fölvetni, hogy a madár szó értelme is más és több lehetett, mint amit a tudományos csoportnév, Aves fogalomköre kifejez. Az ősnép nem ismert természetrajzi kategóriákat, hanem madárnak nevezett mindenféle élőlényt, amely csodálatos mozgású, amelyben valami különöst, rejtélyeset, talán éppen szentet látott. A pusztai népek szemében a madár ma is mást jelent, mint a városi ember gondolatvilágában, aki maholnap csak a múzeum kitömött alakjaiban szemléli a röpülés legnagyobb művészeit.

Minden nép érdeklődik bizonyos fokig a madarak iránt, de ebben az érdeklődésben igen nagy különbségeket találunk. Az utóbbi évek régiségkutatása különösen szép példáit szolgáltatta annak, hogy egyes népek, mint a szkíthák szinte minden művészetüket állatalakokban fejezték ki. És különös figyelmet kell fordítanunk a magyarral rokon népek madárszemléletére is. Ha tudjuk azt, hogy az ugor népek körében a lúd szent madár, vagy különösen kiszemelt és áldozati állatnak alkalmas állat volt, föl kell tennünk, hogy hasonló szerepe lehetett a magyar előidőkben is.[1]

A falusi életben sokan tapasztalhatták, hogy a libát, kacsát más módon vágják le, mint a többi szárnyasokat. Tarkójukat megtépik és ott vágják el a koponya alapját. Még különösebb, hogy a libafej egyes helyeken nem kerül az asztalra. Ismeretlen módon eltűnik és ha kutatunk, valami rejtett helyen, a fáskamra sarkában, az eresz alatt, vagy egy padlásgerendán találjuk meg. Valaki, nép fia vagy lánya rejtette oda valami megmagyarázhatatlan ősi ösztön vagy szokás alapján. Lehet olyan vidék, ahol ez az elrejtett madárfej valami varázslattal függ össze vagy valami magyarázatát is tudják adni ennek a szokatlan viselkedésnek. A kutató számára azonban nyilt kérdés még, hogy miért kell az említett két madarat más módon ölni meg, mint a többi állatokat.

A madártan kutatása nagy utat tett meg egy évszázad óta. A magyar madárvilágról is nagyszabású munkák jelentek már meg. És mégis vannak rejtélyes kérdéseink éppen magyar szempontból. Természettudományi Közlönyünk nagynevű alapítója, Szily Kálmán, aki a fizika mellett a magyar nyelvtudománnyal is foglalkozott, sajnálattal vallja be egy helyen, hogy nem tudjuk még, miféle madár lehetett az a torontál, amelyről egyik vármegyénk a nevét kapta. És még nehezebb föladat elé állította a történeti kényszer lapunknak egykor legkedvesebb íróját, Herman Ottót, mikor a honfoglalás ezeréves ünneplése alkalmával azt tudakolták tőle, hogy miféle madárfaj lehetett a köztudatban nemzeti madarunk gyanánt emlegetett turulmadár. Az akkori tudomány erre a kérdésre nem adhatott feleletet és még csak remény sem volt rá, hogy egy-

[1] Krohn Gyula: A finnugor népek pogány istentisztelete. M. Tud. Akad. 1908.

hamar olyan adatokat találhassunk, amelyek ezt a kérdést megoldják. HERMAN OTTÓt csak a költők elgondolása vezethette, amikor azt a választ adta, hogy a turul a harctereket kísérő keselyűféle volt, talán éppen a nagy, szakállas saskeselyű, *Gypaetus barbatus*.

Lehetett volna-e megfejtésben kételkedni? Az északi pusztákon aligha járt a havasok madáróriása. De kétséges az is, hogy a hullákat bontogató keselyűkben vajjon lehetett-e valami szépet, vonzót, jelképszerűt keresni? Akkoriban ilyen kételyek nem merültek föl és a turul megfejtését mindenki elfogadta. Ugyanebben az alakjában örökítette meg a magyar művészet és iparművészet is azóta számtalan példányban és alkalommal. És ma mégis revízió alá kell vennünk ezt a megszokott téves turult, mert nyugodt lelkiismerettel állíthatjuk, hogy elérkeztünk a turul-probléma helyes megoldásához, amely tudományos szempontból annyira világos és megnyugtató, hogy erről már a magyar közönségnek is tudomást kell szereznie.

A megfejtéshez vezető adatok évtizedek óta halmozódtak nyelvészek és történetkutatók írásaiban, a legbecsesebb eredmények kétségkívül néhai GOMBOCZ ZOLTÁN egyetemi tanárunk munkáiban láttak napvilágot. De mindezeknek tudatos és kritikai összeállítása és főként madártani megvilágítása még hátra volt. Ezt a munkát éppen HERMAN OTTÓnak egyik tanítványa és hivatali utódja, VÖNÖCZKY SCHENK JAKAB végezte el az Aquila folyóirat hasábjain.[1]

Zoológiai szempontból a tanulmány fő célja az, hogy a solymászatban nálunk és a Keleten szerepelt solymászmadarak fajnevét pontosan megállapítsa. Az irodalmi adatok összeállításában földrajzi módszert alkalmaz. Térképre vetíti azokat a helyeket, ahonnan a följegyzések szólnak és így a madár leírásával is egybevetve rávezet, hogy mely sólyomfaj lehetett az, amelyet az illető helyen bizonyos népek évszázadokkal ezelőtt sólymászatra alkalmaztak.

Az alábbiak megértése céljából lássuk mindjárt ezeket a helyi madárfajokat területenként és korszakonként.

Igen régi följegyzések említik a zongor-madarat, amelynek neve nálunk is, például székelyföldi családnevekben ismeretes. Ez a név az ázsiai török nyelvekben szonkor, sonkár, sangar, szonghar stb. alakokban szerepel 1260 óta. A leírás szerint hófehér madár piros csőrrel és lábakkal. A valóságban sárgalábú, és miután a följegyzések szerint Nyugat-Szibéria a hazája, nem lehet kétséges, hogy ez a madár az ott ma is tenyésző sarki sólyommal azonos: *Falco rusticolus uralensis*. A zongor nevét Európában csak a velünk közel rokon baskirok mondják így és ez rávilágít a magyar szó eredetére.

Még gyakrabban szerepel nálunk a kerecsensólyom neve. Szerzőnk azonban kimutatja, hogy újabb madártani munkáinkban más faj viseli ezt a nevet. A régiségben kerecsen, vagy kerecset alakban egy északi madarat jelent, amelyet solymászok elhoztak mihozzánk is, de eredeti hazája ott van, ahol ez a név kerecset alakban ma is használatos, európai Oroszország északkeleti részében, tehát az Ural-hegység nyugati lejtőjén. Mivel pedig a tudósítások szerint ez is fehér madár volt, kiderült, hogy fajilag az előbbivel azonos, tehát ugyancsak a sarki sólyom uráli változata, *Falco rusticolus uralensis*.

[1] Magyar solymászmadárnevek. I. Turul—zongor—kerecsen. Aquila. XLII—XLVI. 1935—38. 267—348. lap.

A legrégibb és legnagyobb elterjedésű sólyomnév mégis a turul név. Ázsiai változataiban toghrul és toghril, vagy tugri alakban találjuk a török népek följegyzéseiben. Közép-Ázsiában a Nagytavak vonalától délre esik az a terület, amelyet szerzőnk Turulországnak nevez a Kaspi-tótól a Góbi-sivatagig. Más szóval Turkesztánnak felel meg leginkább, de a szomszédos magas hegységeket beleértve. Középpontja az Alatau-havas a tunguzok földjén. Ide utalnak a legrégibb följegyzések és innen terjedt el a turul kultusza és a turulos solymászat keletre Kínáig, nyugatra Perzsiáig, Egyiptomig, Görögországig és legnyugatabbi pontjáig, Magyarországig.

Az eredő központ alapján szerzőnk arra következtet, hogy a turul néven szereplő madár nem lehet más, mint az a barnahátú, fehéres mellű és fekete nyilfoltokkal díszített faj (l. a képet), amely Közép-Ázsia havasainak ma is jellemző madara: a havasi sólyom, *Falco rusticolus altaicus* (HARTERT szerint külön faj: *Falco altaicus*).

Hogy mit jelent a solymászat Közép-Ázsia lovas népeinek életében, azt már ALMÁSY GYÖRGYnek a Természettudományi Társulat kiadványában megjelent útleírásából is megismerhettük.[1] Itt a kirgizek és a szártok a legügyesebb solymászok. Az ő kezükben ott ez az ősi foglalkozás tovább fejlődött, mert ma már nemcsak sólymokkal solymásznak, hanem más ragadozó madarakat is be tudnak tanítani erre a célra. Így a vadászható állatok nagyságához és szokásaihoz alkalmazkodva, ki tudják válogatni, hogy milyen állat ellen milyen madarat indítsanak. Más fajok válnak be a földön futó, mások a röpködő vagy magasan szálló madarakkal szemben.

A fejlődés tetőfokát ez a solymászat, vagy helyesebben már madarászat azzal érte el, hogy az emlősök vadászatára is talált alkalmas madarat az ottani legnagyobb ragadozó, a szirtisas, *Aquila clanga fulvescens* alakjában. Ez a keleti szirtisas, ottani néven berküt, a róka, farkas, őz és antilopok vagy hegyijuhok vadászatára is alkalmazható. Így az egykori sólymok mellé új madártársaság szegődött az ember szolgálatába és ennek legértékesebb tagja jelenleg a legnagyobb, tehát legeredményesebben dolgozó berküt.

ALMÁSY GYÖRGY a középázsiai vadászmadarakat saját tapasztalatai alapján a következő táblázat szerint csoportosítja. Mivel maga is jelzi, hogy tudományos

Magyar név	Helyi név	Tudományos név ALMÁSY szerint	Tudományos név helyesbítve
1. Kabasólyom ...	Dsagalmaj	*Falco subbuteo*	
2. Kissólyom	Turumtai	*Falco aesalon*	*F. columbarius aesalon*
3. Karvaly	Kirgij	*Accipiter nisus*	
4. Vándorsólyom .	Lacsyn	*Falco peregrinus*	
5. Héja	Kus, karcsiga	*Astur palumbarius*	*Accipiter gentilis gentilis*
6. Kerecsensólyom	Itölge, itelge	*Hierofalco sacer*	*Falco cherrug*
7. Kerecsen-válfaj	Barin	*Falco subspecies ?*	
8. Vadászsólyom ..	Ak itölge	*Hierofalco candicans*	*Falco altaicus*
9. Szirtisas	Berküt	*Aquila fulva typica*	*A. clanga fulvescens*

[1] Vándorutam Ázsia szívébe. Budapest. 1903. 540—557. lap.



Turulsólyom *(Falco rusticolus altaicus* Menzb.*)*. Tervezte: Vönöczky Schenk Jakab. Festette: Dr. Vertse Albert.

nevei nem véglegesek, a szükséges módosításokat a jobboldali rovatban HOMONNAY NÁNDOR barátom szíves útbaigazításával megtettem.

Az igazítások többnyire csak a nomenklaturában bekövetkezett változásokat jelentik, ugyanazon madár új nevei. Téves meghatározás a 8.-ban szereplő *Falco candicans*. A sarkisólyomnak ez a nyugati alakja csak Európában honos, Turkesztánban a fehér vadászsólyom csak a föntebb említett zongor. *Falco altaicus* lehet. Kerecsen helyett (6.) ma rárót mondunk.

Ezeket a vadászmadarakat a kirgizek röptük szerint is csoportosítják. Alacsonyröptű a karvaly és héja, amelyek éppen ezért a földön mozgó nyúlra és fácánra alkalmazhatók. Ezekkel ellentétben magasröptűek az igazi sólymok és magasan szálló madarakra csak ezekkel vadászhatnak. Szemtakarósapkát, sólyomkápát is csak ezekre szoktak tenni a vadászok, hogy figyelmét lekössék és a kápát csak a támadás pillanatában veszik le, mielőtt a madarat szárnyra engedik.

A táblázat első három madara csak kisebb madarak, pl. fürj és fogoly vadászatára használatos. Ezek közt találjuk a turumtaj, nálunk torontál néven szerepelt kissólymot. Itt a kirgiz név megfejti, hogy milyen madár volt az, amelynek neve a magyar Torontál vármegye nevében van megörökítve.

A 4., 5., 6. pontokban szereplő madarak közepes nagyságú állatokra valók, nyúlra, fácánra, récékre. Ugyanígy szerepelnek a 7. és 8. pontban fölsoroltak, de ezek már a legnagyobb madarak, hattyú, daru és túzok vadászatára vannak betanítva. A szirtisas jelentőségét már fentebb megismertük.

Amíg a sas betanítását nem ismerték, föltehetőleg a vadászsólyom volt a legtökéletesebb vadászmadarunk, amivel hattyú és daru levágására indulhattak. Ez a már említett turulmadár, az ázsiai havassólyom, *Falco altaicus*. Mikor a sasok divatba jöttek, övék lett az elsőség. Az így másodsorba hanyatlott turul egykori jelentőségét csak úgy értjük meg, ha az ázsiai török népek történeti multjába belepillantunk. (SCHENK korfestő rajza főként BARTHOLD W.-re támaszkodik.[1]

A nagy népvándorlások idején a solymászat nemcsak egyszerű úri sport és szórakozás volt, hanem valóságos hadijáték, amelyben a nagy seregek minden vezetője részt vett és versengett, hogy ügyességével bebizonyítsa harckészségét. A solymászat volt a legfőbb hadgyakorlat és erre a célra külön műszaki csapatok, solymászezredek voltak begyakorolva. Ebben az időben a sikeres solymászat nemzeti dicsőségnek számított és a solymászó fejedelem legfőbb büszkeségét fejezte ki, ha ő maga is a legkiválóbb sólyom nevét viselhette.

A farkas, sas vagy oroszlán nevével később is nem egy család fejezte ki a maga hősiességét vagy hatalmát. Ugyanígy értelmezendők a sólyomnevek is. A nagy lovasnépek a vakmerőség csodáját és jelképét látták abban a madárban, amely röptében csap rá villámsebesen a jóval nagyobb darura vagy hattyúra. Ilyen vakmerőnek kell lennie az igazi vezérnek. És ezért lett a legkiválóbb sólyom, a turul a fejedelmek madara. Ezt bizonyítják a Turul vagy Toghrul nevű fejedelmek és a turul-jelvény viselése, mint nemességi előjog.

[1] BARTHOLD W.: Zwölf Vorlesungen über die Geschichte der Türken Mittelasiens 1935.

Ez az ázsiai hagyomány Attila hadjárataival lép át Közép-Európába s így nem csodálkozhatunk azon, ha a nagy hódító címerpajzsán, mint Kézai krónikájából tudjuk, ugyanez a madár volt látható: „Banerium quoque regis Ethele, quod in proprio scuto gestare consueuerat, similitudinem avis habebat, quae Hungarice turul dicitur in capite cum corona." Ez a koronásfejű madár tehát, ha akkor is turul volt a neve, csak a középázsiai turul, a havasi sólyom lehetett. Kétségtelen, hogy Attila is ilyen madárral solymászott és a legnagyobb, legdicsőbb, a Turul nemzetségbeli kánok sarjának tekintették.

A családfa folytatását is megtaláljuk a következő sorokban: „Ex istis capitaneis Árpád, filius Almi . . . . . de genere Turul . . . . . erat." Itt is és alább Gejcsa fejedelem származásánál is a Turul nemzetséggel fejezi ki a krónikás uralkodóink magas származását. Ez a leszármazás a köztudatban volt akkor, és ugyanezt fejezi ki Emese álmának mondája Anonymus krónikájában. A fejedelem ősanyját meglátogató madarat ugyan Asturnak nevezi a névtelen krónikás, de a latin madárnevek használatában nem föltűnő ez a kis tévedés.

Az ázsiai turul helyett már régen más, hazai sólymokat használhattak, de a Turul név még évszázadokon át megismétlődik írásainkban, mint „Turul nobilis vir", vagy „Magister Turul", utoljára 1358-ban.

Nyelvészeink körében vita folyik a körül, hogy hun elődeink azonosak-e azzal a hiung-nu néppel, amely a kínai krónikákban szerepel. Annyi bizonyos, hogy ez a lovasnép, amely ellen a nagy kőfalat kellett építeni, nem ismerte a turult, sem a solymászatot, legalább is erről az egyébként igen részletes kínai följegyzések nem tettek említést.

A legrégibb nép, amelynek nyelvében a turul szó fölbukkan, a turkesztáni oguz nép. Az ő hatalmas birodalmuk a VIII. század végéig állt fenn, akkor igázzák le őket az ujgurok. Az oguz vándorsolymászok vitték át a turult Perzsiába és azóta Turkesztán a nagy népmozgalmak fészke és a turul név is ezért jut el innen a később meghódított országokba. Fennmaradt azonban az eredeti helyén is, mert az ujgurokat követő szeldsük-törökök kánja Toghrul nevet visel. Egyik utóda, aki 1194-ben hal meg, szintén Tugansah névvel dicsekszik, tehát „sólymok fejedelme". Még a szeldsükök utáni ozmán-törökség is átveszi Ertogrul-alakban a büszke nevet; ez az összetétel hím turult jelent.

Dsingisz-kán fiairól meg van írva, hogy turulokkal annyi hattyút ejtettek, hogy minden hét végén ötven teverakomány érkezett Szamarkandba, a lakosság örömére.

A sarki fehérsólyom, a zongor szereplése, sokkal nagyobb területet hódított, mint a turulé.

A zongort éppen olyan becsben tartották, mint a turult és ugyanúgy idomították. Abulgházi arab írónak a tatárok történetéről közölt munkájából tudjuk, hogy Urusz Inall kirgiz fejedelem követeket küldött a nagy hódító tatár kánhoz, a mongoljárás szomorú emlékű vezéréhez, Dsingiz-kánhoz és gyönyörű fehér solymászmadarakat küldött neki ajándékba. Ez 1200 után néhány esztendővel történt és ezek voltak az első zongorok Közép-Ázsiában. Amint divatba jöttek, letűnt a turul név és helyét a családnevek sorában is sok helyen a zongor foglalta el.

A magyar nyelvben ez a szó először az 1400-as évek elején szerepel a BESZTERCEI és SCHLÄGLI szójegyzékben. Majdnem egyidejű adatokból tudjuk, hogy NAGY LAJOS királyunk különösen nagyhírű solymász volt és oroszföldi solymászokat is tartott. Ezek hozták magukkal a zongorokat, a fejedelem kedvére való pompás fehérsólymokat. Ezek a tatár solymászok valószínűleg itt is maradtak és tőlük származik a máig fennmaradt ZONGOR családnév. A zongor szó egyébként az oguzoknál fordul elő legelőször és az ő nyelvükben sólymot jelentett, tehát a turullal egykorú, vagy még régibb.

Ugyanez a fehérsólyom, ha orosz közvetítők útján és Észak-Oroszországból érkezett, kerecsen néven szerepel. Ez a név már az árpádházi királyok idejében meghonosult, mert három magyar királyunknak, I. ENDRÉNEK, KÖNYVES KÁLMÁNnak és II. GÉZÁnak is orosz hercegnő volt a felesége. Tehát az ő idejükben, 1047 és 1161 között az orosz földdel fenntartott kapcsolataink révén bőven volt alkalom arra, hogy megismerjük és megkedveljük az európai fehérsólymot, a kerecsent. Nyelvészeink szerint ennek a neve az orosz krecset szóból ered. Ezt bizonyítaná a régi magyar kerechet alakja. Ellene szól azonban, hogy a kerecsenhez hasonló madárnevek Ázsiában több nép nyelvében találhatók, a szlávok közül pedig csak az oroszok nyelvében van meg a krecset szóalak. Valószínűbb is, hogy a kerecsen és a vele való solymászat Ázsiában előbb volt ismeretes, mint Észak-Oroszországban, noha erre e névvel kapcsolatban még nincs adat.

VÖNÖCZKY SCHENK JAKAB az itt előadott állattörténeti fejtegetésekhez sok érdekes történeti következtetést fűz. Ezeket itt nem részletezhetjük. Azt azonban az ő munkája alapján is újolag megállapíthatjuk, hogy az élő világra és különösen az emberélettel szorosabban kapcsolatos állatokra vonatkozó ismeretek szorosan összefüggenek a művelődéstörténettel. Noha a történeti fölegyzések nemzetünk multját illetőleg igen hézagosak, mégis éppen az utóbbi évtizedek alatt buzgó kutatás indult meg az előmagyar idők megismerésére. Hun, avar és szkítha kapcsolataink körül élénk vita folyik ; a régészet, nyelvészet és néprajz minden eszközét fölhasználják a problémák tisztázására.

Negyvenöt éve annak, hogy e folyóirat hasábjain néhai HORVÁTH GÉZA az ezeréves ünnep alkalmával őseink állatvilágát is megszólaltatta. Ez volt az első eset nálunk, hogy történeti kérdések megoldásában természettudományi, biológiai adottságok is szóbajöhettek. A Természettudományi Társulat mostani évfordulóján kétszeres okunk van arra, hogy HORVÁTH GÉZA iránymutatására hivatkozzunk. A magyar solymászmadár-nevekről írt becses tanulmány újra megmutatta, hogy a történetkutatásnak is tehetünk szolgálatokat. Minden tudománynak lehetnek kapcsolatai és itt a magyar történet búvárai valóban meggyőződhetnek arról, hogy az állatvilág rendszeres tanulmányozása az ő számukra milyen értékes, sőt nélkülözhetetlen anyagot szolgáltat.

A vadászsólymok nevelése és a solymászat újabban, különösen NEMESKÉRI KISS GÉZA fővadászmester kísérletei nyomán újra föléledőben van. Megalakítottuk a magyar solymászegyesületet és az érdeklődés e régi magyar vitézi foglalkozás iránt újra föllendült.

Aki a lecsapó sólyom prédaejtő munkáját látta, sohasem felejti ezt a bámulatos gyorsasággal lejátszódó természeti drámát. A sólyom az áldozat tarkóját

vágja el és egy szempillantás alatt kivégzi a földresujtott áldozatot. Ez a tarkósebzés is tanulságot rejt számunkra. Ha már tudjuk, hogy a sólymok, a turul és zongor milyen köztiszteletben állottak őseink világában, föl lehet tennünk, hogy a magyar táltosok egykor a turultól tanulták meg, hogyan kell az áldozatra szentelt madarat levágni. Ez a föltevés adja meg a legtermészetesebb megfejtését annak, amit itt bevezető soraimban előadtam. A magyar asszonyok tudat alatt fenntartották az ezredéves ősszokást és innen van, hogy az áldozati madárnak szánt ludat vagy kacsát ma sem lehet nyaka elvágásával ölni meg, mint más állatokat, hanem csak azzal a sajátságos tarkósebzéssel, amelyre tanítást csak a turulok és zongorok példaadásából meríthettek egykori őseink.

Dr. Szilády Zoltán.

A magyar orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlésének száz éve.

Bene Ferenc a budapesti kir. magy. tudományegyetem orvoskarának dékánja 1840. július hó 25-én az elnöklése alatt álló kar ülésén „tudományosságunk előmozdítása ügyében" indítványt tett gyűlések tartására, melyekben a résztvevők a tudományunk haladását megvitassák s az üléseket különböző városokban tartva az országot megismerjék. A felvetett eszmét felkarolták s különösen Bugát Pál az „Orvosi Tárban" kimerítő magyarázatokkal kísérte. Az első ülést 1841. május hó 29—30-án Bene Ferenc elnöklésével *meg is tartották*. Az előző nap alakult meg a Kir. Magy. Természettudományi Társulat, mely százéves fennállását a Magyar Tudományos Akadémián 1941. május 25-én ünnepelte.

Bene a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Pesten tartott első nagygyűlésén annak a meggyőződésének adott kifejezést, hogy „a tudományoknak tökéletesebb kimüvelésére és elterjesztésére leghatásosabb eszköz a tudósok minél többszöri összejövetele, szép gondolataikat egymással közlik s közös barátságos vitatás által a homályost, kicsinyt felvilágosítják, a hibásat megjobbítják s a nehezet megkönnyítik". A tárgyalásokat latinul, magyarul s a „velünk oly szorosan összesógorosodott német nyelven" tartották.

Az első ülésen Bugát Pál, Schuster tanár emlékét örökítette meg, Kovács Sebestény Endre a vegytan szükségességéről, Frommhold az elektricitásról, Tognio az ásványvizekről értekeztek s megállapították az alapszabályokat; ezek szerint: „célja ezen gyűlésnek személyes ösmeretek, tapasztalatok s új találmányok, amennyiben lehetséges élőszó általi rövid közlése és terjesztése, sőt a gyűlések helyének változtatásával a hazai vidékek ösmertetése is."

Bene Ferenc búcsúbeszédében azt mondta, hogy „a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók szíveiket szent tűz buzdítja a legszebb orvosi és természettudományoknak, a legszebb és leghasznosabb mesterségük kimüvelésére, tökéletesítésére és terjesztésére".

A vándorgyűlések első ötven évének történetét Chyzer Kornél akkor még Zemplén vármegye főorvosa s utóbb a belügyminisztériumban a közegészségügy vezetője írta meg. Ezidőszakban az üléseket csak 3 ízben tartották Budapesten,



a többit vidéki városokban. Az elnökök között Gr. TELEKI JÓZSEF, Erdély főkormányzója, SCITOVSZKY JÁNOS, HAYNALD LAJOS, SCHLAUCH LŐRINC püspökök, hg. ESTERHÁZY PÁL, gr. CSÁKY ALBIN s JÓZSEF FŐHERCEG nevével találkozunk. A Kolozsvárt 1844-ben tartott V. vándorgyűlés az „Unio"-t is előkészítette, gr. TELEKI JÓZSEF elnöki beszédében azt fejtegette, hogy „a gyászos mohácsi veszélytől fogva a vándorgyűlés az első alkalom, mely a két haza lakosait barátságos egyesületbe vonván, a közérdeknek kölcsönös erőveli felfogására módot nyujt". Az 1847-ben Sopronban herceg ESTERHÁZY PÁL elnöklésével tartott ülésén alapították meg a földtani s archaeológiai társulatot s vették fel a Kárpát Egyesület eszméjét. A földtani társulat támogatására ESTERHÁZY herceg évi 400 forintot ajánlott fel. A szabadságharc és az elnyomatás idejében a vándorgyűlések szüneteltek, de 1863-ban Pesten újból megtartották. Ezen mondta BR. EÖTVÖS JÓZSEF emlékezetes beszédét, melyben a természettudományok nagy haladását fejtegette s azon meggyőződésének adott kifejezést, hogy a „moralis elveket s vallási meggyőződéseket semmi sem szilárdíthatja meg jobban, mint éppen a tudomány".

Az 50-ik évfordulót Nagyváradon ülték meg, s ez alkalommal tartotta SCHLAUCH LŐRINC emlékezetes nagy beszédét, amelyben azt hirdette, hogy „az eszményiség, halhatatlanság azon két eszme, melyeket a tudomány soha se lesz képes az emberi szívből kitörölni".

A következő vándorgyűlések elnökei között BERZEVICZY ALBERT, gr. ESTERHÁZY KÁLMÁN, gr. APPONYI ALBERT, gr. ANDRÁSSY GYULA neveit találjuk. Ülések Brassóban, Trencsénben, Bártfán, Pozsonyban is voltak — e helyek említése fájdalmas emlék. A kitört 1914/18. világháború s a forradalmak, s gazdasági válság újabb szünetet okoztak, s a világháború után csak Keszthelyen, Pécsett s Sopronban voltak ülések s a legutolsó Budapesten 1933-ban HÓMAN BÁLINTOT helyettesítő SZILY KÁLMÁN elnöklésével. Az ünnepi beszédet DOLLINGER GYULA tartotta a Magyar Orvosi és Természettudományi Iskola megalapítása és továbbfejlesztéséről. A vándorgyűlések anyagi eszközei igen szerények voltak. A tagdíj kezdetben 2 forint, majd 3, 5 s 6 forint. A Pesti Hazai Takarékpénztár 700 forinttal támogatta az intézményt. Ennek ellenére pályadíjakat tűztek ki, könyveket adtak ki, hatalmas kötetben jelentek meg a munkálatok s KOVÁCS JÓZSEF, CHYZER KORNÉL, BENE FERENC, BUGÁT PÁL és TÓTH LAJOS emlékének megörökítésére érmeket alapítottak, melyeket a központi választmány által felkért előadók kaptak. Az utolsó budapesti ülésen DOLLINGER GYULA, DEGEN ÁRPÁD, ENTZ BÉLA kapták.

A vándorgyűlések a tudomány fejlesztésén s terjesztésén kívül az orvosok és természettudósok olyan szükséges együttműködésére adtak alkalmat s az ország gazdag természeti kincseit tárták fel s tettek ösmertté. De a közegészségügy s társadalmi téren számos termékeny eszmét vetettek fel. DARÁNYI JÁNOS a tudomány népszerűsítése érdekében fáradozott. Surlódások is előfordultak, különösen heves ellentétet váltott ki a vándorgyűlés vezetőségének az orvosi kamarák felállítása érdekében kifejtett tevékenysége. Ezt az álláspontot különösen KOVÁCS JÓZSEF és a vándorgyűlések titkára SCHÄECHTER MIKSA képviselték. Az utolsó évtizedekben már nem mutatkozott ellentét, 1936 : I. t. c. az orvosi kamarát létesítette s a kérdés vitatása tárgytalanná vált.

A vándorgyűlések fenntartása, illetőleg új életre keltése indokolt, sőt szükséges. Száz év előtt megállapított célkitűzése ma is helytálló, azzal a különbséggel, hogy az orvosi tudományok szintézise most már a BR. KORÁNYI SÁNDOR és MANNINGER VILMOS által létesített Orvosi Nagyhét feladata lett, míg a vándorgyűléseké inkább az ismeretterjesztés, a természettudósokkal való együttműködés s az ország természeti kincseinek megismerése. A központi választmány elnöke (DOLLINGER GYULA) alelnöke (ILOSVAY LAJOS) elhúnytak s így a választmány egybehívása s az intézmény felújítása a buzgó és kitűnő ügyvezető titkár GORKA SÁNDOR pécsi egyetemi tanár hatáskörébe tartozik. A választmány fogja a legközelebbi ülés helyét meghatározni. Érthető, hogy elsősorban a hazatért városok Kassa, Nagyvárad, Marosvásárhely, Szabadka, de különösen Kolozsvár jöhetnek szóba. Kétségtelen, hogy a Kolozsvárra hazatért Ferenc József Tudomány Egyetem, az Erdélyi Múzeum Egyesület a vándorgyűlések centenáriumának előkészítésében a központi választmányt hathatósan támogatni fogják, de számíthatnak az orvosegyesületek s a Természettudományi Társulat erkölcsi pártfogására is, hiszen a magyar Orvosok és Természetvizsgálók vándorgyűlésének intézménye a Kir. Magyar Természettudományi Társulat ikertestvére, ugyanazon szülőktől egy napon születtek! *Dr. Grósz Emil.*

A Radnai-havasok tavasza és az ott lakó emberek hegyekre utaltsága.

Az 1941. év kitavaszodását nem győztük várni. Erdélyben május közepéig úgyszólván nem is észleltünk tavaszt. A csapadékok sorozata a folytonos hideggel párosulva, visszafojtotta a növényzet megmozdulását. Csak május közepe után kezdett nőni a fű s kezdtek virágozni a nyílt helyek növényei. Ha a mezőségi tájak kikelete ily megkésve érkezett meg, elképzelhető a havasvilág megmozdulásának késedelme, ahol kedvező tavaszbontakozás esetén is a magasság szerint 1—2 hónappal később fejlődik ki a tavasz.

Ily előzmények után nagyon kíváncsi voltam a Radnai-havasok állapotára, melyet 1941. május 25—26-án tanulmányozhattam.[1] Valamikor a magas hegység kitavaszodásának minden fázisát figyelemmel kísérhettem, mert késmárki állomáshelyemről igen könnyű volt a Magas-Tátra hófedte ormai közé eljutni. 1908. május 24-én a roppant hómezőkből kiemelkedő Jégvölgyi-csúcs 2400 m magas csúcsának szikláit valósággal elborította a pirosat virágzó *Saxifraga Baumgartenii*,[2] mely valóságos paradoxon ilyenkor e zordon világban. Ugyanez a növény szűkebb keretek között az Ünőkő-csúcsán is otthon van, de most a hóviszonyok és az időjárás folytán nem lehetett hozzájutni.

Amint a mellékelt képekből (1. és 2. kép) kitűnik, az idén májusban fennt a havas régiójában nem volt mit keresniök sem a botanikusnak sem a havasi gazdálkodással foglalkozóknak, éppen így a túristáknak sem. Ott ugyanis még dermedten aludt minden, vastag hólepellel borítva. Csupán egyes kedvező fekvésű sziklák, melyeken a hó sohasem tud megmaradni, mutathatnak némi előhaladást a fejlődés útján, felébresztve az utóbbi napok kedvezőbb hőmérséklete által. Ilyen körülmények között most csak a hegyi és alhavasi öv tavaszi ébredését lehetett megfigyelni. A tavasz elmaradottsága odautaztunk vonalán már messziről fokozatosan volt észlelhető. A Radnai havasok meglátogatásakor Kolozsvár

[1] A Kolozsvári Botanikus Múzeum kiküldetésében.

[2] Leírása a Magy. Bot. Lapok VII. évf. 290. lapján.

környékén a fejlődés legalább 3 héttel volt visszamaradva, de a természet igyekezett kiegyenlíteni az elmaradást, a május végei vegetáció már meglehetősen magasfűvű volt. Így a Mezőség dombjai között elterülő Szamos völgyében le Désig, sárgállottak a rétek a magas *Ranunculus repens* és *acer* tömegeitől. Naszódon felül — noha a Szamos-völgy talpa csak 330 m-en a Radnán kezdődő hosszú hegylábon gerincvándorlással hatolok a Korongyisra és estére ereszkedem le Borberekre, másnap pedig az Ünőkő hegylábján jutok vissza Radnára. A tervet végrehajtván, vegyük most elemzés alá a Korongyis (1994 m) csomópontjából egyenesen déli irányban lehúzódó hosszú hegyvonulatot, melyet oldalnézetben a mellékelt vázlatban bemuta-



1. kép. A Porta sziklái, a Kis Korongyis és hátul a Nagy Korongyis a Szóka-tetőről nézve, 1941. május 25-én. — (A szerző felvétele.)

van felül, de miután nagy hegyek között húzódik — hirtelen eltörpült a gyep, virágnélkülivé lett, legfeljebb a *Taraxacum* kísérletezik a virítással, vagy a *Caltha* a mocsárfoltokban. Óradnán, mely 530 m magasan fekszik a tenger színe felett, oly hangulatot találtam, mint Kolozsvárott nem sokkal a hó elolvadása után. Amint a községen átmentünk, ezt a ridegséget még tetézték itt-ott a távolból meg-megcsillanó hófedte csúcsok.

Elhatároztam, hogy nem megyek egyenesen Borberekre, amint azt általában tenni szokás, hanem mindjárt tunk (3. kép). Ez a gerinc út nélküli, nehezen járható, túristák nem is járnak erre felé, így tehát vad, természetes és érdekes gerinc. Nem úgy ám az átellenben lévő, az előbbivel párhuzamosan haladó Ünőkő-Benes gerinc, mely szintén Radnáig ereszkedik le. Itt egész végig járt út van és kiválóan alkalmas az Ünőkőnek közvetlen Radnáról való elérésére. Ezen a gerincen jöttünk lefelé, de annyi eredetiséget nem oly könnyű megfigyelni itt, mint a Korongyis-gerincen.

Ez alkalommal a tavaszelő kopársága honolt mindenütt és ilyen kör-

nyezetben igen sok jelenség ötlik szemünkbe, melyeket később kevésbbé van alkalmunk megfigyelhetni. Ilyen jelenségek: 1. Az ember ráutaltsága a természetre. 2. A 0°-os izoterma szemlátomást való jelenléte és haladása. 3. A kizöldülés optimális vonala. 4. Egyes havasi fajoknak lefelé való elterjedésének határa. 5. A zárt és

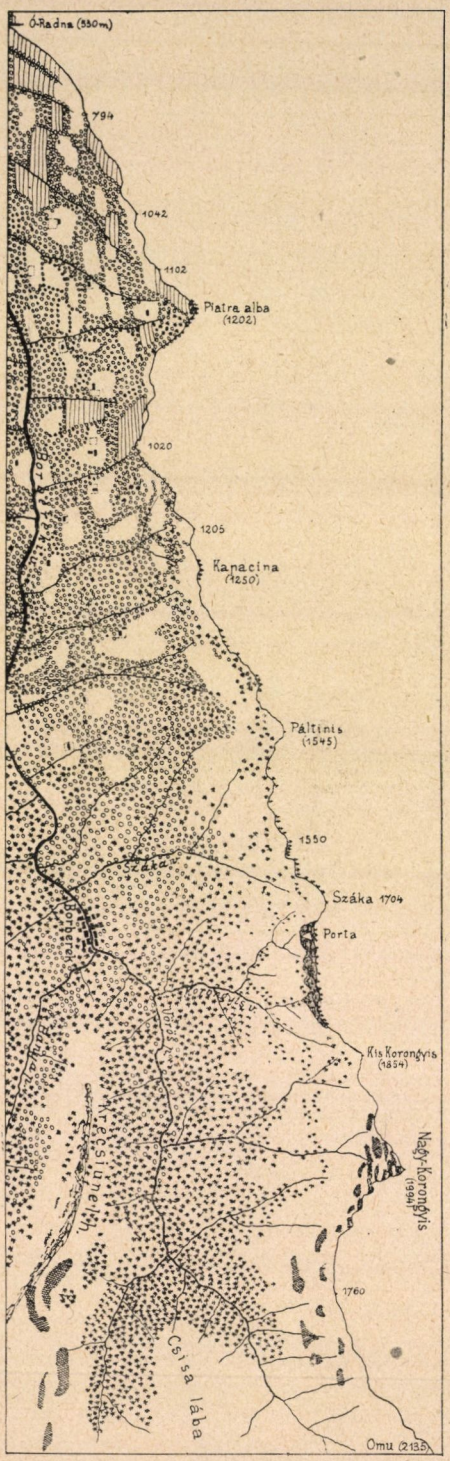


2. kép. Az Ünőkő-csoport látképe a Páltinisről tekintve 1941 május 25-én. Előtérben a Száka mellékgerince, odébb a Krecsiunel, mely a vele párhuzamos Benes-gerinccel együtt az Ünőkőből ered. Jobbról hátul a Vârfu roşu-csúcs. — (A szerző felvétele.)

nyilt növényzet életében jelentkező óriási ökológiai különbségek.

Nyilvánvaló dolog, hogy az ember élete tökéletes függvénye a földfelület növénytermékeinek. Hiszen ha máskor nem eszmélhetünk erre rá, a mostani háborúval ugyancsak mindenki észbekap, mit jelent az számunkra, ha nem terem elég búza, kukorica vagy egyéb gazdasági termény. Ez a függőség a havasok aljában különösen kitavaszodáskor minden lépésnél szemünkbe tűnik s úgyszólván ez nyomja rá bélyegét mindenre ami ott van, vagy ami ott történik. Az embereket ott kétféle gond gyötri, saját maguk táplálékának biztosítása, főleg pedig az: mit csináljanak állataikkal, melyeket különben igyekeznek a lehető legnagyobb számban tartani. Alig, hogy eltakarodott a hó, ezek az emberek máris megrohanják a hegyeket, úgyszólván a semmire hajtják ki állataikat, előbb a falu körül, majd mind fennebb és fennebb a hegyeken. Sóvárogva lesik azt a pár lépést, amit a havasok felé naponta megtehetnek. Ottlétünkkor az alsó hóhatár kb. 1500 m-ig szorult már fel és az emberek csaknem a hó alsó széléig elkalandoznak állataikkal, hogy a száraz maradványfüvekkel jóllaktassák őket; a juhokkal az alsóbb karámokba már véglegesen ki is költöztek.

Az itteni lakosoknak nem lévén megfelelő szántóföldjük, szolgálatukba állítják e célra a legnagyobb előhegyeket is. Egy darabka hely a nagy hegy oldalán egy családnak egész megélhetési alapja. Ezt kell a gabona-



3. kép. A Korongyis-gerinc oldalnézete Ó-Radna felett, egyesítve a Borbereki völgy feltünézetével. A két ellenkező természetű ábrázolási mód egyesítése a képet eszményesíteni igyekszik. A rajz elemeinek jelentése: épület, szántóföld, patak, gyeptérség, szikla, bükk, fenyő és törpefenyő. (Az oldalnézet 3× függőleges torzítással).

termelés, állattenyésztés, a fatermelés szolgálatába állítaniok. Ez az erőteljes emberbiológiai hatás éppen ezért keményen rányomta bélyegét az itteni hegyekre. Borbereken sokszor jártam, de mint mindenki, a Borbereki-völgy kényelmes útján mentem fel. A mélységből azonban nem lehet a hegyekről áttekintést szerezni. Amidőn pedig Borberekről megyünk fel a havasokra, ott ismét más tájak, más gazdálkodási módok, jelesül a havasi legeltetés kerül szemeink elé s így onnan teljesen el van fedve az előhegyek élete. Egy ilyen gerincvándorlást kell megtennünk a községből a havasig, hogy ily módon az ott folyó életet láthassuk és a hegyeket minden oldalról áttekinthessük.

A hegyeknek belterjes kihasználása csak a fenyő övéig lehetséges, tehát mintegy 1300 m-ig. A fenyvesek egyrészt messze esnek a községtől, másrészt jelentékenyen érdesebb éghajlatuak, vékonyabb a feltalajuk, meredekebbek az oldalak, több a szikla, úgy hogy belterjes gazdasági üzemet itt nem rendezhetnek be. Fenyvesekben való belterjes gazdálkodás csak kivételes helyeken történik, így pl. a Hargita nyugati oldalán az 1000 m-en felüli kiterjedt vulkáni hamu-platókon, aminő pl. a Varság tisztás telepe. Ha rátekintünk a mellékelt térképvázlatra, (3. kép) azonnal előtűnik az ottani gazdálkodási mód. Radna falu körül 1—2 km hatáskörben a hegyek erdői már régtől fogva szántóföldekké vannak átalakítva, mindenütt lépcsősen elhelyezett földekkel. A távolabb eső helyek erdőségeit is mindenütt nagy foltokban kiirtották. A szabaddá tett területen gabonatermesztést és rétgazdálkodást űznek. A bükkösök tehát egészen a fenyő vonaláig roppantul meg vannak tarkítva. Csak kedvezőtlen fekvésű oldalakon találunk még érintetlen bükkállományokat, másutt mindenütt csak kisebb-nagyobb erdőfoszlányok és facsoportok között lépcsősen egymás fölött sorakozó parcellák találhatók, honnan nem hiányzik a bekerített karám, gyakran a kaliba sem, amelyben a falutól távol, rossz idő esetén a tulajdonos meghúzódhatik, vagy éppen hosszabb ideig ott tartóz-

kodhatik. Ahol az ember a nagy hegyeken megjelenik, hogy ott földet szántson vagy szénát csináljon, ott az őserdő nyoma csak egyes fák, facsoportok alakjában marad meg, inkább keretnek, határnak vagy dísznek hagyták meg. Ezek a keretek is azonban évről-évre eltünedeznek.

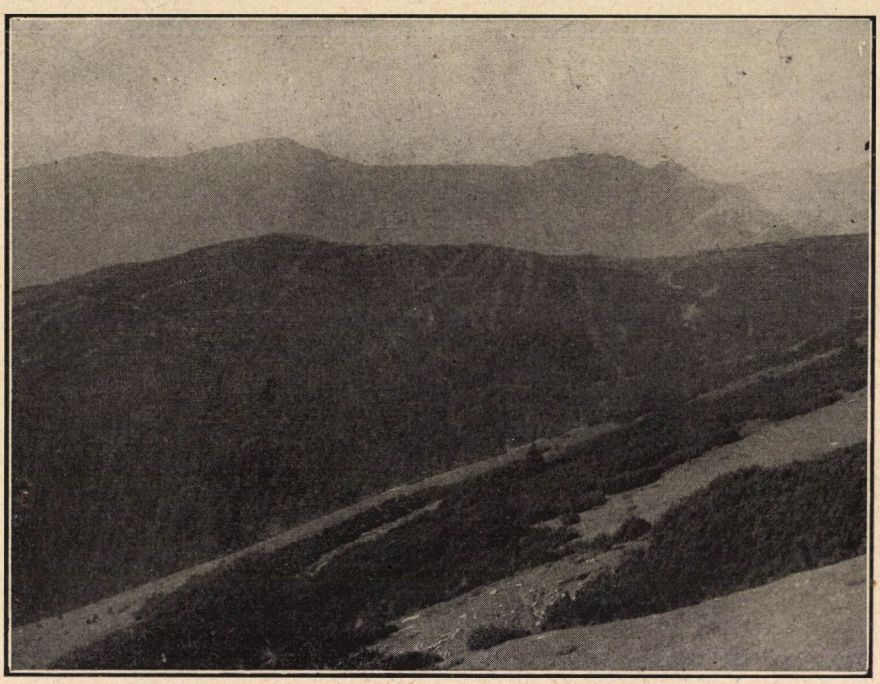
A Borbereki völgy mindkét oldali hegyvonulatának bükkös oldalai ilyen tarkaságot mutatnak. Igen meglepő az is, hogy a lépcsősen elhelyezett szántóföldek felette kitett helyeken is találhatók. Ilyeneket látunk a térképvázlaton a Piatra albán, melyen 1200 m-ig, a csúcson lévő fenyőkig találhatók szántóföldek, amelyeken az ottani emberek szerint csupán csak zab termelhető.

A lúcfenyő-régióban éppúgy, mint a törpefenyők között az ember szintén irtott éspedig legelőszerzés céljából. Ebből a szempontból a Radnai-havasokban bizonyos egyensúlyi állapot jött létre. Régebben bizonyosan sok volt az irtás, ma azonban új irtásokkal nem igen találkozunk. A rendes erdőkitermelést ide nem számítjuk, mert azok újból való befásításáról ültetés útján gondoskodnak. Vannak azonban hegységek, amelyekben az emberek kapzsisága manap is oktalan és szörnyű pusztításokat idéz elő. Ilyen pl. a Retyezát-hegysége. Itten néhol a nagy fenyveseket felgyujtják (4. kép), a hatalmas törpefenyő mezőket pedig valósággal parcellánkint pusztítják el. (5. kép.) Mindkét szomorú esetre nézve



4. kép. Elégett erdőrészlet a Vrf. Mare keleti lejtőjén, napfelkeltekor a Retyezátban. 1929. július 31-én. — (A szerző felvétele.)

bemutatunk itt eredeti fényképfelvételeket. Ezeken a kiirtott területeken helyszíni szemlét tartva, tapasztalhatni, hogy érezhető előnyt a parasztok belátható időn belül nem tudnak elérni. A letarolt erdők meredek lejtőinek talaja szabad prédájává válik a csapadékok lefolyásának, mindenütt mély árkok keletkeznek. A növényzet jó ideig csak értéktelen kóró marad, az fekvése szerint igen különféle eredményt hoz létre. Ha a 0°-os izoterma vonalában járkálunk, érdekes dolgokat veszünk észre. A tavaly lelegelt területeken egyszerűen felszabadul a lerágott szürke gyep. Az olyan helyeken azonban, ahol nagy fű volt és azt nem használták fel, nem volt idő lekaszálni, ott a hónyomás a füvet letiporta és most, mint össze-vissza fonódott lapos,



5. kép. Lancitul 1841 m magas keleti ágán a törpefenyő kikezdése a pásztorok által. Az előtérben lévő tisztásos nyergen át vezet az út a Stina din Riu-hoz. (Retyezát.) 1929. július 31-én. — (A szerző felvétele.)

elgyepesedés csak igen lassan megy végbe. A Radnai-hegyekben ilyen szomorú dolgokat nem láttam.

A Radnai-havasokban igen feltűnő jelenség tavasztájt a 0°-os izoterma vonalának általános észlelhetősége. Ez a vonal a mostani május végén éppen hogy az 1500 m-t meghaladta. Természetesen nem egyenesszélű a hóvonal, hanem igen cifrán csipkézett, mert a hó nemcsak a levegő általános hőfokának emelkedése szerint olvad, hanem a beeső sugarak közvetlenül is fogyasztják. Utóbbi tünemény pedig a hely tömött n e m e z fedi a talajt (6. kép). Ez a nemez néhol igen feltűnő vastag s ha megszárad, a leghidegebb fagyos talajon is kellemesen feküdhetünk. Egyetlen növény van most a hóhatárban, mely bőségesen virít és ez a tavaszi sáfrány *(Crocus neapolitanus* ssp. *Heuffelianus)*. Sőt annyira türelmetlen virág ez, hogy amint 6. képünk is mutatja, nem tudja bevárni míg felette a hó eltűnik, keresztülfúrja magát a hófoltokon is. Természetesen ezeknek az érdekes sáfrányoknak élete folyásában igen nagy változást és

különbséget okoz az a körülmény, vajjon márciusban, áprilisban, vagy júniusban nyílnak-e. Különösen a Magas-Tátra alján a Poprádi-fennsík 630—750 m magasan fekvő rétjein és ligeteiben volt alkalmam tapasztalni, hogy ott a márciusban feslő sáfrányok heteken át díszlettek. Ebben az időben ugyanis a levegő alacsony hőmérsékrájú növények nem élhetnek sokáig. A hófoltok szélein és hűvösítő hatásuk alatt kinyílnak, de a nagy melegben néhány óra alatt elbágyadnak, gyorsan elvirítanak, ronggyá lesznek. A havason tehát úgyszólván csak a kinyílás perceiben szedhetünk üde *Crocus*okat. Egyébként általános tény az, hogy mentől magasabban fekszik a havasi táj,



6. kép. *Crocus Heuffelianus* átnövése a havon a Páltinis-gerincen 1410 m magasban 1941. május 25-én. A hómentes helyeken a tavalyi füvek hópréselte nemezszerű szövedéke fedi a talajt. — (A szerző felvétele.)

lete, nagyfokú nedvessége, a beporzórovar ritkasága olyan körülmények, melyek ezeknek a fínom és gyöngédszerkezetű virágoknak sokáig való fennmaradását elősegítik. Természetesen, amint melegebb idő következik be, azonnal el is tűnnek. Amidőn azonban a sáfrányok jelentékenyen magas termőhelyeken vagy éppen a havason kezdenek virítani, már tavasz vége vagy nyár eleje van. Ekkor az általános hőmérséklet emelkedett, a napsugarak nagyon melegítenek, a beporzást végző rovar is bőviben van, e fínom struktúannál rövidebb a tavasza. Déli oldalakon a legutoljára olvadó hófoltok körül július vagy augusztusban a télből csaknem átmenet nélkül bontakozik ki a havasi nyár. Persze kivételek a rideg északi zugok, amennyiben itt viszont a nyár marad el végleg ; ott tél után a tavasz, majd újból a tél következik.

Igen érdekes a havasok vidékén a kizöldülés előhaladását megfigyelni. Az idén május 25-én a zöldelő bükkerdők határa 1000 m-nél vízszintes egyenes vonalban volt látható és ott mintha elvágták volna, megszűnik a zöld szín.

Azután keskeny zónában csak a hosszú, megnyúlt, kibontakozásra kész rügyeik észlelhetők, még fennebb pedig téli mozdulatlanságban áll az erdő. Igen megkapó látvány ez, mely egyúttal szemléltetője az optimális vegetációs izoterma lassú előretörésének a hóhatár felé.

Radna községe körül, mint említettük, jó darabig teljesen kiirtották az erdőt. Ez a tény bosszulatlanul a természet részéről nem maradhatott. A víz vájó hatása igen mély árkokat és szakadékokat ásott a lejtőkön, tönkretéve a kiképzett szántóföldeket s a községre zúdítva a lehordott sok anyagot. Most aztán az emberek kénytelenek voltak a visszaerdősítéshez folyamodni. Akácot ültettek a szakadékokba. Már a községből feltűnt az árkokat kitöltő fás növényzet. De az akác is megtorpan a magasabb helyeken, mert az utolsó akác 710 m-ig hatol fel az 530 m magasan fekvő község felett. Nevezetes, hogy hegyláb kultúrterületein bőviben van *Viola saxatilis*, meg a Mezőségről jól ismert *Roripa pyrenaica*. Amint a gerincen előre haladunk, kezdetben szálankint, majd mind több és több lúcfenyőt látunk a bükkösökben. Egyes kivételes oldalakon meg éppen sok fenyő települ a bükkösbe. Az 1200 m-es Piatra alba csúcsa tiszta lúcfenyő. 1175 m-en túl a gerincen uralkodó lesz a fenyő és 1200 m-től kezdve zárt fenyvesekkel találkozunk. Ezen a tájon már találkozunk magasabb helyekről leszállt növényekkel. 1060 m-ig száll le a gerincen a szép *Viola declinata*, mely a völgyben 850 m-ig is észlelhető s a gerinci alsó határon éppen virágozni kezdett: 1200 m-ig jön le a jellegzetes *Scorzonera rosea*. Egyébként itt csak 1180 m-nél kezdődik a *Vaccinium myrtillus*, mintegy felváltva az ugyancsak idáig felhatoló *Spiraea ulmifolia* cserjecsoportokat, melyek különösen kiálló sziklák védelme alatt várják a kibontakozást. Vannak helyek azonban, ahol a *Vaccinium* jóval mélyebbre leszáll, így pl. a Kolozsvári Bükkben is terem.

Ismeretes az erdő mérséklő hatása. Nemcsak a nagy meleg ellen rejtőzünk el benne, de a hideg ellen, eső ellen és a heves szél ellen is ide menekülünk. Valóban az erdőben — melyet zárt szövetkezetnek nevezünk — egészen más éghajlat van, mint a nyilt réteken, legelőkön. Az erdőkben tehát mindjárt a hó eltakarodása után megjelennek a tavaszi virágok, a nyilt réteken azonban jóval később, lassan, óvatosan bujnak elő. Ezt a jelenséget a Korongyis-gerincen is igen tanulságosan észleltük. A nyilt helyeken szinte semmi sem volt. Egy-egy *Viola* vagy *Luzula* bontakozott ki csupán. Erdőkkel szegélyezett tisztásokon már több növény merészkedett elő, így *Primula carpatica*, *Orchis sambucina*, vagy *Ranunculus binatus*. Az erdők védelme alatt azonban pezsgő tavaszi virágélettel találkoztunk egészen 1400 m-ig. Nem tekintve egyes idegen elemeket, ezekben az erdőkben úgy éreztük magunkat, mintha a kolozsvári bükkben járkálnánk, mert mind csupa odavaló virágokkal találkoztunk. Így virágzott az *Anemone nemorosa* és *ranunculoides*, *Arabis arenosa*, *Glechoma*, *Galanthus*, *Mercurialis perennis*, *Gagea lutea* és *minima*, *Primula veris*, *Corydalis cava* és *solida*, *Dentaria glandulosa* és *bulbifera*, az *Oxalis*, *Isopyrum*, *Asarum*, *Daphne mezereum*, *Lathraea*, *Petasites albus*. Idegen elem csupán a *Ranunculus dentatus* és a *Symphytum cordatum* volt. Feltűnt, hogy *Soldanellát* itt sehol sem találtunk. A zordabb klímájú tulsó Ünőkő-gerincen a Gaura katlanában u. a. magasságban a *Soldanella* és *Selaginella* mellett a *Rhododendron* is megjelenik.

A Szóka 1704 m magas csúcsára mászás közben 1550 m-nél még a *Crocusok* is elmaradoznak. Tovább már rideg légkör kezdődik, a hólepel egy darabig foltokban látható, de tovább mind egységesebben takar s így ott még mozdulatlan az élet. Mint a mellékelt 1. kép mutatja, a távolban szépen látszik innen a Nagy Korongyis teljes télies ségbe burkolódzva. A Porta szikláinak, az alatta elterülő meredek füves lejtőknek, a szép kisebb-nagyobb fenyőcsoportoknak és a Kis Korongyis szaggatott oldalának látása elénk varázsolja a mult számos emlékét, amidőn — természetesen későbbi hónapokban — a flóra sok szép ritkaságában válogathattunk, minők többek között a

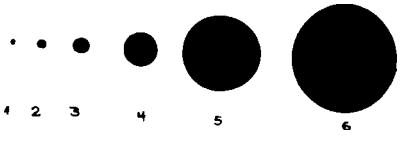
Festuca amethystina, *F. Porcii*, *F. apennina*, *F. rodnensis*, *F. czarnahorae*, *Gentiana lutea*, *Astragalus pendulíflorus*, *Ligularia glauca*, *Leontopodium alpinum*, *Erysimum Czetzianum*, *Oxytropis campestris*, a nagyon ritka *Saussurea alpina* és *S. Porcii* stb. Most már csak fagyos táj rideg szépségeiben gyönyörködhettünk. El kell még telni egy hónapnak, hogy a tél felszedje sátorfáját, a szép fehér, de életölő ponyváit, hogy a havasok ormain is megpezsdülhessen az élet.

Nyárády E. Gyula.

Kisszemcsés előhívás.*

A fényképet erős nagyítással szemcsézettnek, kisebb-nagyobb, 0·0005—0·004 mm átmérőjű rögökből állónak látjuk, a szemcsézet gyakran a felnagyított pozitívképen szabad szemmel is látható. Maguk az előhívatlan ezüsthalogén-kristályok csak többszörös nagyítással láthatók. Részben már az emulzió gyártásakor, főként azonban előhívás alatt nagyobb rögökké állnak össze és a negatív nagyíthatóságát megszabó szemcséket képezik. A durvaszemcsés negatívokon a szemcsézet sokszor szabadszemmel is látható.

Legkisebb szemcsézete van a nagyon vékony rétegű és átlátszó Lippmann-féle lemeznek, melynek átlagos szemcseátmérője 0·3 μ (0·0003 mm). A reprodukciós célokra szolgáló nedves ezüstjodidkollodium lemez szemcsézete kb. 0·8—1·0 μ, a diapozitív lemezek szemcséi 0·5 μ, az alacsony érzékenységű negatívoké 0·3—0·5 μ, a közepes érzékenységűeké 0·7—1·0 μ és a legmagasabb érzékenységűeké 1·5—3·0 μ közepes átmérőjű (1. ábra). A magas érzékenységű rétegekben 10-szeres nagyítással összeállt szemcsék, 50-szeres nagyítással pedig az egyes szemcsék is láthatók. A rendszertelenül elhelyeződött szemcsék csomókat alkotnak, tehát a durva szemcséjű negatívokat hiába másoljuk át fínomszemcséjűekre.



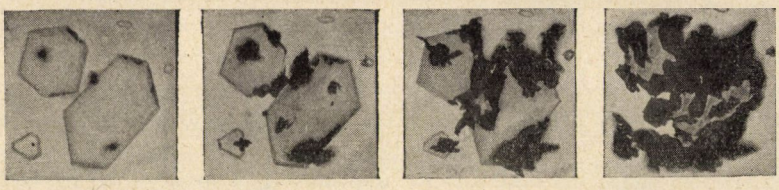
1. ábra. Különböző negatívok közepes szemcsenagysága viszonylagosan. *1.* Lippmann-lemez. *2.* reprodukciós kollódium-lemez, *3.* diapozitív lemez, *4.* alacsony érzékenységű „kisszemcsés" negatív, *5.* közepes ($^{17}/_{10}$ Din) érzékenységű negatív, *6.* nagy érzékenységű negatív szemcsenagysága.

A tudományos célra készített kisszemcséjű emulziók a lehető legkevesebb zselatint és ezüsthalogént tartalmazzák (rendszerint ezüstkloridot is), zselatin helyett gyakran kollódiumot használnak, amelyből vékonyabb hártyát lehet készíteni. Az ilyen különleges módszerrel készült, természetszerűleg nagyon érzéketlen negatívok szemcsézete olyan kicsiny, hogy a lencse teljes feloldóképességét kihasználhatjuk, amely tudvalevőleg sokkal nagyobb, mint a használatos negatívoké. Ilyen negatívra sikerült 1 □ mm területre 1000 egymás melletti vonalat lefényképezni, sőt a feloldóképesség csúcsteljesítményeként 0·1 × 0·1 mm területen lefényképeztek egy teljes nyomtatott könyvoldalt. A fényképet mikroszkóppal jól lehetett olvasni. Hasonló felvételeken külön gondot okoz, hogy a lemezen a szabad szemmel alig látható „fényképet" újra megtalálják.

* Mutatvány Társulatunk kiadásában most megjelent: FÁRI—VERMES „Korszerű fényképezés" című munkából.

A kisfilmes fényképezésnek létkérdése a szemcsenagyság, mert ettől függ a kép nagyíthatósága és használhatósága. A régebbi fényképészeti szakkönyvekben 5—6-szoros vonalas nagyítás mint a nagyíthatóság felső határa szerepel, ma a sokkal kisebb képnagyság miatt legalább 10-szeres, de gyakran 15—20-szoros, vagy még nagyobb nagyítással is számolni kell. Az 50×60 cm nagyságú pozitív képhez 9×12 -es negatívról 5·5-szeres, 6·5×9-es negatívról 7·7-szeres és a 2·4—3·6 cm-es Leica-negatívról 21-szeres nagyítás szükséges.

A fényérzékeny réteg eredeti szemcséinek nagyságát a réteg sajátságainak megváltozása nélkül nem lehet egy bizonyos nagyságon alól csökkenteni ; pedig az apró szemcséjű negatívok minden különösebb előhívás nélkül is kisebb szemcsét adnak, mint a már eredetileg is nagy szemcséjűek. Tehát arra kell törekednünk, hogy előhívás alatt megakadályozzuk a szemcsék nagyobbodását, vagyis az előhívást olyan anyagokkal, vagy módszerekkel végezzük, amelyek az adott körülmények között az elérhető legkisebb szemcsét eredményezik.



2. ábra. Fényérzékeny réteg szemcséinek átalakulása az előhívás alatt. Az ezüstbromidszemcsék az előhívás megkezdésekor, 3 perc, 6 perc és 9 percnyi előhívási idő után. Az utolsó képen az előhívás teljesen befejeződött, az ezüstbromidszemcse teljesen fémezüstté redukálódott. (Kb. 2000-szeres nagyítás.)

A legkisebb szemcse elérésének első feltétele, hogy olyan negatívot használjunk, mely már előhívás előtt is kis szemcséjű. Az eredeti ezüstbromid-szemcsék nagysága nem marad az előhívás alatt változatlan, a redukció következtében is megnő (2. ábra) az egymáshoz közelállók összetapadnak és nagyobb, zavaró ezüstgöröngyök keletkeznek. DAVIDSON megállapítása szerint az előhívási idővel együtt nő a szemcse felülete is, mégpedig annál nagyobb mértékben, minél érzékenyebb volt az emulzió. A szemcsék közepes átmérője, átlagos nagysága is növekszik az előhívás alatt. A régi gyakorlati tapasztalat is azt mutatta, hogy röviden hívott negatívok szemcséi kisebbek. Ez érthető, mert a rövid előhívási idő alatt még nem keletkezhettek nagyobb ezüströgök.

Ha a fényérzékeny réteget valamilyen gyors előhívóval rövid ideig hívjuk alacsonyabb γ-értékre, mint az szokásos, tehát lágyabb, kevésbbé fedett negatívot készítünk, az előbbiek szerint kisebb szemcse keletkezik. Az előhívók higításával is alacsonyabb γ-értéket kapunk. Bár ilyen módokon szemcsénk kisebb, ezeket az utakat a gyakorlatban mégsem használhatjuk, mert a túlságosan higított előhívó oldat hívóereje nagyon gyorsan megszűnik és tovább egyenetlenül hív. A rövidített előhívásban rendszerint olyan rövid időre van szükség, hogy azalatt éppen megfelelő megvilágítási idővel a küszöbértéket még meg sem közelíthetjük, tehát erős túlvilágítás szükséges. Ekkor azonban a gyors hívók nagyon rossz kiegyenlítéssel dolgoznak, a negatív érzékenységét sem használ-

hatjuk ki. A korszerű előhívásban nem használható az a régi szabály, hogy a negatívot hosszan kell megvilágítani és röviden hívni. Ha pedig a γ-értéket növeljük, rohamosan nő a szemcsenagyság is.[1]

LÜPPO-CRAMER szerint, ha kis szemcsét adó és gyors előhívóval ugyanazon γ-értékig hívunk, alacsony γ-esetén mindkét hívó egyformán kis szemcsét ad. SCHWARTZ G. kísérletei szerint ez tényleg így van, de a kis szemcsét adó előhívóval alacsony gamma-értékkel is nagyobb küszöbértéket érhetünk el, mint gyors hívókkal rövidített hívással, vagy a hívó oldat higításával : tehát kis szemcsét adó hívóval olyan képet kapunk, mintha érzékenyebb negatívot használtunk volna. Egyenlő γ esetében a kis szemcsés előhívó az árnyékokban több részletet hoz ki, mint a gyors hívó.

A kis szemcsét adó előhívóval szemben a lehető legkisebb szemcsenagyság és ezzel kapcsolatban a negatív legnagyobb feloldóképességén kívül az a követelményünk, hogy lehetőleg magas küszöbértéket hozzon ki, jól másolható árnyalatokat adjon. Erősen nagyítandó kis filmekre a legkedvezőbb γ-érték 0·7 körül van. Ezek a tulajdonságok, kedvező alkalmazásbeli követelményekkel párosulva ezidőszerint nem találhatók meg egyetlen kis szemcsés előhívóban. Hogy többet ne is említsünk, a legtöbb valóban kis szemcsét adó előhívó tekintélyes érzékenységveszteséget okoz.

A kis szemcsés előhívókat két nagy csoportra oszthatjuk : 1. kiegyenlítő, kis szemcsét adó előhívókra, 2. valódi kis szemcsét adó előhívókra.

Az első csoportba tartozó előhívók meghosszabbított előhívási idő alatt is csak alacsony gamma-értékig hívnak. Ezek többnyire nagyob kevés alkálit tartalmazó ismert felületi előhívók, amivel gyorsaságuk nagymértékben csökken (alacsony p_H). A szokásos alkáli helyett célszerűen gyengén lúgos anyagokat, mint boraxot ; nátriumfoszfátot stb. adnak az előhívó oldathoz. Fontos hogy a lúgosság mértékét jelző p_H-érték 8·0-nál ne legyen nagyobb és az előhívás tartama az előhívó természetéhez alkalmazkodjék.[2]

Általánosan ismerik a borax-szal készült előhívót, amelyhez az Abrams-féle összetételben a fentiekhez még bórsavat is adtak, amivel a lúgosságot előhívás alatt egyenletesebbé tették.

Több összetételben nátriummetaborátot használnak alkálinak. Ez is gyengén alkalikus, mint a borax, de sokkal jobban oldható. A kereskedelemben Kodalk néven szerepel. A gyenge alkálitartalom és annak pontos értéke nehezen állítható be és ez okozza a kis szemcsét adó előhívó esetében a legtöbb ellenmondást, mert kis eltérés a lúgosságban igen nagy különbséget okozhat a szemcsenagyságban.

A szemcse csökkentésének másik alapelve, hogy az előhívó oldat olyan anyagokat tartalmaz, amelyek először oldják az ezüsthalogént és ebből az oldatból igen fínom eloszlásban válik ki a fémezüst. Valószínűleg az előhívó oxidációs termékeinek jelenlétében már töményebb szulfit-oldat is oldólag hat. A kiegyenlítő és kis szemcsét adó előhívók ősei közé tartozik az alkáli nélküli metol-előhívó.

[1] Az előhívás lefolyásáról és az előhívkó működéséről részletesen l. „FÁRI—VERMES : Korszerű fényképezés" 158—163 és 210—241. oldal.

[2] A felsorolt előhívó oldatok összetételét és használati adatait helyszüke miatt itt mellőztük, részletesen megtalálhatók a könyvben.

Az ezüstbromidoldó hatás más anyagokkal is elérhető, ajánlottak pl. nátriumtioszulfátot, ammoniumkloridot stb. Újabb megállapítások szerint a káliumrodanid oldó hatása nem engedi megnagyobbodni a szemcsét s a negatív érzékenység-vesztesége is csekélyebb, mint az előbbi hívókban. Pl. a boraxtartalmú kis szemcsés előhívókhoz képest csak 30% az érzékenység-veszteség.

A valódi kis szemcsét adó előhívók csoportjába csak nagyon kevés előhívóanyag tartozik. LUMIÈRE és SEYEWETZ már 1904-ben megállapította, hogy a para-feniléndiamin és az ortoamidofenol előhívóanyagok lényegesen kisebb szemcsét adnak, mint az akkor ismert többi előhívók. Ennek a megfigyelésnek azonban mindaddig nem volt jelentősége, amíg a kis képméretű, különösen a kisfilmes fényképezés el nem terjedt. Ezek az előhívóanyagok gyengén lúgos anyagokkal, mint borax-szal, trinátriumfoszfáttal és aránylag sok szulfittal olyan kis szemcsét adnak, amilyent más előhívókkal még a legújabb időkben is alig lehetett elérni. A LUMIÈRE eredeti előírása szerint készült előhívó nagyon kis szemcsét ad, azonban olyan hosszú a hívási ideje, olyan nagy az érzékenység-vesztesége (gyakran 10—20-szoros megvilágítás-meghosszabbítás szükséges), hogy a gyakorlatban nem használható. A lúgosság növelése lényegesen gyorsítja az előhívási sebességet, jobb az érzékenység kihasználása, a szemcse még mindig elfogadhatóan kicsiny. De a gyakorlat még rövidebb előhívási időt, még nagyobb érzékenység-kihasználást követel. Ezért ezeket a hívóanyagokat más, gyors, de azért viszonylagosan kis szemcsés hívóanyagokkal szokták keverni, amivel a szemcsenagyság rovására javítják a gyakorlati használhatóságot. A valóban kis szemcsésen hívott negatívok jellegzetesen barna színűek, ami az ezüstszemcsék rendkívül fímon eloszlását mutatja (kolloid ezüst sárga, vagy sárgásbarna színű). Átnézetben minél kékesebb az ezüst színe, annál durvább szemcséjű.

A para-feniléndiamin, valamint a többi valódi kisszemcsét adó előhívó különleges hatása abban áll, hogy oxidációs termékeik és a hívó oldathoz használt aránylag sok szulfit oldják az ezüsthalogént és ebből a szemcse körül keletkező oldatból a hívóanyag igen fínom eloszlásban választja el a fémezüstöt. Ezek az előhívóanyagok tehát egyenletesen elosztott ezüstcsapadékot adnak, melyben az ezüstszemcsék nagysága nem nagyobb, mint az ezüsthalogén-szemcsék nagysága volt. A többi előhívó nem tartja meg az eredeti szemcse-nagyságot, hanem jelentősen megnagyobbítja.

Kisegítő előhívó anyag a metol, glicin, ritkában a pirokatechin és a pirogallol. Az egyik legkisebb szemcsét adó ismert előhívó a Sease-féle.

Igen gyakran használnak trinátriumfoszfátot alkálinak, második előhívóanyagnak metolt.

Kemény és durva szemcsés negatívokon utólag is segíthetünk, ha parafeniléndiaminnal újra hívjuk. A negatív először fehérítő oldatba kerül, majd kimosás után parafeniléndiamin előhívóban, világosságon addig hívjuk, amíg a negatív réteg teljesen át nincs híva (kb. 2 perc). A negatív lágy, sokkal kisebb szemcséjű, mint eredetileg volt.

A para-feniléndiaminnak azonban sok hátrányos tulajdonsága is van. Nagyon könnyen képez színes oxidációs termékeket : színes fátyolt, megfesti a kezeket, ha a legkisebb szemcsét akarjuk kihozni, nagyon lassan hív, a megvilágítási

időt nagyon meg kell hosszabbítani. Ha mindezeket segédelőhívóanyagokkal csökkentjük, a szemcse nagyobbodik. A másik kis szemcsét adó előhívóanyag, az orto-amidofenol, gyakorlati célra nem vált be. Érthető tehát, hogy újabb és jobb anyagok után kutattak.

SEYEWETZ ajánlatára terjedt el az orto-feniléndiamin, melynek előhívó sajátságai azonosak a para-vegyületével, viszont sokkal kevesebb hátránya van, pl. nem festi a kezeket, oldata tartósabb. Sajnos, még sokkal drágább, mint a drága para-vegyület. Ennek is megvan az a hátránya, hogy legalább háromszoros megvilágítási idő meghosszabbításra van szükség.

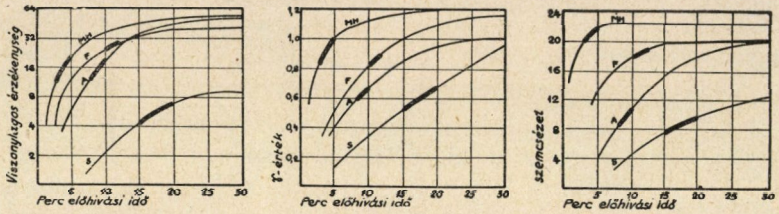
A legújabb és ezidőszerint legtökéletesebb előhívó anyagok az aminofenolok származékai. Ilyen vegyületek pl. a 2-alkilaminofenol halogén-származékai, mint a 4-klór-2-metilaminofenol, vagy a dimetil-amino-2-metilaminofenol stb. Ezek egyelőre csak használatra kész előhívók alakjában kaphatók, ilyen jellegű vegyületet tartalmaz hívóanyagként az Agfa-Atomal előhívó. Ezeknek az új előhívó anyagoknak előnye, hogy alacsony gamma esetében is teljesen kihasználják az érzékenységet, kihívják a küszöbértéket, szemcse-nagyságuk eléri a legkisebb szemcsét adó hívókét, a nélkül, hogy azok hátrányos tulajdonságaival is rendelkezne.

A szakirodalomban rendkívül eltérő adatokat találunk a kis szemcsét adó előhívók megítélése tekintetében és sokszor lényegtelen eltéréseket az összetételükben. Ennek az az oka, hogy nagyon nehéz összehasonlítani a kis szemcsét adó hívókat, mert tárgyilagos összehasonlításhoz nagyon sok, többnyire csak műszerekkel megállapítható adat szükséges. Így ismerni kell a hívónak megfelelő hívási időt, a hívóval elérhető viszonylagos érzékenységet, a γ-értéket, a szemcsézetet stb. Ezeknek az értékeknek összevetésekor gyakran kiderül, hogy nagy hírveréssel közölt összetételek nemcsak nem jobbak más ismerteknél, hanem lényegesen rosszabbak, ilyen pl. a hosszú időn keresztül nagyon ajánlott, de értelmetlen összetételű Chaplin-féle előhívó.

		Rendes metol-hidrochinon	Gyengén lúgos kiegyenlítő előhívó	Para-fenilén diamin SEASE-hívó	AGFA Atomal
	i	1·75	7	18	8
$\gamma = 0{\cdot}6$	é	5	18	6	14
	sz	16	15	8	9
	i	2·15	8	21	11
$\gamma = 0{\cdot}7$	é	6	19	7	22
	sz	18	17	10	12
	i	2·75	10	25	13
$\gamma = 0{\cdot}8$	é	11	22	8	28
	sz	19	18	11	14
	i	5	15	60	30
$\gamma = 1{\cdot}0$	é	20	32	14	45
	sz	21	20	15	20

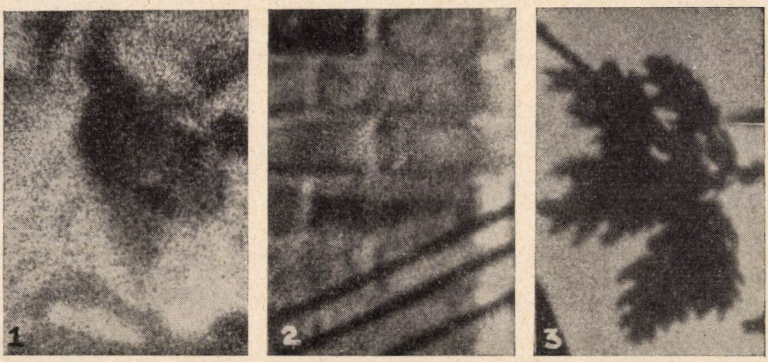
DEHIO H. és SCHILLING A. összehasonlításai jellegzetesen mutatják a különböző kis szemcsét adó előhívók közötti különbségeket. (3. ábra.)

A szemcsézet (sz), az érzékenység (é) az előhívási idő (i, perc) változása, ha a negatívot különböző előhívóban azonos γ-értékig hívjuk.

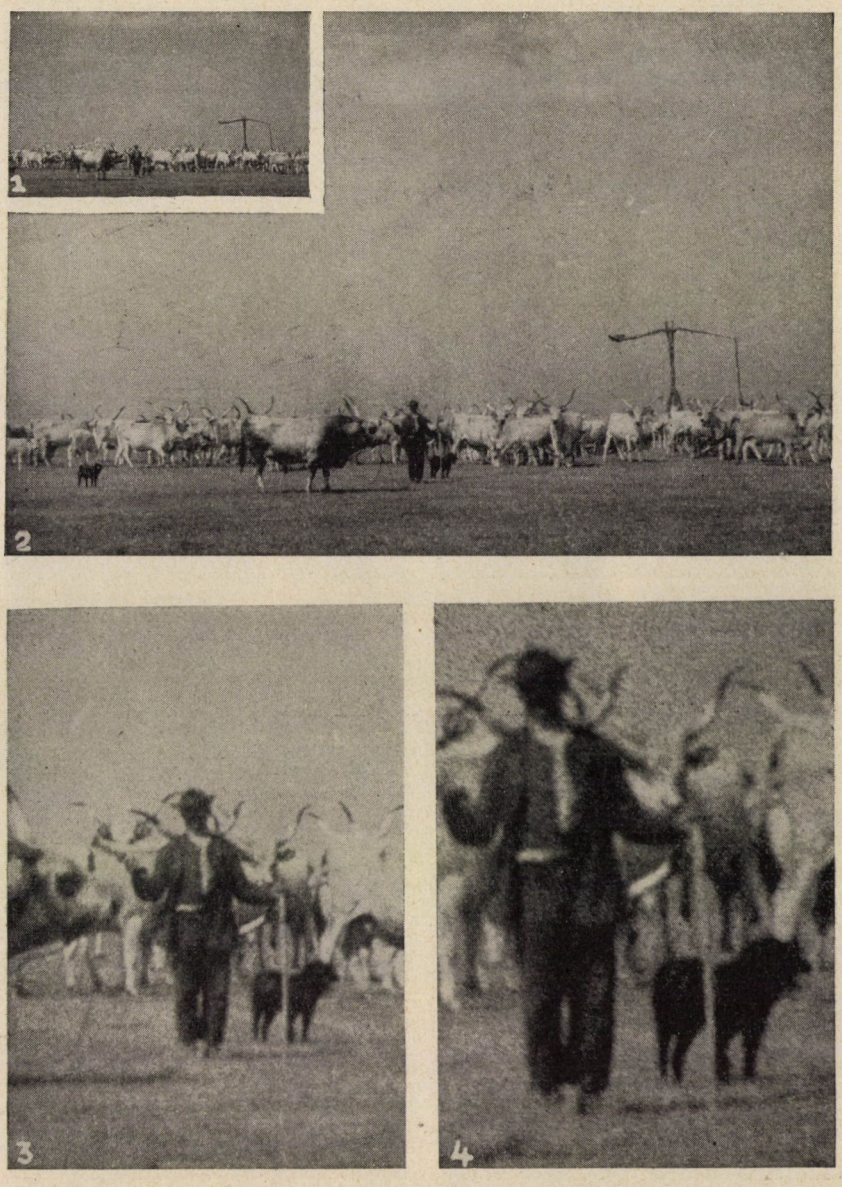


3. ábra. Az előhívási idő és az előhívó összetételének befolyása a negatív jellemzőire. A görbék vastagon kihúzott része a gyakorlatban szokásos (gyakorlati célra használható) előhívási idő. Az első ábra a viszonylagos érzékenység (az érzékenység-kihasználás), a második a γ-érték, a harmadik a szemcsézet változását tünteti fel. *MH* közönséges metolhidrochinon gyorshívó, *F* metol-borax kiegyenlítő-kisszemcsés hívó, *A* Agfa-Atomal előhívó, *S* parafeniléndiamin előhívó SEASE összetétele szerint.

Amint látjuk, alacsony γ-val a parafeniléndiamin előhívó adja a legkisebb szemcsét, de lényeges érzékenység-veszteséggel. A higított metol-hidrochinon-előhívó és a gyengén lúgos kiegyenlítő hívó szemcséje már alacsony γ-val is durva: azonban míg a m-h hívó érzékenység-kihasználása nagyon rossz, a kiegyenlítő-hívóé a négy előhívó között a legjobb. Magasabb γ-val (pl. a kis film előhívására legmegfelelőbb 0·7 γ-val) az Atomallol kapott szemcse alig nagyobb-mint a Seaseval, az érzékenység kihasználása azonban a négy előhívó között, a legjobb. A m-h előhívó szemcsézete durva, érzékenység-kihasználása ekkor is rossz. Tehát, a kis szemcsét adó előhívók legnagyobb előnye nemcsak az, hogy kisebb szemcsét adnak, hanem a célnak megfelelő alacsony γ-értékkel lényegesen magasabb érzékenységet hoznak ki, mint a gyors hívók. A legfínomabb szemcsézet elérésére mindig az érzékenységről kell lemondanunk. (4. ábra.).

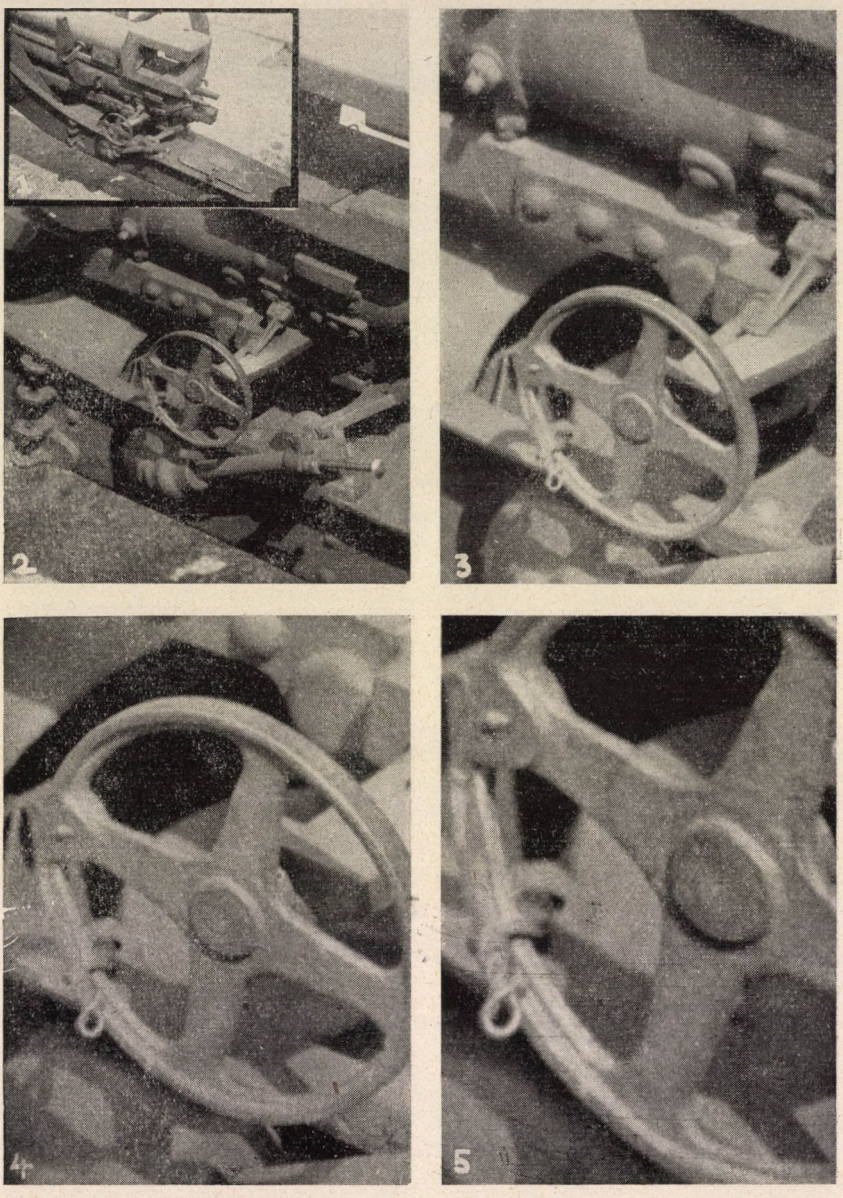


4. ábra. Különböző előhívók által képezett szemcsézet: *1.* közönséges gyors előhívó, *2.* kis-szemcsés kiegyenlítő előhívó, *3.* valódi kis-szemcsés előhívó (o-feniléndiamin). Mind a három kép 50-szeres nagyítás az eredeti negatívról.



5. ábra. Közönséges gyorshívóval (metol-hidrochinonnal) hívott negatív nagyíthatósága. *1.* Az eredeti kép (24 × 36 mm.), *2.* 3-szoros nagyítás (képnagyság 7 : 2 × 10 : 8 cm.), *3.* 8-szoros nagyítás (teljes képnagyság 19 × 29 cm.), a szemcsézet éppen láthatóvá vált, *4.* 15-szörös nagyítás (teljes képnagyság 36 × 56 cm.), a szemcsézet tisztán kivehető és még a helyes nézés (65 cm.) távolságból is zavaró.

(Társulatunk kiadásában most megjelent : Fári—Vermes : „Korszerű fényképezés" című műből.)



6. ábra. Kis szemcsés előhívóval hívott negatív nagyíthatósága. *1.* Az eredeti kép (24 × 36 mm.), *2.* 3·5-szörös nagyítás (teljes képnagyság 8·5 × 12·5 cm.), *3.* 8-szoros nagyítás (teljes képnagyság 19 × 29 cm.), *4.* 15-szörös nagyítás (teljes képnagyság 36 × 54 cm.), *5.* 25-szörös nagyítás (teljes képnagyság 60 × 90 cm.). A szemcsézet még közelről sem zavar. A helyes nézési távolság 108 cm. A kisszemcsét adó előhívóval hívott kis film lehetőségeit mutatja az *5.* kép 60 × 90 cm-es képnagysága.

(Társulatunk kiadásában most megjelent FÁRI—VERMES: „Korszerű fényképezés" című műből.)

Röviden összefoglalva a kis szemcsét adó előhívás jelenlegi állását, azt állapíthatjuk meg, hogy a kis szemcse kérdése függ magától a fényérzékeny rétegtől, az előhívó érzékenységkihasználásától és egyéb gyakorlati követelményektől. A kis szemcsés előhívókkal szemben felállított követelményeknek egyik előhívó sem felel meg teljes mértékben. A megfelelő előhívót tehát a felvétel célja szerint kell kiválasztani. Ha igen kis szemcsézetre van szükség, de az érzékenység nem számít, a para-feniléndiamin a legalkalmasabb előhívó, ha azonban fontos az érzékenység kihasználása, pl. a rossz fényviszonyok között készült felvételek esetében, akkor a kis szemcse rovására a jobb érzékenység-kihasználása lép előtérbe. Ha nem kisfilmről van szó, csaknem minden esetben megfelel valamelyik kiegyenlítő, gyengén lúgos előhívó, nagyobb szemcsével, de jó érzékenységkihasználással. A kis-szemcse-kérdés tökéletes megoldásáról egyelőre még nem beszélhetünk (5—6. ábra).

Fári László és *Dr. Vermes Miklós.*

A 325 éves ejtőernyő és magyar feltalálója.

Az ejtőernyős csapatoknak a második világháborúban elért világraszóló teljesítményei és ezek között a magyar ejtőernyős vadászoknak Dél-Magyarország felszabadításáért vívott hősi harcai az egész világ figyelmét erre az új és méltán megcsodált fegyvernemre hívták fel. Teljesen feledésbe ment azonban, hogy az új fegyvernem legfontosabb alkatrésze : az ejtőernyő magyar találmány és immár 325 éves multra tekint vissza.

Az ejtőernyő feltalálójának feledésbe ment regényes élete érdekesség dolgában vetekszik a nagyfontosságú találmánnyal. Világtörténelmi jelentőségű fegyvertények napjaiban vetünk most fényt az elfeledett magyar feltaláló életútjára és nagyhorderejű találmányára. Egykorú képekben mutatjuk be a feltalálót és találmányát, hogy a magyar dicsőség jegyében tudja meg az egész világ : miként a huszár fogalma világszerte összeforrott a hős magyar lovaskatona fogalmával, az ejtőernyős katona emléke örökre összeforr a magyar feltaláló lángelméjének emlékével.

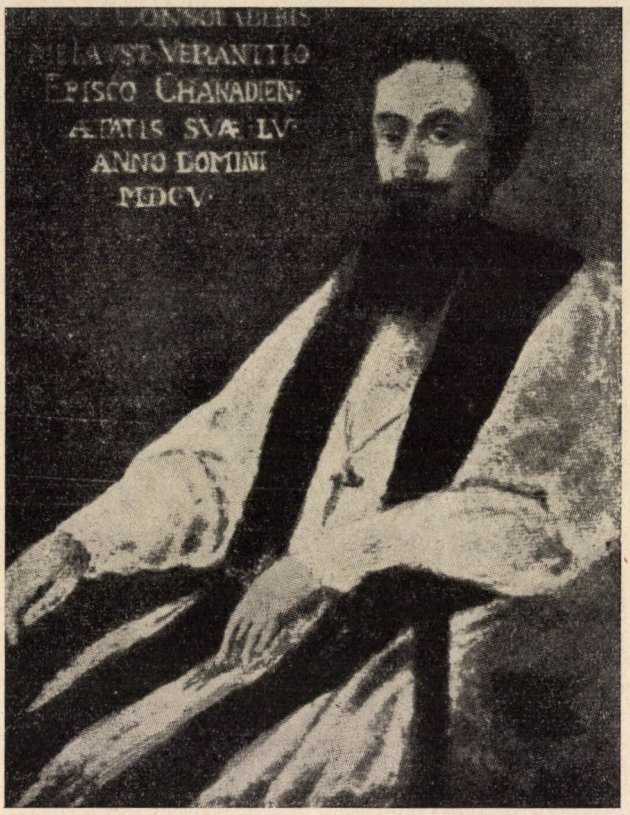
Ősszel lesz 400 éve, hogy SZAPOLYAI JÁNOS király szövetségesének, II. SZULEJMÁNnak janicsárjai galád csellel hatalmukba kerítették Budát. Ebben a félelmes időben született valószínűleg Magyarországon — és nem Sebenicóban, mint eddig hitték — VERANCSICS FAUSTUS (1. kép), az ejtőernyő feltalálója. Ifjúkora a kései magyar humanizmus idejére esik, amelyet még bearanyozott a magyar renaissance lealkonyuló napja. Ősei a törökök elől, Boszniából menekültek Dalmáciába és onnen kerültek Magyarországra. Atyja MIHÁLY édestestvére volt VERANCSICS ANTALnak, a későbbi hires esztergomi érseknek. Anyai nagybátyja STATILEO JÁNOS, az erdélyi püspök volt.

VERANCSICS FAUSTUS szülei az 1541. év viharos napjaiban az újszülöttel a magyar tengermelléken kerestek menedéket, onnan tért vissza 1561-ben, az időközben ifjúvá serdült FAUSTUS Magyarországba, mégpedig Pozsonyba. Az ősi magyar városnak varázsa alatt lett szívvel-lélekkel magyarrá. Élete végéig büszkén vallotta Magyarországot hazájának. Pozsonyból a kor szokása szerint Páduába került egyetemre, ahol rengeteg előkelő magyar diák tanult. Ide is elkísérte érseki nagybátyjának bőkezűsége és magyar tanítójának, Joó JÁNOSnak szellemi útravalója : tüzes magyarsága. Négy évi páduai tartózkodása után anyjával és egész rokonságával tért vissza hazájába : Magyarországba, 1573-ban.

1579-ben FEJÉRKÖVY ISTVÁN veszprémi püspök, Sümegen kelt oklevelében „az általa kipróbált és jól ismert

erényei miatt veszprémi várkapitánnyá és a püspökség birtokainak kormányzójává" nevezte ki FAUSTUST.

VERANCSICS lelke azonban nem világi harcokra, hanem egyházi és tudományos munkára született. Lelkes barátja, komoly művelője volt már akkor is a emberekre volt szüksége a tudományért lelkesedő uralkodónak, aki meghazudtolta azt a híres mondást, hogy a fegyverzajban hallgatnak a muzsák. 1598 április 16-án RUDOLF aláírta VERANCSICS FAUSTUSnak csanádi püspökké történt kinevezését. Csanád-



1. kép. VERANCSICS FAUSTUS (JUHÁSZ KÁLMÁN: A csanádi püspökség története című műből).

tudományoknak. A lángésznek örök nyugtalanságával érdeklődött a renaissance emberét annyira jellemző polihisztori beállítottsággal a teológia, a bölcsészet, a nyelvészet, a természettudományok és az akkor divatba jövő mechanika iránt, amelynek legnagyobb kortársa, LEONARDO DA VINCI is rabja lett.

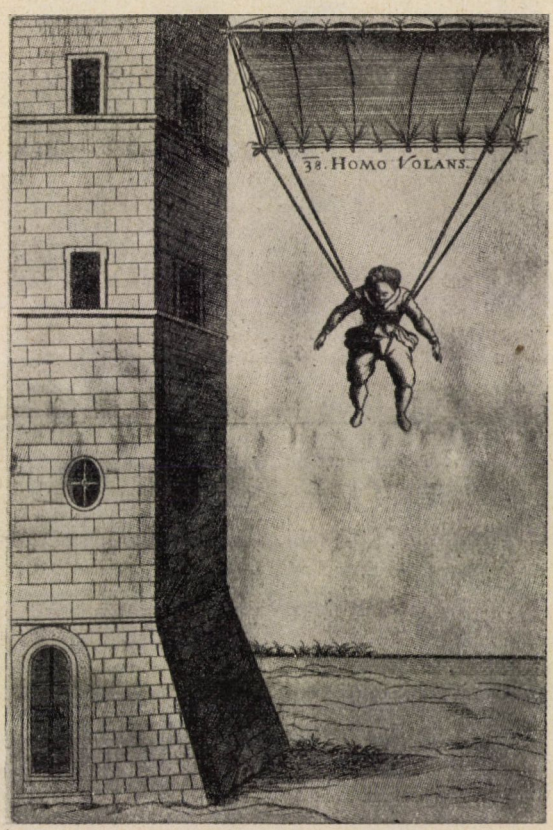
A tudós veszprémi várkapitány nevét ekkor már szárnyára kapta a hír és tudomást szerzett róla RUDOLF, a király és császár, prágai udvarában is. Ilyen ban azonban akkor a török volt az úr és azért a tudós magyar főpapot oldala mellé, Prágába rendelte királyi titkárnak.

VERANCSICSnak egy még megírásra váró részletes életrajza lesz hivatva felderíteni, hogy mit köszönhetett eszméiben és találmányaiban a prágai udvar légkörének.

1584-ben Velencében adja ki VERANCSICS ötnyelvű szótárát. Közben országgyűléseken, diplomáciai küldetésekben vállal fontos szerepeket. Csak

anyagiakban nincs szerencséje, mert az idealistát mindenben megelőzik a világiasabb gondolkodású kortársak. Püspöksége nem jövedelmez, más egyházi adományozásokkal is baja támad, elütik az erdélyi püspökségtől, nem kapja meg a zágrábi püspökséget sem. Nagy csalódásaiban 1605-ben Velencébe megy és onnan Rómába. Nagyon szerényen élt itt a tudós magyar püspök, aki idehaza előkészítője volt PÁZMÁNY PÉTER nagy munkájának. Életének most rákövetkező utolsó évtizedében írta be nevét arany betűkkel a nagy feltalálók sorába. Az örök város fenséges légkörében a nyugodt alkotó munka virradt fel számára.

„A természettudományoknak a politikai relatívítások nyugtalanító momentumaitól annyira eltérő és megnyugtató abszolút igazságaiban találta meg nagy tehetsége az örök városban a neki megfelelő igaz terrénumot — írja TÓTH LÁSZLÓ, a kolozsvári egyetem tanára, legjelesebb magyar életírója.[1] — Humanizmusa pedig a filozófiai szemlélődésben oldódott fel akkor, amidőn számára a politikai cselekvés mezején már nem maradt tér."



2. kép. Az ejtőernyő VERANCSICS FAUSTUS-nak 1616-ban megjelent Machinae Novae című művéből.

1616-ban Rómából Velencébe költözött VERANCSICS, hogy itt élete főművét az általa feltalált 64 találmányt írásban és képben ismertető, pazar kiállítású díszművet: a Machinae Novae címet viselő munkát sajtó alá rendezze.

[1] A GRÓF KLEBELSBERG KUNÓ bécsi magyar intézet 1933. évkönyvében.

Ez a mű lángeszének örök dicsősége. Sajnos, máig nem akadt technikus, aki a világgal megismertette volna ezt a csodálatos művet, amelyről DEL MONK bíboros megjelenése után azt írta szerzőjének, hogy méltó kiadvány lenne egy fejedelemhez. Mélyreható tudás, páratlan ötletesség, a természettudományok szuverén ismerete, korának technikai ismereteit századokkal túlszárnyaló elme alkotása e mű.

Benne előttünk áll a hajdanvaló pozsonyi diákból lett lángeszű építőművész, aki a velencei Szent Márk térre tervez pompásnál pompásabb szökőkutakat, ragyogó templomot kolostorral Sebenicóba, elmés szerkezetű fahidat a bécsi Dunaszakaszra. Feltalálja a Lánchídunkkal elgondolásban teljesen megegyező „lánchidat". Sorjában vonulnak el előttünk nap-, víz- és tűzóráinak tervei és a magyar föld gazdag termésének értékesítésére szánt különféle malomújítási elgondolásai: a vizi-, szél- és taposómalmok soha eddig nem sejtett újításai. Látjuk a víz sodra ellenében elmés csigaszerkezettel haladó teherhajó rajzát és valószínűleg a hazai kaszával való aratás hatása alatt, ezt ajánlja beszédes képben a világnak a sarlóval való aratás helyett. És amint a cséplőket látjuk, amint a cséplés előtt a szalmáról a kalászt levágják, hogy gazdaságosabbá tegyék a termést, az akkori véráztatta magyar földre kell gondolnunk, ahol az életet adó kenyérmagvak lettek a lét nagy problémájává. Megjelenik előttünk a mai mentő-övnek őse is, amelyet mai elgondolásunknak is alapul szolgáló légtömlőkből állított össze. A fejlett magyar kocsiipar hatása alatt VERANCSICS agyában újfajta ruganyos kocsik, kényelmes gyaloghintók születtek meg és mindenütt ott kísért találmányaiban már a munka racionalizálásának kérdése is.

Valamennyi találmánya között azonban a legmerészebb és a legszellemesebb a repülő embernek: a „homo volans"-nak alkalmatossága: az ejtőernyő (2. kép), amelyet írásban és képben Machinae Novaeban mutatott be kortársainak. E munka Magyarországon csak a Magyar Nemzeti Múzeum Gróf Apponyi Sándor gyűjteményében van meg.

Aligha tévedünk, ha ebben a találmányban, a hajdani magyar várkapitány hadi elgondolásainak egyikét véljük felismerni. Első eszméje talán éppen a meredek sümegi várhegyet koronázó végvárban született meg, hogy a törökök ostromolta magyar végvárak vitézeinek, hírvivőinek módot adjon az éj leple alatt a vár zajtalan elhagyására, cselvetés és váratlan támadás előkészítésére.

Latinul, franciául, olaszul, spanyolul és németül írta meg „új gépeinek" magyarázó szövegét a csanádi püspök, akit önző kortársai még címzetes püspökségéből is kitúrtak.

A mai ejtőernyő ősét e szavakkal mutatta be kortársainak a XVIII. század egyik legkiválóbb művében:

„Ha négy léccel kifeszítünk egy négyszögletes vásznat és négy sarkára kötelet kötünk, ezzel az ernyővel bátran leugorhatik az ember toronyból vagy más magas helyről, mert ha nem is fúj a szél, az esés ereje szelet támaszt, amely visszatartja a vitorlát és az ember nem hevesen, hanem lassanként száll le a földre. Az embernek a vitorla nagyságával kell magát biztosítania . . ."

Az utolsó adat, amely VERANCSICS FAUSTUS életére fényt vet, PÁZMÁNY PÉTERnek Nagyszombatban 1617. évi január 3-án kelt köszönő levele kora e legfigyelemreméltóbb technikai találmányait bemutató munkáért . . .

Sebenico mellett, a kies Previc szigetén, a ferencesek templomában nyugszanak VERANCSICS földi maradványai. Élete végén még figyelemreméltó logikát is írt és Dalmácia történetét felölelő művének kéziratát koporsójába helyeztette. Sírfelirata is hírdeti örök kapcsolatát a magyar földdel, mert így hangzik:

FAUSTUS VERANTIUS EPISCOPUS CSANADIENSIS
novorum praedicamentorum et novarum machinarum et fragmentorum historiae illyricae ac sarmaticae collector.

Palóczi Edgár.

Kovács János az első magyar természetkutató utazó Afrikában.

A debreceni kollégium 400 éves jubileuma alkalmából egyenesen kötelességünk, hogy a feledés és ismeretlenség homályából napfényre hozzuk mindazoknak a neveit, akik munkásságukkal dicsőséget hoztak az ősi Alma Materre, a kollégiumra.

Így ismerni kell nemcsak minden debreceninek, hanem minden magyar embernek is HETÉNYI KOVÁCS JÁNOSnak, a kollégium egykori tanárának a nevét is, akit bizony a maga idejében is csak kevéssé ismertek.

KOVÁCS JÁNOSnak a nevét arany betűkkel kell megörökíteni a kollégium történetében nemcsak azért, mert ő a mult század egyik jeles magyar természetkutatója volt, és aki 40 évi tanári munkásságával és a természetrajzi szertárak, azaz múzeumok, nagyarányú kifejlesztésével is soha el nem múló érdemeket szerzett, hanem azért is, mert ő volt tulajdonképen az első magyar természetbúvár utazó Afrikában 1855—56-ban.

KOVÁCS JÁNOS Szeghalmon született 1816-ban. Iskoláit ugyanott, majd Hajdúszoboszlón és a felső tanulmányait a debreceni kollégiumban végezte. Azontúl is itt működött „mint a 4-ik nemzeti iskola „praeceptor"-a, mint a szolgagyermekek „inspector"-a, mint az első éves „philosophusoknak praeses"-e, az ó- és középkor történetében, az algebrában, geometriában s a görög nyelvtanban mint „contrascriba" és mint „senior", egészen 1844-ig." Ekkor TISZA LAJOShoz, annak DOMOKOS fia mellé kötelezte le magát Gesztre nevelőnek. Előbb azonban a német nyelv végett a Szepességre ment, majd egy és fél évet Németországban, főképen a berlini egyetemen töltött, ahol is főcélul tűzte ki magának a természettudományok művelését és a „tanítás és nevelés nagy mesterségében mind elméleti mind a köz és magántanító és nevelőintézetek látogatása által eszközölhető gyakorlati kiképeztetést."

1846-tól 10 éven át lakott KOVÁCS JÁNOS a geszti Tisza-házban mint TISZA DOMOKOS nevelője; egészen kedves tanítványának 1856-ban bekövetkezett haláláig.

„Ez idő alatt is, amennyire a nevelői foglalkozása engedte, mindig a természettudományokat művelte s midőn 1847-ben, mint a Természettudományi Társulat rendes tagja, azáltal a biharmegyei kőszéntelepek megvizsgálására küldetett ki, hazánk ősfaunáját 14 fajjal szaporította, amelyekből 6 egészen új volt, mint az a Társulat évkönyveinek a II-ik kötetéből is látható. 1847-ben tett első kutató útjára JUGOVICS ISTVÁN Bihar megye főorvosával együtt indultak a biharmegyei Rézhegységbe. Ez útjáról, amelyen szekérszámra gyüjti a bihari, akkor még sok esetben teljesen ismeretlen szén és aszfalt előfordulásokból a mintákat, s mindenféle más ásványokat, kőzeteket és kövületeket — részletes írásbeli jelentést küld. E jelentésben írott bevezető különösen jellemzi a kutatásvágytól izzó lelkű, de mindenkor szerény természetkutatót.

„Küszöbön állék tehát régi óhajtásom megkezdhetésének, hogy megvizsgáljam a Rézhegyek, tudtommal soha rendszeresen nem vizsgált földösmei-, geológiai viszonyait. Nem azért, hogy ezen hegyek történetéről saját véleményemet tálaljam elbízottan a közönség elébe, hanem hogy ott gyüjtött tapasztalataimat feljegyezve, s a minden földösmei vizsgálathoz elmulhatatlanul hozzácsatolandó földrétegi mutatványokat begyüjtve, társaságunk kebelébe meghozzam s szakértő férfiak vizsgálata és ítélete alá bocsátván, ha talán más hasznot nem hajtanék is, általa legalább vizsgálatom további folytatására magamat előkészítsem."

Később ben ugyancsak Bihar megye hegyei közé tett többízbeli kirándulásai alatt néhány állatnak geografiai elterjedését bővítette, az ősfaunát két fajjal, a *Canis lupus spaeleus* és *Hyaena spaelea*-val s az élő faunát is egy *Catops fericensis* és egy barlangi bogárral, a *Drymeotus Kovácsi*-val szaporította, s mindezen utazásainak eredményét, az állatokat és a

362 darab ősállatcsontot a Magyar Nemzeti Múzeumnak ajándékozta.

Ezenkívül nevelősködése alatt egy 200 darabból, főképen madarakból álló gyüjteményt is állított össze, mind sajátkezűleg tömte őket, amit azután magával vitt 1856-ban a kollégiumba.

1855 szeptemberében „mellbeteg" növendékével, Domokossal Egyiptomba utazott, ahol a Niluson lementek vitorlás bárkán egészen Vadi Halfáig. Ezen úton, amennyiben beteg tanítványának az állapota engedte, mindenütt gyüjtött és tanulmányozott állatokat, növényeket, ásványokat, embereket, népszokásokat és a földmívelés módjait. Ez alkalommal járt Egyiptomban, Núbiában, Szíriában s úgy itt, mint odavaló utazásuk alkalmával Trieszt, Velence, Alexandria, Kairó, Beyruthban is felkereste az ott élő szakembereket, gyüjtőket tanulmányainak és gyüjteséinek a kiegészítése végett.

Hogy ez útján mily komoly szaktanulmányokat végzett, azt bizonyítják nemcsak részletes útinaplója és jegyzetei — az egyiptomi útinaplója csak nemrégen került kezeim közé unokájának a régi könyvei közül —, hanem a magával hozott és hazaküldött nagyszámú értékes természeti tárgy is, amelyeknek a gyüjtésére a Természettudományi Társulattól és a Nemzeti Múzeumtól is megbízatást kapott, s amely gyüjtésekre ő már előre készült mind elméletileg, mind gyakorlatilag; gyüjtőfelszerelés, s némi szegényes irodalmi források magával vitelével.

Hazatérve, 440 darabból álló állat és növény és ásvány-kőzetből álló gyüjteményét a Nemzeti Múzeumnak ajándékozta. Hogy a természettudományos kutatásra és gyüjtésre ő már eleve készült, az abból is kiviláglik, hogy preparáló felszerelést, edényeket és pár idevonatkozó szakkönyvet is vitt magával. Ezeknek a hiányáról sokszor panaszkodott kimerítő, részletes és szakdolgokat, föld és néprajzi dolgokat is tárgyaló leveleiben. 55 ily részletes levelet küldött haza Kovács János a beteg fiukért aggódó Tisza szülőknek, amelyekben egyúttal nagy szeretettel értesíti őket a beteg hogylétéről, de egyúttal leírja egész részletességgel az utazás egész menetét és lefolyását is.

Kovács János ezen érdekes és akkor még teljesen új és ismeretlen világban tett útjáról, 1856-ban, június 6-án Budapesten, a Természettudományi Társulat ülésén számolt be egy előadásban, ahol egyúttal a magával hozott gyüjteményét is ismertette. A nagyszámú hallgatóság oly lelkesen fogadta az előadást, hogy az akkori elnök, Kubinyi Ágoston felszólítására rögtön összeadtak ott 384 forintot, amiből visszatérítették Kovács Jánosnak a szállítási költségeket.

Ez útjáról, az első magyar természetkutató afrikai útjáról csupán csak a debreceni ref. kollégium gimnáziumának 1857-i évi „Értesítvényében" jelent meg egy hosszabb dolgozata. Ezt pedig még a maga idejében is csak nagyon kevesen olvasták, s így Kovács Jánosnak ez, a magyar afrika-utazások történetében valóban korszakalkotó, úttörő útja még hazánkban is teljesen ismeretlen maradt és a feledés homályába merült. Ő maga pedig csendes, szerény ember létére, mint kollégiumi tanár a csendes kutató és múzeális gyüjtő-munkának élt, és nem kamatoztatta korszakalkotó útjának tudományos eredményeit. Ezen útjáért legfeljebb a félig tréfás „egyiptomi" előnevet kapta kortársaitól.

Kovács János előtt Afrikában, mint kutatók csak Dombay Ferenc és Magyar László jártak. Dombay 1783—89-ig járt Marokkóban, ott azonban történelmi és nyelvészeti tanulmányokat folytatott.

Magyar László ugyan már 1848-ban Afrikában van, ahol Benguelában telepszik le. 1850-ben már behatol Afrika belsejébe, nagyszerű felfedezőutakat tesz, azonban eléri őt a magyar sors, hazulról nem kap támogatást s végül is a portugál kormánynak ajánlja fel szolgálatait és korszakalkotó munkája, Közép-Afrika belsejéről, 1856-ban portugál nyelven jelenik meg, a magyar kultúra nem nagy dicsőségére.

Ő előbb járt tehát kutatóúton Afrikában, mint ami Kovács Jánosunk, csakhogy ő nem volt szakképzett természetkutató és gyüjteséket sem

végzett és küldött haza. Igaz, hogy ez nem rajta múlott, hanem a részvétlenségen és meg nem értésen.

Ezután jön KOVÁCS JÁNOS 1855—56-ban, aki beteg tanítványa miatt nem mozoghatott szabadon, mégis nagyszerű megfigyeléseket és gyüjtéseket végzett oly helyeken, ahol még magyar kutató sohasem járt ő előtte. Mit tudott volna ő végezni, ha szabadon rendelkezett volna idejével és lett volna személyi és anyagi segítsége a nagyobbarányú kutatásokhoz.

Teljes joggal és büszkén állapíthatjuk meg tehát a tényt, hogy HETÉNYI KOVÁCS JÁNOS a későbbi debreceni kollégiumi tanár, volt az első magyar természetbúvár, aki Afrikában kutatóúton járt.

1857-ben GRÓF FORGÁCH KÁROLY a Szaharában, Algériában vadászati utazásokat tett, azonban 1863-ban megjelent vadászati leírásai dacára sem számíthatók ezek az útjai a tudományos értékű kutatóutak közé.

Ő utána csak jóval később, 1885-ben lépett ismét magyar kutató Afrika földjére GRÓF TELEKI SÁMUEL, ha ugyan nem számítjuk ide, a híres BAKER SÁMUEL afrikautazó magyar feleségét, SASS FLÓRA ANNÁT, aki híres férjével a közép-afrikai nagy tavaknál is ott volt, és a magyar nő bátorságával és lelki erejével nem egyszer mentette meg férje életét a veszedelmes utakon.

KOVÁCS JÁNOS 1856-ban foglalta el, a debreceni kollégium tanári székét, habár megválasztották őt egyidejűleg a nagykőrösi és a kecskeméti gimnáziumhoz is és a Nemzeti Múzeum is meghívta tudományos tisztviselőjének. Azonban KOVÁCS JÁNOS Debrecent választotta, vonzotta őt szűkebb hazája, a Sárrét, akkor még érintetlen ősmocsárvilága, meg az egykori Alma Mater is.

Itt dolgozott csendben, elvonultságban, folytatva kutató, búvárkodó és múzeumgyarapító munkáját, amelynek eredményeképen születtek meg a kollégiumnak jelenleg a ref. gimnáziumban lévő s Budapestet nem számítva, egész hazánkban egyedül álló gazdag gyüjteményei.

Korának valamennyi magyar természetkutatójával kapcsolatokat tartott fenn, akiket alföldi útjaikon vezetett, így PETÉNYI SALAMONnal, BRASSAI SÁMUELlel, HERMAN OTTÓval, FRIVALDSZKYval, PULSZKY FERENCcel stb. Még nevelő kora óta jó barátságban volt ARANY JÁNOSsal, s az ő révén TOMPA MIHÁLYlyal is.

Negyvenévi áldásos munka után nyugalomba vonult, de csak az iskolától, mert közhasznú munkásságát folytatta tovább főképen a gyümölcsnemesítés terén. Messze vidéknek volt ebben biztos tudású tanácsadója, a mindenkitől tisztelt és szeretett „tanár úr". 10 évet élt még Szalacson, Bihar megyében az Érmelléken, leánya és unokája családjánál, s 90 éves korában húnyt el egy hosszú munkás élet boldog megelégedettségével.

Negyvenévi lankadatlan iskolánbelüli és azonkívüli nagyértékű, Debrecen művelődésére oly nagyhatású munkásságáról majd a debreceni kollégium jubileumi történetében fogunk kellő részletességgel megemlékezni, itt e hasábokon csak annyi álljon, amennyit „egyiptomi "KOVÁCS JÁNOSról, a debreceni kollégium egykori tanáráról, Afrika első magyar, természetrajzi kutatójáról illik tudni minden magyar embernek!

Dr. Nagy Jenő

Az aszalt füge és mazsola készítése, kalórikus tápértéke, ásványanyag- és vitamintartalma.[1]

A földközitengeri vidékeknek olcsó gyümölcse a valódi fügefa *(Ficus Carica)* magas cukortartalma következtében tápláló friss és szárított áltermése, a füge. Érett, friss állapotban a füge fajta szerint kívül zöldes, fehéres- vagy zöldessárga (ú. n. „fehér" fajták), vagy barnás, pirosas-

[1] Egyúttal felelet Társulatunkhoz intézett kérdésre.

ibolya, sőt feketéskék (ú. n. „fekete" fajták), vékony- vagy vastaghéjú, belül édes, puha, csaknem kenőcsös, sárgás vagy aranysárga, pirosas vagy bíborpiros húsú. Egyes fajták „mag"-(helyesen : termésk-) nélküliek. Nehéz szállíthatósága miatt a friss fügének csak helyi jelentősége van, a szárított vagy aszalt füge ellenben a nemzetközi kereskedelemnek is elég fontos cikke. Kivitelre főleg a fehér fajták kerülnek, a barna vagy kék fajták sötét, nem tetszetős aszalmányt adnak. A júniusban érő nyári fügék kevésbbé alkalmasak aszalásra, mert könnyen mennek át erjedésbe, úgyhogy inkább frissen fogyasztják. Szárításra ezért a később érő fügéket használják fel.

Többnyire a napon szárítják vagy aszalják és néhány napig tart, míg a cserényekre vagy gyékényekre kiteritett és gyakran megforgatott teljesen érett gyümölcsök ráncosak, sárgásszürkék lesznek és felületükön teljesen megszáradnak, húsuk ellenben még kissé rugalmas marad. Túl lassú szárításkor, akár a mazsolát, sokféle rovar keresheti fel a fügét és rakja le petéit a száradó gyümölcsre, úgyhogy az ezekből kibúvó lárvák (nyűvek, kukacok), továbbá a fügére került férgek a kész áru értékét igen csökkenthetik. Az értékcsökkenés megakadályozása céljából azért egyes országokban a szárított fügét néhány másodpercre forró vízbe vagy fahamu segítségével előállított gyenge hamuzsíroldatba mártják, miáltal nemcsak a rovar- és féregivadék pusztul el, hanem a füge héja is puhább lesz. Elsősorban olyan vidékeken, ahol a nap melege nem elegendő, a napon való szárítás helyett aszalókat is használnak, amelyekben a fügék 40—50 fokon 1½—2 nap alatt megaszalódnak. Az ilyen áru friss állapotban sárgásbarna, fényes felületű és mentes attól a szőlőcukorkristálykákból álló fehér bevonattól, mely a csupán napon szárított fügére jellegzetes. A fehér bevonat eltüntetése céljából különben egyes vidékeken a napon szárított jobb minőségű fügéket megfelelő készülékekben vízgőzzel vagy forró levegővel is kezelik, vagyis etuválják, mikor is a hirtelen megolvadó cukor a fügét egyenletes, fényes réteggel vonja be. A füge felületén kikristályosodott fehér bevonat azonban nem mindig dextróz. Olaszország egyes vidékein, így Isztriában és Dalmáciában ugyanis gyakran lisztezik, rendesen szelíd gesztenyeliszttel szórják be az aszalt fügéket, hogy összetapadásukat megakadályozzák.

A fügékben néha található fekete foltok bizonyos *Aspergillus*-fajok fekete penésztelepei. Ezek a penészek különösen a füge nedves raktározásakor jelentkezhetnek és értékcsökkentőleg hatnak, éppúgy mint a füge szakszerűtlen csomagolásakor és raktározásakor mutatkozó atkák és más rovarok.

Az aszalt füge rendesen sárgásbarna vagy barna, mert hisz aszaláskor a levélzöld (klorofill) elbomlik; zöld színű aszalt füge nincs. A Nemzetközi Vásáron árult zöld füge aszalt füge párolása, majd cukorka festéséhez használt zöld festékoldatba való mártása és szikkasztása útján készült cukrászipari termék volt.

Nagy szerepe van a földközitengeri vidékeken a szőlő aszalásának is, mert a mazsola (malagaszőlő, szultánszőlő, aprószőlő stb.) is fontos kereskedelmi cikk. Sokféle szőlőfajtából készítenek aszalmányokat. A szőlőket rendesen a napon éspedig vagy magukon a tőkéken hagyják megaszalódni vagy olyformán, hogy a fürtökről leszedett bogyókat, illetőleg a sokszor előbb kevés olívaolajat tartalmazó hamuzsír- és konyhasóoldatba mártott fürtöket egytől-három hétig terjedő időre szalmatakarókon kiterítik, míg a bogyók összezsugorodnak és megszáradnak. Különösen kivitelre szánt mazsola készítése esetében a szőlőfürtöket megfelelő mosás után kénezik is és esetleg aszalókban, forró levegő segítségével is megaszalják. Az olívaolajat tartalmazó 5—6%-os hamuzsíroldatba való mártása a fürtöknek azt célozza, hogy a bogyók húsosabbak, puhák maradjanak, erjedésbe ne menjenek át, a napon túl erősen ki ne száradjanak és szép fényesekké váljanak. A fürtök kénezése által a kénessav halványító és tartósító hatása érvényesül. Nálunk a szőlőaszalásnak az a legnagyobb akadálya, hogy aszalásra különösen alkalmas magvatlan szőlőfajták alig van-

nak. De azért a belföldön is készítenek ma már aszalt szőlőt aszalók segítségével.

Minthogy aszaláskor a gyümölcs víztartalmának nagy részét elveszíti, az aszalt füge és szőlő kalorikus tápértéke és ásványanyagtartalma nagyobb, mint a friss fügéé és szőlőé. Átlagos összetételüket összehasonlítás céljából König J. nyomán a következőkben közlöm:

	Víz %	N-tart. anyag %	Zsír %	Szabad sav %	Invert-cukor %	Nád-cukor %	Egyéb N-mentesanyag %	Nyers-rost és magok %	Hamu (ásv. anyag) %
Füge	78·93	1·35			15·55		1·96	1·50	0·71
Aszalt füge	28·75	3·58	1·27	0·71	51·43		5·29	6·19	2·75
Szőlő	79·12	0·69		0·77	14·96		1·90	2·18	0·48
Mazsola (nagyszemű)	24·46	2·37	0·57	1·16	59·35	(2·07)	(1·31)	7·05	1·66

Mint ez összehasonlításból is kitűnik, az aszalt fügében és a mazsolában sok a szénhidrát és pedig cukrok alakjában. Ezeknek köszönhetik elsősorban magas kalorikus tápértéküket. Bár sok a nyersrost bennük (ismeretes különösen az aszalt fügének a bélmozgást élénkítő hatása), szervezetünk aránylag igen jól használja ki a bennük lévő tápanyagokat. Az aszalt füge és a mazsola hamutartalma is aránylag magas, különösen sok a hamuban a káli és a foszfor, az aszalt fügéében pedig ezeken kívül a vas és a magnézia is.

A vitaminok közül az aszalt fügében és a mazsolában csak a B_1 — vagy neuritiszgátló vitamin marad meg változatlanul, illetőleg növekedik az aszalmány vízveszteségével arányosan. Míg friss fügében 0·06 mg% és szőlőben 0·002 mg% (100 grammban milligramm) B_1-vitamint találtak, addig aszalt fügében 0·1 mg%-ot, nem kénezett mazsolában pedig 0·27 mg%-ot is (kénezettben csak nyomokban !). Frissen aszalt fügében és szőlőben a friss gyümölcs különben sem magas C-vitamintartalmának (4·5 mg%, illetőleg 2·9 mg%) csupán 85—90%-a marad meg, de ez is lassankint tönkre megy az árunak a levegőn való raktározásakor, úgyhogy aszalt fügében és mazsolában C-vitaminra nem számíthatunk. A friss füge kb. 0·048 mg%-nyi és a szőlő kb. 0·015 milligrammszázaléknyi A-provitamin-(karotin-) tartalmát a szokásos aszalás, különösen pedig a napon való szárítás szintén elpusztítja. Mazsolában pl. csak nyomokban találtak A-provitamint (karotint). *Dr. Kieselbach Gyula.*

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A csipkebogyó jelentősége a népitáplálkozásban. Az utolsó évtizedben számos külföldi államban, a kutatók egész sora mutatott rá a csipkebogyó nagy C-vitamin tartalmára. Ezeket a kutatókat elsősorban C-vitamin szükségletünk ellátása ösztönözte a csipkebogyó vitamin tartalmának értékelésére. A csipkebogyót bőséges vitamin tartalma miatt északnarancsának nevezték el. Ez az elnevezés tulajdonképpen nem helyes, minthogy bizonyos vadrózsafák áltermésének (vacokjának) C-vitamin tartalma a narancsét jelentékenyen felülmúlja. Semmiféle gyümölcsben nem találtak ezideig még oly bőséges C-vitamint, mint az egyes vadrózsafák bogyójában. Minthogy e csipkebogyót különböző módon lehet emberi élvezetre alkalmassá tenni, ezért táplálkozásunk C-vitamin szükséglete általa könnyen és olcsón, tehát gazdaságosan biztosítható. Mindezek ellenére hazánkban e nagyjelentőségű vitaminforrás kellő értékelése még ezideig nem vált köztudattá.

Németországban, a német nép C-vitamin szükségletének fedezésére ma már nemcsak kertekben, hanem a

birodalmi autóutak mentén is vadrózsabokrokat ültettek. A tapasztalat szerint azonban nem minden rózsafaj termése ad bőséges vitaminmennyiséget. A különböző rózsafajok összehasonlító vizsgálatakor igen nagy ingadozásokat találtak a termés C-vitamin tartalmában. A legkülönbözőbb rózsafajok bogyója 100 g-kénti nyerssúlyban 26—698 mg C-vitamint tartalmazott, míg a szikkasztott bogyók 100 grammjában 50—1852 mg C-vitamint találtak. E szerint a C-vitamin szempontjából nagyon nagy értékű és eddig mégis csekély jelentőségű csipkebogyó terem. Nevelni mindenesetre csak olyan rózsafajokat érdemes, amelyek bogyójának C-vitamin tartalma nagy.

Az ültetéskor azt is tekintetbe kell venni, hogy minél húsosabb a bogyó és mennél könnyebben válik le az anyanövényről, annál több benne a C-vitamin tartalom a hasonló körülmények között termelt apró és nehezen szakítható csipkebogyókkal szemben. Nagyobb bogyók magvainak és szőrképleteinek leválasztása a húsos részről sokkal könnyebb feladat, mint az apróké, amelyeket néha alig lehet leszakítani vagy lecsípni a cserjéről.

Fontos az is, hogy az ültetendő cserjék bő termést hozzanak. A legmegfelelőbb fajnak bizonyult a *Rosa rugosa*. A *Rosa rugosa* cserje nagyon bőtermésű és kitűnően bírja a hidegebb telet. Ennek a bogyói teljes épségük esetén 100 g nyerssúlyban 535 mg C-vitamint tartalmaztak. Míg szikkasztott állapotban 100 g-ként 1660 mg-ot. A csipkebogyókat 40 C° hőmérsékleten gyorsan lehet szikkasztani, ezután belőle a magvakat kikaparva felhasználni. A nem túlmagas hőmérsékleten szárított vadrózsaterméseknek igen kellemes aromájuk van, s ezért tea készítésére is kiválóan alkalmasak.[1] A magvakban a C-vitamin csak nyomokban fordul elő, míg a bogyó húsa 100 g-ként szikkasztott állapotban néha 2500 mg (2·5%) C-vitamint is tartalmazhat. Ez a rózsafaj vastag húsos termésénél fogva befőzésre különösen felhasználható.[1]

Dr. Király Sándor.

A tüdőrák okozójáról és gyakoriságáról újabban sokat lehet hallani és olvasni. Vannak, akik a dohányzással hozták összefüggésbe. Állatokon végzett kísérletekből kitűnt, hogy itt nem annyira a nikotin, mint inkább a dohány égési termékei a károsak. MERTENS[2] egereken végezte kísérleteit, melyeken a szivarfüst hatására (hosszabb időn át naponta nehány óráig tette ki a dohányfüst hatásának) a gégében, a gégecsőben és a hörgőkben észlelt roncsolást, genyedést, de tüdőrákot egy esetben sem. Az aszbeszttel dolgozók között is állítólag többször fordul elő a tüdőrák. Ennek vizsgálatára NORDMANN fehér egereket helyezett el zárt kamrákba, melyekben aszbesztport kavartak fel erre beállított gép segélyével. Az aszbesztpor többheti behatására a kísérleti állatok tüdejében rákra emlékeztető elváltozások voltak kimutathatók. Az aszbesztmunkások tüdőrákjában az aszbesztpor kórokozó lehet. A nyelvrák keletkezését is némelyek a dohányzással hozzák kapcsolatba. A rákkutatás még távolról sem vezetett egységes eredményre a rák okozójára vonatkozólag. *Dr. Z. Fr.*

Benzinkészletek párolgási vesztesége nagy melegben. A nagy benzintankok bizonyos fokú párolgását nem lehet megakadályozni. A párolgási veszteség télen egészen jelentéktelen, de nyári melegben már tetemesebb. A trópusok alatt egy év alatt kereken egy százalék párolog el a gondosan tárolt kőolajból. Ma, amikor a közlekedésben valóságos kőolajkorszak alakult ki, az országúti és légi forgalom eszközei roppant mennyiségű benzin tárolását követelik meg. Pénzben és ami még fontosabb, a nemzeti energiagazdálkodás terén is

[1] Lásd a Természettudományi Közlöny 1941. 2-ik február havi számában DR. KIESELBACH GYULA „Vitaminszükségletünk pótlása a téli és tavaszi időben" c. értekezését.

[1] Forschungdienst, 1940. 10. köt. 3—4. füz. 297—300. o.

[2] Zeitsch ift für Krebsforschung 51. kötet, 2. füzet. 1941.

megtakarítást jelent, ha a benzintartályok párolgását csökkenteni tudjuk. Ennek egyik leghatásosabb eszköze, hogy a tartályokat föld alá helyezzük. Földalatti tankokban a tűzkeletkezés és a robbanásveszély is kisebb, de ehhez járul még az az előny, hogy a készletek nyáron is pincehőmérsékleten maradnak és ennekfolytán kevesebb vész el belőlük párolgás révén. A tartályok földfeletti részeit pedig védeni kell a túl nagy nyári meleg ellen. A most folyó háború melegövi harcterein is nagy olajmennyiségeket kellett felhalmozni. A forró sivatagokban még a földalatti elhelyezés is nehezen valósítható meg: nagyon mélyre kellene a meleg talajban leásni, amire a mozgó háborúban idő sem szokott jutni. Ezért az olajkészletek erős felmelegedését úgy akadályozzák meg, hogy a tankokat kívülről világos festéssel vonják be. DEVROYE E.[1] szerint a trópusok alatt világosszürke bevonattal már 20%-ot, tükröző fehér bevonással 60%-ot meg lehet takarítani az elpárolgásból a sötétfelszínű olajtank párolgási veszteségéhez képest. *Dr. A. L.*

Van-e különbség a napsütötte és az árnyékos levegő hőmérséklete között?[2] Minden nyáron, a kánikula beköszöntésekor olvashatjuk a lapokban, hogy — rendszerint valamely Balkán országban — 50—60 C°-os hőmérsékletet mértek. Az újságcikk nem szokta megemlíteni, hogy a mérés ú. n. inszolációs hőmérővel történt, de még ha megemlíti is, hogy a mérést napon végezték a nem szakértő közönség részére a hír mindig a szenzáció erejével hat. Még félig-meddig szakértőtől is hallottam a kérdést: „no, és milyen meleg lehet a napon ? !" Ilyenkor legszívesebben azt felelné a meteorológus, hogy — semennyi; u. i. a „napon mért hőmérséklet" fogalma többféle dolgot is jelenthet, de éppen a fogalom pontatlansága miatt tulajdonképen semmit sem fejez ki. A kérdésre ugyanis háromféle válasz is lehetséges. Lehet beszélni árnyékos és napsütött levegő hőmérsékletéről, de még inkább árnyékban, illetőleg napon elhelyezett hőmérő állásáról. Ez két lényegesen különböző dolog és mindkettőtől majdnem teljesen független a harmadik kérdés, ami pedig az embereket leginkább érinti, hogy mit érezünk, ha árnyékból a napra megyünk.

Hogy mindezeket a kérdéseket részletesebben megvitathassuk, szükséges egyet-mást tudnunk a levegő felmelegedésének folyamatáról, a sugárzási viszonyokról, valamint az élettani hőérzésről is. A levegőt a Nap sugárzása melegíti fel, azonban nem közvetlenül, a levegőrétegen áthaladó sugárzás elnyelődése révén, hanem közvetve, a talajfelszín segítségével. A felmelegedésben tehát a hővezetés és a függőleges légáramlás játszanak vezető szerepet, a sugárzás alapjában csak mint talajmelegítő szerepel. Ezért a levegő hőmérséklete a sugárzás erősségén kívül a talajfelszín adataitól (anyagi minőség, szín, felület állapota stb.) függ!

Ebből érthető meg az is, hogy a levegő nem a legerősebb sugárzás idején (csillagászati délben és a csillagászati nyár csúcsnapján, június 22-én) a legmelegebb, hanem később (14—15 órakor, ill. július közepe körül). A késést az aránylag lassú légköri hővezetés és áramlás számlájára kell írnunk. A magasabb légrétegekben a késés még nagyobb(17ó, ill. augusztus). Hogy nem a levegőben, hanem a talajban nyelődik el a hősugárzás főrésze, az kitűnik abból is, hogy minél feljebb hatolunk a légkörben, annál hidegebb lesz, pedig fent a sugárzás erősebb, a levegő tiszább is. Elméleti számítások szerint a napsugárzás közvetlenül legfeljebb ½—1 C°-kal emeli a hőmérsékletet, vagyis a sugárzásnak néhány százaléka nyelődik csak el.

Az elmondottakból tüstént következik a felelet első kérdésünkre: a levegő árnyékban és napon egyforma hőmérsékletű (egyazon magasságban és nem nagy távolságban). Amikor tehát a meteorológiai házikóban elhelyezett hőmérő szerint pl. 30 C° a levegő hőmérséklete, akkor a napsütött levegő is 30 C° meleg! Kis távolságon belül

[1] Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut, Bulletin des Séances, 11, 244, 1940.

[2] Egyben válasz Társulatunkhoz intézett kérdésre.

nem is állhatna fenn erősebb hőmérsékletkülönbség, mert az veszedelmes forrása lenne forgószeleknek, tornádóknak.

Második kérdésünkre sokkal nehezebb pontos választ adni. Ha hőmérőnket kitesszük a napra, akkor az olyan hőmérsékletet fog mutatni, ami nagyon függ a hőmérőtest anyagától is (higany, borszesz, üveg), felszínétől is (fényes, homályos), színétől is (sötét, világos), a sugárzás erősségétől is (napmagasság, évszak, levegő tisztasága), valamint a szél hűtő hatásától (szél sebessége, és a levegő hőmérséklete). Ha tehát egy közönséges hőmérőt napra teszünk, az mindent fog mutatni, de legkevésbbé a levegő hőmérsékletét! (Éppen azért használják a meteorológiai észlelések számára a jólismert házikót, mert védi a hőmérőt napsugárzás és eső ellen).

A meteorológiában azonban használunk ú. n. inszolációs hőmérőt a napsugárzás erősségének jelzésére. Ez lényegesen különbözik a közönséges hőmérőtől. Ennek a műszernek üveggömbjét bekormozzák azért, hogy fénytelen és majdnem abszolút fekete sugárzásfelfogó felületet kapjanak, és így a lehető legtökéletesebben nyelje el a sugárzást. A tulajdonképeni hőmérőt azután egy védő üveghengerbe helyezik, a kettő közül a levegőt kiszivattyúzzák, úgyhogy a hőmérőt légüres tér veszi körül. Ekkor a külső levegőből hővezetés vagy áramlás útján nem kaphat meleget.

Ez a műszer tűző napsütésben nálunk is 60—65°-ot mutat, tehát ebben az értelemben nálunk is lehet 60° a „napon".

A felmelegedése akármekkora lehetne elméletileg, ha az erősen felhevült fekete gömb nem sugározna vissza a hőmérsékletének megfelelő hosszú hullámú sugárzást. Ezt azonban nem akadályozhatjuk meg és így az egyensúly 60° körül áll be.

Sajnos, az inszolációs hőmérő még leírt formájában is elég tökéletlen műszer: adata függ a külső levegő hőmérsékletétől, az üveg hőmérsékletétől, a széltől is, ezért jelenleg a Robitzsch-rendszerű sugárzásmérő műszer fehér-fekete gömbű hőmérő párját használják helyette, de ez sem pótolhatja az abszolút sugárzásmérést (pirhelióméterek stb.).

A napra kitett tárgyak hőmérsékletének megállapítása gyakorlatilag nagyon fontos feladat. Hiszen pl. a talajhőmérséklet mérése mind elméleti, mind mezőgazdasági szempontból igen becses.

Érdekes mérések végezhetők növényeken is. Ugyanis a napsütésben a növény szintén jóval melegebb, mint a környező levegő. Mértek már növényi levélen 50 C°-os hőmérsékletet is! Sajnos, ilyenfajta megfigyelések aligalig vannak. A Meteorológiai Intézetben 1935-ben sínhőmérséklet mérése folyt a Máv. kérésére. A megfigyelési anyagot feldolgoztam és ekkor kiderült, hogy a sín is lehet 50—55° hőmérsékletű, 30°-os levegőben, tehát a tágulás duplája annak, amit a léghőmérséklet alapján számolnánk.[1] Nagy általánosságban mondható, hogy sötét színű, nem fényes, hanem érdes felületű tárgyak erősebben melegszenek napon, mint a világos, fényes testek, de az anyagi minőség is számít. Részletes mérések és adatok sajnos alig találhatók az irodalomban.

Legnehezebb felelni arra a harmadik kérdésünkre, hogy mit érzünk napon, vagy árnyékban. Ez nem a levegő hőmérsékletétől, de nem is a sugárzás erősségétől függ csak, hanem egészen idegen harmadik tényezőtől, a levegő nedvességétől és a légmozgástól is. Például nagy nedvességű nyugvó levegőben már 25°-on kellemetlen lehet a napsütés, viszont 30—35°-os melegben elviselhető még az erős napsütés is, ha száraz a levegő. Hőguta rendszerint felhős, párás, szélcsendes, ú. n. „nyomott" levegőben gyakori, napszúrást viszont aránylag hűvös időben is lehet kapni az erős sugárzástól.

Dalmady Z. foglalkozott a biológiai hőmérsékletérzés fogalmával. Olyan a hőmérsékletet pótló számot igyekezett előállítani, amelyik a szelet, nedvességet, sugárzást is magában foglalja. Külön érvényesül még a nap-

[1] L. erről bővebben *Az időjárás és a mindennapi élet* c. kiadványunkat, 94—100. old.

sugárzás ibolyántúli részének hatása. Ez a sugárzás bőrünkre erősen hat és a magaslati napsugárzás melegérzetet kelt egyébként hűvös levegőben is.

Amint tehát látjuk, a kérdéscsoport igen bonyolultnak bizonyult és a „napon mért hőmérséklet" fogalmát nagyon meggondoltan szabad csak alkalmazni,de mindenkép tilos azt a levegő hőmérsékletével összetévesztenünk.

Dr. Berkes Zoltán.

Borostyánkőbe zárt pókháló. Első hallásra meglepő lehet talán, hogy a selyemszálnál fínomabb, vékonyabb ősvilági pókfonalat is megőrizte napjainkig a legtökéletesebb tartósító anyag: a borostyánkő. Ám hogyha arra gondolunk, hogy máig az 5000-et is meghaladta a borostyánkőbe zártan lelt pókfélék száma, már szinte természetes, hogy pókokkal együtt pókhálók kisebb-nagyobb darabja ugyancsak beléragadt az annak idején — mintegy 50 millió esztendővel ezelőtt — sűrűn folyó fenyő-gyantába.

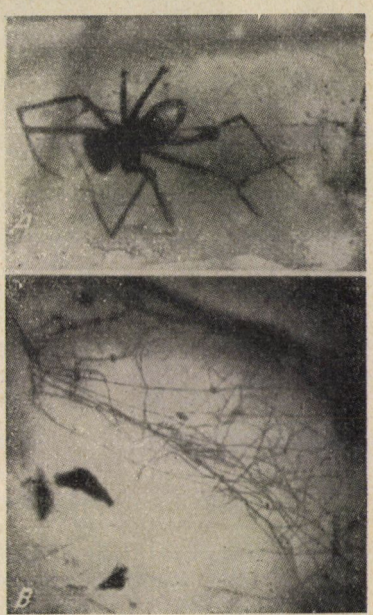
A borostyánkőbe zárt állati és növényi ősmaradványok rendszeres számbavételét és vizsgálatát BACHOFEN-ECHT BÁRÓ szorgalmazza leginkább. Így elsősorban az ő buzgolkodásának köszönhető, hogy a világ összes múzeumaiban és gyüjteményeiben eddig fölhalmozódott idevágó anyagról rövid időn belül tájékozódást szerezhetünk s az egyes rendszertani csoportokat megfelelő szakemberek lassan-lassan földolgozzák. Hogy minő gazdag és tudományos szemszögből rendkívül értékes a földolgozásra váró anyag, BACHOFEN-ECHT BÁRÓnak a borostyánkőbe zárt pókhálókról szóló tanulmánya[1] világíthatja meg legjobban. Bevezetőül a legősibb — kőszén-, meg permkori — pókféléket mutatja be néhány jellemző vonással. Bennünket azonban ebből csak annyi érdekel, hogy már a mintegy 300 millió év előtt élt pókfajok is ismerték a hálókészítés elemeit, mert fonómirígyeik — habár részben más berendezésűek — nekik is voltak (1. kép).

Az újkor elejére, illetőleg a borostyánkőbe ragadt eocénkori pókokra térve át, a legelső szembeötlő jelenség az, hogy ezen a módon sokkal több farkaspók, virágpók és általában hálót ke-

[2] BACHOFEN-ECHT A.: Beobachtungen über im Bernstein vorkommende Spinnengewebe. (Biol. General. Bd. X. 1934.)



1. kép. Egy borostyánkőbe zárt őspók (Archaea) hanyatt fekvésben. Potrohán jobbfelől jól látható a fonó szemölcs. 7× nagyítás. (BACHOFEN-ECHT nyomán.)

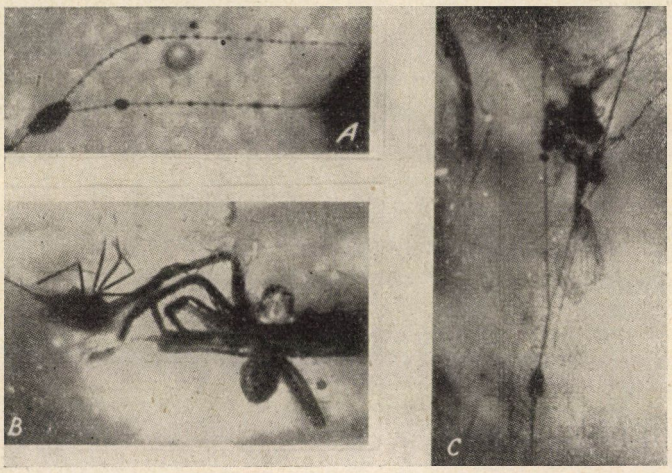


2. kép. *A* = Borostyánkőbe zárt Theridioida a vontató-szállal. *B* = Ugyanennek vetőhálója. 3·4× nagyítás. (BACHOFEN-ECHT nyomán.)

véssé készítő faj maradt fönn, mint művészi hálót készítő. Csakhogy tévednénk, jegyzi meg BACHOFEN-ECHT, ha ebből arra következtetnénk, hogy a földtörténelmi újkor elején még kevés volt a hálót készítő pókfaj. Meg kell azonban gondolnunk, hogy az ősfenyőgyantával érintkezésbe jutás veszedelme sokkal inkább fenyegette azokat a pókfajokat, amelyek zsákmányukat a földön, illetőleg a növényeken, fák törzsein futkosva, szökdelve iparkodtak megközelíteni, mint azokat, amelyek lehetőleg szabad helyen hálót szőttek.[2] És az is természetes, hogy maga a pókháló még inkább csak kivételesen juthatott bele a gyantába; legtöbbnyire bizonyára a szél közvetítésével.

A Theridioidae-csoportba tartozó fajok nagyon kezdetleges hálószövők. Már az ősgyantafenyők korában gyakoriak voltak. Nem csoda tehát, hogy nemcsak a vető-hálóját hurcoló pók, hanem vető-hálója is nem ritkán szerepel a borostyánkő szerves zárványai közt (2. kép *A*, *B*). Maga a pókfaj, szervezetét tekintve, azonosítható ma élő leszármazottaival s ezek hálója semmiben sem különbözik az ősökétől. Bizonyos tehát, hogy életmódjuk is azonos volt, vagyis a pók a maga után vonszolt vetőhálót — mint valami pányvát — rádobta kiszemelt áldozatára, amely aztán ebbe belégabalyadott és tehetetlenné vált.

A kerek-hálót készítő pókok (Orbiteloriae) mesterműve minden bizonnyal a mi keresztes pókjainkéval hasonlítható össze. Igazolja ezt a szövedék elemeinek azonos volta. Mert bizony csak elszakadt kisebb-nagyobb részletek ragadtak belé az ősfenyők törzsén lecsurgó gyantába. Képeinken azonban látható (3. kép *A*—*C*), hogy a hálóban már akkoriban is több rendbéli: vékonyabb-vastagabb fonál jutott szerephez. Egyik képünkön (3. kép *C*) még az a fonál-szövedék is jól látható, amelybe a pók bepólyázta vergődő áldozatát.



3. kép. *A* = A pókfonál vezető szálai (7×). *B* = Pók és áldozata (3·4×). *C* = Vezető és vékonyabb fonalak szövedéke, valamint egy pólya (6×).
Az *A* képen látható pókfonalakon apró fekete pontok vannak. Ezek nyulós váladék részecskék, melyek elősegítik azt, hogy a beléjük akadt áldozat méginkább fogva maradjon. (BACHOFEN-ECHT nyomán).

A példáinkon bemutatott hálórészletek is meggyőzhetnek minket a felől, hogy a pókok már a földtörténeti újkor elején eljutottak a kikülönülés legmagasabb fokáig, hálószövésük s

[2] Az igazi kerekhálósak nem igen tartózkodnak fenyőerdőben!

ezzel együtt életmódjuk tehát lényegében azóta mit sem változott. Mindez viszont érthetővé teszi, hogy a mondott idő, azaz mintegy 40—55 millió esztendő óta a pókfajok is általában csak jelentéktelenebb átalakuláson estek át.

Dr. Gaál István.

A színek látásának fotokémiai magyarázata. Érdekes kísérleteket végeztek nemrégen angol kutatók a színes látást lehetővé tevő vegyi reakciók megismerése érdekében. Békák szemének retinájából fáradságos munkával kivonták a retinabíbor nevű szerves vegyületet, azután szilárd zselatínrétegbe ágyazták bele. Ez a hajszálvékony „mesterséges retina" színes látóképességet mutatott, ha színes fénysugarak hatásának tették ki.

A vegyi összetétel vizsgálata során kiderült, hogy a retinabíbor tulajdonképen karotincsoportokkal konjugált fehérjemolekula s ez megmagyarázza azt is, hogy miért van az állati szervezetnek a látáshoz feltétlenül szüksége A-vitaminra, vagy ennek az elővitaminjára, a karotinra. A táplálkozás-élettan már régebben megállapította, hogy retinabíbor csak A-vitamin jelenlétében képződhet s ha az emberi szervezet hosszabb időn keresztül nélkülözi a táplálékban az A-vitamin utánpótlását, akkor avitaminózisos tünetek, esetleg farkasvakság keletkezhet. A farkasvakság abban nyilvánul, hogy alkonyatkor átmeneti vakság sújtja az áldozatot: a szürkület csekély erősségű fénysugaraiban elveszti a látóképességét. Szerencsére ezeket a tüneteket A-vitamintartalmú táplálékok felvételével gyorsan el lehet mulasztani.

Fizikai szempontból érdekes a kutatóknak az a megfigyelése, hogy a retinabíbornak az összes kromogén csoportok együtthatása révén lassan növekszik az elnyelési görbéje s a zöld színsávban éri el maximumát.

Milyen hatásuk van a fénysugaraknak a retinabíborra? A vörös fénysugarak a molekulát kettéhasítják, a kék sugarak azonban csupán a külső kromogén burkot veszik le róla. Mindkét esetben ismét színérzékeny termékek képződnek. A fehér fényhatást az eredeti retinabíbor bomlástermékei okozzák, a színes látásban viszont a képződő izomer vegyületek sorozata játszik fontos szerepet. A sokféle variációra azután az ad lehetőséget, hogy a retinabíbor bomlástermékeinek sorában egész sereg cis-trans izomert és sok olyan szerves vegyületet találunk, amelyben a kettős kötések helyének változása úgyszólván számtalan fajta izomer alakulására ad módot.[1]

Dr. Kendi Finály István.

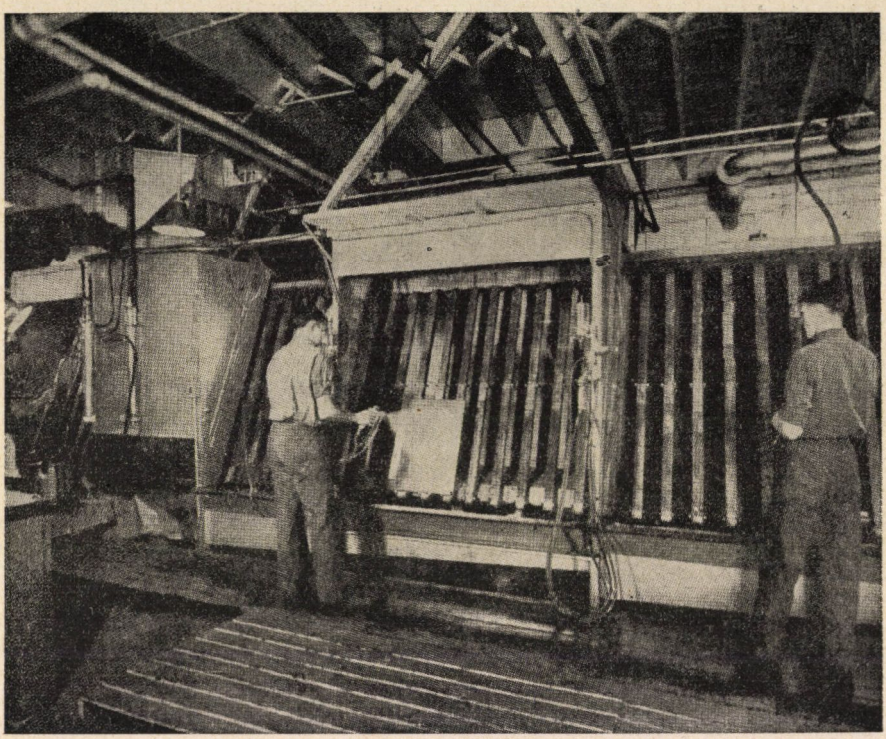
[1] Nature, 1940. július 6.

Hogy készül a tükör? A legrégibb „tükör" kétségkívül a víz tükre volt, hiszen az ősember fejlődésének nyilván már a legkorábbi fokán észrevette a csendes vízben tükröződő fákat meg saját képét a vízben. A víztükör azonban igen fényszegény, mert a ráeső fénynek legnagyobb része behatol a vízbe, csak kis töredéke verődik vissza s hozza létre a tükörképet. A fémek megismerése után csakhamar észrevehették őseink, hogy a síma fémfelületek sokkal fényerősebb képet mutatnak, s a fémtükrök alighanem már korán divatba jöttek. Az ókorban és a középkorban a fémtükrök használata általános. Legjobb természetesen az ezüsttükör volt, de más fémeket is lehetett használni. A fémtükröket később a foncsorozott üvegtükrök váltották föl. Az üvegtükröknek hátsó lapja tükröző, első felülete tiszta üveg. Nagy előnyük a fémtükrökkel szemben, hogy az üveg nagy keménysége folytán kevésbbé karcolódnak és kopnak, továbbá légköri hatásokkal szemben is sokkal ellenállóbbak, mint a fémtükrök. Hátrányuk az, hogy az üveg első felületén is visszaverődik a fény egy kis része, s így tulajdonképen két tükröző felület van. Erről könnyen meggyőződhetünk, ha egy üvegtükörben létrejött képet gondosan megnézünk. A hátulsó felületen létrejött fényerős képen kívül egy halvány képet is észreveszünk, mely az előbbit nagyrészt fedi. Ez a halvány kép általában nem zavar, azokban az esetekben pedig (pl. némely tudományos műszerben), melyekben mégis el kell kerülni, ma is fémtükröt, vagy az első felületén ezüstözött üvegtükröt

MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM

használnak. A foncsorozott tükör úgy készült, hogy símára csiszolt kőlapra sztanniolt (vékony ónhártyát) terítetek, ezt higannyal jól bekenték, majd rászorították az alaposan megtisztított üveglapot. 24 óra alatt az ónamalgám (foncsor) jól odatapadt az üveghez, úgy, hogy a tükör felállítható volt. 4 heti állás alatt a higany feleslege kicsepegett s a tükör használatra kész állapotba jutott.

A foncsorozott tükrök készítése a munkásokra igen ártalmas eljárás, mert mérgező higanygőzzel szennyezett helyiségben kell dolgozniok. Azonkívül a kész tükör sem valami nagyon fényes, mert a ráeső fénynek mintegy 33%-át elnyeli. Ezért lényeges haladást jelentett, mikor 1867-ben sikerült az üveg ezüstözését iparilag is használható módon megvalósítani. Ettől az időtől kezdve az ezüstözött hátú tükör fokozatosan kiszorította a foncsorozottat, s ma már csak ezüstözött tükör kerül forgalomba. Az egészségre teljesen veszélytelen ezüstözést a foncsorozás helyett nemcsak közegészségügyi szempontok teszik szükségessé, hanem az ezüstözött tükör sokkal fényesebb is a foncsorozottnál (a ráeső fénynek csak 8%-át nyeli el), és tartósabb is. A tükröző felület ezüstjét oldatból választják le az üvegfelületre. E célra amoniumsó tartalmú ezüstnitrát oldatot öntenek a gondosan megtisztított üvegfelületre, majd redukálószer (pl. szőlőcukor) oldatát elegyítik hozzá, mikor is fémezüst válik ki az oldatból, és tükör alakjában tapad az üvegfelülethez. Mintegy 15 perc alatt az ezüstözés befejeződik. A tükröt megszárítják és az ezüstréteg védelmére hátul lakk-réteggel látják el.



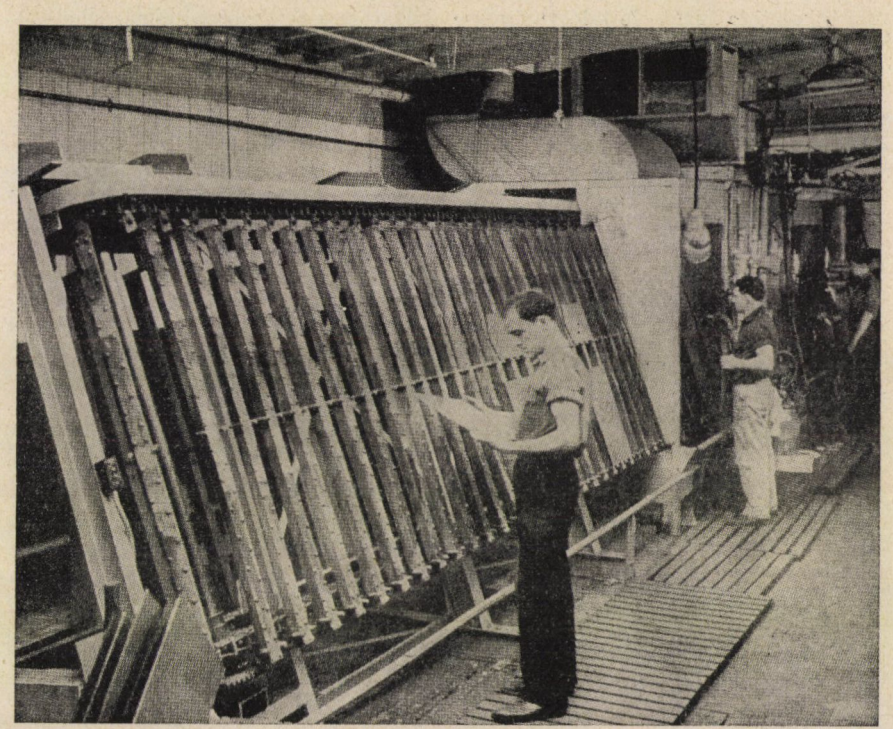
1. kép. A lassan mozgó munkaszalagon elhelyezett üveglapra rápermetezik az ezüstöző oldatot.

Az ezüstözés bevezetése nemcsak

veszélytelenné tette a tükörkészítést, hanem időtartamát is nagyon megrövidítette. A mai rohanó világban azonban még ez a negyedóra is sok, ezért olyan eljárást dolgoztak ki Amerikában, mellyel egy perc alatt elkészülhet a tükör. Ez az eljárás is ezüstözést használ, mert az ezüstréteg optikai sajátságai felülmulhatatlanok, de ennél permetezik a tükörre. Ilymódon alig egy perc alatt kifogástalan minőségű tükör állítható elő.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

Újfajta higanynélküli hőmérő. Különféle színűre festett szerves folyadékokkal szokták megtölteni a higanynélküli hőmérőket. Egymagában



2. kép. A jobboldali munkás a védőréteget permetezi az ezüst rétegre, a középen álló a kész tükröt vizsgálja. Jól látható a készülő tükröket szállító munkaszalag.

az üveget nem fürdetik az oldatban, hanem az utóbbit kétnyílású permetező pisztolyból lövelik az üvegre. Az egyik nyílásból az ezüstoldat, a másikból a redukálószer lép ki nagy nyomás alatt. Apró cseppekre oszolván keveredik a két oldat és úgy jut az üvegfelületre. Az üveg ferdén állított mozgó munkaszalagra van erősítve (l. a képeket), s azon először alaposan megtisztítják. Majd átkerül az ezüstöző részbe, ahol rápermetezik az ezüstöző-oldatot. Innen a szárító részbe jut, ahol meleg levegőt fujtatnak rá, végül pedig a védőréteget

a higanynélküli hőmérő tehát sem nem újdonság, sem nem különleges érdekesség. A dolgot az teszi fizikai szempontból figyelemreméltóvá, hogy a fizika törvényeinek ügyes alkalmazásával színtelen mérőfolyadékot színesnek látunk, az újszerű hőmérőben.

Sok munkába került, amíg ki tudták dolgozni az üvegtechnikusok azt a keresztmetszetében tojásra emlékeztető alakú üveghajszálcsövet, amely tulajdonképen a lelke ennek a színtelen folyadékot tartalmazó s mégis színest mutató hőmérőnek. A hajszál-

cső vastagabb felének szélén egy színes üvegcsíkot forrasztanak be s e mögött ügyesen elhelyeznek egy karéjalakú fehér vagy sárga átlátszatlan fedőlemezt. Ezek előtt az optikai szempontból igen fontos tartozékok előtt foglal azután helyet az excentrikusan elhelyezett és keresztmetszetében babra emlékeztető alakú fúrat, amelybe a színtelen mérőfolyadék kerül. A mérőfolyadékkal telt fúrat előtt lévő üvegréteg erősen görbült lencsévé van alakítva.

A hőmérő optikai működésének magyarázata már most a következő. A fúratnak azon a részén, amelybe nem jut el a színtelen mérőfolyadék, a fúrat előtt lévő üvegréteg teljesen elnyel minden oldalról jövő fénysugarat. Ezért az üveghajszálcsövet ezüstszínűnek látjuk s ez az ezüstös csillogás egészen eltakarja a mögötte lévő színes csíkot. Ezzel szemben a folyadékkal telt részen akadálytalanul át tudnak haladni a fénysugarak mind az üvegrétegen, mind pedig a mérőfolyadékon; a folyadékot úgy választják meg, hogy a törésmutatója lehetőleg közel álljon az üvegéhez. Itt tehát a folyadékon és az üvegen keresztül a mögöttük elhelyezett színes csíkot látjuk. Az elől lencseszerű üvegréteg kissé nagyít, a színes csíknak az ezüstös hajszálcsőrésszel érintkező határfelületét tehát igen pontosan leolvashatjuk.

A fizikusok számára nagy előny, hogy az új hőmérő -200 és $+400$ C° között megbízhatóan használható. Az ütés vagy esés következtében esetleg elszakadt szálrészek könnyen egyesíthetők.

A vegyi laboratóriumokban pedig az fogja növelni az újfajta hőmérő keresettségét, hogy a színtelen mérőfolyadék vegyileg semleges. A folyadék összetétele még a gyár féltve őrzött titka. Annyit azonban közöltek már róla, hogy az egészségre ártalmatlan, tehát az élelmiszeriparban sem okoz bajt, ha véletlenül eltörik egy-egy hőmérő s a folyadékja belejut a tejbe, sörbe vagy más élelmiszerbe. A fémeket sem támadja meg, ami a higanyos hőmérők törésével szemben ugyancsak nagy előny.

Dr. Kendi Finály István.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. június havában. Az igen hűvös április és május után az idei június hőmérséklete is alacsonyabb volt, mint a sokévi átlag. Csapadékeloszlása nem volt egyenletes, amennyiben az ország egy részén mérsékelt csapadéktöbblet, más területein ugyancsak nem túlnagy csapadékhiány mutatkozott. A középhőmérséklet az ország északnyugati részén alig tért el néhány tizedfokkal az átlagtól, az Alföld déli megyéiben és Erdély vidékein, valamint a Felvidék egyes részein azonban az eltérés a -1^0-ot is elérte. A június hónapban rendszerint jelentkező hőcsökkenés az idén már Medárdus napja előtt, 4-én beállott és két hétig tartott. Ezután 10 napos melegebb időszak kezdődött, amely azonban a hőcsökkenés hatását nem tudta teljesen ellensúlyozni, mert az egész hónapban csak 11 napon volt hőtöbblet, 19 napon azonban hiány a 65 éves átlagokkal szemben. A legnagyobb hiány 14-én $-5{\cdot}7^0$-os volt, a legnagyobb többlet 26-án $+5{\cdot}8^0$-ot ért el. A legerősebb felmelegedést országszerte 26-án észlelték, ezen a napon a hegyvidékek kivételével majdnem mindenütt meghaladta a hőmérséklet a hőséget jelentő 30^0-ot. Egyes helyeken még 2—3 ilyen h ő s é g n a p fordult elő 26-a táján, Zentán 5 volt a hőségnapok száma. Nyári nap 25^0-ot meghaladó déli felmelegedéssel általában 10—15, Zentán 17 fordult elő. A legerősebb lehűlés többnyire 5-én, sok helyen azonban 13-a és 15-e között állott be, általában 5—9^0-os hajnali hőmérséklettel. Ezeken a napokon észlelték a legerősebb talajmenti lehűléseket is, többnyire 3—6 fokig, Rozsnyón és Parádon 2^0-ig, Túrkevén $1{\cdot}6^0$-ig süllyedt a derült éjszakákon a száraz és tiszta sarkvidéki eredetű levegőben 5 cm magasságban a talajmenti hőmérséklet.

A csapadék területi eloszlása a gyakori zivatarok miatt szeszélyesen alakult, kevés kivétellel azonban a Tiszától nyugatra csapadékhiány, a Tiszától keletre

csapadékbőség jellemzi ezt a hónapot is, sok tekintetben a májushoz hasonlóan. Az átlagtól való eltérések azonban mindkét irányban mérsékeltek voltak, mert csak kivételesen, főleg a Székelyföldön haladták meg az átlag 50%-át, sőt általában csak 10—20%-osok voltak. A legkisebb csapadékösszeget, 24 mm-t, Veszprémben találjuk, a legtöbb esőt, 227 millimétert Szovátafürdőn mértek. Tekintélyes havi összegeket jelentettek még Sepsiszentgyörgyről (182), Királymezőről (152) és Nagybányáról (141 mm). Feltűnő, hogy ezek a nagy havi csapadékok nem 1—2 nagyobb felhőszakadás eredményeképen jöttek létre, amint az más nyári hónapokban szokott történni, hanem több, egyenként 20—30 mm-t adó zivataros eső következményei. A csapadékos napok száma a Dunántúl és a Duna—Tisza közén többhelyen még a 10-et sem érte el, általában 10 és 15 között váltakozott, ezzel szemben Kárpátalján és Erdélyben 20—25 napon esett mérhető csapadék. Zivatar keleten aránylag igen sok lépett fel, Erdély több vidékéről 10—15 zivataros napot jelentettek. A zivatarokkal kapcsolatban helyenként jég is esett. Felhőszakadás aránylag ritkán fordult elő, a 24 órás csapadékmennyiség a 40 mm-t csak kivételesen haladta meg. Nagyigmándon 10-én 61 mm, Nyírbátorban 28-án 60 mm hullott le.

A légnyomás középértéke Budapesten 130 m magasságban 750·4 mm volt, 1·2 milliméterrel meghaladta a 30 éves törzsértéket. A tengerszintre átszámított érték 762·0 mm. A legmagasabb barométerállást, 767·5 mm-t, 15-én észlelték, a legalacsonyabb, 754·4 mm, 11-én állott be. A borultság középértéke Budapesten 59% volt. 8%-kal meghaladta az átlagot, a Dunántúl és az Alföld nagy részén azonban valamivel az átlag alatt maradt. A napsütés az ország keleti felében kevesebb volt, mint a törzsérték, nyugaton 10—20 órás többlet mutatkozott az átlaghoz képest. Napfénynélküli nap vagy egy sem, vagy csak 1—2 (Kalocsán 3) fordult elő. Budapesten a 65%-os viszonylagos nedvesség az átlagnak megfelelő volt, a párolgás 44 mm. A talajhőmérséklet Budapesten ½, 1, 2, 3, 4 m mélységben 15·7, 13·4, 10·8, 9·6 és 9·5 C° volt, eltérései a törzsértéktől rendre —1·4, —0·7, —0·9, —0·6, —0·2°, tehát minden rétegben hidegebb volt a talaj, mint a sokévi átlag. Abszolút sugárzásmérést Budapesten 4 napon végeztek, eredményeik középértéke 1·23 gcal/cm² min volt. A vízszintes síkra besugárzott összes hőmennyiség a hónap folyamán Budapesten a Meteorológiai Intézetben 12·032, a Széchenyi-hegyen 14·600, a Kékesen 14·130, Balatonfüreden 15·713 gcal/cm² volt. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 48·4'.

	Hőmérséklet C°						Napsütés		Csapadék mm			
1941 június	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	zivat
Sopron	18·0	+0·1	30·1	26.	6·4	15.	243	0	33	—47	13	6
Balatonfüred	19·0	—0·3	31·3	26.	7·7	5.	274	1	58	— 8	14	7
Pécs	19·6	—0·6	31·5	26.	7·7	16.	257	2	66	— 4	11	4
Ógyalla	18·0	—0·5	30·6	26.	7·2	15.	275	2	62	+ 4	11	3
Budapest	18·9	—0·8	32·2	26.	8·1	13.	250	1	55	—13	16	5
Kalocsa	19·4	—0·4	32·0	26.	10·0	13.	267	3	34	—29	10	3
Szeged	19·1	—1·1	31·2	26.	9·4	13.	269	0	87	+21	15	8
Zenta	19·1	—	32·0	26.	7·5	6.	—	—	84	—	11	3
Mezőhegyes	18·6	—1·2	31·1	26.	6·9	5.	—	—	95	+22	13	4
Debrecen	18·7	—0·7	31·8	26.	5·7	5.	259	0	78	+10	11	7
Salgótarján	16·7	—1·6	30·3	26.	5·0	5.	216	1	44	—23	13	4
Rozsnyó	16·3	—	28·0	25.	4·6	2.	—	—	123	+42	16	9
Kassa	17·1	—0·1	29·5	25.	5·0	5.	231	1	83	+ 9	17	3
Ungvár	18·0	0·0	29·9	26.	6·5	13.	—	—	58	—21	10	5
Királymező	14·8	—0·6	25·7	25.	4·0	2.	—	—	152	+ 2	24	4
Kékes 1000 m.	12·7	—0·2	24·0	25.	3·5	4.	204	2	113	+14	16	9
Nagybánya	18·4	—0·1	31·0	26.	9·4	2.	—	—	141	+45	18	12
Beszterce	16·8	—1·0	28·0	26.	3·0	5.	—	—	72	—28	18	10
Kolozsvár	16·4	—0·8	28·5	26.	5·9	5.	209	1	121	+27	21	13

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. szeptember havában.

B o l y g ó k. *Merkur* a σ Leonistól a λ Virginis tájékára vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 6^h 25^m-kor, végén 8^h 28^m-kor kel és 19^h 9^m-kor, ill. 18^h 16^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 47^0 25', végén 28^0 1'. Látszó átmérője a hó elején 5·0", végén 6·4". — *Venus* a 38 Virginis környékéről a ν Librae felé halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 8^h 32^m-kor, végén 9^h 50^m-kor kel és 19^h 48^m-kor, ill. 19^h 0^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 37^0 37', végén 24^0 9'. Látszó átmérője 13·4"-ről 15·8"-re növekszik. — *Mars* a ν Piscium tájékáról a μ Piscium felé halad, 6-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 20^h 32^m-kor, végén 18^h 27^m-kor kel és 9^h 16^m-kor, ill. 7^h 5^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 47^0 27', végén 46^0 41'. Látszó átmérője 19·6"-ről 22·8"-re növekszik. — *Jupiter* az n Tauri közeléből az α Tauri felé vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 22^h 45^m-kor, végén 21^h 0^m-kor kel és 14^h 19^m-kor, ill. 12^h 36^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64^0 48', végén 64^0 48'. Látszó átmérője 35·8"-ről 39·2"-re növekszik. — *Saturnus* a 14 Tauritól délre tartózkodik, 11-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 21^h 46^m-kor, végén 19^h 52^m-kor kel és 12^h 28^m-kor, ill. 10^h 32^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 60^0 9', végén 60^0 0'. Látszó átmérője 16·8"-ről 17·6"-re növekszik. A gyűrű átmérői 43·0", ill. 17·4". déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri közelében tartózkodik, 4-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 20^h 48^m-tájt kel és 12^h-tájt nyugszik. Delelési magassága 62° 30', keveset változik. Látszó átmérője 3·6". — *Neptunus* a β Virginis környékén tartózkodik előretartó mozgással, 18-ig a Földtől távolodva, azután feléje közeledve. Átlag 6^h körül kel és 18^h 30^m körül nyugszik. Delelési magassága 44^0 46', keveset változik. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a γ Cancri és a *Pi 42* Cancri között tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve.

T ü n e m é n y e k. 5-én 7^h-kor Merkur együttállásban Neptunusszal, ettől 0° 44'-nyire délre. 17^h-kor Uranus megállapodik. Részleges holdfogyatkozás, mely részben nálunk is látható. A fogyatkozás kezdete 16^h 21^m-kor, vége 21^h 8^m-kor. A Hold 18^h 10^m-kor kel. A fogyatkozás nagyság csak 0·056, ha a Hold látszó átmérőjét egységnek vesszük. — 6-án 20^h-kor Mars megállapodik. — 7-én 9^h-kor Venus leszálló csomóban. — 9-én 3^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 1^0 50'-nyire délre. 23^h-kor Merkur leszálló csomóban. — 10-én 18^h-kor Saturnus megállapodik. — 11-én 23^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2^0 36'-nyire északra. — 12-én 2^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4^0 44'-nyire északra. — 13-án 13^h-kor Jupiter negyedállásban a Nappal. 19^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4^0 36'-nyire északra. — 20-án 5^h-kor Merkur aféliumban. 21^h-kor Neptunus együttállásban a Nappal. — 21-én teljes napfogyatkozás, mely nálunk nem látható Kelet-Európában, Ázsiában és a Csendes-Óceánon látható. 6^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 0° 51'-nyire északra. — 22-én 20^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 4^0 32'-nyire délre. — 23-án 12^h-kor a Nap a Libra (Mérleg) jegyébe lép; ősz kezdete. — 24-én 1^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 5^0-nyira délre.

H o l d f á z i s o k. Telihold 5-én 18^h 36^m-kor. — Utolsó negyed 13-án 20^h 31^m-kor. — Újhold 21-én 5^h 38^m-kor. — Első negyed 27-én 21^h 9^m-kor. — A Hold földtávolban 11-én 14^h-kor, földközelben 23-án 11^h-kor; látszó átmérője megfelelően 29' 31·2", ill. 32' 54·6". — A Nap látszó átmérője 1-én 31' 45·3", 15-én 31' 52·0", megfelelő távolsága a Földtől 150·864 millió km, ill. 150·332 millió km.

A Nap delelése Budapesten

helyi középidőben:					középeurópai időben:		
1-én	12^h	0^m	2^s		11^h	43^m	47^s
6-án	11	58	4		11	41	49
11-én	11	56	41		11	40	26
16-án	11	54	55		11	38	40
21-én	11	53	9		11	37	54
26-án	11	51	25		11	35	10
30-án	11	50	5		11	33	50

Dr. Wodetzky József

TÁRSULATI ÜGYEK.

Adományok a Centenáris Kutató-alapra.

A Kutató-alapra a következő adományok érkeztek:

	Pengő
Chinoin Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyára Rt.	200
Groszmann Miklós földbirtokos, Somoskőújfalu	5
Dr. Steiner Lajos ny. met. int. igazgató Budatétény	5
Dr. Péchy Kálmán kórh. főorvos, Szentes	10
Reich Malvin tanítónő, Békéscsaba	3
Rimamurányi—Salgótarjáni Vasmű Rt.	2.000
Pénzintézeti Központ	1.000
Dr. Chatel Vilmos főállatorvos, Budapest	10
Dr. Cholnoky Olga, Budapest	10
Bertóty Hesz József, Budapest	10
	3.253
Júliusi füzetünkben kimutatott adományok összege	34.720
Összesen:	37.973

Választmányi ülés 1941. május 11-én.[1]

Zimmermann Ágoston *elnök* üdvözli Szabó Zoltán *alelnököt* és Wellmann Oszkárt a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjává való megválasztásuk és Gróh Gyulát az akadémiai Kornfeld-jutalommal való kitüntetése alkalmából, továbbá Doby Gézát, mint a Darányi Ignác Agrártudományos Társaság új alelnökét. Az *első titkár* jelenti, hogy a Székesfőváros engedélyezte Kitaibel Pálnak, a legnagyobb magyar botanikus kutatónak és polihisztornak emlékére a Meteorológiai Intézet épületén elhelyezendő emlékmű felállítását és a költségekhez is hozzá kíván járulni. Az *első titkár* jelenti, hogy az Országos Szabványügyi Intézet magyar vegyészeti műszavakra vonatkozó kérését Doby Géza és Plank Jenő választmányi tagok szíveskedtek elintézni.

Az *első titkár* jelenti, hogy a centenáris díszközgyűlés a háborús nehézségek miatt nem öltheti a tervezett szélesebb, európai kereteket, de mint országos ünnepély méltó módon fog lefolyni. Ismerteti az eddig érkezett bejelentéseket, üdvözléseket és kimentéseket. A centenáris levélzáróbélyegek művészi kivitelben elkészülnek.

Az *első titkár* bemutatja Deseő Dezső és Plank Jenő pénztárvizsgáló jelentését, mely szerint a bizottság évharmados vizsgálatát megtartotta és a Társulat vagyonkezelését teljes rendben találta.

Lengyel Béla *pénztárnok* bemutatja a Pénzügyi Bizottság előterjesztéseit.

A Pénzügyi Bizottság jelenti, hogy az Egyetemi Nyomda 1938. jan. 11-i főbizományosi szerződését folyó évi december 31-ére felmondta, továbbá, hogy az Egyetemi Nyomda 1942. jan. 1-étől kezdve nem tudja a Természettudományi Közlöny nyomását vállalni.

Az *első titkár* bemutatja a Természettudományi Közlöny májusi 8 íves számát és jelenti, hogy a terjedelmes számba a beérkezett értékes cikkek közül sok már nem volt felvehető; ezek a Pótfüzetek ünnepi számában fognak megjelenni.

Az *első titkár* beszámol a szakosztályok működéséről és ennek kapcsán jelenti, hogy a Kémiai Szakosztály ápr. 29-én tartott tisztújító ülésében elnökké Doby Gézát, alelnökké Földi Zoltánt, szerkesztőbizottsági tagokká Binder Gézát, Csűrös Zoltánt, Mauthner Nándort, Varga Józsefet, Széki Tibort és Zemplén Gézát, jegyzőszerkesztővé Plank Jenőt választotta meg.

Az *első titkár* bemutatja Könyvkiadóvállalat 120. kötetében az új könyvkiadóvállalti ciklus első műveként megjelent Lohr Ferenc: *A filmszalag útja* c. munkát.

Az *első titkár* jelenti, hogy Papp Károly egyetemi tanári jubileumán a Társulat nevében Zimmermann Ágoston *elnök* üdvözlő beszédet mondott.

Lengyel Béla *pénztárnok* előterjeszti rendes havi jelentését:

a) a következő adományok érkeztek:

Dr. Lendl Adolf Keszthely, alapítódíjnövelés 50·— P, Hertelendy László Bp. 80·— P, Gratzl Ödön Veszprém,

[1] Helyszűke miatt csak az ülés fontosabb mozzanatait közölhetjük.

2·— P, Buzay Károly Bp., 1·50 P, Murai Károly Tápiószecső, 1·— P. A Választmány az adományokat köszönettel fogadja.

b) A *pénztárnok* szomorodott szívvel jelenti, hogy 5 tag haláláról értesült, kik közül Rozsonits József Rákospalota, 27 évig volt hűséges tagja Társulatunknak. Áldás emlékükre!

Új tagok választására kerülvén a sor, tagokul ajánltatnak 49-en. A Választmány az ajánlottakat rendes tagokká választja. Ezzel a tagok száma 13.569-re emelkedett.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Az aranymálinkó riasztása a gyümölcsösben.[1] A sárgarigó, vagy hivatalos neve szerint aranymálinkó *(Oriolus o. oriolus L.)* táplálkozása szerint rovar- és gyümölcsevő. Rendszertanilag közvetlen szomszédja a paradicsom-madaraknak. Remek tollruházata igazolja ezt a rokonságot. Egyik leggyönyörűbb madarunk, igazi dísze az erdőnek, ligetnek, gyümölcsös kertnek. Dallamos, méla furulyaszóra emlékeztető szólása is méltán igen kedvelt madarunkká avatja. Helyenként „szolgabíró"-nak, másutt „jó a bíró"-nak, de sokkal több helyen „huncut a bíró"-nak értelmezi a nép a szavát.

Amikor április végén, május elején megérkezik hozzánk, akkor igen hasznos rovarpusztító. Nem riad vissza a szőrös hernyóktól sem és cserebogaras esztendőkben egyik legszorgalmasabb pusztítója ennek a káros rovarnak. Amint azonban érni kezd a gyümölcs, akkor már csak mérsékelt érdeklődést tanúsít a rovarvilág iránt. Nagyon csábítja ilyenkor a gyümölcs édes leve, különösen azokon a helyeken, ahol nincs víz, ahonnan tehát messzire kell röpülnie, hogy ivóvizet találhasson.

A hivatalos madárvédelem természetesen ismeri az aranymálinkónak ezeket a kártételeit, de a maga részéről igyekszik a kárt szenvedő gyümölcstermelőket elnézésre bírni, hogy ezt a szépszavú gyönyörű madarunkat ne pusztítsák. Ez a föladat annyival könnyebb, mert hiszen a kárt szenvedők maguk is kérik az utasítást arra nézve, miképen lehetne a kártételek ellen védekezni a nélkül, hogy pusztítani kellene ezt a nekik is nagyon kedves madarat.

Sajnos, azonban nagyon nehéz dolog teljesen biztos utasítást adni. Vannak eljárások, amelyek rövid ideig beválnak, hamarosan azonban éppen olyan hatástalanokká válnak, mint a madárijesztők, amelyek eleinte ugyan távol tartják a kártevő madarakat a vetéstől, de rövid idő mulva a megszokott madárijesztőkben csak alkalmas ülőhelyeket találnak a megvédeni szándékolt termények zavartalan megemésztésére.

Az aranymálinkó riasztására bizony csak nagyon sovány tanácsokat tudunk adni. Egyik legeredményesebbnek hirdetett eljárás az, hogy a veszélyeztetett fákon lengő kékszínű papírszalagokat helyezünk el. Ezeket hosszú póznákra kötözzük s úgy helyezzük el, hogy a fa koronáján túl érjenek s — modern harcászati szóval élve — mint lebegő záró léggömbök, védelmezzék a termést, illetőleg riasszák az oda igyekvő falánk gyümölcspusztítókat. A kék szín általában riasztó hatással van a madarakra és fokozza a hatást, ha ilyen, a legkisebb szellő hatására is könnyen lengésbe jutó, keskenyre vágott hosszú papírszalagok óvják a fák termését a nem kívánatos látogatóktól.

Hatásos módnak mondják azt is, ha kitömött macska- vagy nyúlbőrt helyeznek a védendő fa mellé olyképen, mintha éppen föl akarna mászni a fára. A macska a gyümölcsös hasznos madarainak legádázabb ellensége s minden madár óvakodik tőle. Ha tehát szembetűnően van elhelyezve mint riasztó eszköz, akkor ideig-óráig hatás várható. Szükséges azonban, hogy minél sűrűbben változtassuk meg a helyét, mert a málinkó hamar rájön a turpisságra, ha mindig ugyanazon a helyen látja a kitömött bőrt s nem hajlandó továbbra is megijedni attól.

Ugyanezt lehet mondani a kitömött karvaly, héja vagy egyéb madárijesztőkre is, amelyek helyzetét ugyancsak

[1] Egyúttal felelet Társulatunkhoz intézett kérdésre.

állandóan változtatni kell. Eleinte a fák tetején lehet őket elhelyezni, később a korona egyéb részein, lehetőleg ott, ahonnan a dézsmáló vendégek beröpülése várható.

Az ősidők óta alkalmazott szélhajtotta kerepelőkkel is lehet ideiglenes eredményeket elérni, ugyancsak ki lehet függeszteni hosszú zsinegre kötözött üveg- vagy tükördarabokat is, amelyek a szél hatása alatt forognak és csillogásukkal bizalmatlanná teszik a madarakat.

Nagyon fontos elv azonban hogy mindezeket a riasztási eljárásokat — amelyeket fölváltva is alkalmazhatunk — csak a legutolsó pillanatban hajtsuk végre, nehogy a madarak már hozzájuk szokjanak, mielőtt a gyümölcsérés megkezdődött volna. Ugyancsak nagyon fontos az is, hogy a veszély elmultával azonnal és véglegesen el kell távolítani minden védő berendezést, mert a madár hamarosan hozzá szokik azokhoz s azután már rájuk sem hederít.

Riasztó lövésekkel ne kísérletezzünk, mert ezek egyrészt csak pillanatnyilag hatnak, másrészt oly nem kívánatos hatásokat válthatnak ki, hogy alkalmazásukat még a legnagyobb óvatosság mellett sem szabad ajánlani.

Az elmondottak mellett még egyéni kezdeményezések is szolgálhatnak idevágó tökéletesebb eredményeket s a Madártani Intézet nagy érdeklődéssel fogadná az erre vonatkozó kísérletekről szóló beszámolókat, — hátha az érdeklődő gyümölcstermelőknek a jövőben biztosabb módszereket tudna ajánlani az olyan közkedvelt madarak riasztására, mint amilyen a mi gyönyörű, szépszavú, de bizony gyümölcsfogyasztó madarunk az aranymálinkó vagy sárgarigó. *Vönöczky Schenk Jakab.*

KÉRDÉSEK.

(14.) Pótolható-e a rézgálic cinkszulfáttal?

Cz. P. (Zalabér.)

(15.) Megfigyelésem szerint egy-két év óta gyakoribbak a szép, színpompás napnyugták. Mi ennek a magyarázata?

Sz. I. (Budapest).

(16.) Házunkban a légoltalmi óvóhely szellőzését még husvétkor kipróbáltuk, jó eredménnyel. A mostani készültség alkalmával viszont ugyanez az óvóhely sokkal rosszabbul szellőződik, bár semmi különösebb változás nem történt rajta. Mi ennek az oka és hogyan segíthetünk rajta?

K. Z. (Budapest).

FELELETEK.

(14.) **A rézgálic pótlása cinkszulfáttal.** A cinkszulfátnak szőlőperonoszpóra elleni használhatóságát illetőleg a M. Kir. Szőlészeti Intézet, még a világháború folyamán, amikor a maihoz hasonló rézszűke volt, számos kísérletet végzett. A kísérletekből megállapították, hogy peronoszpóra elleni védőhatása a rézgálicénak körülbelül $^1/_8$ része, ami azt jelenti, hogy legalább 8-szor annyit kell belőle venni, hogy a rézgáliccal majdnem egyenértékű permetlevet kapjunk. E szerint csak ½% rézszulfát hatást véve alapul, legalább 3—4 kg-ot kell belőle hektóliterenként venni és ezt körülbelül ugyanannyi szalonnás oltott mésszel közömbösíteni. Ez a keverék meglehetős sűrű levet szolgáltat és nemcsak hogy a permetezést nehezíti meg, hanem könnyen le is porzik a szőlőről. Arról szó sem lehet, hogy még ilyen töménységben is tökéletesen pótolná a rézgálicot.

Szó volt arról is, hogy nem lehetne-e a kisebb százalékú bordói lé hatását cinkszulfát hozzáadásával feljavítani, kiderült azonban, hogy a rézgálic-cinkszulfát keverékben a hatás úgyszólván kizárólag a rézgálic javára irandó, hacsak az említett magas százalékot nem alkalmazzuk. A cinkszulfát használatának jelentősége csak akkor jut szerephez, ha egyáltalán nem rendelkezünk rézgáliccal és az időjárás a további permetezéseket szükségessé teszi, ilyenkor még mindig többet ér gyengébb szer használata, mintha semmivel sem permeteznénk.

A cinkszulfát lé készítése azonos a bordói lé készítésével, a cinkszulfát

oldatot megfelelő mennyiségű szalonnás oltott mésszel kell közömbösíteni. A közömbösítés menetét célszerű lakmusz- vagy fenolftaleinpapírral ellenőrizni.

Fürtpermetezésre nem ajánlatos használni. Korábbi használatkor esetleg perzselést okoz, később pedig a szőlőn megtapadt vagy mustba kerülő cink esetleg mérgezést is okozhat. Igaz ugyan, hogy meglehetős nagy mennyiséget kell akár fürtben, akár italban elfogyasztani, hogy komolyabb mérgezésről lehessen beszélni.

Dr. Sántha László.

(15.) **Gyakoribbá váltak-e a színpompás napnyugták?** Az égbolton alkonyati időben mutatkozó szép fényjelenségek abból származnak, hogy a földgömbhöz képest érintőleges irányból (és ehhez közel eső irányokból) beeső napsugarak aránylag igen hosszú utat tesznek meg a légkör alsóbb, sok vízcseppet és lebegő szennyezést (port, füstöt) tartalmazó rétegeiben. A napsütés különféle hullámhosszúságú sugarai a felsorolt anyagokon más és más hatásokat szenvednek, amiről bővebben Pótfüzeteink ezévi első száma ad tájékoztatást Béll Béla és Takács Lajos „A napsugár útja" című pályakoszorúzott dolgozatában. Különösen nagy szerep jut azonban az alkonyati fényjelenségek keletkezésében a felhőknek, mert a felhők igen sok parányi vízcseppből vagy jégkristálykából állnak. A túl vastag, összefüggő felhőtömegek ugyan teljesen eltakarják a Napot és szürke palástjukkal elfedik az egész égboltot. De amikor az ég nem teljesen borult, vagy csak közepes vastagságú felhők vannak az égbolton, akkor a felhők apró cseppecskéi és jégkristálykái valóságos tündérjátékot űznek a napsugárral és így nagyfokban hozzájárulnak a szép alkonyati fényjelenségek keletkezéséhez. Kivált a vörös és élénksárga színek megjelenésében a felhőknek előkelő részük van, éspedig nem is csak azoknak a felhőknek, amiket mi látunk, hanem olyan felhőtömegeknek is, amelyek a látóhatár alatt foglalnak helyet és szemünk elől rejtve vannak. Viszont teljesen szép, száraz időben az alkonyati fényjelenségek kevésbbé színesek: tiszta levegőben a napnyugta nem olyan színpompás.

Ezekután könnyű megérteni, hogy felhőkben gazdag, szeszélyes időjárású években a napnyugták miért szoktak szebbek és élénkebb színeződésűek lenni. A sok szép alkonyat végeredményben a legutóbbi évek rossz, szeszélyes és nyugtalan időjárásának a következménye. A színpompás alkonyati fényjátékok a természet barátainak mintegy kárpótlást nyujtanak az időjárás kedvezőtlen alakulásáért!

Dr. A. L.

(16.) **Légoltalmi pincék és más földalatti helyiségek szellőzése nyáron.** A melegebb levegő mindig kevésbbé sűrű, mint az ugyanolyan nyomás alatt álló hidegebb levegő. Ezért a meleg levegő emelkedni, a hideg levegő leszállni törekszik. Ebből az következik, hogy meleg helyiségeket a külső levegőhöz képest könnyen lehet felső nyíláson át kiszellőztetni, de ugyanez nem sikerül, ha a helyiségben hidegebb van, mint kint. Nyilvánvaló ezekután, hogy az idei április hideg napjain a mély pincék aránylag meleg levegője még könnyen felszállt az utca szintjéig, ellenben nyáron, amikor a pincék az utcához képest hidegek, a szellőzés már nem megy ilyen könnyen. Mivel az óvóhelyet minden hosszabb használat után ki kell szellőztetni, mégpedig alaposan, azért a következő megoldásokhoz folyamodjunk: 1. Igyekezzünk légvonatot létrehozni. Szeles időben a légvonat súlya ellenében is kihozza a pincéből a nehéz, hideg levegőt. 2. Szellőztessünk éjjel! Ilyenkor nem olyan nagy a hőmérsékleti ellentét a hideg pince és a külső nyári levegő között, tehát a szellőztetés hatásosabbá válik. 3. Nagyobb óvóhelyen mesterséges szellőzőberendezést, vagy úgynevezett szívószűrő berendezést kell létesíteni. Erről bővebb felvilágosítás található az Új Kincseskönyv légoltalmi részében (II. kötet, 31. oldal).

Dr. A. L.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

37.839.— Kir. Magy. Egyetemi Nyomda. Budapest, Múzeum-körút 6. sz. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. SZEPTEMBER 1123. FÜZET.

A rák egy új elmélete.

Nincs a biológiának és az orvostudománynak egyetlen ága sem, amelyben a modern biokémiai kutatás ne vitte volna hatalmas léptekkel előre tudásunkat. Így a rákkutatás terén is a legutóbbi időkben a biokémikusok vették át a vezetést. A kémiai átváltozások az élet alapját alkotó legelemibb folyamatok, ezért az e téren elért eredmények legtöbbször a dolgok lényegéről adnak felvilágosítást.

A szervezet fölépítésében résztvevő sejtek működésének csodálatos koordinációja folytán jön létre a szervek összhangzatos együttműködése, azonban növekedésük, szaporodásuk is alá van vetve a köz kívánalmainak, mert hiszen csak így tarthatók meg az egyes szövetek, szervek helyes arányai. Ebben az együttműködésben főleg kémiai anyagoknak, hormonoknak, vitaminoknak, különféle anyagcseretermékeknek van nagy szerepük. Hozzájárul még az idegrendszer kormányzó hatása, amely végeredményben szintén vegyianyagok útján jön létre.

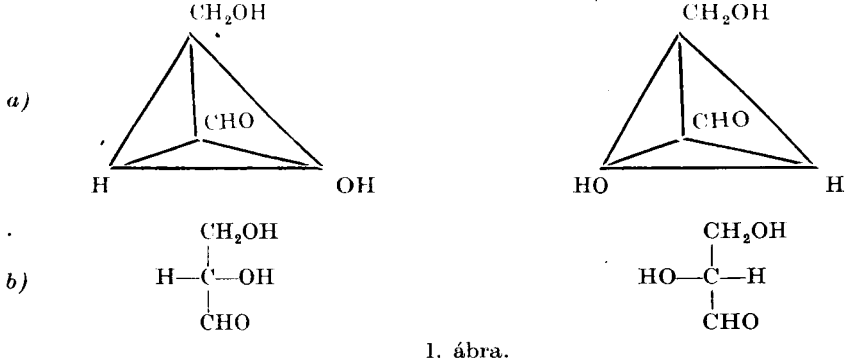
Kóros esetekben megtagadhatja a sejt ezt a szolgai alávetettséget. Nem vesz tudomást a reá ható gátló vagy ingerlő tényezőkről, teljesen önálló életet kezd, mértéktelenül szaporodik, környező sejteket elbontó enzimeket termel, anyagcseréje teljesen megváltozik, termékei a helyett, hogy a szervezet hasznára válnának, rendkívül károsak, mérgezőek lesznek. Magának a sejtnek alaktani képe is átalakul. Osztódása rendszertelen, protoplazmája áttetsző, sejtmagjai óriásiakká nőnek, erősen festődnek és a legkülönbözőbb formákat mutatják. Ezt a lázadó sejtet hívjuk rákossejtnek. Egyetlen egy ilyen sejt átalakulása lehetővé teszi a nagyfokú osztódási hajlam folytán rákos daganatoknak gyors kifejlődését. De hát mi okozza ezt a különös elváltozást? Erre nézve egy sereg elméletünk van, amelyek többé-kevésbbé helytállók. Általában beszélnek külső és belső okokról. Külső előidéző okként szerepelhetnek, mint már azt Virchow is hangsúlyozta, a legkülönfélébb, hosszú időn át ható ingerek, melyek nem elég erősek, hogy a sejtet elpusztítsák, de mégis károsak rájuk. Kísérleti úton főleg kémiai ingerek hosszantartó hatásával sikerült rákos daganatot előidézni. Itt az úgynevezett karcinogén (rákképző) anyagok terén a biokémikusok az utóbbi időben szintén nagy haladást tettek,[1] de ezekkel most nem kívánok foglalkozni.

A legújabb vizsgálatok az ú. n. belső okok felé terelődtek. Azt a problémát vetették föl, hogy mi is az oka a rákos sejt ilyen anarchiájának? Kögl Fritz, az utrechti egyetem tanára és munkatársai, főleg Erxleben Hanni, 1938-ban megkezdett gyönyörű vizsgálatai vetettek először némi fényt erre a kérdésre.

[1] L. Term.-tud. Közl. 70. k. 1938. 553. l.

Megértésükhöz azonban elevenítsünk föl egy pár fogalmat az úgynevezett sztereokémiából.

Régen észrevették már, hogy aszimmetrikus rendszerben kristályosodó kristályok a poláros fény síkját elforgatják. Egy és ugyanazon anyagnak vannak kristályai, melyek jobbra, vannak, amelyek ugyanakkora szöggel balra forgatják a poláros fényt. A két kristály teljesen azonos fölépítésű, de nem lehet őket olyan helyzetbe hozni, hogy fedjék egymást. Éppen úgy, mint ahogy a jobbkéz teljesen hasonló a balhoz, mégsem fedik egymást. Később azt tapasztalták, hogy egyes szervesanyagok oldatai is elforgatják a poláros fény síkját. VAN'T HOFF és LE BELL ezt úgy magyarázták, hogy ebben az esetben maga a szerves molekula aszimmetrikus. Ha a szénatomot akként képzeljük el, hogy egy tetraéder középpontjában foglal helyet, akkor abban az esetben, amikor mind a négy vegyértéke más és más atommal vagy atomcsoporttal van kielégítve, létrejön az aszimmetrikus molekula. Az aszimmetrikus molekula térbeli fölépítése végeredményben a két sztereoizomér glicerinaldehid egyikével hozható közös nevezőre. FISCHER EMIL ajánlatára azokat az anyagokat, amelyek a *d*-glicerinaldehiddel mutatnak azonos térbeli elrendeződést a *d*-sorozathoz, azokat pedig, amelyek az *l*-glicerinaldehiddel azonosak, az *l*-sorozathoz tartozóknak mondjuk (1. ábra). Ez a *d*- és *l*



1. ábra.

a) *d*- és *l*-glicerinaldehid térbeli szerkezete.
b) Ugyanazok vetületi ábrázolásban.

jelzés csak az anyag térbeli elrendeződését mutatja és nem mond semmit a forgatóképességéről. Ezt egy külön (+)-szal jelezzük, ha az anyag jobbrafordító, és (−)-szal, ha balra. Ugyanazon anyag *d*- és *l*-alakjának egyenlő súlyú keveréke optikailag inaktív. Ezt a keveréket hívjuk racemátnak. A racemátban a két sztereoizomér kettős molekulákat létesíthet, melyek oldatban is állandóak. A két izomér molekulái különállók is lehetnek oldott állapotban és csak a kristályosodás alatt egyesülnek keverékkristályokká, vagy külön-külön is kikristályosodhatnak.

A természetes anyagok javarésze optikailag aktív. A cukrok a *d*-sorozathoz, az aminosavak az *l*-sorozathoz tartoznak. A térbeli elrendeződés a poláros fényre való hatáson kívül alig módosítja az izomérek fizikai és kémiai tulajdonságait, jelentősége azonban annál erősebben elődomborodik élettani viselkedésében. Elég, ha egy-két példára utalok. A racemikus adrenalin fele annyira aktív, mint a természetes *l*-forma, ami azt jelenti, hogy a racemát felét alkotó *d*-adrenalin

teljesen hatástalan. KÖGL pedig azt találta, hogy az $\alpha\ \beta'$ indolilpropionsav, mely a növényi növekedést irányító heteroauxin metil származéka, harmincszor aktívabb jobbra forgató alakjában, mint a balra forgatóban.

Az utóbbi években a természetesnek tartott *l*-aminosavak mellett *d* felépítésűeket is találtak. JACOBS és CRAIG az ergotininből *d*-prolint, és két évvel később, 1937-ben IVÁNOVICS és BRUCKNER a lépfenebacillus-tok anyagából d-glutaminsavat különítettek el.[1]

Ezeknek a tényeknek a hatása alatt KÖGL és ERXLEBEN a következő kérdést vetette föl: „Vajjon a rosszindulatú daganatok esetében nem-e szintén egy sztereokémiai elváltozással áll'unk szemben, abban az értelemben, hogy a daganat fehérjéiben az *l*-sorozat építőkövei mellett az ellentett felépítésűek is előfordulnak?"

Vizsgálataik megerősítették ezt az előzetes föltevést. A rákos daganatok fehérjéiből sikerült *d*-felépítésű aminosavakat előállítaniok. A leucin, lysin, hystidin, oxyglutaminsav 3—5%-os arányban volt racemizálva, tehát a természetes *l*-formának 3—5%-a *d*-formában volt föllelhető. Sokkal magasabb arányszámot mutatott a glutaminsav (2. ábra), amely a különböző esetekben kb. 30—45%-ban volt



2. ábra.
d- és *l*-glutaminsav.

racemizálva. Ez a magas természetellenes felépítésű aminosavtartalom azt jelenti, hogy az összes fehérjének legalább 10%-a racemizálódott.

Természetesen azonnal fölmerült a kérdés, hogy más kóros szövetekben nem találhatók-e a *d*-felépítésű aminosavak, vagy nem-e a rákos szövetekben olyan gyakori elhalás (nekrózis) révén keletkeznek. Különböző kóros szöveteket vizsgáltak meg, de egyikben sem sikerült racemizált aminosavakat az elkerülhetetlen hibahatáron felül (2%) kimutatniok. Érdekes ebből a szempontból a vérellátás megszüntetése által kísérleti úton kialakított szövetelhalások (nekrózisok), és nemrákos eredetű elfajulásos folyamatot mutató szövetek (miliaris tuberkulózis, cirrózis) vizsgálata. Ugyanazon daganat erősen elhalt és elhalást egyáltalán nem mutató része között nem mutatkozott eltérés a *d*-aminosavtartalom szempontjából. Egyes idült gyulladásos folyamatok a rákos daganatokhoz hasonló szövettúltengéseket okozhatnak. Ezek közül a limfogranulomatózisos szöveteket vetették beható vizsgálat alá, de egyetlen esetben sem találtak racemizált aminosavakat.

Lássuk most már, milyen hatással van a fehérjemolekulába belépő nem természetes felépítésű aminosav, ennek élettani tulajdonságaira? Már régebben

[1] L. Magy. Chem. Folyóirat 45. k. 1939. 131. l.

kimutatták, hogy a dipeptidázek (dipeptideket, két aminosavból fölépített molekulákat bontó enzimek) nem bontanak el olyan dipeptideket, melyeknek *d*-sorozatbeli építőkövei vannak.[1] Ugyanilyen térbeli fajlagosságot mutatnak a peptidázék is (több aminosavból álló polipeptideket bontó enzimek). A peptidáze csak annak az aminosavnak a térbeli elrendeződését veszi figyelembe, amelyre közvetlenül hat. Vannak peptidázek, melyek csak akkor hatnak, ha a peptid kötés mellett egy szabad aminocsoport is van. Ezek az aminopeptidázek. A karboxipeptidázek pedig csak szabad karboxilgyök (COOH) jelenlétében működnek. Ha az ezeket a csoportokat hordozó aminosav térbeli elrendeződése eltér a természetestől, az enzim hatástalan marad. ABDERHALDEN és MAYER kimutatták, hogy elég, ha egy öt aminosavból álló polipeptid egyetlen *d*-fölépítésűt tartalmaz, hogy a peptidáze teljesen hatástalan legyen reá. Sőt mi több, BERGMANN és FRUTON szerint, ha egy *d*-fölépítésű aminosavat tartalmazó tripeptid rendes fölépítésűvel racemátot alkot, a chimotripsin ezt nem bontja le. Így egyetlen természetellenes aminosav két polipeptid molekulát vonhat ki a bontó enzimek hatása alól. Ez érthetővé teszi, hogy aránylag kis mennyiségű racemizált aminosav elegendő ahhoz, hogy a fehérje molekula ellenálljon az enzimek hidrolizáló hatásának.

Kérdés már most, hogy az emésztőnedvek valóban nem bontják le a daganat-fehérjéket? A rákossejtek természetesen *d*-fölépítésű fehérjéket bontó enzimeket is tartalmaznak. Ezek maguk is lebonthatják a daganat-fehérjéket az autolizálódó sejtben, ezért fölfőzéssel hatástalanítanunk kell őket. KÖGL-ék, hogy az „in vitro" kísérletek nehézségeit megkerüljék, etetési vizsgálatokat végeztek. Ebben az esetben az enzimek a természetes feltételek mellett dolgoznak és a hibaforrások sokkal kisebbek. Kutyákat főzött daganat-fehérjével tápláltak és azt találták, hogy a vizelettel kiválasztott peptid mennyiség a rendesnek a tízszeresére is növekedett, ugyanakkor a daganatban lévő *d*-glutaminsavnak 44%-a választódott ki. A daganat-fehérjében lévő peptid-kötések nagy részét tehát nem tudják az emésztőnedvek fölbontani.

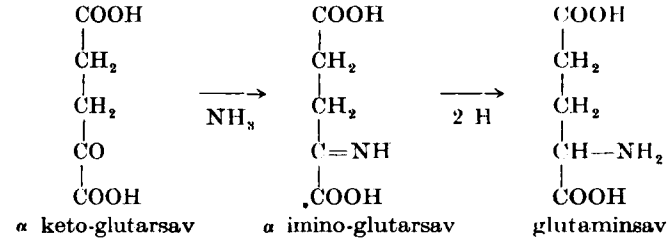
Föltehető, hogy nemcsak a fehérjebontó enzimek ellen mutat a természetellenes fölépítésű molekula ilyen ellenállást, hanem ugyanígy kivonja magát a koordináló anyagok hatása alól is. Ezek szerint a daganat rosszindulata arányos lenne a racemizált fehérjék mennyiségével. Valóban sikerült kimutatni, hogy a jóindulatú méhdaganat racemizált glutaminsav tartalma a hibahatár alatt van, *d*-leucin és *d*-oxiglutaminsav tartalma is igen csekély (3—4%). Rosszindulatú méhdaganat ezzel szemben 4—6% *d*-glutaminsavat tartalmaz. Különféle kísérleti állatokon előforduló aránylag jóindulatú szarkómák (Rous-, Jensen-féle szarkóma) is kismennyiségű racemizált aminosavat tartalmaznak, szemben a nagyon rosszindulatú karcinomák majd 50%-os *d*-glutaminsav tartalmával.

A daganat határán erős harc folyik a rákossejtek és a szervezet védősejtjei között; a harc kimenetele azonban nem kétséges. Az egészséges szervezet nem rendelkezik a rákossejt racemizált fehérjéit bontó enzimekkel, míg ez utóbbi bőségesen gyártja az egészséges sejteket romboló enzimeket és így rohamosan terjeszkedik.

[1] L. Pótf. a Term.-tud. Közlöny 69. k. 1935. 35. l.

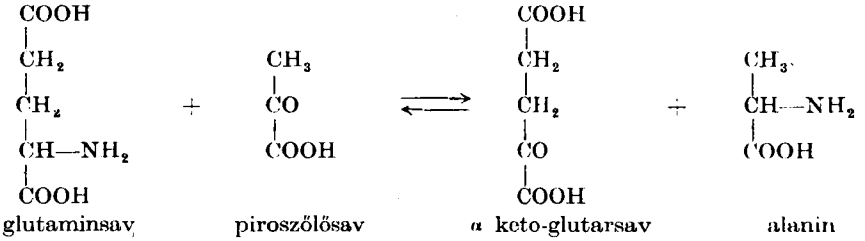
Az utóbbi időben, rákos emberek vérsavójában WALDSCHMIDT—LEITZ, prágai egyetemi tanár *d*-fölépítésű peptideket bontó enzimeket talált. Rögtön fölmerült a kérdés, hogy ezek az enzimek a széteső rákossejtekből szabadulnak-e föl, vagy a szervezet védekezés céljából állítja elő őket. WALDSCHMIDT—LEITZ egészséges patkányokba racemikus polipeptideket fecskendezett be és azt találta, hogy savójukban megjelennek a *d*-peptidázek, tehát az utóbbi feltevés a helyes. Legnagyobb meglepetésére azonban, ha az így kezelt patkányokat rákképző anyaggal, pl. benzpirénnel ecsetelte, ezek nem kaptak rákot, míg az ellenőrzésképen ecsetelt, nem kezelt állatok harminc nap mulva már kifejezett rákos elváltozásokat mutattak. Ebből önként következik a *d*-peptidek gyógyászati alkalmazása. Rákos betegeket és kísérleti állatokat kezeltek ilyen módon. Az eredmény teljesen váratlan volt. A rákos savóban található *d*-peptidázek eltűntek. Hogy mi az oka ennek a különös viselkedésnek, — t. i., hogy *d*-fölépítésű peptidek egészséges ember savójában *d*-peptidázek keletkezését okozzák, rákos betegnél pedig a meglévő *d*-peptidázek eltűnéséhez vezetnek, — ezt egyelőre homály fedi. A betegek jól tűrték a kezelést, általános állapotuk javult, maga a daganat nem volt befolyásolható. WALDSCHMIDT—LEITZ kísérletei folyamatban vannak. Jelentőségüket azt hiszem nem kell külön hangsúlyoznom.

Mint láttuk, valamennyi aminosav közül a glutaminsav van a legnagyobb mértékben racemizálódva. Ennek fontosságát megértjük, ha tekintetbe vesszük, hogy az állati szervezetben végbemenő nitrogén-asszimiláció és az ezzel kapcsolatos aminosavképzés középpontjában a glutaminsav áll. Ammóniából és az α-ketoglutarsavból, α-iminoglutarsavon keresztül, glutaminsav képződik (3. ábra). Ezt a szintézist több, a májban és vesében található enzim-rendszer is



3. ábra.

Glutaminsav keletkezése keto-glutarsavból.



4. ábra.

Glutaminsav által közvetített alanin szintézis.

közvetítheti. A glutaminsav azután átadhatja NH_2 csoportját más, a zsírsavak és cukrok lebontásából keletkező α-ketosavnak (4. ábra). Így a többi aminosavak is létrejöhetnek. Feltehető, hogy a kórosan keletkezett *d*-glutaminsav ezen reakció folyamán egyben rendellenes térbeli fölépítését is tovább adja a közvetítésével szintetizált aminosavaknak.

KREBS vizsgálatai szerint az egészséges máj és vesesejtekben mind a *d*-, mind az *l*-aminosavakat dezaminálo enzimek is előfordulnak. Ezek az enzimek az illető aminosavakat nemcsak lebontják, hanem adott esetben föl is tudják őket építeni. Valószínű tehát, hogy a sejtben mind *l*- mind *d*-aminosavak is keletkeznek. A *d*-aminosavakat a sejt gyorsan elbontja, különben is hiányoznak itt azok az enzim-rendszerek, melyek ezeket a fehérje molekulába bele tudnák építeni. Rákossejtre éppen az volna jellemző, miszerint elvesztette azt a képességét, hogy kizárólag csak természetes fölépítésű aminosavakat építsen be fehérje molekuláiba.

A rákot előidéző hatás, KÖGL elmélete szerint a sejt enzim-rendszerei közötti egyensúlyt bontja meg úgy, hogy rendellenes fölépítésű aminosavak, illetőleg fehérjék keletkeznek. Érthető, hogy ezt a hatást különböző természetű okok is kiválthatják, ezért a rák előidéző okai is különfélék lehetnek és az erre vonatkozó elméletek is helytállóak, de nem lehet őket általánosítani.

Érdekes, hogy a sejtben lévő *l*-aminosav dezamináze-rendszer sokkal érzékenyebb, mint a *d*-rendszer. Oktilalkohollal, cianidokkal való rövid kezelés, szétdörzsölés, szárítás teljesen hatástalanítja, a *d*-rendszer pedig mindezen hatásoknak ellenáll. Lehetséges, hogy a rákos elfajulást előidéző ingerek éppen a nagyon érzékeny *l*-aminosav dezamináze-rendszer megbolygatása útján hatnak. Az aktívan maradt *d*-dezamináze-rendszer azután létrehozza a természetellenes fölépítésű aminosavakat. Ezeknek túlsúlyba kerülése azután lehetővé teszi a fehérjemolekulába való bejutásukat is.

A rák virus-elmélete sincs ellentétben a fent elmondottakkal. Egyes rákos daganatok tudvalevőleg a daganat porcellánszűrőn átszűrt levével átolthatók egyik kísérleti állatról a másikra. Lehetséges, hogy ez a szűrletben levő virus nem más, mint egy ilyen *d*-aminosavakat képző enzim-rendszer, amely átvive egy egészséges sejtbe, itt *d*-fölépítésű fehérjéket hoz létre és így megindítja a rákos elfajulást. Mostani tudásunk szerint valóban ezek a virusok alig egy pár fehérje molekula nagyságúak. A virusok csak egy élő sejt belsejében tudnak szaporodni, úgyhogy inkább elképzelhető, hogy egy ilyen enzim-rendszerrel állunk szemben, mint önálló élőlénnyel.

Az előbbi sorokban vázolt kísérleti eredmények, ha nem oldják is meg a rák problémáját, mégis egy kis fényt vetnek belsőbb okaira és talán megalapozzák eljövendő gyógykezelését. WALDSCHMIDT—LEITZ kísérletei különösen bíztatóak, de nem szabad elfelednünk, hogy még a kezdet kezdetén vannak és ami a laboratoriumokban állatkísérletben kitűnő eredményt ad, a klinikákon sokszor keserves csalódást okoz.

Mihályi Elemér.

A mohatőzeg alkalmazása a kertészetben.

A cserepes kultúrákban a föld minősége még nagyobb szerepet játszik, mint a szabadföldi tenyészetekben. A cserepes kultúrák földjétől megkívánjuk azt, hogy tekintélyes mennyiségű öntözővizet tudjon visszatartani, hogy egyszeri öntözéssel hosszabb időre is el lehessen látni a növényeket vízzel. E mellett azonban nagyon fontos az, hogy a cserép földje bőven tartalmazzon levegőt, még akkor is, ha nedvességgel telítve van. Ez pedig csak akkor lehetséges, ha a talaj annyira nyitott szerkezetű, hogy belőle a fölös öntözővíz gyorsan elfolyhat. Az ilyen földben a gyökerek mindig megtalálják az életműködésükhöz szükséges vizet és levegőt. A nyitott szerkezet különösen fontos a melegházban tartott növények esetében, mert minél melegebb a talaj, annál élénkebben lélekzenek a gyökerek. Meleg talajban tehát a gyökérnek több oxigénre van szüksége, mint hideg talajban ; a meleg talaj levegőjének ezért gyorsabban kell megújulnia, mint a hideg talaj levegőjének. Ez pedig csak akkor lehetséges, ha a talaj megfelelően nyitott szerkezetű, a talaj szilárd részecskéi közt bőven vannak nagyobb üregek, amelyekből az öntözővíz gyorsan elfolyik.

A nyitott szerkezet mellett nagy szerepet játszik még a talaj tápanyagtartalma is. Az egyes dísznövények tápanyagigényei rendkívül eltérőek ; vannak olyanok, amelyek rendkívül igénytelenek, de vannak nagyon igényesek is. Egyes cserépben nevelt növények meszes talajban nem díszlenek, mások ellenben jól tűrik a meszet.

A cserépben nevelt növények eltérő talajigényeit a kertészet különféle földkeverékek alkalmazásával igyekszik kielégíteni. Ezekben a földkeverékekben háromféle földnem játszik szerepet, úgymint az agyagos föld, a homok és a humusz.

Az agyagos föld víztartóképessége nagy, a tápanyagokat is jól tartja vissza, de részeinek finomsága miatt szerkezete tömött ; a fölös öntözővíz belőle nehezen folyik el, ezért a nedves agyagos talajban a levegő lassan cserélődik ki és könnyen áll be levegőhiány. Ezen a bajon segítendő az agyagos talajt homok és húmusz hozzáadásával lazítani kell. A durva homok kellő mennyiségben adva jó lazítóanyag, de egymagában nem elegendő ; a homokon kívül humuszt is kell adnunk, hogy kellőképen nyitott szerkezetű földet kapjunk.

A szabadföldi tenyészetek földje rendesen nem tartalmaz nagyobb mennyiségű humuszt, 5—6% humusz a legtöbb esetben már bő humusztartalomnak számít. A cserepes kultúrákban azonban sokkal nagyobb mennyiségű humuszra van szükség ahhoz, hogy megfelelő nyitott szerkezetű földkeveréket kapjunk. Ezért a cserepes kultúrákban a humusznak rendkívül nagy szerepe van.

A kertészet sokféle humuszt használ. Egyes humusznemeket a természet szolgáltat, másokat a kertészet állít elő különböző hulladékanyagaiból. A természet adta humusznemeket egyes növényalakulatok szolgáltatják, ilyenek a rét, a fenyér, az erdő és a láp.

A rét szolgáltatja a gyepszínföldet. Ez gyeptéglákból készül, amelyeket kupacba felhalmozva addig raktároznak, amíg a gyep szerves anyaga el nem korhad. Így egy 8—10% humuszt tartalmazó tápanyagokban bővelkedő földnemet kapunk, melyben sok kevésbbé kényes dísznövény kitűnően díszlik.

A fenyér szolgáltatja a fenyérföldet. A fenyér növényzete alatt többé-kevésbbé vastag nyershumusz-réteg alakul ki, mely a fenyérnövényzet kevéssé elkorhadt részeiből, levelekből, gyökerekből áll; ezt a nyershumuszt az alatta levő homokkal elkeverve hozzák forgalomba. Ez rendkívül nyitott, de tápanyagokban nagyon szegény, erősen savanyú, meszet sohasem tartalmazó földnem, amelyben a meszet nem tűrő növények jól tenyésznek. Régebben ilyen célokra nélkülözhetetlennek tartották; újabban használata háttérbe szorul és helyette lápföld és homok keverékét használják.

Az erdő szolgáltatja a lombföldet. Az ősszel lehullott lomb idővel sötétbarna morzsás szerkezetű humusznemmé korhad el. A lombföld jóval több tápanyagot tartalmaz, mint a fenyérföld; kémhatása sem olyan savanyú, sőt vannak közömbös és gyengén meszes lombföldek is. Tápanyagokban való gazdagsága és kémhatása nagy mértékben függ attól, hogy milyen növények lombjából készült, de befolyásolja az is, hogy összegyüjtése után hogyan tartották el.

A meszes talajok bükk- és tölgyerdeinek lombföldje bőven tartalmaz bázist és tápanyagokat; de ha az erdő sovány, kilúgozott talajon áll, akkor a lombföld tápanyagokban jóval szegényebb és erősebben savanyú is lehet. Nagyon savanyú lombföldet szolgáltatnak a kilúgzott talajú fenyőerdők, amelyekben a fenyér növényzete foglalta el a fák közti teret; az ilyen helyekről származó homokos lombföldet fenyérföld néven forgalomba is hozzák, a tulajdonképeni fenyérföld pótlására.

A lombföld összetétele még nagy mértékben függ attól is, hogy mennyi ideig és hogyan tartották el, mielőtt felhasználásra került. A kellő vastagságú kupacban, megfelelően nyirkosan tartott és időnként átforgatott lombföldben sok salétrom keletkezik; az ilyen lombföld valóságos hajtató hatást fejt ki. A túl nedvesen vagy túl szárazon tartott lombföld azonban nem tartalmaz salétromot. A különböző helyekről származó és különbözőképen kezelt lombföldek közt tehát nagy különbségek vannak.

A lombföld nagy szerepet játszik a cserepes kultúrák földkeverékeiben; egyes növények tiszta lombföldben is jól tenyésznek; de alig van kultúra, amelynek földjéhez ne kevernének egy bizonyos mennyiségű lombföldet.

A lápok humuszát is felhasználják a cserepes kultúrákban. A lápok szolgáltatják a tőzeget és a lápföldet.

A lápok humuszképződményei nagyon eltérő tulajdonságúak, a szerint, hogy milyen a láp vizének az összetétele. A tápanyagokban gazdag vizekben a káka, a nád és a sás szerepel mint tőzegképző növény. Nálunk az Alföldön gyakran mind a három növény tőzege megtalálható ugyanabban a lápban; a lápképződés első időszakában a lápot a káka növi be; a második időszakban a káka tőzegén a nád telepszik meg és amikor a nád a lápot teljesen benőtte, a lápképződés harmadik szakaszában, a nádat a sás váltja fel, amelynek vízben állórészei szintén eltőzegesednek. Az ilyen lápok felszíne sík, ezért síklápoknak is mondják őket; a bennök levő tőzeg vastagsága igen tekintélyes lehet. A tőzeg tulajdonságai nagyon különbözőek, a szerint, hogy milyen vastag a tőzegréteg, milyen idős a tőzeg, milyen növényekből lett és milyen volt a víz összetétele.

A fiatal nádtőzeg fínom gyökérszálak laza szövedékéből áll, amelyben a nád tőkéi jól felismerhetők. Színe világossárga, a levegőn megsötétedik. Kiszáradáskor kissé morzsás lesz és a tőkék meghasadnak. Az idősebb nádtőzegben a növényi szerkezet már nem ismerhető fel, az ilyen tőzeg egynemű, sötét, majdnem fekete, földszerű tömeg.

A fiatal sástőzeg világosbarna, laza, erősen rostos szerkezetű anyag, mely főképen fínom gyökerekből áll; idősebb állapotában sötétbarna vagy fekete, egynemű, tömöttebb.

A síklápok tőzege aránylag sok hamualkotórészt tartalmaz; foszfor- és kálitartalma nem mondható magasnak, nitrogént ellenben bőven tartalmaz. A síklápok tőzegének mésztartalma is nagyon különböző lehet. A meszes vizekben képződött tőzeg meszes; gyakran nagyon sok meszet tartalmaz, amit a benne nagy számmal látható csigahéj is megmutat. Ilyen a legtöbb síklápunk tőzege. Olyan vizekben azonban, amelyek kevés meszet tartalmaznak, a síkláp tőzege nem meszes és kémhatása többé-kevésbbé savanyú. Ilyen lápok különösen a hegyvidék lábánál találhatók.

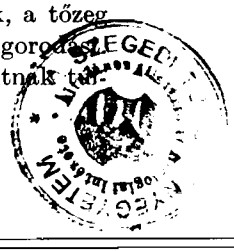
Ha a lápot a növényzet teljesen kitöltötte, a vizinövények helyét a szomszédos rétekről bevándorolt növényzet foglalja el, a láp lassanként nedves rétté alakul át; a feltalajt alkotó tőzegréteg ilyen körülmények közt elváltozik, a levegővel érintkezve szerkezetnélküli humusszá korhad el, amelyhez még tekintélyesebb mennyiségű hullópor is keveredik. Az így létrejött földnemű humusz a lápföld (kotu). Nem meszes fajtáit a meszet nem tűrő növények kuturáiban kiterjedten használják.

Egészen más tulajdonságú tőzeg képződik a tápanyagokban nagyon szegény vizekben, amelyekben a tápanyaghiány miatt a síkláp aránylag igényes növényzete nem él meg. Ilyen vizekben rendkívül igénytelen mohok, elsősorban *Sphagnum*-fajok, telepednek meg; ezek a láp közepén, ahol a legtöbb vízhez jutnak, erősebben fejlődnek és ezért a mohaláp közepe domború, jóval kiemelkedik a térszín fölé.

A mohaláptőzegének sajátságai lényegesen függnek a tőzeg korától. A fiatal mohatőzeg színe világosbarna vagy vörösesbarna, a moha szerkezete szabad szemmel is felismerhető benne. Nagyító alatt a *Sphagnum* levelének sajátos szerkezetét is jól láthatjuk a csavaros sejtfalvastagodások által merevített nagy vizettartó sejtjeivel, amelyek a moha és a mohatőzeg nagy víztartó képességét okozzák. A mélyebb rétegekben a humusszá való átalakulás nagyobbmérvű, a tőzeg sötétebb színű és a sejtek szerkezete is kevésbbé jól maradt meg: az idősebb mohatőzegben a moha úgyszólván teljesen eltőzegesedett és egynemű, szalonnás, humuszos tömeggé alakult át.

A tőzeg humusza kiváló mértékben mutatja a kolloidok tulajdonságait; kiszáradáskor rendkívül összezsugorodik és éles szögletes darabokra szakad. Ha azonban még el nem humuszosodott növényi részeket is tartalmaz, akkor ezeket, mint erős kötőanyag összetapasztja. Ha kiszáradt, megnedvesítéskor nem duzzad meg ismét.

Ha a tőzegben még uralkodnak a szerkezettel bíró növényi részek, a tőzeg kiszáradáskor laza marad. A növényi részek megakadályozzák a zsugorodást. Ha azonban a korhadás előrehaladt és a szerkezet nélküli anyagok jutnak túl-



súlyba, akkor erősen zsugorodó, száraz állapotban kemény tőzeget kapunk. A fiatal mohatőzegben a szerkezettel bíró növényi részek vannak túlsúlyban és ez okozza a mohatőzeg laza szerkezetét. Ez a szerkezet nagyon állandó, mert a mohatőzeg rendkívül lassan bomlik és ez a tulajdonsága nagyon értékessé teszi a kertészeti kultúrákban.

Kitűnő nedvszívó képessége miatt a fiatal mohatőzeg jól használható alomnak. Almozási célokra a kitermelt tőzegtéglákat megszárítás után géppel szét-tépik és megszitálják. A durvább részt, amelyik a 2 cm-es szitán fennmarad, almozásra használják ; a finomabb rész, mely a szitán átmegy, t ő z e g k o r p a néven kerül forgalomba. A tőzegkorpát több célra is használják, melasszal keverve takarmány, jól használható gyümölcscsomagolásra és eltartásra, kitűnő talajjavító anyag és kiválóan használható a cserepes kultúrák földkeverékének elkészítéséhez. Használják még a kertészetben a dugványok gyökereztetésére is, mert sok nehezen gyökeresedő fás növény is jó gyökérzetet hoz létre benne. Műtrágyák adagolásával könnyen lehet belőle kitűnő komposztot előállítani, mely a szabadföldi kultúrákban teljesen pótolhatja az istállótrágyát.

A fiatal mohatőzeg jól ég, de tüzelőanyagként nem jön tekintetbe lazasága miatt. A tömött idősebb mohatőzeg azonban kitűnő tüzelőanyag, amelyet erre a célra nagy tömegekben termelnek ki. A tüzelőanyag termelésekor pedig melléktermények kapható a fiatal mohatőzeg.

A mohatőzeg mindig erősen savanyú kémhatású, reakciószáma *pH* 3·5—4·5 közt váltakozik. Hamutartalma alacsony, rendesen 5% alatt van ; igen alacsony foszfor- és kálitartalma is. Nitrogéntartalma magasnak mondható, de mert a mohatőzeg rendkívül lassan bomlik, a benne levő nitrogén is nagyon lassan válik felvehetővé, ezért a mohatőzeg a nitrogénben szegény humusznemek közé sorolandó.

A kertészet hulladékanyagaiból készül a t r á g y a f ö l d és a k o m p o s z t.

A trágyaföld a melegágyakból kikerülő trágya további elerjesztése útján készül. Földnemű anyag, mely növényi tápanyagokban különösen gazdag és mindig tartalmaz több-kevesebb meszet is, ezért kémhatása mindig lúgos. A tápanyagigényes növények földkeverékeiben nagy szerepe van.

Hasonlóképen tápanyagokban gazdag humusznem a komposzt is, mely a kertészet összes növényi hulladékanyagainak elerjesztése útján készül.

1. táblázat. *A kertészetben használt humusznemek összetétele.*

(A légszáraz anyagra vonatkoztatott tájékoztató értékek.)

	Humusznem	Szerves-anyag %	Reakció-szám pH	Szénsa-vas mész %	Nitrogén N %	Foszfor P_2O_5 %	Káli K_2O %
1.	Gyepszínföld ..	8—10	6—7·5	0—10	0·4—0·5	0·2—0·3	0·3—0·5
2.	Fenyérföld	35—55	4·5	0	0·4	0·04	0·07
3.	Lombföld	40—50	5—7	0	1	0·1—0·15	0·15—0·2
4.	Síklápföld	40—50	6—8	0—10	2·5	0·25	0·1
5.	Mohatőzeg	65—70	3·5—4·5	0	0·8	0·05	0·03
6.	Trágyaföld	60—70	7·5—8	4—6	1·2—1·7	1·3—2·3	1—1·7

Ezeket a humusznemeket használja fel a kertészet a cserepes kultúrák földkeverékeinek elkészítéséhez. Az egyes alkotórészek, az agyagos föld, a homok és a megfelelő humusznem kellő arányban való összekeverése által igyekszik a kertész földkeveréket előállítani, mely a termesztendő növény talajigényeit kielégíti. A felhasznált föld- és humusznemek tulajdonságai azonban tág határok közt változhatnak, ezért az eredmények sem mindig azonosak.

Régebben, amikor a kertészet műtrágyákat még nem használt és az egyetlen tápanyag, mellyel cserepes kultúráit öntözte, a trágyalé volt, különös gondot okozott a kertésznek az, hogy földkeverékeibe kellő mennyiségű növényi tápanyagot is juttasson. Ne többet, mint amennyi kell, mert a tápanyagfölösleg, különösen a nitrogénfölösleg, a növény ártalmára van ; de kevesebbet sem, mert ebben az esetben a növény a tápanyag hiánya miatt nem fejlődik kellőképen. Ezen a bajon a növénynek újabb földkeverékbe való átültetésével segítettek ; a túl gyakori átültetés azonban nem kívánatos. A földkeveréknek tehát tartalmaznia kell bizonyos mennyiségű tápanyagot ; ennek adagolása azonban nem könnyű, amikor olyan humusznemekben kívánják adni, amelyek összetétele tág határok közt változik. Ezért a régebbi kertészeti irodalomban olyan kijelentéseket olvashatunk, hogy majdnem minden növénynek más és más a talajigénye és ezért majdnem minden kultúrához más és más földkeveréket kell használni. A földkeverékek receptjeiben pedig rendszerint többféle humusznem is szerepelt, „hátha az egyikben meg van az, ami a másikból hiányzik" elvből indulva ki. A mai kertészet lényegesen kevesebb földkeveréket használ ; egyes kertészek beérik 3 földkeverékkel, ezek : egy humuszosabb földkeverék kevés tápanyaggal (könnyű keverék), egy kevésbbé humuszos több tápanyaggal (nehéz keverék) és egy a meszet nem tűrő növények számára.

De megfelelő humusznem felhasználásával és műtrágyák alkalmazásával az összes dísznövényeket egyetlen földkeverékben is tenyészthetjük. Ezt szépen bizonyítják azok az eredmények, amelyeket a London szomszédságában levő Mertonban létesített és alapítójáról elnevezett John Innes-féle kertészeti intézetben értek el. Az intézet, amelynek élén hosszú ideig BATESON, az örökléstan kiváló kutatója állt, nagy számmal végzett keresztezéseket. Ezekben a kísérletekben nagyon fontos az, hogy minden megtermékenyített magból kapjanak új növényt. Azonban megesett, bár a legnagyobb gonddal jártak el, hogy az elvetett mag egy tekintélyes hányadából nem sikerült növényt felnevelni, mert a növényeket különféle betegségek elpusztították. Ezért a talaj részleges fertőtlenítéséhez folyamodtak ; a betegségeket okozó csírák ugyanis elpusztulnak, ha a talajt rövid ideig a víz forrpontjának közelségéig felmelegítjük. A hevítéskor azonban a humuszban olyan változások történnek, melyek a mag csírázására károsak. A kihevített humuszban a magvak rosszul csíráznak ; ezenkívül nagyobb mennyiségű ammónia is válik szabaddá, ami kényesebb növények fejlődésére károsan hat. Ezen a bajon segítendő, olyan humusznemet kerestek, mely betegséget okozó csírákat és gyomnövénymagvakat sohasem tartalmaz, ilyen a mohatőzeg. A mohatőzeg erős savanyúsága kellőmennyiségű mésszel tompítható, a tápanyaghiányon pedig megfelelő mennyiségben adagolt műtrágyákkal könnyen lehet segíteni. A mohatőzeg alkalmazása tehát a humusz csírátlanítását feleslegessé teszi ; ha teljes biztonságot akarunk elérni, elég ha a földkeverék elkészí-

téséhez használt agyagos földet és a homokot csírátlanítjuk. Ezt az eljárást először a kínai kankalin tenyésztésekor próbálták ki és elérték azt, hogy minden csíraképes magból kifogástalan növény fejlődött, holott előbb megesett, hogy az elvetett 9000 magból kikelt növény közül több mint 1000 elpusztult.

További kísérletek azután azt bizonyították, hogy az összes dísznövények, a legkényesebb melegházi növényeket beleértve, a fánlakó orchideák kivételével, valamennyien jól tenyészthetők ugyanabban a földkeverékben, ha az egyes kultúrák eltérő tápanyagigényét egy megfelelő összetételű tápsóoldattal való öntözéssel kielégítjük. A tápsó ugyanaz lehet minden növényhez, csupán az adagolás módjában van eltérés.

Mertonban a földkeverékhez a saját kerti földjüket használják, ez egy aránylag sovány könnyű agyagos föld, amelyből 2 résznyit 1 rész mohatőzeggel és 1 rész homokkal elegyítenek. A mohatőzeg savanyúságának tompítására 100 liter földkeverékhez 60 gramm mészkőport adnak, a tápanyaghiány pótlására pedig

120 gramm szaruforgácsot
120 „ szuperfoszfátot és
60 „ kénsavas kálit.

Ez a földkeverék az átültetésre minden dísznövény esetében használható; legtöbbször csíráztatni is ebben a keverékben lehet, kivétel csupán néhány aprómagvú kényes növény (*Begonia*, *Streptocarpus* stb.); csíráztatásakor a földkeverékből a szaruforgács és a kénsavas káli kimarad. De eme növények átültetéséhez szintén a teljes műtrágyaadaggal ellátott keverék használandó.

Ez a földkeverék tartalmaz annyi tápanyagot, amennyi a növényeket fejlődésük első szakában táplálékkal el tudja látni. Idővel azonban minden esetben bekövetkezik a tápanyagok pótlásának szükségessége, mert a cserépben a viszonyok a gyökerek fejlődésére kedvezőtlenek és a tápanyagok kihasználása nem nagy mértékű. Különösen a nitrogén az, amelyet első sorban kell pótolni; ez a tápanyag ugyanis egy lassan bomló szerves anyag, szaruforgács alakjában van a cserép földjében; ennek a bomlása útján elegendő ammónia jut a talajba ahhoz, hogy a fiatal növényt egy ideig nitrogénnel ellássa. De később ez a nitrogénforrás nem ad elég gyorsan felvehető nitrogént; ekkor elérkezett az ideje annak, hogy a növényt tápsóoldattal öntözzük. A John Innes-Intézetben használt tápsó

23·2% nitrogént, 6·3% foszfort és 7·5% kálit

tartalmaz, az egyes tápanyagok aránya tehát

nitrogén : foszfor : káli = 3·7 : 1 : 1·2 .

Ilyen összetételű tápsókeveréket többféle módon is kaphatunk, így ha 44 rész salétromsavas ammóniát, 40 rész kénsavas ammóniát és 16 rész foszforsavas kálit (K_2HPO_4) keverünk össze, vagy ha 40 rész salétromsavas ammóniát, 24 rész kénsavas ammóniát, 24 rész kálisalétromot és 12 rész foszforsavas ammóniát veszünk.

Az ilyen összetételű tápsókeverék minden kultúra esetében használható. Az egyes kultúrák eltérő talajigényeit úgy elégítjük ki, hogy a tápanyagot különböző töménységben használjuk rövidebb vagy hosszabb időközökben.

A kényesebb növényeket hígabb (mintegy 3%) oldattal öntözzük hetenként, esetleg kéthetenként egyszer; az igényesebb növényeket töményebb (5%) oldattal hetenként többször is.

A mohatőzeg alkalmazásával tehát rendkívül egyszerűvé válik a cserepes kultúrák talajigényeinek kielégítése; egyetlen földkeverékre van csak szükségünk, melyet olcsón állíthatunk elő egy mindig megbízható humusznem felhasználásával.

A földkeverékben szereplő humusznem, a mohatőzeg, a természetben nagy mennyiségben fordul elő egyforma minőségben. Eddig kertészeink ausztriai (admonti) eredetű mohatőzeget használtak, de ezt is csak kis mennyiségben, ha egyes nagyon kényes kultúrákról volt szó. Keleti hegyvidékünk visszatérésével azonban bőven jutottunk mohalápok birtokába, amelyekből könnyen fedezhetnők mohatőzeg szükségletünket, még akkor is, ha a mohatőzeg használata kertészeteinkben általánossá válnék. Különösen Máramaros megye mohalápjai jöhetnének tekintetbe, melyek könnyen elérhető helyen feküsznek és amelyekben több százezer köbméter mohatőzeg van.

Dr. Ballenegger Róbert

Régi festők színesanyagai.

Régi képek korának vagy eredetiségének megállapításakor a festményre vonatkozó feljegyzések vagy a felfedezés körülményeinek szemmeltartásával minden részletre kiterjedő aprólékos és alapos vizsgálatot végeznek. A művészi sajátosságok, mint a festőmodor, a téma, a kompozició az optikai és a fényproblémák megoldási módja, a színgazdaság és alkalmazás és számos más jellemző megállapításán kívül, különösképen a festéskor használt festőeljárást és színesanyagokat tanulmányozzák. Újabban a korszerű lehetőségeket, pl. a festmény mikroszkópi vizsgálatát, a visszavert fény színképelemzését, az ultravörös- vagy az ultraibolyafénnyel való megvilágítást és fényképezést is használatba veszik. Mind ez utóbbiak, mind a Röntgensugarakkal történő átvilágítás az egyébként legtöbbször hozzáférhetetlen képréteg színesanyagairól adnak felvilágosítást (1. és 2. kép).

A mai érzékeny elemzési módszerek gyorsabbak és eredményesebbek lennének, de nem volnának célravezetők. Hiszen a képet a különböző részeiről lepattintott még oly apró rétegdarabkák is eleve elértéktelenítenék. Ezzel hiábavalóvá válna az elérhető eredmény. A művet épentartó sugárvizsgálati-eljárások ellenben már megfelelnek a célnak. Különösen jó eredmény várható, ha a festmény olyan színesanyagot vagy anyagokat tartalmaz, amelyek felfedezésének vagy használatbavételének időpontja ismert (3. kép). A kép nyilván nem készülhetett korábban. A feltételnek leginkább a mesterséges színesanyagok felelnek meg. A műtörténet már e miatt is az alkalmazott színesanyagsorozat, a paletta megismerésére törekszik. Hogy ehhez a puszta szemlélet mennyire nem elég, azt az mutatja, hogy a színhatás néha egyenesen megtévesztő. Ennek okát, többek között, abban a fiziológiai jelenségben találhatjuk meg, hogy egymás mellé felrakott színek árnyalata megváltozik. Ez a szem idegrendszerére visszavezethető kölcsönhatás a *színágy*. E mellett természetesen a szinek kikeverésének, főként a kivonatoló (a szubsztraktív) színkeverésnek stb. is jut szerep. Alább mind a fentiek okozta tévedésekre, mind a régiek szinesanyagaira találunk néhány példát.

A sort a CENNINItől „giallolino" néven 1437-ben leírt nápolyisárgával, amely valószínűleg nem a mai ólom-

antimonát, hanem a Vezuvról származó élénksárga okker volt, kell megnyitnunk. Alkalmazását már AJTÓSI-DÜRERnél (1471—1528), majd később, RUBENSnél (1577—1640), aki a fények egyrészét ólomfehérkeverékkel festette volna, is megemlítik. Ennek ellenére az első errevonatkozó feljegyzés 1758-ból származik, amikor bizonyára nem elsőként, PESSARI előállította.

mely kiváló helyettesítőanyagot is alkalmazhatott. LUDWIG vizsgálatai alapján pl. RUBENS a cinóbert erősen túlhevített szienai-földdel pótolta. Az utóbbiról említésreméltó, hogy először a velencei festők palettáján találkozunk vele. A XV. sz. végéig tehát bizonyára nem ismerték. Ez, többek között arra az egyébként ismert tényre utal, hogy a mult festői nemcsak művészek, ha-



1. kép. Mater Dolorosa-hamisítvány fényképe.



2. kép. A hamisítványról készült Röntgen-kép.

CSÁSZÁR ELEMÉR: „A Röntgensugárzás és gyakorlati alkalmazása" c. művéből, (1934. 427. l.) WILDE MARGIT és JÁNOS nyomán. — Az átvilágításkor *Cranach*-kép — *Judit*, a megölt *Holofernes* mellett — tűnt elő.

A mai szemmel nézve is nagy anyagismerettel rendelkező régiek féltek a fényen megsötétedő cinóbertől. BERGER szerint a megfelelő tüzespirosat már AJTÓSI-DÜRER is kerülő, optikai úton, fénykeveréssel kapta, (l. „A négy evangelista" c. képén JÁNOS apostol köpenyegét) akként, hogy ólomfehérrel és nápolyisárgával (sárga okkerrel) végzett aláfestésre vörösokker-lazurréteget terített. Ugyanő tüzeszöldet, szintén sárga aláfestésen, zöldfölddel állított elő.

Az említett két esetben a színkeverés ejti tévedésbe a nézőt. De a festő valanem a színesanyagok fáradhatatlan kutatói is voltak. Cinóberpirosra égetett szienaiföldről 1768-ban KNOLLER M. is megemlékezik.

Színkeveréssel, tehát optikai úton nyert színhatásoknak különösen TIZIAN (1477—1576) és köre, a velencei festők voltak mesterei. Legtöbb színük fedő aláfestésre telepített gyantás-olajfestés színes lazurrétegén keresztül jött létre.

Hogy az alkalmazott színesanyagok megítélésekor szemünk mennyire tévedhet, azt LINZI trevisoi festő esete mutatja, aki „Rafaello—Tiziano—

Giorgione" címmel 1893-ban, a müncheni festőkongresszuson tartott előadásában kifejtette, hogy az említett művészek csak kisszámú, de jól megvizsgált színesanyagot használtak. Ez való. A régi festők palettáit összehasonlítva feltűnik, hogy a bő általános palettával szemben a festőegyéniségeknek milyen, szinte szegényesen kevés színesanyagra volt szükségük. Azonban a LINZITŐL nékik tulajdonított paletta már nem helytálló. T. i. ez a következő lett volna : Cinkfehér, auripigment vagy kadmium, égetett szienaiföld, cinóber, kobaltkék, piroslakk (lazurozáshoz) és rézzöld, (aerugo, Grünspan).

A cinkfehéret vagy cinkoxidot 1700 körül még csag az alkimisták ismerték. Festékhez 1780-ban ajánlották. 1786-ban már nagyban készítették, de csak 1840 táján terjedt el. Az auripigmentről tudjuk, hogy reakcióképes kénje miatt a rézfestékekkel együtt nem merték használni. Már pedig LINZI a rézrozsdát is megemlíti. A „kadmiumnak", bizonyára a kadmiumsárga néven színesanyagként használt kadmiumszulfidnak megjelölése sem helytálló. A kadmiumfémet STROMEYER csak 1817-ben fedezte fel és kénvegyületét 1829-ben, MELANDRI vezette be. A Thénard- vagy kobaltkék is jóval a taglalt kor után, 1804-ben vált ismertté. A rézrozsdát pedig nem csak az auripigmenttel, hanem a kadmiumsárgával sem szabad keverni. Utóbbival szintén megfeketedik. A levegő kénhidrogénje is hat reá. Jelenlétét e szerint a feketedés, mind az ezt követő erős mállás mutatta volna. A LINZITŐL említettek közül valóban használtként elfogadható színesanyag tehát csak az égetett-sziena, a cinóber és a piroslakk, mely utóbbiból azután igazán bő választékuk volt a régieknek.

Szemünk megbízhatatlanságára nézve, arra, hogy alapjában véve kevés színesanyaggal is dús színsorozatot lehet létesíteni, álljanak itt nemrég elhunyt neves festőművésztanárunk BALLÓ, könyvéből vett szavai. „A madridi SOROLLA kis festődoboza palettáján, amelyet sétái alkalmával magával, zsebében hordott, a következő öt színt láttam : fehér, narancskadmium,



3. kép. Röntgensugarakkal átvilágított olajfestmény. — L. HOFFMANN ERNŐ : „Olajfestmények átvilágítása Röntgensugarakkal". — Term.-tud. Közl. 62. 1930. 111. l. — A nagyobb atomsúlyú, (rendszámú) elemeket, pl. Pb-t vagy Hg-t tartalmazó színesanyagokon a Röntgenfény kevésbbé hatol át és így azok erősebb árnyékot vetnek.

cinóber, sötétkrapp és ultramarinkék. Ezek segítségével csodálatos melegen tüzes alkonyatokat és napsütéseket tudott elővarázsolni. A kis, deszkára vetett vázlatokról senki sem hitte volna, hogy ily kevés színnel voltak festve. (SOROLLA ezen szegény palettájához némelykor a „vert émeraudot"-a tüzes krómoxidot, is csatolta")[1].

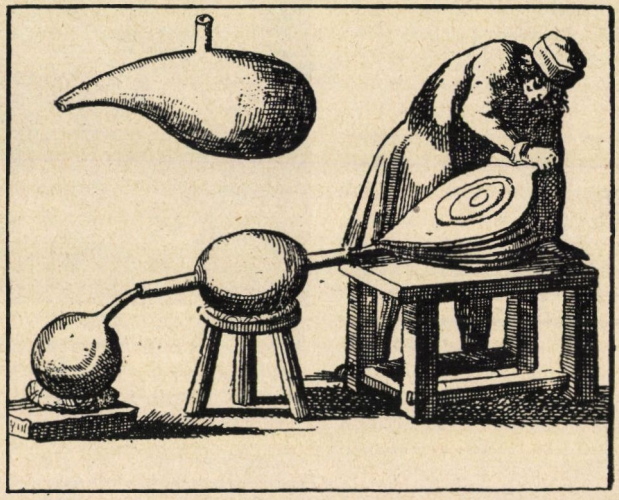
A régiek első színesanyagforrása az ásványvilág volt. Innen kerültek ki a kréta, a fehér-agyag, a változatosszínű okkerek, az umbra, a zöldföld, a szienaiföld és ezek égetett változatai, az ultramarin, az auripigment, az első cinóber, a rézszínek, mint a rézzöld és -kék, a kasseli-barna, az aszfalt és a

[1] BALLÓ EDE : „Az olajfestés mestersége" 1918. II. kiadás 84. l.

palafekete stb.[1] A mesterséges készítmények egyrészéhez mint az ólomfehérhez ugyancsak az ásványok, másrészükhöz pedig az állat- és a növényvilág szolgáltatta a nyersanyagot. Nevezetesebb mesterséges színesanyagaik az alább következők voltak.

Minden korszakban legtöbbet az ólomfehéret a „cerussá"-t használták. A galliai szt. medárdi festősírban, vagy Pompei feltárásakor egyaránt megtalálták. A képek $^3/_4$ része ma is ez. módjával együtt fedezték fel. Itt az ólomfehér, tűzvész után, kiégetten maradt vissza. Később értékesítették a tapasztalatot. Ezt a „massikot"-nak nevezett színesanyagot „fajtázással" vagyis levegőátfúvatással fínomították

A harmadik ólomvegyület, az élénkpiros mínium, már a legrégebbi festőkönyvekben is szerepel. A kódexek miniatürjeit — innen ered a nevük — véle festették. Mivel a cinóber hamisítására használták, a hollandi festők-



4. kép. Miként csináltak az ólomoxidból fínom port. — Felül különös alakú retorta látható. Blanchard munkájából, Dr. Szathmáry László gyüjteményéből — (Dr. Szathmáry : „Magyar alkémisták" c. munkájából. — 1928. 307. l.)

Készítésmódját már Plinius leírta. Később is ilyenféleképen, t. i. ecetsavból és ólomból, levegő bő hozzávezetésével állították elő. Az eleinte létesülő ecetsavsó, az ólomcukor, vízzel és a levegő CO_2-jával karbonáttá alakul. Ez kristályos, amiért is nem jól takar. A levegőn lassan bázisossóvá mállik. Mind a velencei festők, mind Rubens és Van Dyck nagy buzgalommal készítették. Módszerük, az ú. n. hollandi-eljárás, gyorsított folyamat volt. A terméket végezetül jól kimosták.

A citromsárga ólomoxidot, a „cerussa ustát", Piraeusban, előállításnek sok gondot okozott. Eltávolítására különleges eljárásokat dolgoztak ki. (4. kép).

A ma angolvörösként ismert vasoxidot (brun-rouge), Plinius és Vitruvius nyomán, akként készítették — még a hollandi festők is —, hogy sárga-okkert izzón ecetbe vagy borba dobtak. Ekkor egyrészt fínomszeművé vált, másrészt az ecetsav, amely a megsavanyadott borban is előfordul kioldotta a meszet.

Egyetlen ibolyás színesanyaguk a „kolkotár" vagy „kaput-mortuum" készítését Basilius Valentinus a XVI. sz. közepén vagy végén írta le. Ezt a téglavöröstől a sötét ibolyapirosig változó színű vasoxidot a füstölgő- vagy nordhauseni-kénsavval

[1] Dr. Baskai (Brummer) Ernő : „Ásványok a palettán", Természettudományi Közlöny 73. 1941. 292. l.

együtt kapták. Oxidáló pörköléssel előkészített vasgálic hevítésével állították elő.

Régi képeken néha smaltával festett kéket is látunk. A legrégebbi adatok szerint — bár DAVY kobaltot már az egyiptomi piramisokban talált üvegekben is kimutatott — csak rézzel színezett üvegfritt volt. A mai kobalttal festett készítményhez hasonló terméket, a XVI. sz. közepe felé, először SCHÜRER állított elő. 1571-ben PREUSZLER gyártotta is. A festményeken mind ez, mind a régebbi, az alapüveg silánysága következtében, javarészt elmállott.

A berlinikéket DIESBACH és DIPPEL 1704-ben, Berlinben fedezte fel. Ma, indokolatlanul, párizsikéknek nevezik, holott maguk a franciák poroszkékként ismerik. Anyaga ferri-ferrocianid, míg a későbbi és hasonló „turnbullkék" ferro-ferricianid. Utóbbit ma csak szennyezett berlinikéknek tekintik. Minthogy kevésbbé értékes, hamarosan feledésbe merült.

A régi festők zöldet, CENNINI szerint, ultramarinból auripigmenttel, vagy ez utóbbival indigóból kaptak. Az indigót ősidőktől fogva ismerték és vagy Indiából hozták, vagy a nálunk is honos festőcsüllengből nyerték. Ólomfehérrel és zöldfölddel, továbbá azuritból nápolyisárgával (?) szintén tudtak zöldet keverni. Ez a színsorozat csak látszólag bő. A berlinikék sem tágított rajta, minthogy szép zöldeket csak a később felfedezett és megbízhatatlan sárga kromátokkal ad. Mindez és a sok csalódást keltett réztartalmú anyagok egyaránt fokozták a vágyat jó kék- és zöld-színesanyagok után.

A XVIII. sz. végétől a paletta valóban számos kiváló képviselőjükkel gazdagodott. Az első, a kobaltcinkát, RINMANN svéd kémikustól előállított és róla elnevezett zöld. A kobaltaluminát vagy „Thénardkék" 1804-ben jelent meg. A XIX. sz. első negyedében a krómzöldet (Cr_2O_3) WÖHLER és nemsokára ezután a tüzes-krómzöldet ($Cr_2O(OH)_4$) GUIGNET állította elő. Valószínűleg ekkor fedezték fel a cölinkéket, a kobaltstannátot, továbbá a *Cr — Al — Co*-oxidot, a kék-zöld-oxid nevű színesanyagot is. A helyzet tehát, körülbelül 50 év alatt, gyökeresen megváltozott. A mesterséges ultramarin előállítása pedig szinte megkoronázta a fejlődést. KÖTTIG Meissenben, 1828-ban már gyártotta. Ugyanekkor GUIMET Toulouseban és GMELIN Heidelbergben szintén előállította.

A sok jó mellett ekkoriban két veszedelmes új rézszínesanyag is bevonult a palettára. Az egyiket, a kuprihidroortoarzenitet a XVIII. sz. végén a svéddé vált német SCHEELE, a másikat, a kupriacetát-kuprimetaarzenitet 1814-ben SATTLER, más adatok szerint a bécsi MITIS állította elő. Mind a Scheele-féle, mind a felfedezés és gyártás helyéről schweinfurti- (vagy MITISről mitis-) zöldnek nevezett színesanyag hamarosan elterjedt. Sokan festenek vélük még ma is. Pedig a réztartalomból eredő hibáikhoz erős mérgező hatás is járul. Gyönyörű színük azonban, úgylátszik, mindent elfeledtet.

A püspöklila, az első valódi ibolyaszín is a XIX. sz.-ban került a palettára. Ezt a kobaltfoszfátot, kobaltibolya néven, 1859-ben SALVÉTAT vezette be.

A régieknek sok piros festéklakkjuk volt. Nevezetesebbek a buzérgyökéralizarin, a bíborcsiga-félék, a kermestetű, a lakmuszzuzmó, az áfonya és a bodza lakkjai, amelyekhez Amerika felfedezése (1498) után az egyébként Afrikában is honos brazilfából előállított lakk és a kosenill-karmin is járult. Ekkor a sárga lakkjaik, a sáfrányból, a rhamnusfélék pl. a vadrezeda éretlen és szárított bogyóiból stb. kapott színesanyagaik száma is megnőtt. T. i. az északamerikai festőtölgy quercetinjéből, STILER udvari festőtől leírt módon, timsó-hamuzsír adalékkal ugyancsak festéklakkot készítettek. Zöld lakkokat az érett rhamnus-termés, a bodzalé stb. adott. Ilyen mód készültek a sárga „italian-pink" és a „stil de grain" vagy a lé- és a hólyagzöld stb., mely utóbbi a tárolására használt marha- vagy disznó-hólyagtól kapta a nevét. Teljesen fényálló egyik sem volt. Restaurálásokhoz még ma is használják őket.

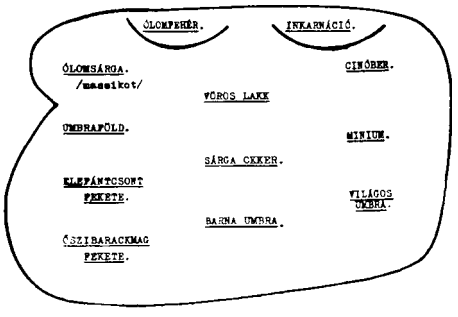
A zöld és a sárga lakkokat főként a hollandi tájképfestők kedvelték. Műveik e miatt fakultak ki. Pl. RUYSDAEL vagy HOBBEMA képei jelenleg

már meg sem közelítik azt a színpompát, amellyel egykor tündököltek. Lombjaik sajátos kékeszöldje vagy barnás-kékesfeketéje csak az elbomlott színesanyag, az aranylósárga vagy tüzeszöld növényi lakk maradéka.

Ma a sárga növényi lakkok helyett az indiai-sárga használatos. Utóbbi természetes festéklakk ; euxantinsavas Mg. Mangófalevekkel etetett tehenek vizeletéből készül. Európába a XIX. sz. elején került. Ez, a kadmiumsárga és a krómzöldek lettek volna a hollandi tájfestők valóban alkalmas színesanyagai.

Érdekes színesanyagok voltak még a régiek palettáján a sárkányvér, egy színes gyanta, a gumigutti nevű gumigyanta, a tintahal festékanyaga, a szépia és a lényegében tömjén-balzsamaszfalt elkorhadt keverékből álló, aszfaltszerű mumia. Utóbbiról azt hitték, hogy miután „régi", már nem változhat. Ennek ellenére bizony, akárcsak a még „régebbi" aszfalt, a többiekkel együtt ez is fakult.

A régebbi feketék ugyancsak növényi vagy állati eredetűek voltak. Az olajégetéssel kapott és felfüggesztett rongydarabokon vagy hideg tárgyakon lecsapódó kormot ősidők óta használták. A mandula- vagy őszibarack-maghéjból előállított mag, — az elefántagyarból égetett elefántcsont — és a szőlővesszőkből nyert venyigefeketét mind THEOPHILLUS, mind CENNINI előírták. Később még a harangföldet, a haranglöntéskor keletkező ú. n. kérget, sőt a papír- és a tölgyfaszenet is használták. A rozmáragyarból és más csontokból, valamint a fenyőfából égetett szén stb. is szerepelt. Palettájuk legnépesebb tagja e szerint kétségtelenül a fekete volt (5. kép).



5. kép. „Karnáció" (test- és arcfestés) palettája. T. DE MAYERNE nyomán. (L. Term.-tud. Közlöny 73. 1941. 293. l.)

A színesanyagok korok szerinti váltakozása, mint láttuk, eléggé elkülönülő. E mellett a régiek több olyan színesanyagot alkalmaztak, amely ma nem használatos. Ezidőszerint pedig sok olyan van forgalomban, aminőt ők nem ismerhettek. Az előbbiek a kor és a mester megállapításakor vagy ellenőrzésekor, az utóbbiak a másolatok vagy hamisítványok meghatározásakor illetőleg leleplezésekor tehetnek jó szolgálatot. *Dr. Baskai Ernő.*

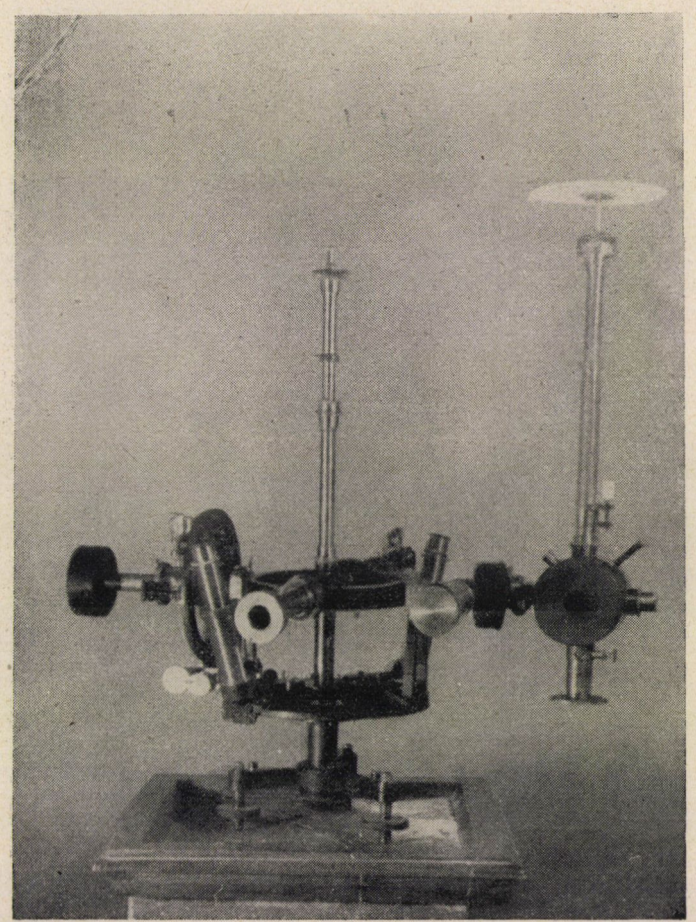
Földmágnességi mérések Ógyallán.

A Meteorológiai Intézet ógyallai Földmágnességi Obszervatóriuma ismét megkezdte a földmágnességi elemek: a deklináció, a vízszintes és függőleges erőösszetevő óraértékeinek közlését. Ezzel Magyarország, több mint húszéves szünet után, ismét kiveszi részét az egész világra kiterjedő földmágnességi kutatómunkából.

Régen ismeretes, hogy a szabadon lengő mágnestű a Föld felületén mindig ugyanabban az irányban helyezkedik el. A tűre a mágneses erő forgató hatást gyakorol és azt a saját irányába állítja. Ennek a ténynek gyakorlati jelentőségét már nagyon régen felismerték. Így a kínaiak több ezer évvel ezelőtt, a földközitengeri hajósnépek pedig a XIII. században használták az iránytűnek egy kezdetleges alakját. A felfedezésnek óriási gyakorlati jelentőségét mutatja, hogy a nyílt tengeri hajózás csak az iránytű felfedezése után kezdett fejlődni. A gyakorlati szükségesség ösztönzően hatott a tudományos kutatásra is. Már a XV. században megállapították, hogy a mágneses észak-dél irány (mágneses meridián) nem esik össze a csillagászati észak-dél iránnyal, hanem vele bizo-

nyos szöget zár be. Ezt a szöget deklinációnak nevezzük. A deklináció a Földnek egy és ugyanazon a helyén sem állandó. Hasonlóképen változó az erő nagysága is. Ha tehát teljes képet akarunk kapni a földmágnességi erő változásairól, tudnunk kell minden pillanatban az erő nagyságát és irányát. Ennek a változó mágneses erőnek a mérésével foglalkozik a Meteorológiai Intézet ógyallai Földmágnességi Obszervatóriuma.

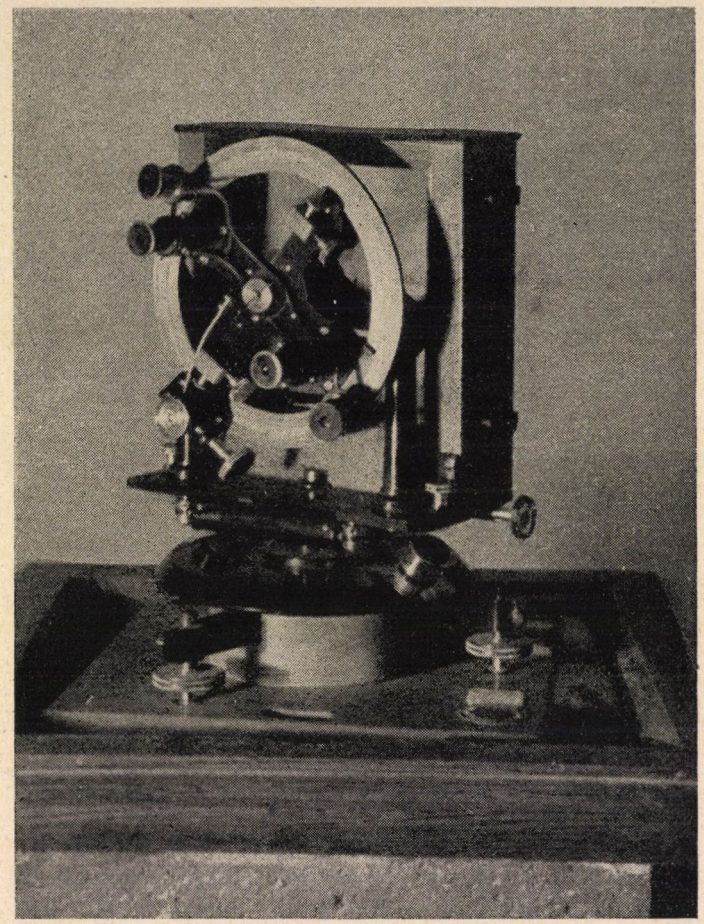
A földmágnességi erő irányát rendszerint az erőnek a csillagászati délkörrel és a vízszintes síkkal bezárt szögével: a deklinációval és az inklinációval, nagyságát pedig a vízszintes és függőleges erőösszetevők *(H* és *Z)* értékeivel adják meg. Ezeket az adatokat Ógyallán Wild-teodolittal és Dover-inklinatóriummal határozzuk meg.



1. kép. Wild-teodolit.

Deklinációt iránytűvel mérhetünk. Az iránytű tengelyének a csillagászati észak-dél iránnyal bezárt szöge a deklináció. Természetesen ez a mérés pontatlan. Sokkal nagyobb pontosság érhető el mágneses teodolit alkalmazásával. A mágneses teodolit egy vízszintes és függőleges tengely körül forgatható, excentrumosan elhelyezett távcső. A távcső a két tengely metszéspontja felé irányul. Deklináció-mérés

alkalmával a teodolit tengelymetszésébe (centrumába) csavarásmentes, sodratlan selyemszálon mágnespálcát függesztünk, amelyik függőleges tengely körül a vízszintes síkban szabadon olvassuk, akkor a két leolvasás szögkülönbsége adná a deklinációt, ha a mágnestükör normálisa éppen a mágnes mágneses tengelyének a meghosszabbításába esne, vagyis ha a mágnestű



2. kép. Dover-inklinatórium.

leng és beáll a mágneses meridiánba. A mágnespálca egyik vége fémtükör. Erre a tükörre állítjuk be a távcsövet. A távcső fonalkeresztjét egy kis tükörrel megvilágítjuk úgy, hogy a mágnestükörben jól látható lesz. A távcső fonalát összehozzuk a mágnestükörről visszavert képpel és a távcső állását a vízszintes körosztáson leolvassuk. Ha ezután a távcsövet a csillagászati délkörbe állítjuk és az állását újból le-

geometriai tengelye összeesne a mágneses tengellyel. Ez általában nincsen így, ezért két mérést kell végezni. A második mérés csak abban különbözik az elsőtől, hogy a mágnestűt vízszintes tengely körül 180 fokkal elfordítjuk. A két helyzetben leolvasott szögek középértékét vesszük, így kiesik a tű aszimmetriájából származó hiba. Ezzel a méréssel tehát megtudjuk, hogy egy bizonyos pillanatban mekkora a deklináció

A Wild-teodolittal (1. kép) az erő vízszintes összetevőjének *(H*-nak) a nagyságát is meg tudjuk állapítani. A meghatározáskor tulajdonképen két mérést kell végeznünk. Meg kell mérnünk egy mágnes lengési idejét, azután ugyanezzel a mágnessel kitérítünk egy másik mágnest, az ú. n. segédmágnest a mágneses meridiánból és lemérjük a kitérítési szöget. A két mérésből meghatározható a földmágnességi erő vízszintes összetevője és a főmágnes nyomatéka.

A függőleges összetevő *(z)* közvetlen meghatározására nincsen megfelelő műszerünk. A Dover-inklinatóriummal (2. kép) meg tudjuk határozni a földmágnességi erőnek a vízszintes síkkal bezárt szögét, az inklinációt (*i*-t). Ha *H*-t és *i*-t ismerjük, ki tudjuk számítani *Z*-t is, mert $Z = H.$ tg i. Az i szög meghatározásakor a mágnestű vízszintes tengely körül a mágneses meridiánban szabadon leng. A tű súlypontja lehetőleg a forgási tengelybe esik és így a nehézségi erő nem gyakorol rá forgató nyomatékot. A földmágnességi erő forgató nyomatékának hatására a tű beáll az erő irányába. A tű csiszolt csúcsaira mikroszkópokat állítunk be és a mikroszkópok állását a műszer függőleges körosztásán leolvassuk. A leolvasott szög az inklináció. Természetesen a tű súlypontja nem esik össze a forgástengellyel, a tű mágneses tengelye eltér a mértani tengelytől, de ezek a hibák, valamint a körosztás egyes hibái a mérésnek különböző helyzetekben való elvégzésével és a tű átmágnesezésével kiküszöbölhetők.

Láttuk tehát, hogy abszolút mérésekkel, hogyan lehet a földmágnességi erő minden meghatározó adatát egy bizonyos pillanatban megmérni. Ezek az adatok változnak. Az abszolút mérések ezeknek a változásoknak a méreteiről és sajátságairól semmit sem árulnak el. Az abszolút mérések után egy órával már semmit sem vagy legalább is nagyon keveset tudunk a földmágnességi erő adatairól. Ezért az abszolút műszereket ki kell egészíteni egy másik műszercsoporttal, az ú. n. variométerekkel. Mint már a nevük mutatja, ezek a műszerek nem a földmágnességi erőt magát, hanem csak a változásait mérik. Ha azonban tudjuk, hogy egy bizonyos leolvasásnak milyen földmágnességi adat felel meg és ismerjük a műszerállandót, ki tudjuk számítani, hogy a leolvasás pillanatában mekkora a kérdéses földmágnességi elem.

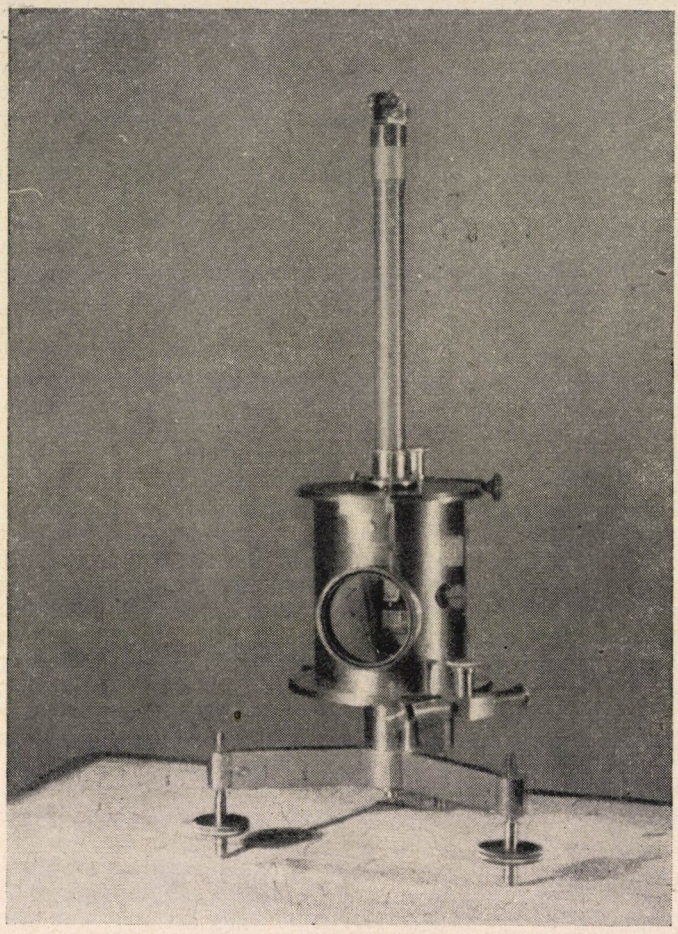
Az ógyallai Földmágnességi Obszervatóriumnak két teljes variométerberendezése van. Az egyik távcsöves leolvasással közvetlenül adja a földmágnességi erőnek a változásait. A másik csoport öníró, a mágneses elemek változásait fényérzékeny papiroson rögzíti. Természetesen az utóbbiakon nem lehet szó a mágneses változásoknak azonnali leolvasásáról, mert a fényérzékeny papirosokat előbb előhívni, rögzíteni és végül szárítani kell, csak azután tudjuk az adatokat leolvasni.

A deklináció változásainak mérésére szolgáló műszer (deklinométer) tulajdonképen egy igen finom kvarcszálon függő mágnes. A mágnesre mereven egy tükör van erősítve. A mágnes és a tükör kicsinyek, hogy a kvarcszál le ne szakadjon. A tű beáll a földmágnességi erő irányába, ha az irány megváltozik, a tű követi ezt az irányváltozást és elfordítja a tükröt is. A tükörre vetett fénysugár kétszer akkora szöggel fordul el, mint a tükör. A fénysugár óraszerkezettel egyenletesen mozgatott fényérzékeny papirosra esik. A fénysugár a tű mozgása következtében görbét ír a papirosra. A műszerben van egy szilárdan álló tükör is. Az erre vetett fénysugár egyenest ír a fényérzékeny papirosra, ez az egyenes az alapvonal. Az abszolút mérésekkel meghatározzuk az alapvonal értékét, vagyis azt, hogy az alapvonalnak mekkora deklinációszög felel meg. Ebből az adatból és a görbének az alapvonaltól való távolságából bármely pillanatra kiszámítható a deklináció.

Hasonló a szerkezete a vízszintes erőösszetevő változását feljegyző műszernek. Itt a mágnest azonban a kvarcszál megcsavarásával a mágneses délkörre merőlegesen állítjuk. Ha a kvarcszál torziós ereje és a földmágnességi erő vízszintes összetevője megváltozik, akkor új egyensúlyi helyzet jön létre, a tű és a vele mereven összeerősített tükör elmozdul. Ezt az elmoz-

dulást használjuk fel a feljegyzésre. (3. kép).

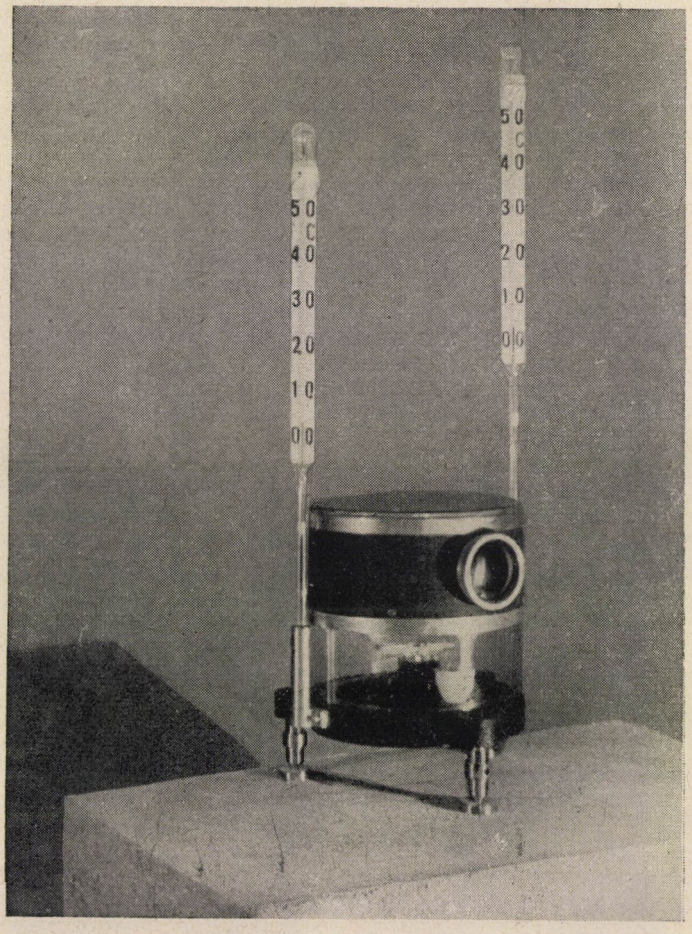
A földmágnességi erő függőleges összetevőjének (Z-komponensének) mérésére két, Dániában készült Dan la Cour-rendszerű „Z-mérleg" szolgál (4. kép), amelyeket a Meteorológiai Intézet a mult évben szerzett be. A műszer legfontosabb része vízszintes tengely körül forgó mágnestű. A tű felső része fémtükör, a tükörből nyúlik ki a tű forgástengelye. A tükröt, a tűt és a tengelyt tehát egyetlen acéldarabból készítették. A tengely két félhenger-alakúra csiszolt achátlapocskán nyugszik. A tűt úgy csiszoljuk, hogy a mágneses tengelye nyugalmi helyzetben vízszintes legyen. Ilyenkor a tűre a nehézségi erőn kívül a földmágnességi erőnek csak a függőleges összetevője fejt ki forgató hatást. Ha a függőleges erőösszetevő változik, a tű megbillen, új egyensúlyi helyzetet vesz fel. A műszer tehát lényegileg mérleg. A mérleg egyik karjára a földmágnességi, másikra a nehézségi erő fejt ki forgató hatást, a két erő egyensúlyi helyzetének megváltozásából következtetünk a Z megváltozására.



3. kép. Bifilar magnetométer a vízszintes térerő változásának regisztrálására.

A *Z*- és a *H*-variométerek a hőmérsékletváltozással szemben érzékenyek, ugyanis a bennük lévő mágnesek mágneses nyomatéka a hőmérséklet emelkedésekor csökken. A mágneses nyomaték csökkenése úgy jelentkezik a mérések adataiban, mintha a földmágnességi erő csökkent volna. Hogy az ebből származó hibákat kiküszöböljük, szükségünk van a műszerek hőmérsékleti állandójának az ismeretére. A műszerállandókat a mult év folyamán részben a műszerek melegítésével, részben a megfelelő hőmérsékletek beálltának bevárásával határoztuk meg.

Mint érdekességet megemlítem, hogy a bukaresti földrengést a variométerek megérezték. A földrengés napja, 1940. november 10, mágneses szempontból teljesen nyugodt volt. Ógyallai helyi időben számítva éjjel 2 óra 52 perckor (középeurópai időben 2 óra 39 perc) a mágnesek olyan erős gravitációs lengésbe jöttek, hogy mind a három elem feljegyzése körülbelül 15 percen keresztül kimaradt. A mágnesek mozgásának oka az volt, hogy a talaj Ógyallán a földrengés hatására olyan erősen mozdult meg, hogy a műszerek közönséges gravitációs ingaként lengésbe jöt-



4. kép. Dan la Cour-rendszerű mérleg a függőleges összetevő regisztrálására.

tek. Sem a rengés előtt, sem a rengés után mágneses háborgás nem volt.

A műszerek állandóinak ismeretében lehetővé vált mind a három földmágnességi elem óraértékeinek a közlése. Ezzel az ógyallai Földmágnességi Obszervatórium teljes képet ad a földmágnességi erő változásairól, mert a tárgyalt három adatból az erő nagysága és iránya bármikor kiszámítható.

Barta György.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Megjegyzések „Az ejtőernyő és magyar feltalálója" c. cikkhez. A Közlöny mult számában PALÓCZI EDGÁR tollából megjelent cikkhez, mely VERANTIUSszal foglalkozik, több helyesbítő megjegyzést vagyok kénytelen tenni. Abban a korban a mai értelemben vett „találmányról" még alig lehet beszélni, legfeljebb arról, hogy ki volt a technikai ötlet első megemlítője. Az ejtőernyőt már a kínaiak is ismerték. Európában LEONARDO DA VINCI foglalkozik vele 1500 körül; ejtőernyőtervének pontos rajza megtalálható: Cod. atl. 381. v. alatt. VERANTIUS nem 1541-ben, hanem 1551-ben született Sebenicoban, hol a család 1360 körül telepedett meg és ebben az időben változtatta nevét az olaszosan hangzó Veranziora. LEONARDO DA VINCI, aki 1452—1519 között élt, nem lehetett kortársa VERANTIUSnak, aki viszont 1551—1617 között élt. Ötnyelvű szótára Velencében nem 1584-ben, hanem 1595-ben jelent meg. Életének főműve a Machinae Novae, mely különben nemcsak a Nemzeti Múzeum Apponyi-könyvtárában, hanem az Egyetemi Könyvtárban is meg van (RMK. III. 193/a.), nem 64, hanem csak 49 „találmányról" szól. Ezek között a víz sodra ellen haladó hajó már megtalálható MARIANI JACOPO (Taccola-) kéziratában is az 1490-es évekből. VERANTIUS nem is állítja, hogy ez az ő „találmánya," mert a képszövegben a következőket írja: „Hunc motum navis, & illud Horlogium Aqueum, a nobili & ingeniosissimo Viro Praeside Lugdunensi Romae accepi." A mentőöv is szerepel a fent említett Taccola-kéziratban. Ejtőernyőjével bajosan lehetne épkézláb egy torony tetejéről leereszkedni. Hogy ez az eszméje a hajdani magyar várkapitánynak talán éppen a meredek sümegi várhegyet koronázó végvárban született volna meg, hogy a törökök ostromolta magyar végvárak vitézeinek, hírvivőinek módot adjon az éj leple alatt a vár zajtalan elhagyására, cselvetés és váratlan támadás előkészítésére —, minden történelmi forrást nélkülöző feltevés. Nem helytálló szerzőnek az az állítása, hogy máig sem akadt technikus, aki a világgal megismertette volna ezt a művet. Csak a következő munkákat idézem: BECK TH., Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues, Berlin 1899., FELDHAUS F. M., Die Technik der Vorzeit, 1914., Archivio di Storia della Scienza, Milano, 1927 (ebben HORWITZ TH. osztrák technikatörténetíró, ismerteti VERANTIUS életrajzát és pontosan megállapítja a Machinae Novae megjelenési időpontját.) Ezenkívül számos folyóiratban is több cikk jelent meg VERANTIUSról.

Vajda Pál R.

Amióta a találmányok keletkezésének elsőbbségét kutatják, mindig vita tárgya volt a feltalálók elsőbbsége. Így van az ejtőernyővel is. Tény, hogy FO-KIEN kinai császár koronázása alkalmából (Kr. e. 14. sz.) már ejtőernyősök szórakoztatták e népet, de Kína e találmánya époly kevéssé lett ismeretes Európában, mint LEONARDO da VINCI ejtőernyője, melynek rajzát és öt soros leírását az utókorra hagyta a Codice atlanticoban, még pedig azért, mert LEONARDO kéziratait az inkviziciótól való félelmében nem közölte és azok csak napjainkban lettek az emberiség közkincsévé. LEONARDO kéziratos hagyatékának kiadásáig VERANCSICSot tartották az ejtőernyő feltalálójának s csak újabban teszik elébe a repülés történetirói (LUEDECKE, THOENE stb.) LEONARDOt, de helytelenül, mert a feltaláló mindig az, aki találmányával a nyilvánosság

elé lép. A technika történetírói közül valóban többen foglalkoztak VERANCSICS művével, amely az első technikai mű volt, három nyelvű magyarázó szöveggel jelent meg, csak épen technikus tollából — különösen magyar technikus tollából — nélkülözzük még mindig a Machinae Novae technikai feldolgozását. VERANCSICS vízsodra ellenében haladó hajójával nem foglalkoztam tanulmányomban behatóan. E találmányt nem is akarom elvitatni MARIANI JACOPOTÓL. A Machinae Novae-t ellenben tévesen említi VAJDA PÁL az Egyetemi Könyvtár állományában, mert ott nem tudták kutatásomkor megtalálni, sőt kijelentették, hogy nincs meg a könyvtárban.

Palóczi Edgár.

Biológiai ismeretek jelentősége élelmiszerek konzerválási eljárásaiban. Az élelmiszereknek az a része, amely a szervesvilágból származik, sejtjeinek vagy sejtalkotórészeinek megváltozása következtében értékéből veszíthet. Amíg régente az energiát adó szerves táplálóanyagoknak, a fehérjék-, szénhidrátok- és zsíroknak a táplálkozásnál szinte túlzott jelentőséget tulajdonítottak, a tápszer értékét kalóriákban fejezték ki, később az ásványi sók nagyobb értékelése kapott lábra, ma a vitaminkultusz korában élünk. A vitaminoknak nemcsak a táplálkozásra, hanem különböző állapotokra és működésekre való hatása (pl. terhesség, tejelválasztás, skorbut stb.) vált ismertté, ezért a vitamintartalmú friss tápszereknek megfelelő állapotban való megtartása valóban nagyjelentőségű. Így növényi tápszereknek, gyümölcsöknek, főzelékféléknek, melyek csak bizonyos évszakban kaphatók friss állapotban, vitaminjaira más évszakokban is szüksége van a szervezetnek, azért azoknak hatóképes állapotban való megtartása valóban nagyjelentőségű. A szerves, élővilágból származó tápszer sejtjei egy ideig még tovább élnek, anyagcseretermékeik között értékes tápanyagok lehetnek, de csakhamar a sejtek fermentumainak hatására feloldódnak, autolysisnek esnek áldozatul, baktériumok, gombák támadják meg, erjedés és rothadás következtében értéktelenekké és élvezhetetlenekké válnak. Ezeknek elkerülése többé-kevésbbé sikerült, pl. alacsony hőmérsékletek hatásával, hűtési eljárásokkal, melyek az élő csírák fejlődését akadályozzák, a kémiai folyamatokat lassítják. E hőmérsékletnek a szövetnedvek fagypontjánál magasabbnak kell lenni. De a legtöbb fermentum alacsony hőmérsékleten is megőrzi hatóképességét, kellemetlen változásokat, szín-, szag- és ízváltozást, de vitaminok pusztulását is okozhatja. A konzerválás terén ezért a technika és a biológia tudományának együtt, közösen kell közreműködni, biológiai ismeretek figyelembevétele nélkül a konzerváló, hűtő-, fagyasztó stb. berendezések és eljárások értéktelenekké lehetnek.

Dr. Z. G.

Ibolyántúli sugárzást visszaverő festékek. Az ibolyántúli sugárzásnak az egészségre gyakorolt kedvező hatása közismert. A kultúrember idejének jelentékeny részét zárt helyiségben tölti, s így egészségügyi szempontból kívánatos, hogy a szobákba, munkatermekbe minél több ibolyántúli sugárzás jusson. A közönséges üveg az ibolyántúli sugárzás jelentékeny részét elnyeli. Hosszabb idő óta előállítanak azonban olyan különleges üvegfajtát (pl. az uviol üveget), mely ezt a sugárfajtát is átereszti, ablakként használva tehát a napsugárzásnak ibolyántúli részét is beengedi a helyiségekbe. Zárt helyiségekben a sugárzás túlnyomó része a falakat éri, s így a falak fényvisszaverőképessége nagy hatással van arra, hogy a szobában tartózkodók testére mennyi fény jut. Ha a falak felülete az ibolyántúli sugárzást visszaveri, akkor a szobában tartózkodókat minden oldalról éri ibolyántúli sugárzás s így a bőrben bőven kifejtheti D-vitamintermelő s egyéb kedvező hatásait, ha viszont a falak elnyelik e sugárzást, akkor ez kárbavész, s a testre csak a közvetlen sugárzás hat. Ebből a szempontból kezdték legújabban a különböző festékek ibolyántúli fényt visszaverő képességét tanulmányozni. A közegészségi szempontból legkedvezőbb festéktől sem kívánjuk

meg természetesen, hogy az ibolyántúli fényt teljesen visszaverje, mert a 280—320 milliomod mm hullámhosszúságú sugárzás hatása a legelőnyösebb, ennél kisebb hullámhosszúságú már ártalmas. A falakat tehát olyan festékkel kívánatos bevonni, mely főleg a 280—320 milliomod mm hullámhosszúságú sugarakat veri vissza.

A festékek két főrészből tevődnek össze: a szorosabb értelemben vett festőanyagból az ú. n. pigmentből és a kötőanyagból, mely a pigment részecskéit felveszi és rögzíti. A festék visszaverőképessége akkor nagy, ha egyrészt a pigment vagy teljesen visszaveri az ibolyántúli sugárzást, úgy, hogy az egyáltalán nem is jut a festékréteg belsejébe (ilyenek a fém-pigmentek), vagy lehetőleg nagy az áteresztőképessége, úgy, hogy a festékréteg belsejében az egyes pigmentszemcsék határán visszavert fényt áteresztik s így ez ismét kijuthat a festékrétegből. Ehhez azonban másrészt az is szükséges, hogy a kötőanyag is nagy mértékben áteresztő legyen.

A kísérleti vizsgálatok kimutatták, hogy az olajfestékek szokásos kötőanyaga, a száradó olajok, valamint a természetes gyanták nagy mértékben elnyelik az ibolyántúli sugárzást, így tehát az itt tárgyalt szempontból hátrányosak. A gyantaszerű műanyagok közül azonban a karbamid-, formaldehid-, etilcellulóze-, metakrilát- és vinilite-gyanták nagy mértékben áteresztik a kívánt ibolyántúli sugárzást, s így jól visszaverő festékek kötőanyagául alkalmasnak látszanak. A festékek (pigmentek) közül a cirkóniumoxid és magnéziumkarbonát mutatkozott legelőnyösebben, az ólomfehér és aluminiumoxid valamivel gyengébb visszaverőképességű. Mindezek fehér festékek, azonban nem minden fehér festék képes az ibolyántúli fényt visszaverni, cinkoxid, cinkszulfid, litopon, titánoxid, melyek kedvelt fehér festékek, e célra alkalmatlanok. A színes festékek között eddig nem sikerült olyat találni, mely az ibolyántúli fényt jól visszaveri.

Felismervén a festékek ibolyántúli fényt visszaverő képességének fontosságát, a falfestékek megítélése új szemponttal gazdagodott, mely tudományos vizsgálatok alapján lehetővé teszi, hogy megfelelő festéssel előmozdítsuk a zárt helyiségekben tartózkodók egészségét.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

A tengervíz értékesítése. A tenger vize értékes vegyületeket és fémeket tartalmaz, amelyeket a folyók visznek bele a szárazföldről. Wilmingtonban (North Carolina) néhány évvel ezelőtt telepet rendeztek be a bróm kiválasztására. Most ugyanaz a társaság Texasban, a Mexikói-öböl partján, Freeport közelében másik telepet állít fel a magnézium kitermelésére. A Dow Chemical Company, a magnézium egyedüli termelője Amerikában, teljes szükségletét a tengervízből akarja fedezni. Sőt az eddigi 12 millió fontnyi termelést 25 millió fontra akarja emelni.

A magnézium-ipar Amerikában csak 1915-ben kezdődött, de azóta bámulatosan fejlődött, mert a magnézium, mint a könnyű súlyú ötvények alkotórésze egyre fontosabb lesz a repülő technikában, az automobil-iparban, vasúti kocsik gyártásában és általában a szállító iparban, szerszámok készítésében stb. A Dow-fém ezüstös ötvény, most a legkönnyebb fém, amelyet ilyen célokra fel lehet használni, fajsúlya a vasénak ¼ része. Szilárdsága nagy, tartós, az általánosan ismert módszerekkel könnyen előállítható. 1 köbmérföld tengervízben az arany, ezüst, réz, magnézium, alumínium, kalcium, bróm, jód és más hasznos elemek kereken félmillió tonnányi vegyülete van. Ha ezt mind sikerülne a tengervízből kivonni, értéküket 5 billió dollárra becsülik. Mint már említettük, a brómot már sikerült kitermelni, a magnéziumot pedig nemsokára megkezdik.

Eddig a magnéziumot Midland-ben (Michigan) termelték ércekből. A kémikusok szerint a tengervízből kevesebb költséggel lehet előállítani, mert a víz már elvégezte azt a munkát, hogy a magnéziumot a talajból kimosta. Naponként 12 millió gallon tengervizet tudnak feldolgozni. (1 gallon Amerikában 3·785 l.)

M. J.

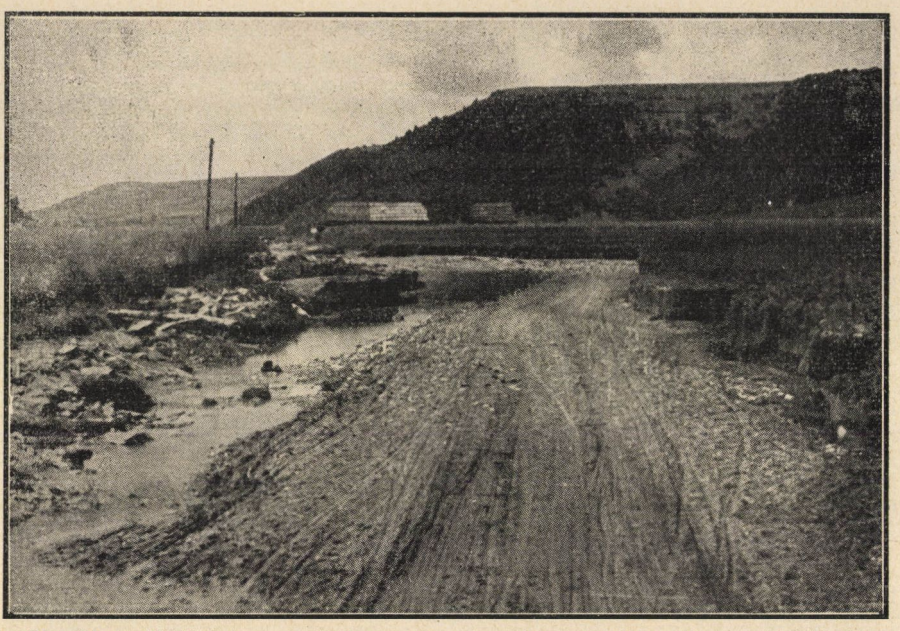
AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941 július havában. Hűvös és az Alföldet nemtekintve esős volt az idei július. Április óta már a negyedik határozottan hűvös és inkább esős jellegű hónapban volt részünk. A hőmérséklet csúcsértéke hazánkban ezen a nyáron sem érte el a 35°-ot, tehát forró napunk az idén sem volt. Amíg 1939-ben a legnagyobb felmelegedés július 22-én 39°-ig, 1940-ben július 8-án csak 33·5°-ig emelkedett, ebben az évben Bácskában végre ismét elérte a 34·6°-ot és így újból a melegebb nyarak felé haladunk. Július középhőmérséklete 20—21° körül volt és kb. 1°-kal maradt a törzsérték alatt. Budapesten csak 10 nap középhőmérséklete haladta meg a 65 évi törzsértéket és egyedüli meleg időszak július 12—16-a között volt +2·0° napi hőfelesleggel. A legmelegebb nap országszerte 14-e körül állott be, Sopron, a Kárpátalja és az északi hegyvidékeink kivételével a levegő hőmérsékletének csúcsértéke a 30°-ot meghaladta és Zen-

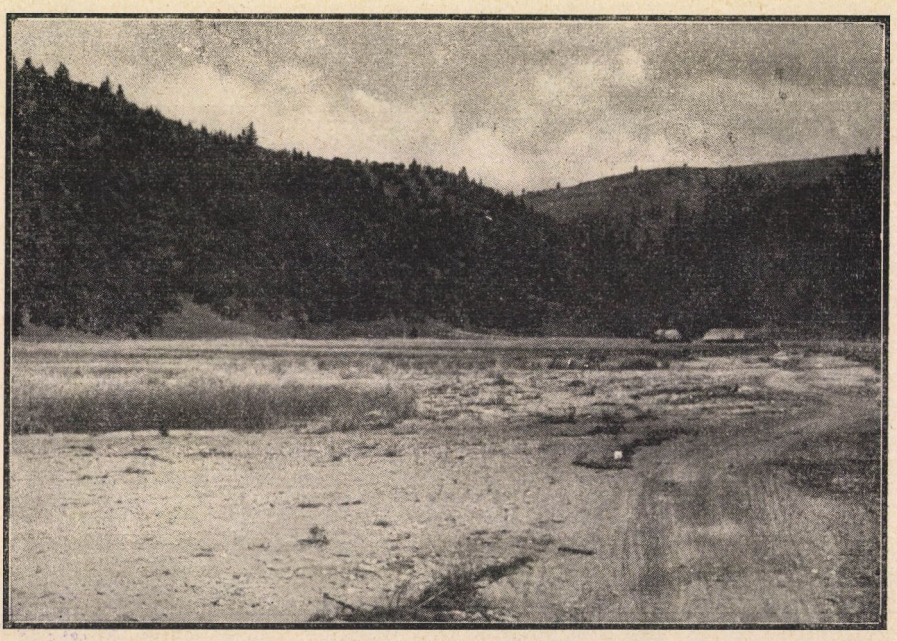
	Hőmérséklet C°					Napsütés		Csapadék mm			
1941 július	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	zivat.
Sopron	19·4	—0·6	28·6	13.	9·0	22.	246	0	57	—42	15	10
Balatonfüred	20·9	—0·3	32·4	14.	11·7	23.	279	0	51	—10	13	8
Pécs	21·3	—0·8	33·0	14.	11·5	23.	270	0	99	+38	15	8
Ógyalla	19·8	—0·6	30·0	14.	8·6	8.	281	1	119	+60	16	9
Budapest	21·1	—0·5	32·3	14.	12·8	23.	278	0	61	+10	10	5
Kalocsa	21·1	—0·8	33·5	14.	12·5	8.	296	1	60	+ 7	13	7
Szeged	21·4	—0·9	33·5	14.	11·2	8.	289	0	22	—28	10	3
Zenta	20·9	-	34·6	14.	10·9	8.	-	-	31	-	14	3
Mezőhegyes	20·9	-1·3	31·9	14.	9·8	4.	—	—	25	—23	9	—
Debrecen	20·5	—0·8	33·7	14.	9·0	1.	276	0	74	+17	12	13
Salgótarján	18·7	—1·5	29·0	16.	8·3	3.	255	0	127	+57	13	9
Rozsnyó	18·4	—	29·5	12.	7·7	4.	—	—	101	+20	18	14
Kassa	19·4	+0·2	30·5	12.	8·5	1.	240	0	113	+31	13	8
Ungvár	19·9	+0·1	30·2	10.	8·6	7.	—	—	102	+25	14	9
Királymező	16·6	—0·4	27·1	10.	7·1	23.	—	—	101	—33	22	6
Kékes 1000 m	14·9	—0·6	22·0	14.	7·4	8.	227	2	138	+48	15	8
Marosvásárh.	19·0	—0·4	31·2	15.	7·1	8.	—	—	133	+50	16	5
Beszterce	18·3	-1·0	30·4	15.	7·0	8.	—	—	69	—19	10	8
Kolozsvár	17·8	—1·0	29·6	14.	5·6	8.	244	1	163	+81	17	11

tán elérte a 34·6°-ot. Szárazföldi eredetű meleg leszálló légtömeg volt felettünk és a derült időjárás erőteljes napsugárzással járt. Budapesten 20 napon a csúcsérték a 25°-ot és ezek közül 3 napon a 30°-ot is meghaladta (14., 15. és 26-án). Az Alföldön ezek száma 22, illetőleg 5 körül volt. A legerősebb lehülés nyugaton 23-án, keleten 8-án állott be. Az Alföldön 9°-ra is leszállott a hőmérséklet, sőt a talajmentén Ógyallán 6·2°-ot és Ungváron 4·5°-ot észleltek. Július 8-ának éjjele nagyon kedvezett az erős hőkisugárzásnak és a hőmérséklet egyik napról a másikra a legnagyobb déli felmelegedésről a legerősebb éjjeli lehülésig Sopronban, Bánhidán és Ogyallán 16°-ot süllyedt (a 7-i maximum 25° és a 8-i hajnali minimum 9° volt). Budapesten csak 9°-kal hült le a levegő, a városnak sokféle védőhatása következtében.

Július esős jellegét az esős napok aránylag nagy száma adta meg. Sopron vidékén ugyan kevesebb esett, de 15 nap mértek esőt. Ógyallán 102%-kal haladta meg a törzsértéket, Békéscsabán a többlet 115% és Kolozsváron 99%. Ez a három hely volt esőben a leggazdagabb, míg Szegeden esett a legkevesebb, mert a 22 mm csak 44%-a a törzsértéknek. Országszerte száraz időjárás csak 6-án volt, egyébként a Felvidéken, vagy a Kárpátalján, illetőleg Erdélyben volt eső, amikor a Dunántúl és esetleg az egész Alföldön egy csepp sem esett és szárazság uralkodott. Ez a legjobban reámutat arra, hogy milyen eltérő éghajlati vidékei vannak hazánknak. A legkiadósabb esők 10-, 11-, 16-, 17- és 26—30-án voltak az ország különböző vidékein. Kolozsvárott 11-én 67 mm hullott, 17-én hatalmas orkán pusztított Marosvásárhelyen és környékén. A 18-i felhőszakadás Erdélyben nagy károkat okozott. Szokatlanul nagy volt a zivatartevékenység, így Pécsett 15, Keszthelyen és Ógyallán 16, Rozsnyón és Mátészalkán 18, a Bánkúton és Kolozsvárott 17 napon volt zivatar. Jégeső is legalább 7 napon hullott (1-, 3-,



Az Olt völgye Balánbánya és Csíkszentdomokos között. 1941. június 14—19 között 70—100 mm csapadék hullott ezen a vidéken, de már ezt megelőzően is csapadékos jellegű volt az időjárás. (Az Olt vizgyűjtőjén a június havi csapadék-összeg 130—180 mm között ingadozott.) Az Olt rendellenesen kiáradt és új medret vágott magának a megyei út hosszában, melyet a két helység között teljesen tönkretett. A képet Dr. Rotarides Mihály készítette július 21-én.



Az Olt rendellenes áradása alkalmával Balánbánya ás Csíkszentdomokos között görgeteggel borította el a rozstáblákat. — Dr. Rotarides Mihály felvétele.

4-, 10-, 14-, 15- és 16-án) és feltűnő, hogy mind a hónap első felében. Július 17-én egy kiváló középiskolai tanári testülettel ebédelhettem a Dunántúl egyik nagyhírű szerzetes iskolájában. Valaki megkockáztatta az állítást, hogy amióta a rádió van, nagyon is megcsappant a zivatartevékenység. Bizonygattam, hogy ez az állítás téves, de hirtelenében statisztikai adatokkal nem szolgálhattam. Most itt van a július maga. Ebben a hónapban feljegyzéseink szerint a 31 napból 26 napon volt zivatar és közülük igen sok nagy kiterjedésű vonuló zivatar, amelyik az ország nagy részét érintette. Tehát a napok 87%-ban volt a július zivataros és 23%-ban jég is esett. Azt hiszem, ezek a számok minden elmélkedésnél döntőbb bizonyítékok.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 749·6 mm, a törzsértéket 0·3 mm-rel meghaladta. A tengerszínére átszámított érték 761·0 mm. A legnagyobb légnyomás 7-én volt 768·9 mm, míg a legkisebb 30-án 753·6 mm. Az égbolt 56%-át fedték felhők (+10%), de napfénytartama a Dunántúlt és a Délvidéket nemtekintve pár órával meghaladta a sok évi átlagot. A hegyvidékek már borultabbak és napsütésben szegényebbek voltak. A levegő nedvessége 6—7%-kal nagyobb volt, Budapesten 66% a közép. Albertfalván (Baranyában) 15-én csak 30% volt a nedvesség. A párolgás 48 mm (hiány 26 mm), ami rendkívül kicsiny érték. A talajhőmérséklet Budapesten ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 18·1, 15·6, 12·7, 11·0 és 10·2° a törzsértékekkel szemben az eltérések rendre —1·1, —1·1, —1·0, —0·7 és —0·4 C°. Július 5 teljesen derült napján mérhették a napsugárzás abszolut értékeit, ennek középértéke 1·09 gr. cal/cm² min. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 12759 (a budai csillagdán 14760), a Kékesen 14146 és Balatonfüreden 15994 gr. cal/cm² min. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 47·9'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.[1]

1941 október havában.

Bolygók. *Merkur* az *n* Virginis és az *α* Librae között vonul, 15-ig előretartó, azután hátráló mozgással, 27-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 8ʰ 30ᵐ-kor, végén 5ʰ 56ᵐ-kor kel, és 18ʰ 14ᵐ-kor, ill. 16ʰ 22ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 27° 33', végén 31° 53'. Látszóátmérője a hó elején 6·4", végén 9·4". — *Venus* a *ν* Librae tájékáról a *θ* Ophiuchi közelébe ér előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 9ʰ 43ᵐ-kor, végén 11ʰ 3ᵐ-kor kel és 18ʰ 59ᵐ-kor, ill. 18ʰ 43ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 23° 46', végén 16ʰ 20'. Látszó átmérője 15·8"-ről 20·0"-re növekszik. — *Mars* a *μ* Piscium környékéről a 77 Piscium tájékára vonul hátráló mozgással, 4-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 18ʰ 23ᵐ-kor, végén 15ʰ 54ᵐ-kor kel és 6ʰ 59ᵐ-kor, ill. 4ʰ 20ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 46° 37', végén 45° 23'. Látszó átmérője a hó elején 22·8", végén 19·8". — *Jupiter* az *o* Tauri közelében tartózkodik, 10-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 20ʰ 56ᵐ-kor, végén 18ʰ 57ᵐ-kor kel és 12ʰ 32ᵐ-kor, ill. 10ʰ 31ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64° 58', végén 64° 55'. Látszó átmérője a hó elején 39·2", végén 42·6". — *Saturnus* a 14 Tauritól délre tartózkodik hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 19ʰ 48ᵐ-kor, végén 17ʰ 45ᵐ-kor kel és 10ʰ 28ᵐ-kor, ill. 8ʰ 21ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 60° 0', végén 59° 34'. Látszó átmérője a hó elején 17·6", végén 18·2". A gyűrű átmérői 45·3", ill. 18'2" ; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri környékén vonul hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 18ʰ 40ᵐ tájt kel és 9ʰ 46ᵐ tájt nyugszik. Delelési magassága 62° 21' keveset változik. Látszó átmérője 3·6". — *Neptunus* a *β* Virginis környékén tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 4ʰ 10ᵐ körül kel és 16ʰ 30ᵐ körül nyugszik. Delelési magassága 44° 18' keveset változik. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a *γ* Cancri és a *Pi 42* Cancri között tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve.

Tünemények. 3-án 0ʰ-kor Merkur legnagyobb keleti kitérésben, 25° 34'-nyire a Naptól. — 5-én 0ʰ-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 1° 27'-nyire délre. — 9-én 5ʰ-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 1° 27'-nyire északra. 8ʰ-kor Uranus egyúttá-

[1] A nyári időszámítás tartama alatt fenti időadatok egy órával nagyobbra veendők.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

állásban a Holddal, ettől 4° 41'-nyire északra. — 10-én 8h-kor Jupiter megállapodik. 13h-kor Mars szembenállásban a Nappal. Merkur legnagyobb déli héliocentrikus szélességben. — 11-én 5h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4° 32'-nyire északra. — 12-én 1h-kor Venus aféliumban. 9h-kor Venus együttállásban a δ Scorpiival, ettől 0° 6'-nyire délre. — 15-én 12h-kor Merkur megállapodik. — 18-án 18h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 0° 45'-nyire északra. — 21-én 9h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 6° 33'-nyire délre. — 23-án 18h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 7° 49'-nyire délre. 20h-kor a Nap a Scorpius jegyébe lép. — 27-én 4h-kor Merkur alsó együttállásban a Nappal. — 29-én 14h-kor Merkur felszálló csomóban.

Holdfázisok. Telihold 5-én 9h 32m-kor. Utolsó negyed 13-án 13h 52m-kor. — Újhold 20-án 15h 20m-kor. — Első negyed 27-én 6h 4m-kor. — A Hold földtávolban 9-én 7h-kor, földközelben 21-én 15h-kor; látszó átmérője megfelelően 29' 27", ill. 33' 19". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 0·8", 15-én 32' 8·4", megfelelő távolsága a Földtől 149·657 millió km, ill. 149·061 millió km.

A Nap delelése Budapesten

helyi középidőben:				középeurópai időben:		
1-én	11h	49m	46s	11h	33m	31s
6-án	11	48	13	11	31	58
11-én	11	46	50	11	30	35
16-án	11	45	39	11	29	24
21-én	11	44	43	11	28	28
26-án	11	44	3	11	27	48
31-én	11	43	41	11	27	26

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Társulatunk vezetőségének kitüntetése. A hivatalos Budapesti Közlöny 1941. augusztus 23-i száma a következő két legfelsőbb kormányzói kéziratot közli:

1. „A magyar királyi miniszterelnök előterjesztésére a Királyi Magyar Természettudományi Társulat fennállásának századik évfordulója alkalmából, a Társulat érdekében végzett kiválóan értékes és eredményes munkásságuk elismeréseül dr. Zimmermann Ágoston egyetemi nyilvános rendes tanár, a Természettudományi Társulat elnökének a *Magyar Érdemrend középkeresztjét a csillaggal* és dr. Gombocz Endre magyar nemzeti múzeumi igazgató, egyetemi címzetes nyilvános rendkívüli tanár, a Természettudományi Társulat ügyvezető első titkárának a *Magyar Érdemrend középkeresztjét* adományozom.

Kelt Gödöllőn, 1941. évi augusztus hó 13. napján.

Horthy s. k. Bárdossy László s. k."

2. „A magyar királyi vallás- és közoktatásügyi miniszter előterjesztésére megengedem, hogy a Királyi Magyar Természettudományi Társulat százéves fennállása alkalmából a Társulat érdekében végzett értékes és eredményes munkásságukért dr. Szabó-Patay József, a Magyar Nemzeti Múzeum igazgatóőre és dr. Aujeszky László, a Magyar Királyi Országos Meteorológiai Intézet főmeteorológusa, egyetemi magántanár, a Természettudományi Társulat másodtitkárainak, továbbá dr. Lengyel Béla ügyvéd, a Természettudományi Társulat pénztárnokának és ügyészének, végül Andorkó Kálmán, a Természettudományi Társulat irodaigazgatójának *elismerésem tudtul adassék.*

Kelt Gödöllőn, 1941. évi augusztus hó 13. napján.

Horthy s. k. Dr. Hóman Bálint s. k."

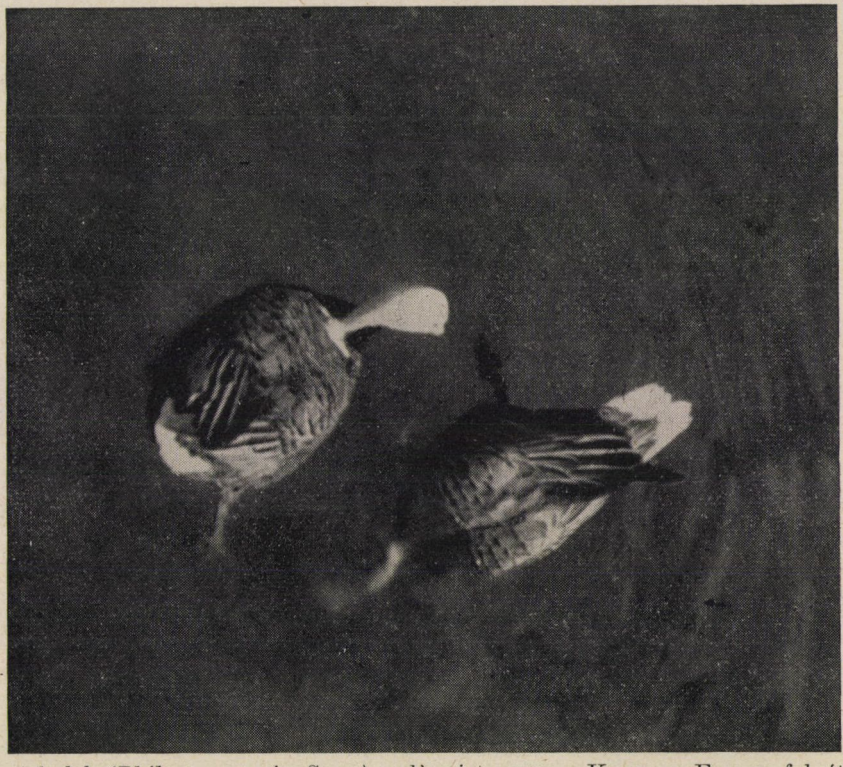
Mikor Társulatunk vezetősége ezúton is a legmélyebb köszönetét fejezi ki a kormányzói kitüntetésekért, úgy érzi, hogy az azokban megnyilvánuló megtiszteltetés a magyar természettudományos kutatásnak, százesztendős Társulatunknak és azoknak a kiváló elődöknek is szól, kiknek buzgó, lankadatlan és szeretettel teljes munkássága a legnagyobb mértékben hozzájárult, hogy Társulatunk centenáriumát megérhette.

Adományok a centenáris kutató alapra.	Pengő
Dr. Balázsovich Boldizsár, adóügyi jegyző, Tápiógyörgye	5
Dr. Ferenczy Tibor, ny. rendőrfőkapitány, Debrecen	20
Műegyetem mezőgazdasági és állatorvosi kara, Budapest	60
Kohányi Gyula, ny. tanfelügyelő	5
Dr. Tóth Zsigmond, Rector Magnificus	200
Felten és Guilleaume kábelgyár rt.	300
	590
Augusztusi füzetünkben kimutatott adományok összege	37.973
Összesen....	38.563

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

A császárlúd. Állatkertekben ritkán találkozhatunk a magas észak lakójával, a császárlúddal *(Anser canagicus v. Philacte canagica)*. Ennek oka, hogy költési területe aránylag szűk : Csukcsföld és Anadyr, Szent-Lőrinc-szigetek, Alaszka partjainak egy része. A szürke, hullámosan csíkozott testű és fehérfejű lúd pedig rendkívül díszíti az állatkerti gyüjteményeket. Életmódja nagyjából megegyezik az északi libákéval, tápláléka azonban főleg a *Mytilus*-kagylóból áll. Költéséről, legújabban Conover (1926) tájékoztatta részletesen a tudományos világot. 1938-ban Társulatunk több tagjának is alkalma



Császárludak *(Philacte canagica* Sev.*)* a clèresi tavon. — Kleiner Endre felvétele.

nyílott gyönyörködni egy párban, amely szelíden úszkált DELACOUR clères-i parkja taván. Vonulásán mind Ázsiában, mind Amerikában délebbre is elkerül; nevét felfedezése helyétől Kanaga v. Kyktak-szigetétől (Aleutok) kapta 1800-ban, amikor SEWASTIANOFF leírta. Mint ritka látványt van szerencsénk képünkön bemutatni a madarat az olvasónak is.

Dr. Kleiner Endre.

KÉRDÉS ÉS FELELET.

(17) Igaz-e, hogy a vizektől távol fészkelő tőkés récék fiaikat egyenként vezetik a vízre? *H. L.* (Budapest).

(17) Hogyan vezeti a vízre a tőkés réce a fiait? Egyáltalában nem helytálló az az állítás, hogy a vizektől távolabbeső vetések között fészkelő tőkés récék a kikelt fiókákat egyenként vezessék a vízre. Komoly megfigyelők ilyen észlelésekről eddig még nem számoltak be. Nem is valószínű, hogy valaha ilyen megfigyelést tegyen valaki, mert a tőkés réce ösztönéletének egyik jellegzetes tünete, hogy mindig falkában tartja együtt a családot addig, amíg a fiatal nemzedék már önállósítja magát.

Már a fészekrakáskor és a tojások kiköltésekor is mutatkozik ez a tünet. A tojáslerakás kezdetekor csak a gödröt kaparja ki az anyamadár, de nem béleli ki, hogy a tojások hidegek maradjanak. Csak akkor kezdi kibélelni, amikor már az összes tojásokat lerakta és kotlani kezd. Ekkor kezdi magát megmellyeszteni és pehellyel is kibélelni a fészkét, amelyet elhagyáskor még be is takar, hogy a tojások ki ne hűljenek. Ez az eljárás azt biztosítja, hogy a fiókák egyidejűleg kelnek, dacára annak, hogy a tojások lerakására több, mint egy heti időre volt szükség. Tehát már ebben is megnyilvánul az a tünet, hogy a családot együvé tartsa s ezért az egyenként való vezetés szöges ellentétben van a tőkés réce természetrajzával. Ezzel magától megdől a másik állítás valószínűsége, hogy a réce a hátukra fekteti a kicsinyeit addig, amíg valamennyit el nem vezetheti a vízre. Eddig semmi komoly megfigyelés nem támogatja ezt a föltevést.

A kérdés megvilágítására szolgálnak még azok a megfigyelések, amelyek magas tárgyakon való fészkelésre vonatkoznak. A berlini állatkertben odvakban fészkelő récefajok részére mesterséges fészekodvakat helyeztek el s ezeket a tőkés récék is elfogadták. A kikelt fiókák anyjuk hívására leugráltak a fészekből s mikor valamennyien együtt voltak, akkor egy falkában vezette őket a vízre.

Ezzel a fészkelési móddal kapcsolatban vetődött föl aztán az a föltevés, hogy a kis récéket az anyjuk a csőrében, vagy a lába segélyével, vagy a hátrahajtott nyakkal a hátára való rögzítésével szállítaná el egyenként a fészkelő helyről a vízre. A tőkés réce ösztönéletéből azonban hiányzik a láb vagy csőr segélyével való szállítás alkalmazása. A berlini állatkertben azok a tőkés réce fiókák, amelyek túlságosan mély odvakban keltek, s azok síma falain nem tudtak fölkapaszkodni és a szabadba jutni, hogy anyjuk hívására leugráljanak, nyomorultul ott pusztultak a fészekodvakban. Anyjuk nem tudta őket lába vagy csőre segélyével fölhozni az odu nyílásáig.

Fölmerülhet az a gondolat, hogy a magasból való leugrálás vesztüket okozhatja a fiatal récéknek. Megfigyelték azonban, hogy ez a leugrás nem jár komolyabb sérülésekkel, mert a fiókák ebben a korban egyelőre még csak pehelykönnyű pehelycsomók, amelyeken a sérülésekre még kevés lehetőség van. A szárnyaknak csak éppen a helyük van meg, a mellcsont és mellizmok még csak kezdeti állapotban, kialakuló félben vannak s éppen csak a lábacska az, amelyen komolyabb sérülés lehetséges volna. Ennek az izületei is azonban még annyira gyöngék és hajlékonyak, hogy komolyabb sérülést nem szenvedhetnek.

Mindezek figyelembevételével teljesen el kell ejteni azt az elgondolást, hogy a tőkés réce egyenként vezeti a víz mellékére a fiókáit s ott a hátukra fekteti azokat, amíg valamennyit együttesen vezetheti be a vízbe. Eddig semmi komoly megfigyelés nem támogatja ezt a föltevést. *Vönöczky Schenk Jakab.*

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

38.055.— Kir. Magy. Egyetemi Nyomda. Budapest, Múzeum-körút 6. sz. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. OKTÓBER 1124. FÜZET.

Az atomátalakítás elvei és eszközei.

A legújabb fizikai kutatás két fontos és régi kérdéshez hozta közelebb az emberi művelődést, két olyan kérdéshez, melyek nem csupán a szorosabb értelemben vett fizikai kutatókat, hanem a nagyközönséget is széles körben érdeklik : az egyik az elemátalakítás, az alkimisták régi álma, a másik az energiakérdés, az emberiségnek minden időkben legfontosabb anyagi gondja. A két kérdés rokon, mert hiszen az aranyprobléma is gazdasági, tehát végeredményben javarészt energiaprobléma volt s ma már tiszta képet, pontos feleletet adhatunk arra : miért nem sikerülhetett az alkimistáknak az elemátalakítás ?

Hogy ezekkel a kérdésekkel itt foglalkozhassunk, rövid áttekintést kell adnunk az atom szerkezetéről, vázolnunk kell néhány szóval azokat az eredményeket, melyeket századunk fizikája az atom felfedezésével és kipuhatolásával elért s melyek, hogy mennyire korszakalkotók, azt valószínűleg csak majd az utánunk jövő nemzedékek tudják áttekinteni.

Ma már megvannak a módszereink az atomok tömegének, nagyságának, kiterjedésének meghatározására. A kvantumelmélet révén tisztázottnak tekinthetjük az atom külső részének szerkezeti törvényeit. Tudjuk azt, hogy az atom egy központi magból és a magot körülvevő elektronhéjból áll. Az atommag 10^{-12} cm lineáris méretű (vagyis 1 cm hosszban billiónyi férne el belőle egymás mellett); térfogata 10^{-36} cm^3 nagyságrendű ; az atomnak csaknem az egész tömege erre a kicsiny térre van korlátozva. Az atommagnak pozitív villamos töltése van. Ezt a pozitív töltést semlegesítik a negatív elektronok, melyek a mag körül mintegy tízezerszer nagyobb átmérőjű térben helyezkednek el, tehát az atom belsejének csak néhány billiomodrésze van kitöltve, a többi „üres".

A tömegnek ilyen kis térfogatra koncentráltsága több billió gr/cm^3 sűrűséget eredményez, tehát egy gombostűfejnyi golyó ezzel a sűrűséggel több ezer tonna súlyú volna. A grammatomnyi anyagban levő atomok száma (az ú. n. Loschmidt-féle szám) $6 \cdot 10^{23}$, ami rendkívül nagy szám. Szemléltetésére megjegyezhetjük, hogy ha egy liter levegőt az egész atmoszférában elkevernénk, minden néhány köbméterre jutna egy-egy molekula az elkevert molekulákból. Egy fűszálban több atom van, mint amennyi fűszál elférne a Föld egész felületén, ha a tengereket is fűszálakkal népesítenénk be. Jellemző példa az atomi méretek rendkívüli kicsinységének szemléltetésére, hogy a hidrogénatom tömege úgy viszonylik a kísérletező ember tömegéhez, mint egy gramm az egész Föld tömegéhez. Hogy a fizikus ilyen kis tömegekkel is kísérletezni képes, mutatja a tudomány rendkívüli fölkészültségét.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA Általános Könyvtára

Fizikai és kémiai ismereteink szempontjából alapvető törvény, hogy a mag pozitív töltéseinek száma (elementáris töltésegység $1{\cdot}6.10^{-19}$ coul., az elektron töltése) annyi, mint az elem rendszáma a periódusos rendszerben. Ugyanennyi a külső héjban levő elektronok száma s hogy egy elem kémiailag hogyan viselkedik, azt kizárólag a magtöltése (=elektronjainak száma) határozza meg.

Az elektronok az atomhoz általában kis erőkkel vannak kötve: a kötési energia néhány elektronvolt. (1 elektronvolt az a munka, melyet az elektromos erők végeznek, miközben 1 elektron 1 volt feszültségkülönbséget átfut.) Ez az oka, hogy aránylag könnyen leválaszthatók. Példák erre a gázkisülési csövek, bennük néhány volt/cm térerősség már ionosodást, világítást okoz. Ugyancsak az elektronhéjban játszódnak le az összes kémiai jelenségek: pl. a *NaCl* kötése úgy magyarázható, hogy a *Na*-nak van egy „fölös" elektronja, viszont a *Cl*-nak eggyel kevesebb van, mint amennyi egy lezárt héjat alkotna. *Na* átadja külső elektronját a *Cl* atomnak, miáltal egy pozitív nátriumion és egy negatív, lezárt héjjal bíró klórion keletkezik. Ezek villamos vonzása adja a *NaCl* kémiai kötését.

E kicsiny erők, csekély kötési energiák következménye, hogy a kémiai reakciók aránylag kis beavatkozással vihetők végbe. A beavatkozás energiájának csak olyan nagyságrendűnek kell lennie, mint a kötésnek. A beavatkozás legegyszerűbb módja a melegítés, ez az, amire az ősember, mint a tűzgyujtás feltalálója rájött. A mai fizika nyelvén ez annyit jelent, hogy olyan hőmérsékletet alkalmazunk, melyen a hőmozgás energiája elegendő az elektronkötések föllazítására. Ha ezt az atomok egy részén elértük, a reakció maga termel tovább akkora energiát, hogy önmagát folytatja. A hőmozgás középenergiája 7600 absz. foknál tesz 1 elektronvoltot s a különböző kémiai reakciók megindításához ennek kisebb-nagyobb törtrészei elegendők.

Egészen más a helyzet, ha elemátalakítást akarunk elérni, mert akkor nem az elektronhéjat, hanem a magot kell átalakítanunk.

Hogy ezt a feladatot áttekinthessük, szükséges, hogy a mag felépítéséről néhány szót szóljunk.

Az atommag szerkezetének törvényei ma még nincsenek tisztázva, de egyet bizonyosan mondhatunk: a mag protonokból és neutronokból áll.

A proton a hidrogén atom magja, töltése 1 pozitív elemi egység, tömege 1·0082 olyan egységekben, melyekben mérve az oxigén atom tömege 16.

A neutron semleges részecske, tömege 1·0087, azaz kb. a proton tömege. Elméleti szempontból azonban fontos, hogy a neutron nehezebb, mint egy proton és elektron együtt, tehát nem lehet azok összege, hanem önálló elemi részecske.

A neutront magreakciók útján fedezték fel.

A magban annyi proton van, mint a rendszám, annyi neutron, mint a tömegszámnak (egész számra kerekített atomsúlynak) és a rendszámnak a különbsége. Ha tehát a protonok számát P-vel, a neutronok számát N-nel, a tömegszámot A-val jelöljük, akkor $A = P + N$. A mondottak alapján P határozza meg az elem kémiai sajátságait, P az elem rendszáma a periódusos rendszerben. A neutronok számának nincs ilyen fontos szerepe, csupán az atomsúlyhoz járul hozzá. Az is gyakori, hogy ugyanazon P mellett N más és más, az ilyen elemek kémiailag

azonosak, de atomsúlyuk különböző : egyazon kémiai elem különböző izotópjai. Így pl. ha $P = 1$, akkor az elem hidrogén s $N = 0, 1, 2$ esetekben kapjuk a hidrogén ma ismert három izotópját : $N = 0$-nak felel meg a közönséges, vagy könnyű hidrogén (ennek magja a proton). Ha $N = 1$, akkor az atomsúly 2, az elem a nehéz hidrogén, vagy deuterium, atommagja a deuteron. $N = 2$-vel az elem a 3-as atomsúlyú hidrogén vagy tritium, atommagja a triton. Ha $P = 2$, akkor az elem hélium ; izotópjai $N = 1$ és $N = 2$-vel a 3-as és 4-es atomsúlyú hélium. A periódusos rendszerben nagyobb rendszámok felé haladva a neutronszám eleinte kb. a protonszámmal egyezik, később felülmulja a protonszámot, tehát a világ anyagának több mint fele neutronokból áll. A természetes elemek periódusos rendszerében a legnagyobb rendszám $P = 92$ (urán), ugyanitt $N = 142$, 143, 146 neutronszámmal állanak elő a *234*, *235*, *238* atomsúlyú uránizotópok, vagy szokásos jelzés szerint ${}_{92}U^{234}$, ${}_{92}U^{235}$, ${}_{92}U^{238}$ (baloldalt alul a rendszámot, jobboldalt felül az atomsúlyt írjuk). A természetben előforduló elemek rendszerint különféle izotópok meghatározott arányú keverékei, így pl. a természetes hidrogén a könnyű- és nehéz hidrogénnek 4500 : 1 arányú keveréke.

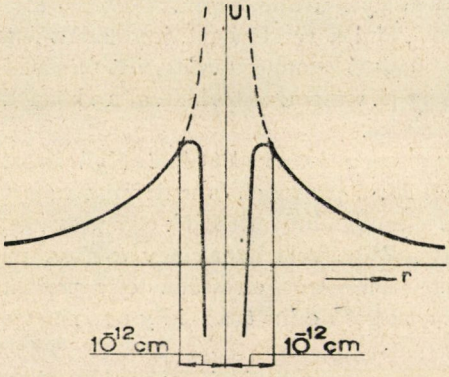
Mit jelent ezek alapján egy mag átalakítás? Nyilván azt, hogy meg kell változtatnunk a magösszetételt : a protonok és neutronok számát. Pl. ha a ${}_6C^{13}$-ból (szénből) elveszünk egy neutront és helyettesítjük egy protonnal, akkor ${}_7N^{13}$-at kapunk (nitrogén). Ha egy ${}_7N^{14}$-be beleviszünk egy α-részt, ami ${}_2He^4$, akkor ${}_9F^{18}$-at (fluor) kapunk ; ha ebből ismét elveszünk egy protont, akkor ${}_8O^{17}$-et (oxigént) kapunk stb. Kérdés, hogy lehet az ilyen műveleteket végrehajtani?

Ha akár egy α-részt, akár egy protont be akarunk vinni egy magba, akkor nagy ellenkezésre találunk : a mag pozitív töltése taszítja az α-rész vagy a proton pozitív töltését. A fellépő Coulomb-féle taszító erő képletében a távolság négyzete szerepel a nevezőben, tehát 10^{-12} cm távolságban egy igen nagy taszító erő adódik. Más szóval kifejezve : a magot ú. n. potenciálfal védi a behatolástól. A falon belül a potenciál ismét kisebb (gödör), mert a legújabb kísérletek szerint a protonok ilyen kis távolságban már nem taszítják, hanem vonzzák egymást, hasonlóan a neutronok egymást és a protonokat (1. ábra). E potenciálfalak magassága már a legkönnyebb magokra néhány százezer elektronvolt fölött van s a periódusos rendszerben tovahaladva még protonokra is hamarosan 1 millió elektronvolt fölé emelkedik; α-részekre a potenciálfal magassága kétszeres, a két pozitív töltésük miatt. Ahhoz, hogy egy proton vagy egy α-rész bejusson a magba, a régi fizikai elgondolások szerint szükséges, hogy energiája legalább a potenciálfal magasságának megfelelő legyen. Az új fizika szerint bizonyos valószínűséggel bejut a töltött rész akkor is, ha energiája kisebb („alagúteffektus"), de ez a valószínűség egyre csökken az energiával. Mindent összevéve gyakorlatilag kb. tízezer elektronvolt az a határ, melyen — bár kis hatásfokkal — már végbemennek magreakciók. Ez az aránylag elég alacsony alsóhatár mint középenergia még mindig 76 millió fok hőmérsékletnek felel meg s ez teljesen érthetővé teszi, hogy az alkimisták összes kísérletei csupán „körüljárogatták" a potenciálfalat, de behatolni oda nem tudtak.

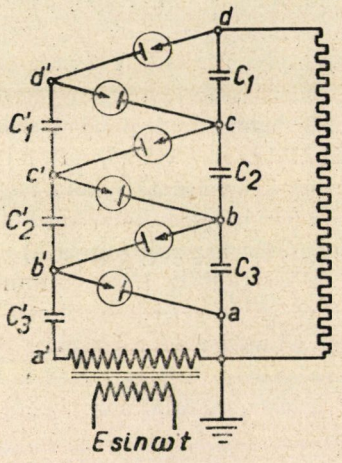
A természetben a nagy hőmérsékletű állócsillagokban megvan ez a hőmérséklet, úgy, hogy ott bizonyára végbemennek magreakciók, a Földön azonban az összes ismert hőmérsékletek messze távol vannak ettől az értéktől. Ilyen hőmérsékleteken nincs már az atomnak elektronhéja, mert ilyen nagyenergiájú ütközéseknél az elektronok valósággal leperegnek az atomról, azaz nincs többé kémia, nincs anyagszerkezet, nincs szilárdságtan stb.

A korszerű fizika két oldalról tudja megközelíteni ezt a kérdést.

Egyfelől a természet jött segítségére — mint az ősembernek a tűzgyujtásban a villám — ezúttal a radioaktivitás jelenségével. A radioaktivitás maga elemátalakulási sorozat, melyben minden elem az előbbiből nagy energiafelszabadulással keletkezik. Az energiát a kilövelt részek viszik magukkal s ezekben rendel-



1. ábra. A potenciálfal vázlatos rajza. A potenciál, mint a mag középpontjától való távolság *(r)* függvénye. 10^{-12} cm távolságon belül a potenciál eltér a Coulomb-erő hiperbolájától és a potenciálgödröt adja.



2. ábra. A lépcsősgenerátor kapcsolása.

kezésre állanak a több millió elektronvoltnyi energiák. Ezúton sikerült RUTHERFORDnak az első elemátalakítást megfigyelnie: nitrogénből α-sugarak hatására oxigénmag és proton keletkezett.

E magreakció egyenlete:

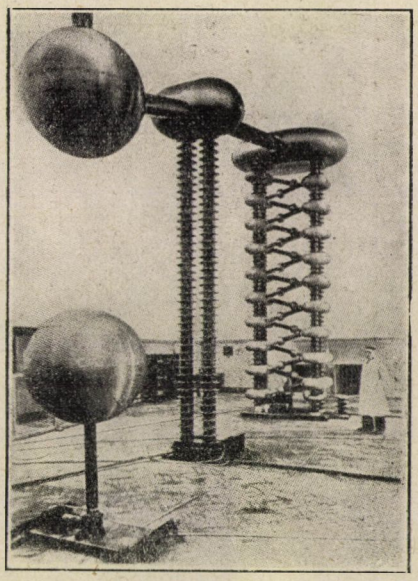
$$_7N^{14} + {}_2He^4 \rightarrow {}_8O^{17} + {}_1H^1$$

A protonok megfigyelése és azonosítása Wilson-kamrában történt. E korszakalkotó felfedezés óta számos hasonló magreakció vált ismeretessé.

A másik út: nagy energiákat nagy villamos feszültségekkel előállítani. Említettük, hogy 10.000 volton már kapunk magreakciót, ámde igen kis hatásfokkal, ami annyit jelent, hogy a gyorsított részek közül csak igen kevés hatol be a magba. A behatolás valószínűsége kitevőileg (exponenciálisan) nő a feszültséggel, tehát ha jobb hatásfokot akarunk, hamarosan túlnőnek igényeink az 1 millió volton. A nagy hőmérséklet problémája tehát nagy feszültség problémája lett. Ezen a téren a magkutatás túlment az elektrotechnika eddigi keretein s magának kellett a szükséges műszaki lépéseket

megtennie. Minden valószínűség szerint ez a kutatás az elektrotechnikára is termékenyítőleg fog hatni a nagyfeszültségű egyenáramátvitel kérdésében.

Az elektrotechnika szigetelésvizsgálatok és nagyfeszültségű átütési kérdések céljából kifejlesztett berendezéseket, amelyeket eleinte a magfizika is felhasznált. Hátrányuk ezeknek a magfizikai kutatásokban, hogy váltakozó feszültséget adnak. Ki kellett tehát fejleszteni a nagy egyenfeszültséget szolgáltató berendezéseket. Az első elemátalakítást Cockcroft és Walton 1932-ben érték el; a 800.000 volt feszültséget egy saját tervezésű (de már Greinacher által elvileg leírt) ú. n. lépcsősgenerátorral valósították meg. Ennek lényege a feszültségsokszorozás, kapcsolását a 2. ábra szemlélteti. A rajzban az áramok irányát az egyenirányítókba rajzolt nyilak szerint követve beláthatjuk, hogy a kapcsolás következtében a C_3, C_2, C_1 sűrítők (kondenzátorok) mindegyike a transzformátor csúcsfeszültségének kétszeresére töltődik fel. A berendezés elnevezése: kaszkádgenerátor, vagy lépcsősgenerátor, mert a kapcsolás lépcsős elrendezése (a C_3, C_2, C_1 kondenzátorok sorbakapcsolása) folytán a feszültségek összegeződnek, tehát a és d pontok között a transzformátor csúcsfeszültségének hatszorosa jelenik meg. A rajz háromfokozatú lépcsősgenerátort mutat, a fokozatok számát természetesen növelhetjük és általában n fokozat esetén, melyben $2n$ kondenzátor és $2n$ egyenirányítócső van, a transzformátor csúcsfeszültségének $2n$-szeresét érhetjük el. Ilyen lépcsősgenerátorokat látunk a 3. és 4. ábrán.



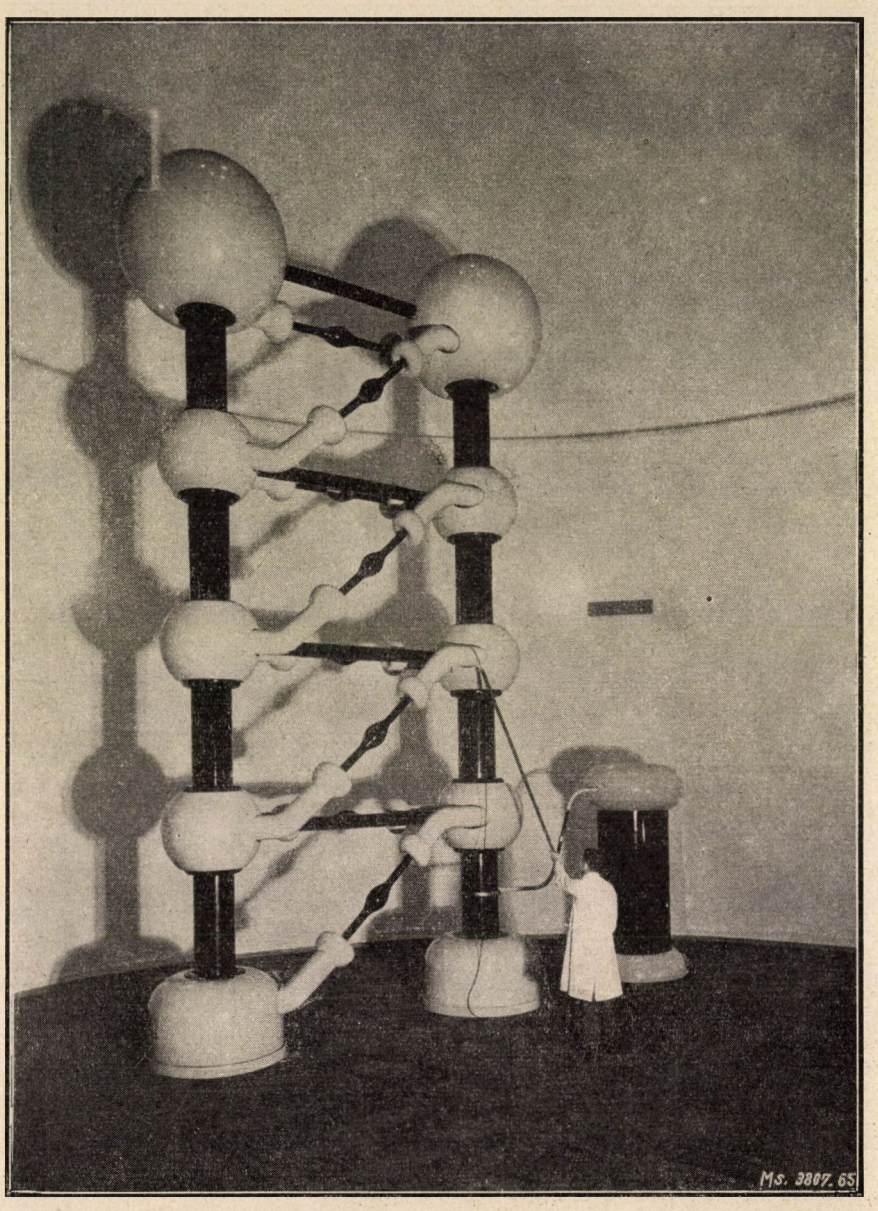
3. ábra. A Philips-cég által épített 2 millió voltos lépcsősgenerátor. Az elülső kettős oszlop a voltmérő ellenállása.

A van de Graaff-féle elektrosztatikus generátor azt az elvet használja, hogy ha mechanikai munkával egy C kapacitású vezetőbe q töltést viszünk be, akkor $\frac{q}{C}$ potenciált kapunk s e művelettel a feszültséget mindaddig növelhetjük, míg a nagy feszültség miatt fellépő veszteségek (koronakisülés, átütés) a töltéshozamot fel nem emésztik. A gép vázlata az 5. ábrán látható.

Ezekhez a berendezésekhez nagy termekre van szükség. 1 millió volthoz körülbelül 6 méter magas terem kell; le lehet szállítani a méreteket, vagy növelni a feszültséget azonos méretek mellett, ha a berendezést száraz, közömbös gázban helyezzük el, nagyobb nyomás alatt (6. ábra).

A nagyfeszültségű berendezéseket úgy használjuk magátalakításokra, hogy az ionokat vákuumban a nagyfeszültségű téren átfuttatjuk. Az ionokat a cső nagyfeszültségű részén egy külön ionforrásban hozzuk létre elektronbombázással.

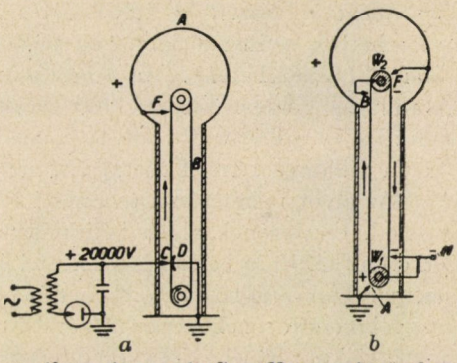
Végeredményben tehát egy Wien-féle cső sugárcsövünk van az ú. n. utógyorsítás módszerével, ámde itt is nagy feladat volt ezt a csövet millió voltnál nagyobb feszültségekre áttervezni. Elképzelhetjük, hogy a vákuum-, a tömítési, a szigetelési kérdések itt mennyi megoldandó problémát jelentettek. A megoldást



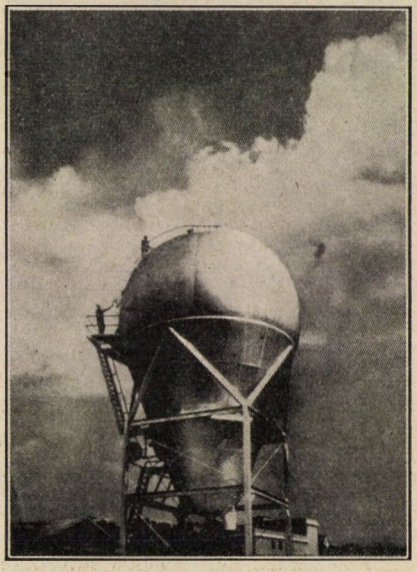
4. ábra. A berlin-dahlemi Kaiser Wilhelm-Institut für Physik egyik másfél millió voltos lépcsősgenerátora. (Siemens és Halske cég gyártmánya.) Elől a két kondenzátoroszlop, közöttük az egyenirányító csövek, hátul a nagyfeszültségű transzformátor.

a feszültség aláosztásával lehetett elérni, így lehetett a téreloszlás, feszültségesés egyenletességét biztosítani. Az ilyen csövek alkalmasak protonok, deuteronok, héliumionok (mesterséges α-részek !) gyorsítására.

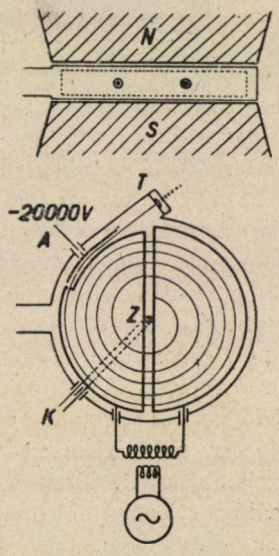
Érdekes és az eddigi elvektől eltérő gondolat, hogy a töltött részeket ne egyetlen nagyfeszültségű térrel gyorsítsuk, hanem egy részecskét többször futtassunk át egy váltakozó feszültség terén úgy, hogy a részecske mindig a helyes irányban kapjon gyorsítást. Legtovább vitte ezt az elvet a Lawrence-féle ciklotron (7. ábra). A töltött rész mágneses térben tudvalevőleg körpályán halad. Pályájának legnagyobb részét a D-alakú elektródák belsejében teszi meg, ahol nincs villamos tér. Ha a két D között feszültségkülönbség van, akkor az átmenetkor a részecske gyorsul, tehát egy nagyobbsugarú körpályán fut tovább. Ha gondoskodunk arról, hogy mialatt a részecske az átellenes oldalra jut, a feszültség polarítása megforduljon, akkor a tulsó oldalon a részecske ismét gyorsul ; a gyorsulás következtében nagyobb sebességet kap, tehát nagyobbsugarú körpályára lép át. Szerencsés körülmény, hogy a részecske körülfutásának ideje független a körpálya sugarától, mert hiszen a kör kerülete nő, de a sebesség is nő;



5. ábra. A van de Graaff-generátor elve. *a* a futó szigetelő szalag alul egy 20 ezer voltos áramforrásból kapja töltését s fent *A* fénygolyónak adja át. *b* ugyanaz az influenciagépeken szokásos öngerjesztés elvével.



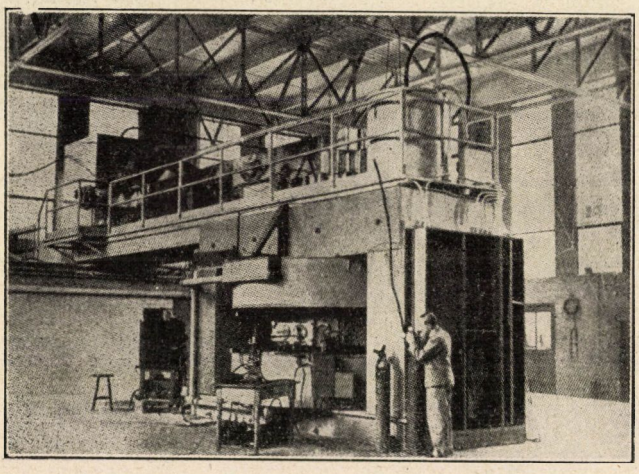
6. ábra. 5 millió voltos van de Graaff-generátor sűritett levegő térben. (Westinghouse, Pittsburg.)



7. ábra. A ciklotron elve. A gyorsított ionokat a spirális pálya végén a — 20.000 voltra töltött eltéritőlemez húzza ki.

így tehát a feszültség átváltását minden körülfutó rész számára egyszerre végezhetjük s állandó időközökben, másszóval, állandó rezgésszámú váltakozó áramot használhatunk. Ha a csúcsfeszültség pl. 50 ezer volt és a részecske 100 körülfutás közben összesen 200 gyorsítást szenvedett, akkora sebességet nyer, mint ha 10 millió voltot futott volna át. A pálya külső részén a részecskét egy külön villamos térrel kifuttatjuk, hogy vele magreakciót létesíthessünk.

Az elvet méretezéssel technikai számokba átültetve azt látjuk, hogy protonokkal, deuteronokkal és héliumionokkal sok millió elektronvoltnyi energiát érhetünk el, de a berendezés méretei és az üzembentartáshoz szükséges teljesítmény rohamosan nő a kívánt energia növekedésével. LAWRENCE és iskolája egyre nagyobb ciklotronok szerkesztésével 18 millió voltos deuteron- és 36 millió voltos α-energiákat ért el. Nagy eredmény ez, különösen, ha meggondoljuk, hogy a



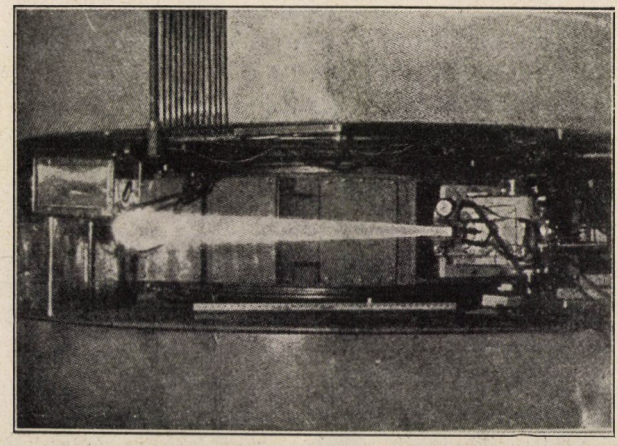
8. ábra. Az 1·5 méteres ciklotron.

természetes radioaktivitásban előforduló maximális α-energia 8·7 millió elektronvolt (tórium *C'*). A radioaktivitás mindössze néhány évtizede ismeretes s ami az embert a fölfedezésekor bámulatba ejtette, az α-részek óriási energiája, azt ma már laboratóriumi eszközökkel messze túlszárnyaltuk !

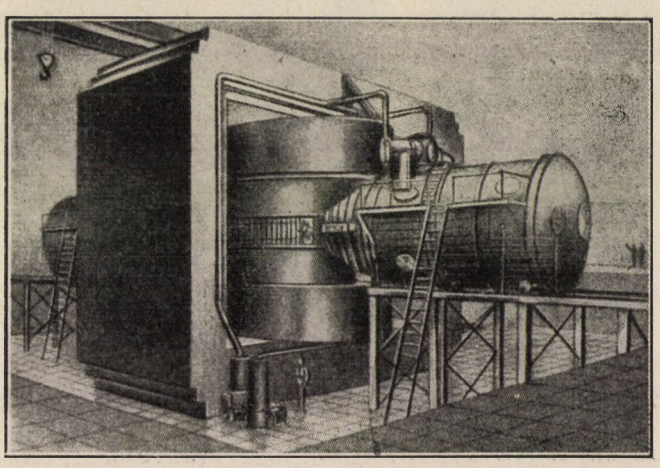
A készülék mágnessaruinak átmérője m á s f é l m é t e r, a mágnes tömege 220 tonna, táplálásához többszáz kilowatt teljesítmény kell. A *D*-lemezek táplálására 60 kilowattos rövidhullámú rádióállomás szolgál (8. és 9. ábra). LAWRENCE jelenleg a Rockefeller-alapítvány segítségével egy 4900 tonnás, 5 méter átmérőjű új ciklotront épít, melynek tervrajza a 10. ábrán látható 100 millió volt deuteron-energiát van hivatva megvalósítani. Ez az energia már elegendő egy nehéz elektron- (mezon) pár képzésére, így tehát elvi jelentőségű várakozásra jogosít. Maga a berendezés hadihajószerű méreteivel bizonnyal a legdrágább és legnagyobb eszköz, melyet valaha tiszta fizikai kutatás céljából építettek s mint ilyen, örvendetes haladás a tiszta tudomány megbecsülésében. A ciklotron egyik érdekessége, hogy ez az első eszköz, melynek méretezésekor a relativitáselmélet tömegváltozási képletét tekintetbe kell venni a fellépő nagy

sebességek miatt. Megfordítva : az így méretezett ciklotronok helyes működése eddig legjobb (s a hibahatárokat messze túlhaladó !) bizonyítéka a relativisztikus tömegképlet helyességének.

A ciklotron az elérhető sebességek tekintetében messze felülmúlja a nagy



9. ábra. A ciklotronból kilépő deuteron-nyaláb 1.5 méter hosszúságban ionosítja és világításra gerjeszti a levegőt.



10. ábra. A jelenleg épülő 5 méteres ciklotron tervrajza.

feszültségű berendezéseket, de ami a gyorsított részecskék *számát* illeti, utóbbiak vannak előnyben.

A nagyfeszültségű berendezések áttekintése után térjünk vissza a magfizikai alkalmazásokra. A mesterségesen gyorsított részekkel ma már több száz magreakciót valósítottak meg s nincs a periódusos rendszernek egyetlen eleme, melyen ne végeztek volna valamilyen magátalakítást. Legtöbb esetben többet is.

A reakciók természete az esetek nagy számában az, hogy egy könnyű részt, α-t, protont *(p)*, deuteront *(d)*, belövünk a magba s onnan egy könnyű rész távozik; ez szintén lehet α, p, d, vagy neutron *(n)*. A mag ezáltal átalakul.

Így például:

$$_3Li^7 + {}_1H^1 \rightarrow {}_2He^4 + {}_2He^4$$

Ez az a reakció, melyet mint első mesterséges átalakítást Cockcroft és Walton végzett. A két α-rész sokkal nagyobb energiával (17 millió elektronvolt) távozik, mint a bejövő protoné. Már 10 ezer elektronvolt protonenergiával végbemegy, ilyenkor tehát az energianyereség 1700-szoros, ami annyit jelent, hogy ha ezt a reakciót 76 millió fokon meg tudnánk „gyujtani" és az energia a termékben maradna, akkor a hőmérséklete 130 milliárd fokra emelkednék! A reakció energiája 8 milliószor akkora, mint az azonos tömegű szén elégetésekor kapható kémiai energia.

Érdekes a bórnak protonbombázással való átalakítása:

$$_5B^{11} + {}_1H^1 \rightarrow 3\ {}_2He^4$$

itt három α-rész távozik, tehát a bórmag „fölrobbantásáról" beszélhetünk. Nagyon változatosak és erősen exotermek (hőfelszabadulással járók) a deuteronnal véghezvihető reakciók. Ennek oka a deuteron kis kötési energiája: a proton, vagy neutron szorosabb kötéssel épül be az új magban, mint a deuteronban volt. Említsük meg itt is a litiumon végzett

$$_3Li^7 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + {}_2He^4 + {}_0n^1$$

reakciót. Ez a reakció ma a legbővebb neutronforrás. Összehasonlítva a természetes radioaktivitás útján elérhető legjobb neutronforrással, mely berilliumnak α-sugarakkal való bombázása a

$$_4Be^9 + {}_2He^4 \rightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

egyenlet szerint, azt kapjuk, hogy 1 millió volt feszültségen és 1 mA ionáramerősség mellett a $Li + D$ neutronforrás 15 kg rádiummal megvalósítható neutronforrásnak felel meg. E példa egyszersmind szemlélteti a mesterségesen gyorsító módszerek fölényét a természetes radioaktivitással szemben.

A neutronforrások magfizikai jelentősége abban rejlik, hogy a neutronnal további magreakciók végezhetők.

A neutronnak ugyanis nincs töltése, tehát nem talál szemben magával potenciálfalat. Ez az oka, hogy neutronnal egészen a legmagasabb rendszámokig, — még az uránon is — tudunk magátalakításokat végezni. A magátalakítás lehet olyan, hogy a neutron a magba bejut s onnan egy α-rész, vagy egy proton, vagy esetleg két neutron távozik, vagypedig az ú. n. neutronbefogás. Ez abban áll, hogy a neutron belép a magba a nélkül, hogy onnan egy más könnyű rész távoznék. A keletkező mag rendszáma nem változott, de atomsúlya 1-gyel

nőtt. Gyakori eset, hogy az atomsúlynak e megnövekedése által az elem kilép az elemek stabilitási tartományából s hogy belőle ismét stabil elem lehessen, egy spontán magátalakulásra van szükség : megnöveli a rendszámát úgy, hogy benne egy neutron protonná alakul át ; a mag töltése ezáltal növekszik, ami egy elektron elvesztését jelenti. Ez az elektron mint β-sugárzás lép ki a magból. Az elem tehát, amely keletkezett, radioaktív s megkülönböztetésül a természetben levő radioaktív elemektől, ezekről azt mondjuk, hogy mesterségesen radioaktívok. A mesterséges radioaktivitást CURIE és JOLIOT fedezték fel 1934-ben. Azóta minden elemnek előállították legalább egy radioaktív izotópját.

Példa : az ezüst rendszáma 47, izotópja kettő van : 109 és 107 atomsúlyú (52·5 : 47·5 arányban). A 109-es izotópot neutronnal bombázva

$$_{47}Ag^{109} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{47}Ag^{110}$$

reakció megy végbe. $_{47}Ag^{110}$ nincs a periódusos rendszerben, amiből arra kell következtetni, hogy nem stabil. Valóban az így keletkezett ezüstizotóp radioaktív ezüst, mely β-bomlással alakul tovább a

$$_{47}Ag^{110} \rightarrow {}_{48}Cd^{110} + e^{-}$$

egyenlet szerint. (A e^{-} negatív elektront jelent. A mesterséges radioaktivitás sokszor pozitív elektron kibocsátásával is jár.) A $_{48}Cd^{110}$ (kadmium) stabil elem. Ennek a radioaktivitásnak a bomlási félideje kb. 30 másodperc, azaz fél perc alatt a létrejött atomoknak fele alakul át. Mesterségesen radioaktív izotópok nem csupán neutronok segítségével hozhatók létre, hanem általában minden olyan magreakcióval, melynek terméke nem esik bele az elemek stabilitási tartományába. Más szóval ez annyit jelent, hogy a magösszetétel $(P + N)$ instabil alakulatai csupán ideig-óráig élhetnek s a legközelebbi tartós összetételbe mennek át. Egyes mesterségesen radioaktív izotópok többféle elemből kiindulva más és más magreakciók útján is létrehozhatók. Az eddig megfigyelt élettartamok századmásodperc és 10 év között váltakoznak.

Rendkívüli fontossága van és lesz a mesterséges radioaktivitásnak a biológiában : megmutatja az anyag útját az élő szervezetben. Az organizmus szokott táplálékához az alkotó elemek radioaktív izotópjait keverve (pl. radioaktív foszfort, nátriumot, szenet stb.) nyomon követhetjük a tápanyagok későbbi eloszlását, mivel a radioaktivitásban igen érzékeny mérőmódszer áll rendelkezésünkre. Így pl. 10 perces felezési idő esetén már 200 atom, azaz a gramm billiomod részének ezermilliomod része kimutatható. Nagy szerepre hivatott a mesterséges radioaktivitás a gyógykezelésben is, mert az aktivitás hordozójául a szervezet megszokott anyagait választhatjuk ki.

A mesterséges radioaktivitás az elemek periódusos rendszerének kiterjesztését jelenti, mivel eddig elő nem fordult elemeket sikerült létrehozni. A periódusos rendszer stabil elemeit is sikerült általában mesterségesen előállítani, így az aranyat is, de gazdasági eredmény nélkül : a mesterséges arany egyelőre drágább, mint a természetes. De az elemátalakítás várható hordereje nem is az alkimisták célkitűzésében keresendő, hanem az atomenergiák felszabadításában és kihasználásá-

b a n. Ebből a szempontból fontos a periódusos rendszer másik kiterjesztése, mely a transzuránok (uránon túli elemek) felé történt s az ú. n. m e g h a s a d á s felismerésére vezetett.

FERMI 1934-ben uránt bombázott neutronokkal s neutronbefogás által $_{92}U^{239}$-et állított elő. Ez β-aktívnak bizonyult s így egy 93 rendszámú elemet hozott létre.

Az új elem egy transzurán, a periódusos rendszerben a rénium oszlopába kerül, azért neve e k a r é n i u m. De uránnak neutronnal való bombázásakor nem csupán ekarénium keletkezik, hanem más elemek is. Ezeket eleinte szintén transzuránoknak, vagy az uránnál alacsonyabb, de közeli rendszámú elemeknek gondolták. Ezért volt rendkívül fontos HAHN és STRASSMANN fölfedezése 1939-ben, hogy uránnak neutronbombázásakor b á r i u m keletkezik. A bárium rendszáma 56, tehát messze esik az uránétól (92) s ez az első eset, hogy egy atomátalakítás nem valamely közeli rendszámú elemet ad. A többi magátalakítások, mint láttuk, mindig könnyű részek, α, p, d, n fölvételével, vagy eltávozásával jártak, s a kiindulási elem rendszámát kevéssé változtatták. Ha az 56 rendszámú bárium elsődleges termék, akkor a másik termék 36 rendszámú kripton. Vagyis az urán két nehéz magra esett szét a

$$_{92}U + {}_0n^1 \rightarrow {}_{56}Ba + {}_{36}Kr$$

egyenlet szerint. Az atomsúlyszámokat elhagytuk, mivel azok igazolása nem oly szilárd, mint a rendszámoké. De figyelembevéve, hogy az U atomsúlya 235, vagy 238, a Ba legnehezebb izotópja 138, Kr-é 86, mintegy 11—15 neutronfelesleggel kell számolnunk. Ez a nagy neutronfölösleg indokolja, hogy a keletkezett termékek radioaktívak: az instabilitást több egymásutáni β-bomlás állítja helyre, ami az elemek egész sorának keletkezését vonja maga után. De a későbbi vizsgálatok szerint maga a maghasadás is többféleképen mehet végbe, pl.

$$_{92}U + {}_0n^1 \rightarrow {}_{38}Sr + {}_{54}X$$

itt stroncium és xenon keletkezik és alakul tovább. Eddig tíznél több különféle elemről tisztázták, hogy hasadáskor, vagy utána keletkezik.

Az itt kiragadott néhány magreakció kicsiny hányada csupán az utóbbi évek eredményekben gazdag fölfedezéseinek. A fizika ezekkel bebizonyította az elemek átváltoztathatóságát, megmutatta az elvi utat a természet elemeinek egymásból való előállítására. Megoldotta tehát elvben az alkimisták célkitüzését, de sokkal általánosabb fogalmazásban, mert nem csupán az aranyra vonatkoztatja. Továbbmenve: előállított olyan új elemeket, melyek a természetben azelőtt nem voltak ismeretesek. Az önzetlen tudomány felismerései ezek, mint minden nagy fölfedezés, mert a természet annak mutatja meg igazi arcát, aki tiszta érdeklődéssel és szeretettel közeledik feléje. A gyakorlati eredmény mindíg másodlagos jutalma a küzdőnek. A magfizika is hozott már gyakorlati eredményt: említettük a mesterséges radioaktivitás biologiai és orvosi alkalmazásait. Sok hasonló — körvonalaiban már felismerhető — egyéb alkalmazás mellett az emberiség számára sorsdöntőnek igérkezik az atomenergiák kihasználása. E kérdés jelenlegi állását külön közleményben szándékozom ismertetni.

Dr. Bay Zoltán.

Az ékkövek színének nemesítése.

Az ékkövek nagy családjának tagjai közt mindig akadtak változatok, melyek különleges szép színük vagy színjátszásuk miatt nagyobb kedveltségnek örvendhettek. Ez az érdeklődés, valamint a gyakorta változó divat fontos serkentője és irányítója az ékkőszín megváltoztatására vonatkozó kutatásoknak. Az ékkőre tehát az eredetitől eltérő, szebb, nemesebb, keresettebb színt rákényszeríteni: ez a mai feldolgozó ipar egyik fontos feladata. Azonban mindjárt hangsúlyoznunk kell, hogy az alábbiakban csupán a természetes, azaz „igazi" ékkövekkel végzett vizsgálatokról és eredményekről kívánunk szólani, nempedig a ma már általánosan elterjedt, olcsóbb és nagy tömegben gyártott „mesterséges" vagy szintetikus ékkövek színezéséről.

A természetes kövek színének „szépítése", nemesítése égetés, helyesebben hevítés útján érhető el. Az eljárás nem újkeletű. Biztos tudomásunk van róla, hogy Indiában évszázadokkal ezelőtt már űztek efféle színnemesítést. A kevéssé színezett, halvány kalcedonfajtákat kecsketrágyába ágyazták és ez utóbbit meggyujtották. Az izzó trágya hőmérsékletén a kalcedon vörösbarnára változott és ezt a színét a lehűlés után is megtartotta. Hogy miként jöttek rá erre az eljárásra, nem tudni. Kétségtelen, hogy az öreg indusok e módszert szigorú titokként kezelték s úgy tudjuk, hogy már az ókori görögök és rómaiak is karneol és szardonix ékességeiket mind Indiából hozatták. Nálunk Európában csak 1813 körül jöttek rá, hogy a színtelen, majdnem értéktelen kalcedon óvatos hevítés és lehűtés után karneollá változik. A véletlen adta kezünkbe azt a felfedezést, hogy némelyik ibolyás ametisztnek színe hevítés után csodásszép aranysárgára változik át. Ez utóbbi történet a feljegyzések szerint úgy szól, hogy brazíliai pásztorok az ételük főzéséhez tűzhelyet tákoltak össze s az összehordott kövek közé egy nagy ametiszt-drúzát is beépítettek s amikor a tűzhelyet szétbontották, látták, hogy az ibolyaszínű ametiszt sötét aranysárgára színeződött. Lehetséges, hogy a mai nagyüzemű ametiszt-égetéssel termelt citrin-, aranytopáz- vagy röviden „topáz"-változatok ennek a véletlen esetnek köszönhetik előállításukat. De számos más történetről és feljegyzésről is tud az irodalom: röviden azonban csak annyit, hogy e nyomokon elindulva, ma már az ékkőfeldolgozó ipar bőséggel kipróbálta és gyakorolja is a színváltoztató eljárásokat. Nehézség csupán abban van, hogy ugyanannak a kőnek különböző lelőhelyről származó példányai más-más hőmérsékletet kívánnak, ha ugyanazt a színváltozást el akarjuk érni. Így pl. egyes Serra-csúcsi (Goyaz-állam, Brazília) ametisztek 700—750°-on, míg egyéb délamerikai kövek már 390—450°-on is a kívánt aranysárga színre változnak át. Tehát igen fontos a megfelelő hőmérsékletű kemencében való kezelés céljából tudni azt, hogy a kő milyen lelőhelyről származik. Akadályozzák a sikeres eredményt azok a kőfajták, melyekben kis folyadék- vagy gázzárványok vannak. Ezek t. i. igen óvatos hevítést és lehűtést kívánnak, hogy bennük hasadékok-repedések ne keletkezzenek. A német oberstein—idar-i ékkőcsiszoló művek kísérletei szerint e köveket teljesen mellőzni kell az eljáráskor, mert a színváltozással járó értékemelkedésük nincsen arányban a kezelés hosszadalmasságával és költségtöbbletével.

Miként említettük, ma már számos eljárás és útmutatás áll az ipar rendelkezésére, melyekkel igen nagyszámú színváltozatokat lehet előállítani, azonban ezek a színek nem mindig maradandóak és tartósak, sőt az eredmények egyrésze nem is jelent előnyös színváltozást, azaz a kezeléssel nem lesz a kő színjátéka nemesebb, szebb! E nagyrészt kísérleti eredményeket azonban mellőzve, az alábbiakban a fontosabb ásványcsaládoknál használatos és jól bevált színnemesítési eljárásokról számolunk be. Így ezzel nemcsak természettudományi, hanem gyakorlati ismereteinket is bővíthetjük s talán sikerül az ékkővásárló közönség körében tapasztalható tájékozatlanságot is némileg csökkenteni.

K v a r c-c s o p o r t. A színtelen indiai és brazíliai k a r n e o l-fajták a hevítés és gondos hűtés révén szép vörös színűek lesznek. E színváltozást a vasoxid- (Fe_2O_3)-tartalom okozza. Tehát a kezelésre váró kőnek megfelelő mennyiségben kell vasat tartalmaznia, mely minden valószínűség szerint vashidroxid alakjában van jelen. Ha a kő eredetileg kevés vasat tartalmazna, úgy előbb vasreszelékes salétromsavban kifőzik s csak azután kerül az elektromos kemencébe. A felhevítés határa nem magas; már 150—250° között is jó eredményt lehet elérni és a reakció nem nagyon kívánja a hőmérsékleti határok pontos betartását.

Talán a legnagyobb mennyiségű nemesített anyagot az a m e t i s z t szolgáltatja. Egyes lelőhelyek ibolyás ametisztje már csekély mértékű hevítésre is megváltoztatja színét. Átalakuláskor az ibolyás szín egy színtelen átmeneti fokozaton keresztül aranysárgába vagy aranybarnába csap át. Az égetett kő annál sötétebb árnyalatú lesz, minél sötétebb volt a kő eredeti színe. A kísérletek szerint az ibolyás színű ametiszt 300—400° között színtelenné válik, majd lelőhelyek szerint opalizáló-zavaros fokozatokon keresztül 575—750° között hirtelen a sárga árnyalatokba változik át. Ha tovább hevítik, ismét színtelen, illetőleg zavaros-kékesfehér, opálos csillogásúvá lesz. Érdekes jelenség az, hogy az „égethető" köveket a gyakorlottabb szakember már szabadszemmel is felismeri s így a nemesítésre alkalmas anyagot kiválogatja. A kezelésre alkalmas köveknek u. i. már „nyers" állapotában is igen gyengén vörhenyes vagy barnás színárnyalata van, mely áruló jele az alkalmasságnak. Hogy a kőnek ezt a sajátságos árnyalását mi okozza, még nem tudjuk; ugyancsak bizonytalan még annak ismerete is, hogy miért jön égetéskor létre a fenti színváltozás. Egyes kutatók spektroszkópos vizsgálatai szerint vas-, vanádium-, titán- és mangánnyomok mutathatók ki, de az eredmények még nem kielégítőek és e színváltozás biztos hordozójára vonatkozóan nincsenek egybehangzó vélemények.

A f ü s t k v a r c-fajták színváltoztatása a következő: bizonyos világos-barnás-piszkosszürke változatokat levegőn való hevítéssel (500°) szép sárgára, az „aranytopáz"-hoz hasonlóra színeznek; a sötétebb, ú. n. szegfűbarna színű kövek alacsonyabb hőfokon (300°) tetszetős világosabb barna, barnásvörös színűek lesznek. De mindkét módosításnak megmarad egy alig észrevehető füstszínű árnyalata, melyet azonban csak a gyakorlott szem tud azonnal felismerni. E füstszerű maradékszínt egyes kutatók a jelenlévő titánsavval, mások a kristály szerkezetébe be nem épült szilíciummal, majd mások kolloidális nátrium jelenlétével magyarázzák. Érdekes jelenség az, hogy az égetett füstkvarcfajtáknak éppúgy, mint egyéb nemesített köveknek eredeti színe rádium- vagy röntgensugárzással visszaszerezhető.

C i t r i n, vagyis a természetes sárgaszínű kvarc is, megfelelő kezeléssel átváltoztatja színét. A spanyolországi, braziliai vagy madagaszkári citrin kb. 500°-ra való hevítés után igen szép sötétsárga színbe megy át, sőt sokszor tűzvörös-barnásvörös színű lesz. Ezeket a nemesített citrinfajtákat hívják „spanyol-topáz"-nak vagy „madeira-topáz"-nak. Fontos megjegyeznünk, hogy a kereskedelem újabban az égetett ametiszteket is madeira-topáznak hívja, de a megkülönböztetés nem nehéz, mert az ametiszt-félék röntgen vagy rádium-sugarak hatására visszakapják eredeti ibolyás színűket, míg a „valódi madeira" röntgen besugárzásra barnás lesz, rádiumsugaraktól feketésbarnává változik.

T u r m a l i n. A brazíliai, ceyloni és délnyugatafrikai lelőhelyekről igen nagymennyiségű, tetszetős, de erősen sötétzöld színű turmalin-anyag kerül elő. A sötét színárnyalatokat azonban a kereskedelem nem nagyon kedveli s ezért nagyon óvatos hevítéssel világosabb színeket igyekeznek belőle előállítani. Különösen mesterséges vagy műfénynél nagyon kedvező a nemesített turmalin-fajták színhatása. A délafrikai kékeszöld színű köveknek 650°-os hevítésekor többízben sikerült pompás smaragdzöld színt előállítani, mely természetesen tetemes áremelkedést is jelentett, hiszen a nagyközönség köré-

ben ez a szín igen nagy kedveltségnek örvend. Sajnos azonban a turmalinfajták színének nemesítése, a sok fáradságos kísérlezetés ellenére sem dicsekedhetik nagy sikerrel, mivel a kövek kezelésekor gyakoribb a szín romlása, fakulása, mint javulása s így e drágakőcsoportban az eljárásnak nincs nagy jelentősége.

A cirkon-fajták égetéses színváltoztatása igen sokféle és változatos. Még ugyanegy termőhelyről származó egyes példányok is változóan viselkednek. A tasmaniai barna-cirkon már a beágyazáshoz használt izzó tapló hőfokán teljesen színtelen lesz. E változatot „matura gyémánt"-nak hívják; ez a „szín" sokszor tartósan meg is marad, előfordul azonban, hogy hosszabb idő múltán, különösen napfény hatására az eredeti szín árnyalatai újra előtűnnek. Más kövek pedig — különösen a hátsóindiai és ceyloni hiacintok — a hevítés körülményei szerint váltják át színüket. Így oxidációs légkörben 850—1000 körüli hőfokon bordóvörös, még magasabb hőhatásra világossárga színűek lesznek. Redukciós (légmentes) hevítéskor pedig 800—1000° körül, a lelőhely szerint, színtelen, kék, bizonytalan szürkéskék színek tűnnek elő. E színnemesítések közül mindenesetre a kék cirkon készítése a legjelentősebb, mivel a természetben ez a szín igen ritkán fordul elő s e mellett tetszetős is. A cirkon-színek előállításával számos kutató foglalkozott már, de még nem sikerült eddig biztos eredményeket nyujtó kezelési előírásokat és szabályokat felállítani. Minden bizonnyal radioaktív hatások vannak döntő befolyással a kő viselkedésére, hiszen tudjuk, hogy egyes hiacintváltozatok: így a hátsóindiai és ceyloni barnásvörös kövek maguk is radioaktívok s ismeretes, hogy a magas fajsúlyú és ritka hafnium-elem is gyakori vendége a $ZrSiO_4$ kristályrácsának.

A topáz a természetben sokféle színben fordul elő, ennek megfelelően a hevítéses színváltozások is nagyon különfélék. Igazán színjavulás azonban csak egy szín előállításakor tapasztalható, amikor u. i. a sárga vagy barnaszínű kő rózsa-topázzá változik át. A vörhenyes árnyalatú sárga vagy barna topáz nagyon óvatos kezeléssel 300—450° között változik át rózsaszínűvé. Óvatosságra azért van szükség, mert már a hőmérsékleti határ csekély átlépése is a kő elszíntelenedését okozhatja. Érdekes jelenség, hogy a rádiumbesugárzással vagy ibolyántúli fénnyel visszaállítható a kő eredeti színe; ez tehát a nemesített és természetes rózsa-topáz megkülönböztetésére is alkalmas eljárás. A topáz színezőanyagairól annyit tudunk, hogy a barna és sárgaszínű kövekben króm mutatható ki, de ezen kívül *F*, *Ag*, *V* és *Na* is elegyedik a molekulákhoz. A természetes rózsatopázt azonban egyedül csak a vanádium színezi.

Nem régóta ismeretes a beryll színváltozása. Különösen a brazíliai és transzbajkáli sárgászöld kövek változnak át a hevítés után gyönyörűszép kék akvamarinná. A vörhenyes-sárgás vagy zöldes madagaszkári beryllek ugyancsak kékesre színeződnek. A színváltozás mindkét esetben kb. 420°-nál indul meg és 450°-on fejeződik be. A felhevített kövek kezdetben teljesen színtelenek, csak óvatos lehűtés után vesznek fel szép kék színt. Ha a 450°-os felső határt a hevítéskor túllépik, a kövek kihülve is színtelenek maradnak. Röntgen- és rádiumbesugárzás a kövek kék színére nincsen hatással. A vizsgálatok szerint a kék szín és annak teltsége a kétvegyértékű vas jelenlététől és mennyiségétől függ.

A használatosabb színnemesítések táblázatát l. a következő oldalon:

A kutatókat a gyakorlati eredményeken kívül elsősorban az érdekli, hogy hogyan és miért állíthatók elő ezek a színváltozások. Milyen elemek vagy alkatrészek jelenléte, eltávozása, avagy hozzájutása szükséges ahhoz, hogy e színváltások létrejöhessenek. A vizsgálatok — miként fentebb is említettük már — még csak kezdeti állapotban vannak. Az a tény azonban, hogy a legtöbb újszínű kő a röntgen-, rádium- vagy ibolyántúli sugarak hatására visszaalakul a kiindulási színre, bizonyítja, hogy a hevítéssel nem távozott el a kőből színtadó alkatrész s így ugyanakkor új színező sem léphetett be. A jelenségnek legelfogadhatóbb magyarázata az, hogy a színező alkat-

Az ásvány neve és előfordulása	Színváltozás	Hőmérséklet C°
Kvarc-csoport:		
Kalcedon	Színtelen → vörösbarna	150° felett
Ametiszt		
Serra-csúcs ...	Ibolya → sárga-színtelen	Sárga : 750—775°
Uruguay	Ibolya → sárga-színtelen	Színtelen : 575° Sárga : 750°
Bahia	Ibolya → sárga-színtelen	Színtelen : 590° Sárga : 700°
Paraguay	Ibolya → sárga-színtelen	Sárga : 390—450° Színtelen : 550—600°
Bolívia	Ibolya → színtelen	500° felett
Madagaszkár .	Ibolya → színtelen	500° felett
Füstkvarc	Vil. füstsárga → sárgásbarna	500—600°
	Szegfűbarna → sárgásbarna	300—450°
Citrin		
Sierra Morena.	Sárga → barnásvörös	450—550°
Brazília	Sárga → barnásvörös	450—550°
Madagaszkár .	Sárga → barnásvörös	530°
Turmalin:		
Brazília, Ceylon, Német DNy-Afrika	Telt sötétzöld → smaragdzöld	300—650°
Cirkon:		
Tasmánia	Barna → színtelen	150° felett
Hátsó-India ..	$+O_2$ < színtelen, sárga	Színtelen : 700° felett Sárga : 700° felett
Ceylon	$-O_2$ < kék, zavaros, színtelen	Kék : 700—800° Színtelen : 700—800°
Topáz:		
Brazília	Barna, vöröses, → rózsaszín	Rózsaszín : 300—450° Színtelen : 450° felett
Berill:		
Brazília	Sárgászöld → akvamarinkék	Kék : 425—450° Színtelen : 450° felett
Transzbajkália	Sárgászöld → akvamarinkék	Kék : 425—450° Színtelen : 500° felett
Madagaszkár .	Vörhenyessárga, zöldes → akvamarinkék	Kék : 425—450° Színtelen : 500° felett

részekben vegyértékváltozás játszódik le, melyet a nyujtott hőenergia vált ki. Így pl. a színező elemként jelenlévő krómnak színváltoztató viselkedését elég jól ismerjük már : tudjuk, hogy a rubin a vörös színét éppúgy, mint a smaragd az üde zöldjét egyedül a krómtól kapja, ennek vegyértékváltozása révén. A rubin hevítéskor zöldes árnyalatúvá lesz, a teljes lehűléskor azonban visszavált vörösbe, tehát ez esetben nem tartós az átalakulás. A rádium- vagy röntgen-sugárzással e köveken szintén elő lehet állítani tartós vagy időleges színváltozásokat (pl. a smaragd a sugárzás tartama alatt vörösszínűvé lesz); viszont a hőenergiával átalakított kövek e sugárzások hatására — miként többször említettük már — újra visszaalakulnak.

A drágakő egyidős az emberrel. Az ékkő történetének vonala együtt halad az emberi művelődés pályájával. Nyoma van a legrégibb történeti maradványok közt éppúgy, mint a mai ember kultúrát jelző berendezési tárgyaiban. De manapság már nagyobb az elterjedtsége, használata és ebben oroszlánrésze van a magasfejlettségű természettudományoknak, mikor a természet műhelyének titkait ellesi s így szinte korlátozásnélküli mennyiségben állítja elő a „műköveket", sőt mint láttuk, a kevésbbé tetszetős természetes köveket a kelendőségnek, változó ízlésnek megfelelően újszínű köntösbe kényszeríti.

Dr. Sztrókay Kálmán.

A halak nemének megváltozása.[1]

A magasabbrendű állatok nemét az ivarsejtek átörökítő állománya, a gének már a megtermékenyítés pillanatában meghatározzák. Azonban ebben csak az egyik féle ivarsejtnek van döntő szerepe. Így az emberben a hímcsírasejt dönti el a nemet, ez a heterogameta. A madaraknál a petesejt a döntő, ezek nőstényei hím és női tulajdonságokat örökítő petéket termelnek. Ismerünk eseteket, ahol nem a gének határozzák meg a nemet, hanem más tényezők. Így pl. a *Bonellia viridis* nevű tengeri féreg nemének alakulása lényegében attól függ, hogy a lárva talál-e megtelepedésre alkalmas kifejlett nőstényt. Ha igen, akkor hímmé lesz és a nőstény garatjában élősködik. Ha a lárva nem talál nőstény egyénre, akkor nőstény állat fejlődik belőle. Számos alsóbbrendű állat szűznemzéssel (parthenogenesis) szaporodik s az ilyen fajoknál csak időnként lépnek fel hímek. A hímnősségnek (mindkét nem jelenléte ugyanazon egyénben, hermaphroditismus) is elég számos példáját ismerjük, de az is kiderült, hogy némely esetben az állategyén neme a korral megváltozik. Látjuk tehát, hogy a nem kialakulása és a nemnek az állategyénhez való viszonya különböző lehet.

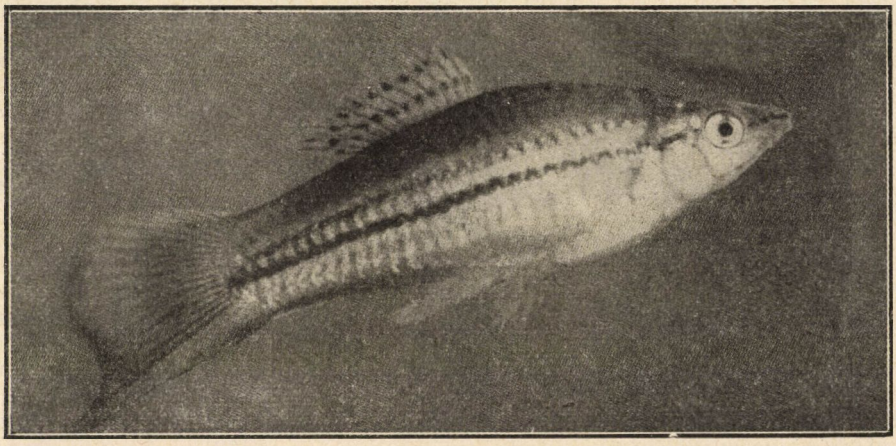
Régóta ismeretes, hogy egyes tyúkfélék, így fácánok, nyir- és süketfajdok nőstényeinek tollazata megváltozik. Rendszerint öreg, szaporodásra már nem képes fácán és fajd tyúkok színes tollazata olyan lesz, amilyen a hímekre jellemző. Ezek az állatok a hímek ú. n. másodlagos ivari bélyegeit öltik fel, a nélkül azonban, hogy valójában hímekké változtak volna át. Az ilyen, egyrészt szórványosan fellépő, másrészt pedig csak látszólagos nemi átalakulást nem szabad összetéveszteni a nem igazi átalakulásával, amidőn az állat nemző szervei is átalakulnak. Ez esetben is különbséget kell tenni a szórványos példák és az olyanok között, amidőn a nem átalakulása a fajra jellemző, állandó jelenség. Nem szabad ezt az igazi nemi átalakulást a hímnősséggel, vagy ennek kivételesen fellépő eseteivel sem összetéveszteni. A hímnős állatoknak u. i. hím és női ivarmirígyeik is vannak, míg a nemi átalakulás egyféle nemű (egyivarú) állatokon és az egyén életének bizonyos szakaszában következik be, az átalakulás alkalmával pedig régi nemét teljesen elveszíti. Ilyen szabályszerű és azt is hozzátehetjük, hogy a természetben eddigi ismereteink szerint meglehetősen egyedülálló nemi átalakulást először műkedvelő akvaristák észleltek bizonyos forróövi származású díszhalakon, az elevenszülő fogaspontyokon *(Cyprinodontidae)*.

Igen beható akváriumi tanulmányokat folytatott a halak nemének megváltozására vonatkozólag SCHMIDT HERBERT.[1] A leggyakrabban következik be ez a jelenség a Mexikóból származó kardosfarkú halon *(Xiphophorus Helleri)*, melyen ESSENBERG

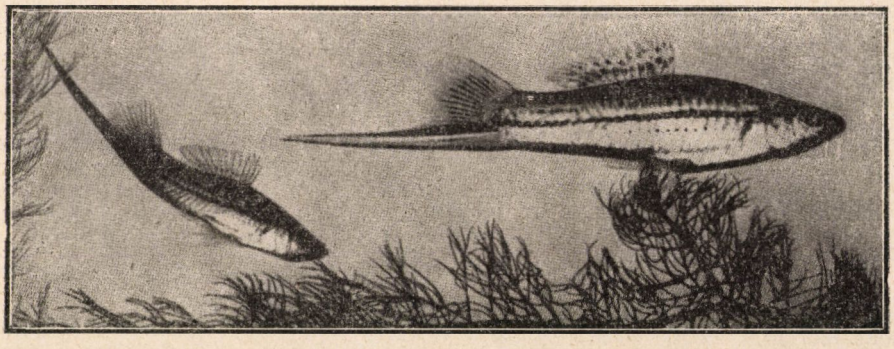
[1] Egyúttal felelet Társulatunkhoz intézett kérdésre.

[1] Geschlechtsumwandlung bei Fischen. — Die Welt im Fortschritt. Gemeinverständliche Bücher des Wissens und Forschens der Gegenwart. I. Reihe. 2. Buch. Berlin, 1935. 177—196. oldal.

már 1926-ban észlelte. Ez a faj nevét onnan kapta, hogy hímje farkúszonyának alulsó sugarai kardszerűen meghosszabbodtak. Minden esetben a nőstény állatok változnak át hímekké, tehát a hím állapotot előre haladásnak tekinthetjük (1—2. kép). Már az ivari érettség bekövetkezte előtt az ivadéknak mintegy a feléből hímek lesznek, melyeket elsőleges hímeknek nevezünk, szemben a nőstényekből alakult vagy másodlagos hímekkel. A nőstények a legkülönbözőbb korban átalakulhatnak, még akkor is, amikor már ivadékról gondoskodtak, de idősebb korban az átalakulás ritkább. Az átalakulási esetek száma az összes példányok számához viszonyítva egyébként is alacsony. Átalakulás alkalmával mindig először a hímcsírasejtek átvitelére szolgáló szerv, az ú. n. gonopodium alakul ki s csak azután a hím csíramirígy. Ugyanakkor a petefészek visszafejlődik és felszívódik. Az elsőleges és másodlagos hímek között végül is semmi más különbség nem marad, mint az, hogy a nőstényből lett hímek nagyobbak. A kardosfarkú hal keresztezhető a rokon *Platypoecilus* nemzetséggel s ilyen kereszte-



1. kép. A kardosfarkú hal *(Xiphophorus Helleri)* himmé átalakuló nősténye. A másodlagos hímivari bélyegek: a farkuszony meghosszabbodott alsó része és a hasalatti uszonyból alakuló párzótüske jól láthatók a képen. (Schmidt Herbert nyomán, „Die Welt im Fortschritt“ sorozatból.)



2. kép. A kardosfarkú hal *(Xiphophorus Helleri)* két egyidős hímje. A baloldali példány korán kialakult hím, a jobboldali pedig nőstényből fejlődött azzá. (Schmidt Herbert nyomán, „Die Welt im Fortschritt“ sorozatból.)

zésből származó utódokon is előfordul az átalakulás, sokszor azonban nem tökéletes; intersexek jönnek létre, amelyek azonban még helyesebben „abbamaradt hímeknek" nevezhetők.

Érdekes átalakulási eseteket figyelt meg SCHMIDT HERBERT a vitorlás fogaspontyon *(Molliensia velifera)* és a játékos fogaspontyon *(Heterandria formosa)* is, melynek egy hímmé alakuló példánya átalakulása alatt is ivadékot hozott a világra, mert női ivarrésze még kifogástalanul működött. Az ilyen eset azonban kivételes ritkaságszámba megy. Olykor a guppy *(Lebistes reticulatus)* öreg nőstényei is az átalakulás külső jeleit árulják el, ez az eset azonban hasonlít ahhoz, midőn az öreg fácántyúk a kakas másodlagos ivari bélyegeit ölti fel; ugyanis nem lesznek igazi hímekké. A csak kivételesen hímmé átalakuló fajoknál a hímmévállás zavarokat árulhat el. Így pl. a marakodó hal *(Betta splendens)* egy nőstényből átalakult hímjénél eleinte hiányzott a fajra és erre a nemre jellemző ivadékgondozási ösztön. Hasonlóan viselkedett egy *Macropodus* hím is. Ezeket az utóbbi eseteket mindenképen szembe kell állítani a kardosfarkú hal példájával, amelynek a hímméválása igen szabályszerű jelenség.

A nem átalakulásának jelensége igen közel áll az igazi hímnősséghez. Már 1890-ben megállapította a holland HOEK, hogy a betűs sügérben *(Serranus scriba)* mind a hím, mind a női ivarszervek is rendesen kifejlődnek. A tengeri durbincsok között *(Sparidae)* rendes hímeken és nőstényeken kívül hímnősek is vannak. Kivételes hímnőséget több más tengeri halon és számos édesvizi halon is észleltek. Olykor testük egyik felében női, másik felében pedig hím ivarszerv fejlődik, máskor elől here, hátul pedig a petefészek foglal helyet. Egyideig ezt az állapotot ritkán fellépő rendellenességnek tartották, ma azonban joggal tesszük fel, hogy sok hal átmegy ezen a hímnős állapoton, melyet GOLDSCHMIDT nyomán tranzitorikus vagy átmeneti interszexualitásnak nevezhetünk. Azt jelenti ez, hogy a hím állatnak előbb nőstény állapoton kell átesnie, a nélkül, hogy igazi nőstény lenne és benne valaha is ikrák fejlődtek volna.

Dr. Rotarides Mihály.

A cseppkövek keletkezésének gyorsasága.

A cseppkövek keletkezésének idejét megállapítani a barlangkutatás egyik érdekes és fontos feladata.

DUDICH ENDRE: Az Aggteleki cseppkőbarlang és környéke című munkájában írja az 52. lapon, hogy „az Adelsbergi barlangban végzett megfigyelések szerint egy sztalagmitnak 15—25.000 évre van szüksége, hogy 1 m-t növekedjék". Az 51. lapon találunk számítást az Aggteleki cseppkőbarlangban levő „kéregető koldus"-nak elnevezett sztalagmit keletkezési idejére vonatkozólag. A lecsepegő víz mennyiségét és annak mésztartalmát állandónak feltételezve, egy év alatt 417 g cseppkő képződése számítható. Egy köbméter cseppkő (súlya 2270 kg) 5400 év alatt keletkezhetik, amiből a körülbelül 975 kg súlyú „kéregető koldus" keletkezéséhez 2322 év lett volna szükséges.

Nagy jelentőségű, aránylag gyors ütemű és évek számában biztosan rögzített cseppkőképződés érdekes esetét közölte G. I. közlönyünk 70. kötetének 12. számában a 768. lapon.

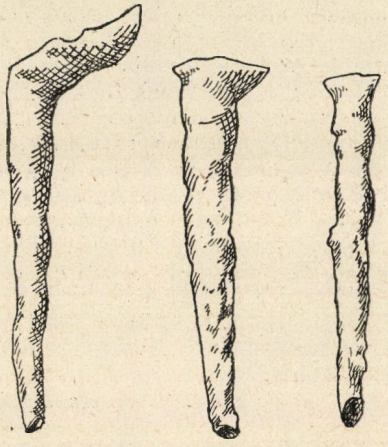
Az 1938-ban tett megfigyelés szerint a berlini „Siegessäule" áthelyezésekor végzett földmunkákkal kapcsolatban egy pincét nyitottak meg, mely a „Siegessäule" ünnepélyes felavatása (1873) óta teljesen zárt volt.

Ebben „nagytömegű és szépen fejlett cseppkőképződményekre bukkantak" (cseppkőcsapokra) a cikk írója szerint, melyek 1873—1938 közt 75 év alatt keletkeztek. Nagy kár, hogy a cseppkövek méreteit a cikkíró nem közölte.

E sorok írója folyó év pünkösdjét Sztánán töltötte. A gyönyörű vidék bejárása alkalmával megtekintette a sztánai vasúti völgyáthidalást is. Ezen a sztánai völgy kis patakja egy kövek-

ből boltozott alagúton folydogál át. Ehhez közeledve nagy meglepetéssel és nagy örömmel láttam, hogy a boltozat tetejét elég jól fejlett cseppkövek meglehetősen sűrűn díszítik.

A sztánai völgyáthidalás a Nagyvárad—kolozsvári vasútvonal építése alkalmával készült 1868—70 közt. Építésekor az 500 m hosszú és 35 m mély völgyet kellett áthidalni, mely munkát a Waring és Eckersley cég végezte el. Az áthidaláshoz szükséges földanyagot



az áthidalástól nyugatra levő bevágásból nyerték, melynek alsó részét 180 m hosszúságban alagúttá boltozták be.

Az átvágás az eocén felső durvamész rétegcsoportot vágta át, melyből tehát a 320 m hosszú és 30 m magas völgyáthidalásba nagymennyiségű mészkődarabot is beépítettek.

A völgyáthidalás alján a sztánai kis patak átereszét 100 m hosszúságban 4 m magas ívezettel mészkődarabokkal boltozták be.

Ez a mészkőboltozat az északi oldala felé több helyen megrokkant, úgyhogy több év óta nagyobb részleteit betonboltozattal erősítik meg. E munkálatok elvégzésére még most ott van az áteresz alján a lefektetett kisvasút sínpárja pár kis kocsival együtt.

Az eredeti mészkőboltozat az áteresz déli oldalán ma is áll. Itt találhatók a cseppkövek, meglehetősen sűrűn, sok helyen az áteresz oldalán végigfolyó vízből jól fejlett bekérgezések is keletkeztek.

A cseppkövek aránylag tekintélyes tömegű és nagyságú keletkezése az áteresz-alagútban — mesterséges barlangban — különösen itt a déli oldalon a következőképen magyarázható.

A töltés anyagán könnyen leszivárgó csapadékvíz a talajból elég sok széndioxidot kapott, oldott fel. A keletkezett szénsav a töltésben levő mészkődarabokat aránylag könnyen oldhatta fel.

A kicsepegő kalciumhidrokarbonátos vízből elszállt a széndioxid, a víz elpárolgását pedig elősegítette az a körülmény, hogy a 100 m hosszú áteresz-alagútban meglehetősen erős légáramlás van. Ezt okozza kis részben az alján végigfolyó kis patak, a déli melegebb napsütött oldal és az északi hűvösebb oldal hőmérséklete közötti különbség.

A cseppkövek déli napsütött oldalon való gyorsabb kiválását a napsütés párologtató hatása is elősegítette.

A cseppkövek mind függő cseppkőcsapok (sztalaktitek). Alól az átfolyó kis patak miatt, mely az áteresz-alagút egész alját kitölti, nem keletkezhetett cseppkő.

A cseppkövek közül hármat vettem le, melyeket a mellékelt rajzban felére kisebbítve bemutatok.

Az első hossza 9·9 cm, súlya 13·8 gr, átmérője fenn: 23 mm, középen 11 mm. A második hossza 9·6 cm, súlya 10·5 gr, átmérője fenn 1·5 cm, közepén 13 mm, alól 7 mm. A harmadik hossza 9·3 cm, súlya 3·4 gr. Feltűnő könnyűségét az magyarázza meg, hogy vízlevezető ürege nagyon tágas, fala nagyon vékony, fenn 12, középen 11, lenn 7 mm vastag.

Sok egészen vékony falú kristálytiszta, $Ca\,CO_3$ cső is díszíti az áteresz mennyezetét, amelyek levételkor — bár vízbe, vagy iszapra estek — teljesen összetörtek. Hasonló méretű cseppkő meglehetősen sok van, kisebbek is elég nagy számmal.

E cseppkövek tehát 70 év alatt keletkeztek. A leghosszabb 9·9 cm-es, egy évtized alatt — egyenletes növekedést tételezve fel — 1·4 cm-t, évente 1 mm-t nőtt, súlyban 2 gr-mal gyarapodott évtizedenként.

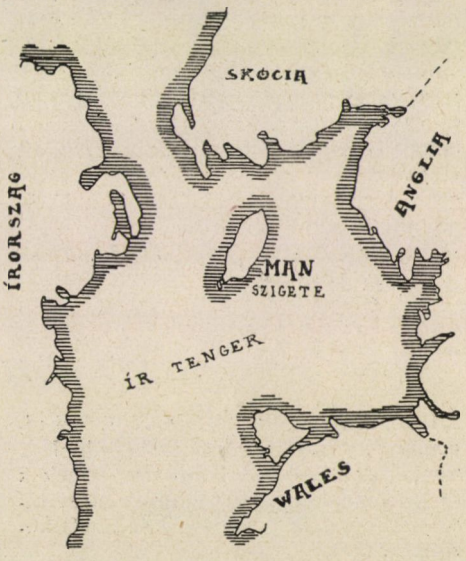
Dr. Tulogdy János.

Man-sziget macskája.

Biológiai szakmunkáknak[1] a változékonysággal, öröklékenységgel, mutációval foglalkozó fejezetei szívesen említik fel példáik sorában a farkatlan mani macskát (*Felis domestica var. ecaudata*), mint az önként fellépő változatok (spontán mutációk) öröklékenységének iskolapéldáját. Közlönyünkben is beszámolt erről a macskáról ZIMMERMANN GUSZTÁV[2], az új magyar Brehm szintén foglalkozik vele[3] és közli, hogy nemcsak Man-szigetén (1. kép), de Dortsetshirben is előfordul.

A macskával kapcsolatos kérdések európai hírű szakférfia, SCHWANGART tanár ugyancsak több munkájában[4] említi e farkatlan változatot és közli, hogy a manszigeti macska nemcsak szembeötlő farkatlanságával és e jellegvonások erőteljes öröklékenységével tűnik ki, hanem „kacsázó", botorkáló járásával is. Ez utóbbi jelenség összefügg szerinte a többi macskafajtáénál aránytalanabbul erőteljesen fejlett hátulsó végtagjával, valamint azzal, hogy a farokcsigolyáknak, keresztcsontnak, medencének izomzata (bizonyára a szár hosszú távoztató izma és elülső távoztatója, továbbá a farok harántnyúlványközötti izmainak rendellenes, illetőleg abbamaradt fejlődése játszhatik itt fontos szerepet), nemkülönben a gerincvelő és idegei teljes kialakulásukban meg vannak akadályozva. Így a gerinccsigolyasor és a medence között a szerző szerint semmi olyan összeköttetés nincsen, mint a rendes farkú macskákban. Ezáltal az állat botorkáló járásra kényszerül. Ilyenszerű, a gerincvelő sérülése miatti zavar már akkor is előfordulhat, ha a normális farokkal született macska farkát a 10. farokcsigolya előtt kurtítják. A gerincvelő JAYNE szerint u. i. a 7—9. farokcsigolyánál fejeződik be s így azt csakis az ezutáni csigolyák lemetszése hagyja érintetlenül.

Amennyiben a közölt nézet helytálló, úgy a mani macska csonkafarkúságának első megjelenése sok-sok évszázaddal ezelőttre tehető. Ezek a jelenségek az izomzat és idegrendszer csökevényességének következményei és így nyilván olyan mélyreható változások eredményei, hogy nemcsak néhány, de igen sok generációra vezethetők vissza. Maga a farkatlanság u. i. előállhatott, mint spontán mutáció a farok funkciókimaradásának és az esetleg állandóan gyakorolt kurtításnak együttes hatásából. E két hatás indukálta a csíraplazmát és így rögzítődhetett, mint a kurtafarkúságra való hajlam következménye. A kutyafajták között pl. gyakori a csonkafarkúság és farkatlanság olyan esetekben, amikor a farok mesterséges kurtítása állandó. De az izomzat és gerincvelő csökevényességének kialakulásá-



1. kép. Man-sziget fekvése az Ír-tengerben.

[1] SCHANDL: Állattenyésztéstan, I. kötet. Budapest, 1925. 99. old. — SZABÓ Z.: Az átöröklés. Budapest, 1938. 82., 308. old.

[2] ZIMMERMANN G.: Természettudományi Közlöny, 1937. 451. old.

[3] BREHM—ÉHIK: Az állatok világa, Budapest, 1929. IV. kötet, 291. old.

[4] SCHWANGART: Zur Stammes- und Typenkunde der Hauskatze. Lipcse, 1928. Anmerkungen zur Katzenzucht. Drezda, 1928. 1. sz. Stammesgeschichte, Rassenkunde und Zuchtsystem der Hauskatzen. Lipcse, 1929.



2. kép. Eredeti macska-jelvény Manszigetéről. — Bohutinsky Frigyesné gyüjteményéből, a szerző rajza.

hoz, mint másodlagos jelenséghez, bizonyára hosszú időre volt szükség.

A mesterségesen előidézett csonkítások öröklékenysége sok biológus szerint lehetetlenség. Megfigyeléseim szerint azonban kutyákon ennek ellenére is számolni kell az erre való hajlammal akkor, amikor a farok funkciójára már nincs szükség, nemkülönben a fajtában erős rokontenyésztés állapítható meg[5]. Nem tartom lehetetlennek, hogy a mani macska farkatlanságára egyik, vagy másik ok vezetett. A mani macska szigeti állat. Már magában véve ez a körülmény is lehetővé teszi, hogy évszázadokon keresztül szigorú kényszer-rokontenyésztés folyhatott közöttük. Ez a körülmény feltétlenül elősegíthette a farkatlanság spontán mutációs megjelenését és így annak öröklékenységét, ami azután maga után vonhatta a hátulsó végtagok aránytalan kifejlődését és a különös járásmódot.

[5] Anghi: A magyar pásztorkutyák. Budapest 1936. 86. old.

Nagyon helyénvaló Zimmermann G.-nak az a megjegyzése, hogy a mani macska farkatlanságát a „rosszNyelvek" állítják mesterségesen előidézettnek, t. i. napjainkban, mert erre manapság már nem sok szükség lehet. Természetesen nem állítható az, hogy a nagyobb farokcsökevénnyel született macskákat nem csonkítják az egyöntetűség kedvéért, de az ilyen esetek nem lehetnek ma már gyakoriak, mert a mani macska farkatlansága és az ezt kísérő korrelációs jelenségek olyan mélyen rejlő genetikai hajlamról tanúskodnak, amelyek pl. ezideig egyetlen kutyafajtánál sem voltak megállapíthatók. Kutyafajtáknál u. i. még az igen gyakran csonkafarokkal, vagy farkatlanul született pumik és dobermannok esetében sem lehetett olyan parallel elváltozásokat megállapítani, mint amilyen a hátulsó végtag túlfejlettsége, a „kacsázó" járásmód, bizonyos izmok és a gerincvelő fejletlensége.

Man szigetének lakói igen büszkék különleges alkotású és nyugodtan torznak minősíthető macskájukra. Úgyannyira, hogy szigetük jelvényéül is ezt választották (2. kép). A kis jelvénymacska kétségtelenül hű ábrázolója a mani macskának: teljesen farkatlan, hátulsó végtagjai aránytalanul nagyok, csánkizülete erősen behajlik s a végtagok különös helyzete bizonyára utalás a botorkáló járásra is. A jelvényt kiegészíti a macska oldaltáján ábrázolt sugarasan összeillesztett és kihangsúlyozott lábfejű „háromláb", amely azt óhajtja jelképezni, hogy Man szigetének lakói éppen olyan talpraesettek, mint érdekes macskájuk.

Anghi Csaba Geyza.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Ősmadarunk kérdéséhez. A turulmadárra vonatkozó cikkem több olvasónk érdeklődését felkeltette. Leveleik és kérdezősködéseik nyomán most kiegészíthetem azt, amit e kérdésről közöltem.

1. A lúdöléssel kapcsolatban érkezett tudósítások közül a legérdekesebb Ketterer Árpád pesterzsébeti tagtársunk levele. Ebből a következő részletet kívánom közölni.

„Már gyermekkoromban feltűnt a viziszárnyasok levágásának a többiétől eltérő módja, s érdeklődésemre nagyanyám a következő magyarázatát adta a dolognak. A réce és liba vérét meg-

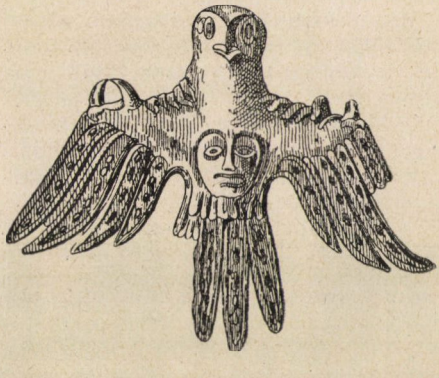
sütik, s ha a szokásos módon vágják le, az elvágott nyelőcsőből a gyomortartalom (helyesebben talán begytartalom) a vér közé kerül, s azt élvezhetetlenné teszi. E magyarázatból kitűnik, hogy ha e szárnyasok levágása eltérő is a többiétől, a magyar asszonyok ezt nemcsak tudat alatt megtartott ősi szokásból teszik, hanem a dolognak elfogadható reális okát is tudják adni. Lehetséges, hogy a vér lehető tisztaságára való törekvés régen az áldozattal s egyéb szertartással állott összefüggésben, s így alakult ki az ezzel megokolt különleges tarkómetszés."

Az eljárás megértéséhez közelebb visz, ha föltesszük, hogy a ludat, mint szent madarat egykor a táltos vágta le és az asszonyok köztudatába innen jutott be a tarkómetszés módszere. A táltos pedig a maga korában igen alapos tapasztalati tudású anatómus lehetett, aki kétségkívül a vértisztaság föltételeit is szem előtt tartotta. Az eljárás közelebbi okait és összefüggéseit ma csak a rokon ugor népek körében kutathatnók.

2. Többen érdeklődtek a turulcímer kérdése iránt is. Mondanom sem kell, hogy az újabban fölkapott turuljelvények nemcsak madártani szempontból tévesek, hanem a címertan követelményeinek sem felelnek meg. A címerszerkesztés lehetőleg szigorúan történeti előzményekre támaszkodik, következetesen átveszi az egyszer már elfogadott képeket és alakzatokat. A turul tehát semmiféle művészi madárkép alakjában, sem saskeselyű-, sem sólyom-alakban megtervezve nem juthat címertani érvényességre. Turuljelvényünknek azonban szerencsésen van történeti alakja, amely mindenképpen hitelesnek látszik. Magam is csak cikkem megírása után bukkantam rá, noha ez a jelvény irodalmunkban éppen egykorú a turulproblémával.

Mikor a honfoglalásünnep jubiláris tüzei kigyuladtak és a HERMAN OTTÓ elképzeléséből kialakított turul-saskeselyűk szárnyrakeltek, ugyanakkor, 1896-ban látott napvilágot nálunk az igazi ősmagyar turuljelvény is, amelynek képét itt közölhetem. Legismertebb díszmunkáink egyikében jelent meg. Sokezer olvasó szeme elsiklott rajta, de máig senki se ismert rá benne a magyar turulra.

BEÖTHY ZSOLT és írótársai az ezredév ünnepére adták ki „A Magyar Irodalom-Története" című gyüjteményes munkájukat. E munka első cikkében RÉTHY LÁSZLÓ a magyar nemzet őskorát ismerteti. Az előmagyarság életét az ugor népek emlékeivel szemlélteti és itt mutatja be azt a madáralakot, amelyet egy ugorföldi sírhalomban találtak és az eredetije egy finn munkában jelent meg először.[1]



Ez a „madáralakba öltözött ember" lehet ugyan bizonyos fokig „vallásos ereklye" is, mint a finn szerző gondolta, de igazi megfejtését természetesen csak most találhatjuk meg, amidőn már a turul-kérdést VÖNÖCZKY SCHENK JAKAB tanulmánya alapján egész történeti fejlődésében megismerhettük.

Madártani szempontból alig lehet kétséges, hogy az ugorföldi jelvény sólymot ábrázol, szárnya és farka tollainak foltozata szerint valószínűleg éppen turul-sólymot. A mellre rajzolt képzeleti arcot a melltollazat foltcsoportjából alakította ki a művészi vízió. Röptében behúzott lábait nem ábrázolta, mert a végtag lényegét a szárnyban akarta egyesíteni. Ezért helyezett két karmot is a szárny csuklójára, mintha csak az ősmadár örökletes szárnykarmait juttatta volna kifejezésre. A művész bizonyosan nem látott amerikai karmos madarat, *Opistocomust*, sem kövült *Archaeopteryx*et,

[1] ASPELIN: Antiquités du nord finno-ougrien. Helsingfors.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA Könyvtára

mégis ezzel a szárnykarommal fejezte ki csodálatos megérzéssel a madár ősiségét. Ez az archaizált sólyom nem lehet egyéb, mint fejedelmi jelvény. Ha ugorkori, tehát az európai húnkorszaknál régibb, az csak annak a jele, hogy ugyanez a madár talán kerecsen névvel az ugor népeknek is ősi szent jelvénye, fejedelmi címere lehetett. A régészeti kutatás megtalálhatja még a hun elődök ázsiai turulmadarát is, de ugor őseink európai turulja ezen a képen kétségtelenül meggyőző erővel tekint szembe velünk.

Madárkultuszunk ősi előzményével még sokat kell foglalkoznunk. Ez a kérdés a legrégibb korszakokba vezet vissza, amint erre itt egy alkalommal már hivatkozhattam.[1] Abban az időben a turáni pusztaságot a mainál egységesebb nép lakhatta, amely kultúrájában, főként állatkultuszában és műalkotásaiban is hasonló formákat alakított az Urálon innen is túl is. Turul, Kerecsen és Zongor ugyanazon őshazának, az egyetemes turánságnak testvérgyermekei.

Dr. Szilády Zoltán.

A gumiáruk állandósítása. A gumiáruk állandósításának kérdése legalább is olyan régi, mint maga a gumiipar. Főleg nagyon fontos volt akkor, amikor a gyártás tapasztalati adatok alapján az alkímia mesterkedéseihez hasonlóan folyt. Ma a tudomány, mind a kaucsuknak, a gumiipar nyersanyagának, mind a belőle vulkanizálással előállított guminak a szerkezetét pontosan ismeri, s így a romlás, illetőleg öregedés oka is megállapítható.

A tudomány jelenlegi állása szerint a kaucsuk az izoprén (erythrén), két kettős kötéssel bíró szénhidrogén, láncszerű polimerje, amelyben egy kaucsukmolekula 2—3000 egyszerű molekula sokszorosodásának terméke. Vulkanizáláskor a kettős kötések kénnel telítődnek. A kén a nagymolekulákat összefűzi miáltal az anyag nyujthatóvá és oldószerekben oldhatatlanná válik, más szóval a telítetlenség csökken. Nyulékony, ú. n. lágy gumiáruk előállításakor a telítetlenségnek csak 7—10%-át lehet *S*-el telíteni; — kemény guminál pedig annyi *S* kapcsolódik be a kaucsuk molekulájába, hogy az összes kettős kötések telítődnek. A megmaradó kettős kötések pedig reakcióképes helyek, ahol a levegő oxigénje a gumit megtámadhatja, azzal egyesül, miáltal az áru felülete megcserepesedik, később elveszíti nyujthatóságát és törékennyé válik. Ez a jelenség kemény gumi, illetőleg ebonit esetében alig következik be, mert ott elméletileg szabad kettős kötések, mint az oxigén támadáspontjai, nem maradtak meg.

Ezeknek az ismereteknek a tudatában a gumiszakemberre hárul a feladat az áru összetételekor olyan anyagokat a masszába gyúrni, mely a gázáthatlanságot elősegíti, hogy a levegő diffúzióját a gumitárgy belsejébe megnehezítse. Az oxidáció megakadályozására pedig olyan anyagokat kell a masszába gyúrni, mely a kaucsuknál könnyebben oxidálódik s így addig, míg ezek az anyagok el nem oxidálódtak, a gumit megóvják. A tapasztalat azt mutatta, hogy néhány ezreléke azoknak a fémeknek, melyek vegyértéküket változtatják, mint oxigén átadók szerepelnek, s ezeknek a csekély nyomoknak a keverékekből való távoltartása szintén a gumitechnikus feladata.

Tudjuk azonban azt is, hogy az oxidációt a napfény ibolyántúli sugarai, továbbá a hő, gyorsítják. Ettől a két káros tényezőtől a gumitárgy tulajdonosának kell a tárgyat megóvni.

Az eddig előadottakból magunk is megállapíthatjuk, hogyan állandósíthatjuk gumitárgyainkat. Ha lehet tartsuk közömbös légkörben és minden körülmények között nem egészen száraz, de sötét és hűvös helyen. A levegő behatolásának meggátlására, ajánlatos a vízzel, esetleg zsírmentes szappannal lemosott tiszta felületű gumitárgyat savmentes glicerinnel bekenni.

Dr. Sólyom Barna Zoltán.

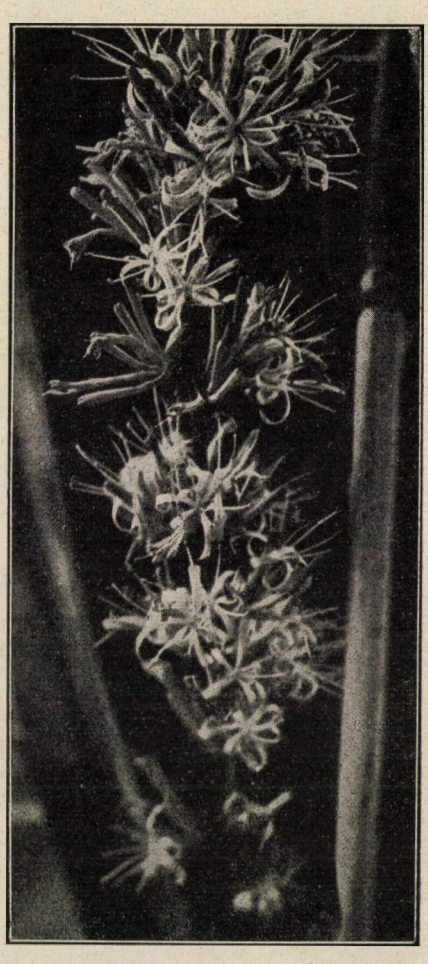
Virágzó szobai Sansevieria. A leghálásabb és így a legelterjedtebb szobai növények egyike a liliomfélék családjába tartozó *Sansevieria*, mert meleg szobában igénytelen és tartós növény, különösen ha mérsékelten öntözzük,

[1] A bronzkori csörgőtől a hímestojásig. Termtud. Közl. LXVII. 1935. 343.

bár hűvös helyen könnyen elpusztul. A nálunk ismeretes fajok közül nyolc a tropikus Afrikából, kettő pedig Kelet-Indiából származik. A rövid és vastag, gyakran indákat hajtó gyökértörzsből fejlődő tövek vaskos, hosszú levelei mereven felállók és vagy laposak, kardalakúak vagy hengeresek. A nagyobb tövek tőosztás útján vagy levéldugványokról könnyen szaporíthatók. Szobai növényként legelterjedtebb faj a szürkésfehér harántcsíkos *Sansevieria*



1. kép. Ablakban virágzó *Sansevieria zeylanica* var. *Laurentii*. A fiatal levelein még nem sárgacsíkos növényen három virágzat fejlődött. Fényképezéskor az egyes virágok leple csukva volt. (A szerző felvétele.)



2. kép. A *Sansevieria zeylanica* var. *Laurentii* virágzatának egyrésze kinyílt virágokkal. (A szerző felvétele.)

zeylanica és ennek kerti változata, a sárgacsíkos levelű *Sansevieria zeylanica* var. *Laurentii*.

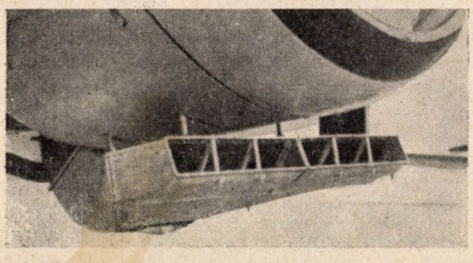
A *Sansevieria* botanikus kertekben néha virágzik is, szobában tartva azonban igen ritkán. Épp ezért talán érdeklődésre tarthat számot egy szobám ablakában tartott és július vége felé virágzásnak indult *Sansevieria zeylanica* var. *Laurentii* (1. kép). A növény virágzásakor az egyes virágzati főtengelyek hossza nem érte el a kifejlődötten csaknem egyméteres levelek hosszát. A virágzati főtengelyen csomókban, fellevelek hónaljában ülő virá-

gok a csomókon belül fürtös elhelyezkedést mutattak. Az egyes virágok kb. 4 cm hosszúak, lepelleveleik pedig kívül zöldek voltak és alul csővé forrtak össze. Délelőttönkint a lepellevelek szabad végei teljesen bezárták a többi virágrészeket, mint az az 1. képen is látható, úgyhogy a virágok csak zöld bimbók benyomását keltették. A virágok csak délutánonként nyíltak, reggelre pedig újból záródtak. Nyílásukkor a lepellevelek kifelé forduló vékony, szabad és belül fehéreszöld végei, a kifelé nyúló fehéreszöld, fonalas szálú porzók, továbbá a felfúvódott magházon ülő hosszú, vékony bibeszál láthatókká váltak és így a virágok nem annyira színükkel, mint fínomságukkal vonták magukra a figyelmet (2. kép).

A növény virágzása több, mint két hétig tartott. Ez idő alatt az egyes virágok különösen délutánonkénti nyílásuktól reggeli záródásukig igen erős és édeskés, a tubarózsa szagára emlékeztető illatot árasztottak, mely éjjelenkint az egész szobát betöltötte. Ezenkívül a virágok alján édes, fénylő és nagy nektárcsepp gyűlt össze.

Mellesleg még megjegyzem, hogy ezeknek a nálunk szobai növényként szívesen tartott *Sansevieriák*nak egyes fajait a tropikus Afrikában, különösen Zanzibártól Angoláig ipari növényként nagyban termesztik, mert rostjaikból igen jó és erős hajóköteleket készítenek. *Dr. Kieselbach Gyula.*

A sivatagi repülés nehézségei. A nagy háború jelentékeny része játszódik le a trópusok alatt, sőt egészen lakatlan sivatagi területeken. Az afrikai és arábiai sivatagokban fontos légi hadműveletek folynak és hatalmas légi egységek állnak egymással szemben. Persze a légiharc a sivatagi éghajlatban máskép alakul, mint nálunk a mérsékelt égövek alatt. A sivatagi repülés legnagyobb ellensége a sivatagi por. Nemcsak a nagy porviharok jelentenek veszedelmet a repülőgépre és a repülőterekre, hanem a csendesebb időben fellépő gyenge porszállongás is. Ez is elég ahhoz, hogy a repülőgép fínom kormányzószerveit munkaképtelenné tegye. A kormányrudak kényes hajlati pontjain kenőolajból és porszemekből keverék keletkezik és ez megbénítja működésüket. Újabban a sivatagi repülőgépek kormányvezetékeit gumiból vagy bőrből készült védőtokban helyezik el, hogy a por kártevését megakadályozzák. Még inkább védelemre szorul azonban a sivatagi repülőgép motorja. Ismeretes ugyanis, hogy a repülőmótor sok levegőt fogyaszt, midőn a robbanásszerű égéshez folyton külső levegőt kell magába szívnia. A porral terhelt sivatagi levegő azonban gyorsan elrontja a repülőmótor hengereit. A mi éghajlatunk tisztább levegőjében átlagosan 150 üzemóra hosszat szolgál egy repülőmótor, sivatagban azonban már tízszer rövidebb idő mulva használhatatlanná válik. Az olasz légi erők azonban megtalálták a védekezés módját ; a mótorba szívandó levegőt külön készülékkel megszűrik. Képünkön a sivatagi repülőgép légszűrőjét látjuk: először huzalháló fogja fel a durvább port, azután beljebb szűrőbetét gondoskodik a fínomabb szálló por feltartóztatásáról. *Dr. A. L.*



1. kép. Porszürő készülék beszívója (alul) a motorgondolára erősítve. (LUFTWISSEN nyomán.)

Hullaevő drótférgek. A pattanóbogárlárváknak, a közismert drótférgeknek egy része növényevő és mint ilyen bizony sokszor tetemes károkat okoz mind mezőgazdasági, mind erdőgazdasági vonatkozásban, míg másrészüknek ragadozó életmódot tulajdonítanak. Ezek közé tartoznak pl. az *Elater cinnabarinus* ESCH., *Melanothus rufipes* HBST. és *Athous subfuscus* MÜLL. nevű pattanóbogárfajok lárvái. Öreg, rothadó faodvakban gyakoriak, de erdőtalajban, erdőszéleken húzódó rétek, valamint szántó-

földek talajában is előfordulnak. A két utóbbi faj alkalomadtán szintén kártékony, de általában mégis ragadozóállatoknak szokták tekinteni őket. Nemrégiben azonban SCHAERFFENBERG a három említett drótféregnek életmódját tanulmányozva érdekes eredményekhez jutott. Rothadó fatörmelékekkel ellátott üvegcsészékben tartotta azokat és egyéves cserebogárpajorokat, továbbá más lemezescsápú bogarak pajorjait, valamint különböző légylárvákat tett melléjük. A drótférgek az élő pajorokat és légylárvákat érintetlenül hagyták, hozzájuk sem nyúltak, a döglött pajoroknak és légylárváknak azonban rögtön nekiestek, beléjük rágták magukat és a lárvákat belül teljesen kivájták, úgyhogy ezeknek csupán külső kitinvázuk maradt meg. Ezt a műveletet csak késő este, illetőleg éjjel végezték, a három említett drótféreg ezért éjjeli állatnak tekintendő. SCHAERFFENBERG három hónapon át folytatta kísérleteit s ezalatt mind a három említett pattanóbogárfaj lárvái teljesen egyformán viselkedtek, azaz az élő rovarlárvákhoz hozzá sem nyúltak, a döglötteket azonban kivétel nélkül kirágták. Ezért SCHAERFFENBERG feltette, hogy ezek a drótférgek a fogságban, de valószínűleg a szabadban is, nem ragadozók, hanem inkább hullaevők.

Évekkel ezelőtt, amint erről „A Természet" 30. évfolyamában (1934) beszámoltam, a Magyar Nemzeti Múzeum bogáranyagában érdekes leletre bukkantam. Egy *Anthrenus*októl megrágott a *Carabus septencarinatus* MOTSCH. nevű futrinkafajhoz tartozó bogár potrohából sikerült ugyanis két pattanóbogarat kiszednem, éspedig egy majdnem teljesen ép példányt, valamint egy második példánynak egyes részeit. Ennek az eléggé különös esetnek a magyarázatát keresve, annakidején arra a felfogásra jutottam, hogy valószínűleg egy eddig a rovargyüjteményekben ismeretlen kártevőről van szó, azaz, hogy az *Agriotes litigiosus* ROSSI-nevű fajhoz tartozó pattanóbogár két lárvája valami úton-módon, talán szállítás közben a gyüjtött és már konzervált futóbogárhoz hozzájutott és ezt kirágta. SCHAERFFENBERG kísérletei alapján ezt a felfogásomat azonban most helyesbítenem kell, mert bebizonyítottnak látszik, hogy a két drótféreg még a szabadban rátalált az akkor már döglött futrinkára, ezt kirágta, sőt táplálkozását befejezve az ily módon keletkezett üreget fölötte alkalmasnak találta arra, hogy mindjárt helyszínen bebábozódjon. A bábokból ki is kelt mind a két pattanóbogár, de ugyanekkor jelentkezett a végzet. Ugyanis éppen ebben az időben egy bogarász megtalálta a döglött *Carabust*, gyüjtőüvegébe tette, ahol azután a két frissen kikelt pattanóbogár halálát lelte. Később, amikor a múzeumbogarak behatoltak a most már feltűzött futrinkába, ráakadtak ezekre is, és egyiküket alaposan szét is rágták.

Ez a lelet tehát SCHAERFFENBERG kísérletileg bebizonyított felfogását, amely szerint bizonyos pattanóbogárlárvák kevésbbé ragadozók, mint inkább hullaevők, támogatja, sőt még arra is vall, hogy ezek a lárvák megfelelő körülmények között az általuk kirágott rovarhullákat bebábozódásra alkalmas búvóhelynek is használják.

Dr. Székessy Vilmos.

A szőlő cukortartalma és kalóriaértéke nagyon számottevő. Egy liter szőlőnedvben 100—200 gr. cukor foglaltatik és 500—800 kalóriát szolgáltat, ehhez járul még 50 mgr. kalcium stb. A bennefoglalt szerves savak és aromás anyagok a szőlő élvezeti értékét különösen fokozzák. A szőlő és még inkább a szőlő nedve a bélcsőre előnyösen hat, könnyen felszívódik a nélkül, hogy kedvezőtlen izgató hatást fejtene ki. GONZENBACH zürichi egyetemi tanár kiemeli, hogy a szőlő nem csupán élvezeti cikk és csemege, hanem elsőrendű tápszer, mely megfelelő áralakulás esetében mint népélelmezési cikk érdemelhet nagyobb figyelmet. Kórházak, népkonyhák és más tömegélelmezést szolgáló helyek fokozottabb mértékben vehetik igénybe a szőlőt, mint nagytömöségű, ízletes, a mai konzerválási technikával jól eltartható tápszert.

Dr. Z. Fr.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. augusztus havában. A nyár utolsó hónapja is hűvös és az ország nagy részében csapadékban rendkívül gazdag volt, egyes részeiben hazánknak azonban igen nagy esőhiány jelentkezett. A hőmérséklet havi középértéke 17—20°, csaknem 1°-kal maradt a sok évi átlag alatt. Augusztusra jellemző, hogy 20 nap középhőmérséklete a 65 évi átlagot nem érte el és csak 11 nap haladta meg a törzsértéket. A hőmérséklet csúcsértéke 19-én csak Zenta és Nagyvárad vidékén emelkedett a 35° fölé, tehát egy forró napunk volt ebben a nyárban. A nagy felmelegedés napján 18—19-én szubtrópusi levegő áramlott hazánkba és a derült időjárás is nagyon kedvezett a besugárzásnak. A nyári napok száma 18—22, míg a 30°-ot meghaladó hőségnapok száma 2—6, főkép az Alföld déli és délkeleti részében volt számuk 6. A legnagyobb lehűlés 9-én állott be, amikor 6—9°-ig süllyedt a hőmérséklet. A talajmentén már 3° körüli hőmérsékletet észleltek, így Sopronban 3·6, Túrkevén 2·0, Debrecenben 4·0, és Besztercén 3·5° volt a lehűlés értéke. Kilencedikén hazánkon átvonult, bőséges esőket okozott depressziót követőleg igen erős lehűlés lépett fel, tengeri hűvös légtömegek a hőmérséklet napi középértékét 5—6°-kal a törzsérték alá süllyesztették. Augusztus 9-én annyira lehűlt a levegő, hogy olyan hidegre ezen a napon, sőt egész augusztus folyamán eddig még nem szállott le a hőmérséklet Budapesten az elmult 71 év alatt. Érthető, hogy a gyümölcs, a kapásnövények ebben a hónapban nélkülözték a kellő fejlődéshez és jó beéréshez szükséges meleget, valamint az éltető napsugárzást.

Augusztusban a csapadékeloszlás a lehető legszeszélyesebben alakult, mert amíg az Alföld délkeleti és északkeleti vidékein sok helyen 50—70, sőt 159%-kal meghaladta az átlagost (Szeged +159, Battonya +134, Nagyvárad +64, Debrecen +71, Mátészalka +135, Munkács +84%), addig a Dunántúl északi felében nagy szárazság uralkodott és a csapadékhiány Pápán —67, Siófokon 56, Bánhidán —56, Ógyallán —38%-os volt. Szinte hihetetlen, hogy amíg Pápa csapadéka csak 21 mm, és Siófoké 28 mm, addig Újvidék 156, Szeged 108, Munkács 190, Nagybánya 177 és Királymező 239 mm esőt mértek. Megint bizonyítékot szolgáltat az idei augusztus csapadékeloszlása arra, mennyire teljesen tudománytalan állítás az, hogy a nagyszabású ágyúharcok a csapadékot megnövelik és egyúttal azok miatt gyakrabban van eső, mert még ilyen kis területen mint hazánk, a csapadék eloszlásában ugyancsak rendkívül nagy ellentétek jelentkezhettek. A csapadékgyakoriság az esősebb vidékeken 16—18 esős napot tüntet fel, míg az esőben szegény vidékeken számuk csak 7—9 volt. A legnagyobb eső Munkácson hullott 13-án 80 mm egy hatalmas zivatarral; országos zivataros eső 4-én, 13-án és 30-án volt. Ebben a hónapban számottevő a zivatartevékenység, mert 19 napon észleltek kisebb-nagyobb zivatarokat. Jégeső 4, 8, 10 és 20-án volt, ezek közül különösen 4-én az ország sok

	Hőmérséklet C°						Napsütés		Csapadék mm			
1941 augusztus	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	zivat.
Sopron	18·5	—0·6	30·4	19.	7·0	9.	238	3	46	—26	17	3
Balatonfüred	19·7	—1·0	31·8	19.	9·3	9.	273	1	34	—30	10	4
Pécs	20·6	—1·1	33·0	17.	8·2	9.	277	1	63	+ 5	13	2
Ógyalla	18·8	—0·7	31·7	19.	7·4	8.	267	1	30	—18	9	5
Budapest	20·1	—0·7	33·4	19.	10·4	9.	264	0	14	—33	10	0
Kalocsa	20·2	—0·8	33·1	17.	10·2	7.	291	0	86	+35	12	1
Szeged	20·5	—1·0	34·2	17.	10·0	9.	276	1	106	+65	11	2
Zenta	20·5	—	36·0	18.	8·9	8.	—	—	114	—	10	4
Mezőhegyes	20·4	—0·6	33·7	18.	7·3	8.	—	—	124	—71	11	4
Debrecen	19·2	—1·2	32·0	17.	7·0	9.	244	1	99	+41	14	6
Losonc	18·6	—0·8	31·6	19.	5·8	9.	—	—	50	—3	15	6
Rozsnyó	16·7	—	28·7	19.	4·9	9.	—	—	73	+10	19	9
Kassa	17·7	—0·7	30·5	19.	6·0	9.	216	1	81	+17	16	4
Ungvár	18·5	—0·6	30·1	17.	7·5	28.	—	—	113	+28	14	5
Királymező	15·2	—1·0	28·0	19.	7·0	8.	—	—	239	+101	20	—
Nagybánya	19·6	—0·2	32·7	18.	8·6	9.	—	—	177	+89	18	5
Székelykeresztúr	20·0	—	31·6	19.	7·6	9.	—	—	54	—16	13	2
Kolozsvár	17·6	—0·4	31·0	18.	5·4	9.	263	0	96	+26	14	6
Kékes 1000 m.	14·3	—0·5	25·8	19.	5·6	7.	244	1	73	— 7	13	3

vidékén okozott kárt (Nagykanizsa, Baja, Kalocsa, Gödöllő és Debrecen) és sok helyen lépett fel erős viharral kísért zivatar.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 748·7 mm, ami 1·1 mm-rel maradt a törzsérték alatt. A tengerszínére átszámított érték 760·1 mm, a legmagasabb barométerállás 28-án volt 766·9 mm-rel, míg a legmélyebbre süllyedt 4-én, amikor 753·4 mm-t ért el. A felhőzet az égboltnak 40—50%-át fedte és a borultság általában 5—10%-kal haladta meg a törzsértéket. Budapesten 48% a közép és +6% az eltérés. A napfénytartama az átlag körüli, de legtöbb helyen mintegy 10—20 órával maradt a törzsérték alatt. Napsütésben leggazdagabb Kalocsa 291 órával és legszegényebb Tokaj—Nyiregyháza—Munkács vidéke, ahol a legtöbb eső is volt. A levegő nedvessége 70—75%, általában nagyobb, mint a törzsérték. Budapesten 64% (eltérés —1%). A párolgás 53 mm, hiány 14 mm. A talajhőmérséklet Budapesten ½, 1, 2, 3 és 4 mm mélységben 18·6, 17·0, 14·2, 12·4 és 11·1 C°, az eltérések a sokévi középpel szemben —0·8, —0·9, —0·9, —0·7 és —0·5°, ami a talajnak nagymértékű lehűlését mutatja. Augusztusban 4 egészen felhőtlen napon mérhették a napsugárzás abszolút értékét és ennek középértéke 1·25 grcal/cm² min. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg Budapesten 11430 (a budai csillagdán 14.373), a Kékesen 14.156 és Balatonfüreden 15.166 grcal/cm² min. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1°47·8'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. november havában.

B o l y g ó k. *Merkur* az *n* Virginis környékéről a *x* Librae felé vonul, 4-ig hátráló, azután előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 5ʰ 47ᵐ-kor, végén 6ʰ 25ᵐ-kor kel és 16ʰ 19ᵐ-kor, ill. 15ʰ 35ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 32° 28', végén 24° 11'. Látszó átmérője a hó elején 9·2", végén 5·0". — *Venus* a *θ* Ophiuchi környékéről az 53 Sagittarii tájékára ér, előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 11ʰ 4ᵐ-kor, végén 11ʰ 11ᵐ-kor kel és 18ʰ 44ᵐ-kor, ill. 19ʰ 17ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 16° 15', végén 18° 23'. Látszó átmérője a 20·2"-ről 27·2"-re növekszik. — *Mars* a 77 Piscium tájékán vonul, 12-ig hátráló, azután előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 15ʰ 49ᵐ-kor, végén 13ʰ 51ᵐ-kor kel és 4ʰ 15ᵐ-kor, ill. 2ʰ 35ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 45° 24', végén 47° 38'. Látszó átmérője a hó elején 19·8", végén 14·4". — *Jupiter* az *o* Tauri környékéről az *ι* Tauri felé vonul hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 18ʰ 53ᵐ-kor, végén 16ʰ 46ᵐ-kor kel és 10ʰ 27ᵐ-kor, ill. 8ʰ 18ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64° 55', végén 64° 42'. Látszó átmérője a hó elején 42·8", végén 44·8". — *Saturnus* az *f* Tauritól északra tartózkodik hátráló mozgással, 17-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 17ʰ 41ᵐ-kor, végén 15ʰ 36ᵐ-kor kel és 8ʰ 17ᵐ-kor, ill. 6ʰ 6ᵐ-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 59° 33', végén 59° 1'. Látszó átmérője a hó elején 18·4", végén 18·2". A gyűrű átmérői 46·1", ill. 18·2"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri közelében vonul hátráló mozgással, 21-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. Átlag 16ʰ 39ᵐ körül kel és 7ʰ 43ᵐ körül nyugszik. Delelési magassága 62° 8', keveset változik. Látszó átmérője 3·6". — *Neptunus* a *β* Virginis tájékán vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 2ʰ 17ᵐ tájt kel és 14ʰ 30ᵐ körül nyugszik. Delelési magassága 43° 57', keveset változik. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a *γ* Canari és a *Pi 42* Canesi között tartózkodik, 6-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve.

T ü n e m é n y e k. 1-én 16ʰ-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 0° 6'-nyire délre. — 3-án 5ʰ-kor Merkur perihéliumban. 6ʰ-kor Venus legnagyobb déli héliocentrikus szélességben. — 5-én 4ʰ-kor Merkur megállapodik. 8ʰ-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2° 16'-nyire északra. 13ʰ-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4° 34'-nyire északra. — 7-én 9ʰ-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4° 24'-nyire északra. — 10-én 10ʰ-kor Mars megállapodik. — 12-én 4ʰ-kor Merkur legnagyobb nyugati kitérésben, 19° 3'-nyire a Naptól. — 13-án 12ʰ-kor Merkur legnagyobb északi héliocentrikus szélességben. — 13-án és 14-én a Leonidák meteorraja, mely a Leo csillagképből sugárzik ki. — 15-én 5ʰ-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 0° 33'-

nyire északra. — 17-én 7^h-kor Venus együttállásban a σ Sagittariival, ettől 0^0 15'-nyire északra. 18^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 1^0 38'-nyire délre. 20^h-kor Saturnus szembenállásban a Nappal. — 21-én 2^h-kor Uranus szembenállásban a Nappal. — 22-én 11^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 7^0 40'-nyire délre. 18^h-kor a Nap a Sagittarius (Nyilas) jegyébe lép. — 23-án 9^h-kor Venus legnagyobb keleti kitérésben, 47^0 11'-nyire a Naptól. — 27-én az Andromedidák meteorraja. — 28-án 23^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 1^0 51'-nyire északra.

Holdfázisok. Telihold 4-én 3^h 0^m-kor. — Utolsó negyed 12-én 5^h 53^m-kor — Újhold 19-én 1^h 4^m-kor. — Első negyed 25-én 18^h 52^m-kor. — A Hold földtávolban 5-én 18^h-kor, földközelben 19-én 3^h-kor; látszó átmérője megfelelően 29' 24·2", ill. 33' 30·2". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 17·4", 15-én 32' 23·9", megfelelő távolsága a Földtől 148·361 millió km, ill. 147·865 millió kilométer.[1]

A Nap delelése Budapesten

	helyi középidőben:			középeurópai időben:		
1-én	11^h	43^m	39^s	11^h	27^m	24^s
6-án	11	43	41	11	27	26
11-én	11	44	3	11	27	48
16-án	11	44	47	11	28	32
21-én	11	45	53	11	29	38
26-án	11	47	18	11	31	3
30-án	11	48	39	11	32	24

[1] A májusi időszámítás tartamára az összes időadatok egy órával nagyobbra veendők.

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Bugát Pál-emléktábla leleplezése Gyöngyösön. A Társulat százesztendős fennállása alkalmából kegyeletes emlékművel jelölte meg Gyöngyös város állami gimnáziumának épületét, melyben nagy alapítónk, BUGÁT PÁL iskolai tanulmányait megkezdte. A márványbafoglalt domborművű emlék vitéz NESZTHY EGONNÉ, HAICH ERZSÉBET szobrászművésznő alkotása. Az emlékmű ünnepélyes leleplezése alkalmából ZIMMERMANN ÁGOSTON elnök a Társulat nevében, MAKRÁNYI GYULA helyettes polgármester Gyöngyös város nevében és CSENGŐ NÁNDOR gimnáziumi igazgató, mint az emlékmű gondozója mondott nagyhatású beszédet. Az ünnepélyen BORHY GYÖRGY titkos tanácsos, felsőházi tag Heves vármegyét, ÉHIK GYULA az Országos Természettudományi Múzeumot, DESEŐ LÁSZLÓ ezredes és vitéz MIKE JÓZSEF alezredes a katonai, MONOSTORY ADORJÁN prépost és DR. KARÁCSONYI ALADÁR az egyházi hatóságokat képviselte. DR. KISS FERENC dékán a Pázmány Péter Egyetem és az Orvosi Kar képviseletében váratlan forgalomkorlátozás miatt nem jelenhetett meg. A kegyeletes ünnepélyen résztvett a város előkelőségeinek, valamint a Társulat választmányának és tisztikarának számos tagja. Az ünnepély részleteiről Társulatunk legközelebb megjelenő Évkönyvében emlékezünk meg.

Adományok a Centenáris Kutató-alapra.

	Pengő
PÁLÓCZI HORVÁTH GÁBOR, Beregszász	10·50
Orvostudománykari Dékáni Hivatal, Debrecen	100·—
A Horthy Miklós Egyetem Tanácsa, Szeged	100·—
	210·50
Szeptemberi füzetünkben kimutatott adományok összege	38.563·—
Összesen:	38.773·50

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Sarkifény Magyarországon 1941. szeptember 18—19-én. A naptevékenység jelenlegi szakasza 1937. végén és 1938. elején érte el csúcsfokát. A ciklus rendkívüli erőssége az 1938. január 25—26-án egész Európában látható gyönyörű sarkifény-jelenség kapcsán tűnt fel elsőízben, azóta nálunk Magyarországon minden évben többször volt látható sarkifény-tünemény. Így a foltmaximum utáni harmadik, idei évben legutóbb szeptember 18—19-én ismét nagy erősségben mutatkozott Magyarország felett.

Az Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézethez beérkezett jelentések szerint szeptember 18-án este 7 órától 19-én hajnali 6 óráig, tehát az éjjel egész tartama alatt kisebb megszakításokkal látható volt a fény. Három ízben ú. n. korona-alakzat, vagyis sárga fénykévékkel átszőtt vöröses-lilás fénylegyező is képződött, éspedig (nyári időszámítás szerint) 21 ó. és 21 ó. és 30 p. között, 23 ó. 50 p. és 0 ó. 30 p. között, valamint 4 ó. és 4 ó. 30 p. között. Legerősebb kitörése a legutolsó lehetett, amennyire a beérkezett 20 jelentésből kielemezhettük.

A fényt látták a Bánhida—Budapest—Cegléd—Kecskemét—Eger—Losonc közé eső területen, azonkívül Pécs és Szeged vidékén, valamint Szatmárnémetiben és az erdélyi Dédán. A Dunántúl nyugati része és az északkeleti hegyvidék felett borult volt az ég, azért e helyekről nem érkezett jelentés. (Ujsághírek szerint különösen erős volt a fény Dánia felett.)

A fény jelentkezését természetesen erős mágneses zavarok kísérték. Az ógyallai Obszervatórium jelentése szerint a zavarok olyan erősek voltak, hogy a fényíró mágneses variométerek feljegyzései több órán át szüneteltek a túlnagy szögfordulás miatt. A zavarok 18-án 7 órától 19-én 11 óráig tartottak, és a kilengés nagysága az elhajlásban meghaladta az 1°-ot, a vízszintes erőösszetevőben a 200 γ-t, függőleges összetevőben a 240 γ-t is.

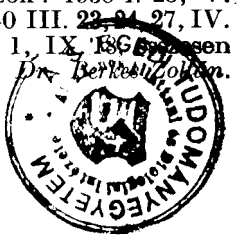
Szerencsés véletlen folytán több megfigyelés áll rendelkezésre a rádióvétel zavarairól. Ezek közül rendkívül érdekes a Meteorológiai Intézet rádiótávirászai által, rövid (20—50 m) hullámon észlelt teljes vételkimaradás (fade-out), éspedig már 17-én (!) 10 ó. 20 p. és 10 ó. 53 p. között, így tehát a fényjelenséget kb. 30 órával előzte meg. A fény fellépésével egyidejűleg szintén jellegzetes zavarok, illetőleg kimaradások jentkeztek a vételben. NAGY L. JÓZSEF piarista tanár 8 csöves vevőgépével végzett észlelése szerint 18—50 m-es hullámsávban 18-án 21 és 23 óra között a vétel lebegésszerű térerősség-változások miatt lehetetlen volt. E zavarok 19-én, sőt gyengén 20-án is jelentkeztek.

A 17-én észlelt vételkimaradás azért nagyon figyelemre méltó, mert akkor mágneses zavar még nem mutatkozott, vagyis a kimaradást nem a napkitörésből származó villamostöltésű részecskék mágneses tere okozta, hanem a kitöréskor keletkező ibolyántúli fényerősbödéssel kapcsolatos ionoszférikus zavaroknak (ionfelhők keletkezésének és elmúlásának) kell a tüneményt tulajdonítanunk.

A napkitörést magát Dániában néhány nappal előbb észlelték is. A fenti 30 órás időtartamból a részecskék világürbeli sebességére 1400 km/sec adódnék.

Ez a sarki fény ebben az évben már a negyedik volt, u. i. jan. 27-én, márc. 1-én és márc. 30-án is észleltek egyet-egyet. Erős mágneses zavar ezeken kivül ápr. 24-én és júl. 4-én is jelentkezett. A naptevékenység még mindig nagyon erős, annak ellenére, hogy 1943-ban már a foltminimum lenne esedékes. E dátumok nagyjából 29 naponként követték egymást a napforgás periódusának megfelelően. Ezért okt. 17-én és nov. 15-én esetleg újból lehet mágneses zavar, esetleg sarkifény is.

Az 1938 óta nálunk észlelt sarkifények dátumai a következők: 1938 I. 25, V. 12, 1939 II. 21, 1940 III. 23, 24, 27, IV. 17, 1941 I. 27, III. 1, IX. 18, összesen 11 eset. *Dr. Berkes Zoltán.*



KÉRDÉSEK.

(18.) Hogyan lehet a filmeket legcélszerűbben raktározni ?

P. D. (Budapest.)

(19.) Hogyan készíthetünk színes tusokat anilinfestékekből ?

M. S. (Nagyvárad.)

FELELETEK.

(18.) **A filmek raktározása.** Erre a célra legmegfelelőbb a párás levegőjű, nedves hely, pl. a pince. Száraz, meleg levegő rövid idő alatt kiszárítja a filmszalagot. A hőmérséklet ingadozása csak kevéssé befolyásolja a filmek raktározhatóságát, de a levegő nedvességtartalma fontos követelmény. Hosszabb ideig tartó száradás után a film a lyukasztások között könnyen megtörik és használhatósága megszűnik. A kidolgozott filmet alkoholos vatta vagy szarvasbőr között áttekercseljük, hogy az apró porszemcséktől és a zsíros kéznyomoktól megszabadítsuk. Ajánljuk, hogy a filmekhez csak tiszta fehér cérnakesztyűvel nyúljunk. Friss filmet csak a porrészecskéktől tisztítjuk meg a raktározás előtt és azért puha bársonylapok között húzzuk át. A kidolgozott keskenyfilmet (fordítósfilmet, negatívot vagy pozitívot) a csévélővel együtt, a filmdoboz átmérőjével egyező méretű két papírtárcsa között helyezzük az alumíniumdobozba, a papírlapokat pedig olyan folyadékkal itatjuk át, mely 4 cm^3 víz, 3—4 csepp széntetraklorid és 4—6 csepp glicerin keverékéből készül. Egyik oldalán ragadós szigetelőszalaggal körülragasztjuk a dobozt, hogy belsejét a levegőcserétől mentesítsük. Időnként újraitatjuk a papírlapokat.

A kész filmeket hosszú ideig még kámfor segítségével is megőrizhetjük. A kámfor hatása a keskenyfilm nehezen gyulladó acetát-alapanyagának tartósságára még vitás, a celluloid-alapú normálfilm megőrzésére azonban bevált. A fémdobozba a filmtekercs mellé szilárd kámfordarabokat teszünk, 120 méteres keskenyfilmtekercshez ½—1 grammot, 300 méteres normálfilmhez pedig 2—3 grammot. A dobozt gondosan leragasztjuk, hogy a kámfor elillanása hosszú ideig tartson. A filmdobozt nedves levegőben helyezzük el és ha a kámfor elillan, új darabkákkal pótoljuk. *Lohr Ferenc.*

(19.) **Színes tusok készítése anilinfestékekből.** Kötőanyagként ma csaknem kizárólag sellakszappant alkalmazunk, pl. 150 g (fehér- vagy rubin-) sellakot 25—50 g bórax oldatában forralás közben feloldva és a folyadékot azon melegen megszűrve, felszáradása után oldhatatlan terméket kapunk. A tömeget vízzel 1 l-re higítjuk. A színesanyag valamilyen vízben oldható-, avagy oldhatatlan anilin-„festék" is lehet. Az előbbi esetben átlátszóan, (lazurozva) az utóbbiban átlátszatlanul, (fedően) író folyadékhoz jutunk. A tus csak akkor lehet fényálló, ha az alkalmazott színesanyag is az. Erre a célra, e szerint, nem minden anilin-„festék" való. Fantázia, pl. „papagály festék" stb., neveken árusított színesanyagot ezért előzetesen meg kell vizsgálni. Ehhez vékony rétegben felfestjük és a minta egyik részét a napra, a másikat sötétbe tesszük. Alkalmas színesanyagot választva, ebből, a szerint, hogy mennyire színezőképes, 5—30 g-t mérünk le. Ha vízben oldható, a fenti folyadék egyrészében feloldjuk ; ha nem, akkor fínomra dörzsöljük benne. Mindkét folyadékot a visszamaradt főtömeggel 1—1 l-re öntjük fel. Az így előállított tus felszáradva víz- és fényálló. Használatbavétele előtt zárt edényben ülepítjük. *Dr. Baskai Ernő.*

Helyreigazítás. A „Közlöny" utolsó számának 425. oldalának első hasábján, a felülről számított 4. sorba értelmetzavaró s a j t ó h i b a csúszott be. A szövegrész helyesen így szól : ... VERANCSICS művével, amely az első technikai mű volt, *amely* öt nyelvű magyarázó szöveggel jelent meg.... *(A szerk.)*

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

38.271. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest, Múzeum-körút 6. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. NOVEMBER 1125. FÜZET.

A repülés télen.

A repülésnek az időjárással kapcsolatos veszélyei közül három érdemel különösebb említést és figyelmet : a köd, a villámcsapás és a jegesedés. A ködrepülés veszélyeit, illetőleg a rossz látás akadályozó befolyását a különböző rádióirányító berendezések ma már csökkentették, bár teljesen még nem küszöbölték ki. A villámcsapásveszélyről a vizsgálatok kiderítették, hogy nem nagyjelentőségű és könnyen elkerülhető. Jóval súlyosabb és a téli repülés komoly akadálya a jegesedés : az ellene való védekezés ma még gyermekcipőkben jár s az eddig ajánlott védekezési módok még megközelítőleg sem tökéletesek. Amíg a nemzetközi repülőforgalom nem volt annyira élénk s nem ragaszkodott szigorúan megszabott s a csatlakozások által megkötött menetrend betartásához, addig a jegesedéssel fenyegető helyzeteket aránylag könnyű volt elkerülni. Néhány évvel ezelőtt azonban a kérdés annyira előtérbe került, hogy szinte valamennyi nagy állam (Németország, Anglia, Egyesült Államok stb.) repülési kutató intézetei vizsgálódásuk egyik főtárgyává tették a jégképződés problémáját. Kétszeres fontosságú lett e kérdés a minden körülmények között, a legnehezebb viszonyok közt is végrehajtandó háborús repülések miatt, úgyhogy a kutatás bizonyára kettőzött erővel folyik, eredményei azonban egyelőre titokban maradnak.

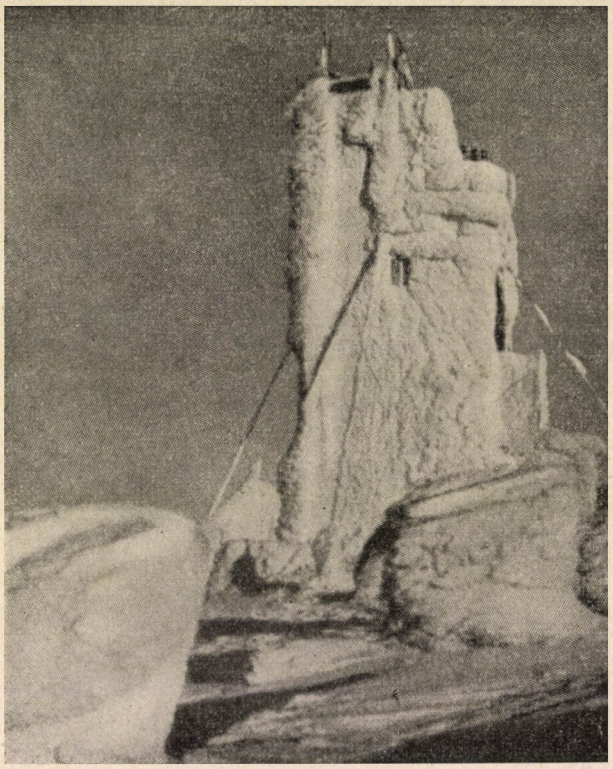
A jegesedés kérdésében elsősorban az a fizikai folyamat érdekel bennünket, amely itt szerepet játszik. Ez a folyamat az időjárástan egyik alapvető folyamatának, a csapadékkiválásnak, csapadékképződésnek az a része, amely a szilárd halmazállapotú csapadék keletkezésére vezet. Nem bocsátkozunk itt a szilárd halmazállapotú csapadékképződés feltételeinek általános taglalásába,[1] csak rövid áttekintést nyújtunk, hogy hivatkozhassunk reájuk. Először is lehetséges, hogy a vízgőz közvetlenül megy át szilárd állapotba : ez persze csak fagypont alatti hőmérsékleten történik s ilyenkor jégkristályok válnak ki. (Ezt szublimálódásnak is nevezik, bár a szó eredetileg a fordított folyamatot, a szilárd-légnemű átmenetet jelöli.) Idelenn, a földi tárgyak közelében vagy azok felületén is működik ez a folyamat s ilyenkor a deret hozza létre. Nagytömegű szilárd csapadék azonban ilymódon sem idelenn, sem a szabad légkörben nem keletkezik.

A szilárd halmazállapot keletkezésében az előbbi, közvetlen útnál jóval fontosabb az első pillantásra bonyolultabb közvetett út, amely a cseppfolyós fázison át vezet. Mai ismereteink alapján biztosan állíthatjuk, hogy nagyobb tömegű csapadékkeletkezéskor mindkét fázisnak jelen kell lennie. Igen alacsony

[1] Lásd pl. a *Természet Világa* II. kötetében (..A légkör") „A vízcsepp és a jégkristály" c. fejezetet.

A SZEGEDI TUDOMÁNY... Általános Állattani és ...

hőmérséklet esetén is vízcseppek (úgynevezett „túlhűlt" vízcseppek) alakjában halmozódik fel a víz a felhőkben, még akkor is, ha a csapadékkiválás eredetileg szublimációs folyamatként indult meg, tehát jégkristályok jelenléte adta meg a lökést a csapadékkiválás erősebb mértékben való folytatódására. Nagyobb kristályok, kristályhalmazok, hópelyhek úgy keletkeznek, hogy a vízcseppekből, melyek mintegy a evegőben oldva vannak jelen, a szilárd fázis kikristályosodik. Előfordul természetesen sűrűn az is, hogy a már meglévő kristályokra vagy kristálycsoportokra a ráeső vízcseppek vize átkristályosodás nélkül, amorf állapotban reáfagy. Így jönnek létre a legkülönbözőbb ismert szilárd csapadékalakok (jégtűk, hókristályok, hópelyhek, a dara különböző fokozatai s a jégszemek). Előfordul az is, hogy a vízcseppek teljes egészükben hirtelen megfagynak s jéggömböcskék képződnek, melyek a komplex szerkezetű (réteges, kristályos) „jégszemektől", a rendes jégeső szemeitől megkülönböztetendők. Az ilyen megfagyás rendesen szilárd tárgyakon való felütődéskor jön létre.

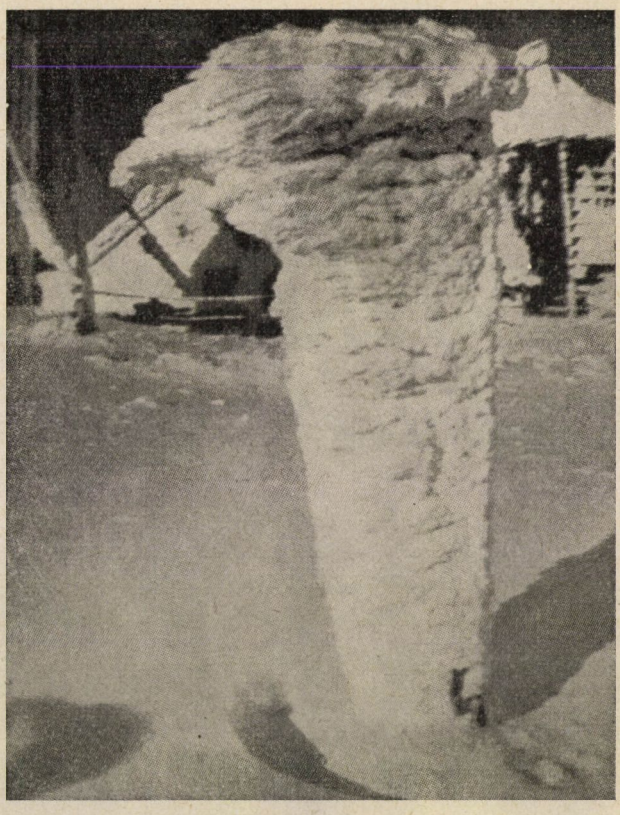


1. kép. A Schnekoppe obszervatóriuma télen. (Rink nyomán.)

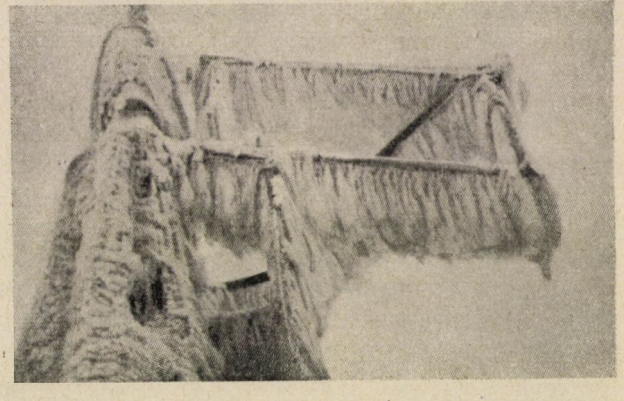
Egyik legfontosabb formája a fentebb leírt közvetett jégcsapadékképződésnek a zuzmaraképződés, amely már a repülőgépek jegesedésével igen rokon jelenség. Az alacsonyan lebegő, ködöt képező felhők túlhűlt vízcseppeiből a földi tárgyakon, különösen pedig a széllel szembe, a magasba kinyúló fákon, kiálló akadályokon részben kikristályosodás, részben amorf ráfagyás útján hatalmas jégtömegek rakódhatnak le. A hegyi állomások megfigyeléseiből ismeretesek ezek a mindent elborító zuzmaratömegek, s azoknak két fajtája, a kevésbbé veszélyes kristályos s a jóval vastagabb, letörhetetlen bevonatot alkotó alaktalan zuzmara. E két zuzmarafeléség megkülönböztetésére nincs elfogadott magyar szavunk : a német szakemberek a „Rauhreif" és a „Rauhfrost" szavakat használják, sőt nem ritkán „Rauheis"-t is mondanak, ha az amorf alkotóanyag túlnyomó, vagy csaknem tisztán az szerepel (1—3. kép).

Meg kell említenünk még az úgynevezett jégbevonatot, amely a szilárd tárgyakon akkor képződik, ha nagyobb vízcseppekkel jutnak érintkezésbe s azok előbb szétfolynak s úgy fagynak rá a tárgyak felületére még akkor is, ha már előzőleg fagypont alatti hőmérsékletűek voltak. Ez a folyamat a fentebb említett jéggömböcskék képződésének a megfelelője. Ismeretesek azok az óriási károk, amelyeket az ilyen, „jeges esőnek" nevezhető jelenség a növényvilágban, de egyéb közgazdasági területeken is (villanyvezetékek, távíróvezetékek megterhelése és elszakítása stb.) okoz.

Nézzük most már, hogy ezek közül a jelenségek közül a repülőgépek jegesedésében melyek jutnak szerephez s maga a folyamat miben áll. Ha a gép felhőben vagy hulló csapadék között repül, a külső felületekre, amelyek az áramlással érintkeznek, többé-kevésbbé vastag jégbevonat rakódhatik le. Legelőször mutatkozik a jég a menetiránynyal szembeforduló éleken, tehát a szárnyak elülső élein, a légcsavaron, a különböző huzalokon, a kormányfelületeken, szárnytartókon, majd esetleg a gép egész felületén.

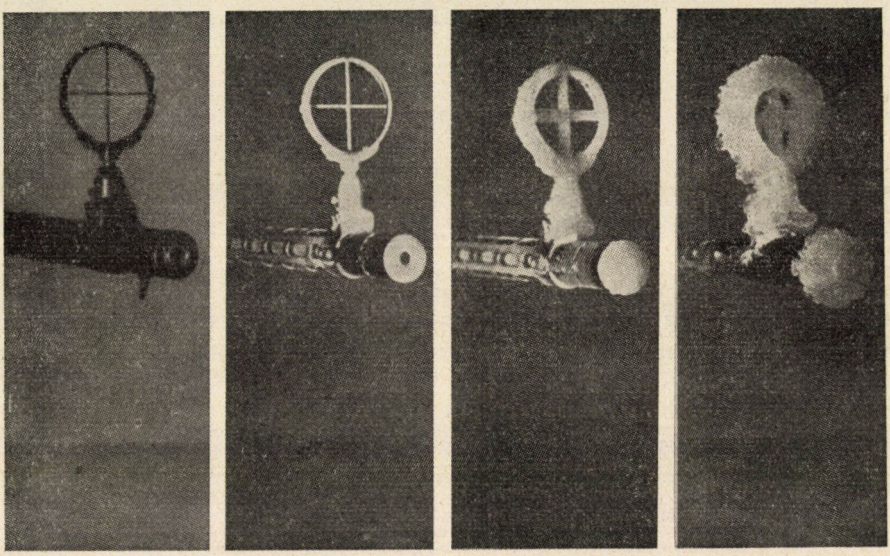


2. kép. Jeges zuzmara képződése egy kötéltartó oszlopon. (Rink nyomán.)



3. kép. Téli jégbevonat a szélmérő állványán. (Rink nyomán.)

A jégbevonat különböző vastagságot érhet el s az 1 cm-t meg is haladhatja. Már maga az így előálló hatalmas súlytöbblet jelentékeny veszélyt jelent a gép számára, ha erősen meg van terhelve. (Bombázógépek, csapatszállítógépek.) A bevonat puszta súlyánál sokkal veszedelmesebb azonban az a felhajtóerő-veszteség, amit a szárnyfelületek aerodinamikus formáinak, tehát a gép repülőtulajdonságainak megváltoztatása okoz. Másik súlyos veszély a légcsavar jegesedéséből származik, mert ez a légcsavar egyensúlyi viszonyait megbontja, egyenetlen járást okoz, a csavart el is törheti. Az is megtörtént



4. kép. Gépfegyver célzókészülékének eljegesedése.

már, hogy a csavarról lepattogó jégdarabok a pilótát vagy utast megsebesítették. Ugyancsak súlyos következményekkel járhat a kormányhuzalok működésének megbénulása, valamint a mérőműszerek bemeneti nyílásainak eltömődése, továbbá az antennák eljegesedése is. Természetes, hogy a gépek ablakain képződő jégbevonat a tájékozódást is erősen akadályozza, ezen azonban még aránylag könnyen segíthetünk. A harci repülőgépeken a célzókészülék eljegesedése (4. kép) a harckészséget is csökkenti.

A fentiek alapján belátható, hogy komoly jegesedés feltétlenül kényszerleszállásra vezet, amelyet azonban rossz időjárási körülmények között, erősen megterhelt s felhajtóerejének jelentékeny részét elvesztett s esetleg csak nehezen kormányozható géppel talán éppen ellenséges terület felett kell végrehajtani. Mindebből következik tehát, hogy a jegesedés felléptét minden lehető módon meg kell akadályozni. Minthogy pedig a mai védekezési módok nem eléggé hatásosak, a repülés időjárási körülményeinek megválasztásával kell elkövetni mindent arra, hogy a repülés veszélyes jegesedés nélkül végrehajtható legyen. Itt a főszerep a repülés időjárási tanácsadó szervezetének és a pilóta meteorológiai

iskolázottságának jut. Az illetékes időjelző tisztviselő szerepe soha sem annyira nehéz és felelősségteljes, de egyúttal segítsége sohasem annyira elkerülhetetlen, mint éppen a jegesedésveszély eseteiben.

Milyen időjárási körülmények között következik be a jegesedés? Magától értetődik, hogy a hőmérsékletnek a fagypont közelében, illetőleg alatt kell lennie. Tévedés volna azonban azt hinni, hogy mennél nagyobb a hideg, annál nagyobb a veszély. Nagyjából éppen fordítva áll a dolog: mennél nagyobb a hideg, annál kevésbbé kell jegesedéstől tartani. A jegesedés ugyanis csaknem kizárólag akkor veszélyes, ha eredetileg folyadékalakban levő víz rakódik a gépre s ott fagy meg. A döntő tényező ebben a folyamatban az, hogy a felhőkben, valamint a hulló csapadékban is a vízcseppek hőmérséklete igen gyakran erősen a fagypont alatt van. Ez a jelenség az úgynevezett túlhűlés jelensége, amelyet a laboratóriumban aránylag nehéz létrehozni, de amely a szabad légkörben szinte szabályszerűen fellép. Ebben a tényben bizonyára az a körülmény játszik szerepet, hogy a légkörben nagy víztömegek számtalan apróbb-nagyobb cseppekre oszolva vannak jelen. Egyes felhők, vagy az azokból kihulló vízcseppek a —20 fokig is lehűlhetnek a nélkül, hogy kifagynának. Ha azután az ilyen túlhűlt cseppeket ütés éri, azok azonnal jéggé fagynak. Ha tehát a gyorsan haladó repülőgép ilyen túlhűlt felhő cseppjeivel vagy túlhűlt esőcseppekkel jut érintkezésbe, azok azonnal reáfagynak, még akkor is, ha maga a géptest olvadáspont feletti hőmérsékletű, még inkább pedig akkor, ha már maga a gép is lehűlt. Az az eset, amikor a gép hópelyhekből vagy jégkristályokból álló felhőben repül, nem veszélyes. Ilyenkor ugyanis rakódik ugyan rá az élekre valamelyes jég, illetőleg hó, de nem alkot összefüggő réteget s hamar lerázódik. Ilyen folyamat legfeljebb a műszernyílások eltömésével okozhat kellemetlenséget. Igen nagy hidegben, —20 fok alatt csak jégkristályok alakjában lehet víz a felhőkben: ezért mondottuk az imént, hogy mennél nagyobb a hideg, annál kisebb a jegesedés veszélye.

Még egy másik szempont is szól e mellett. Ismeretes, hogy a levegő lehetséges legnagyobb vízgőztartalma a hőmérséklettől függ. Alacsony hőfokon csak jóval kisebb mennyiségű víztartalom lehet a felhőben, mint magasabban. Ha tehát a hőfok alacsony, nincs is elegendő mennyiségű vízanyag ahhoz, hogy komoly jégréteg képződhessék. A legveszélyesebb öv tehát már ezért is a nulla fokos hőmérsékleti szint közelében várható.

A keletkező jégbevonat két lényegesen különböző alakot ölthet. Ha a felhő cseppjei nagyok vagy pedig a gép hulló csapadék közt repül, amely rendesen már jóval nagyobb cseppekből áll, mint a még lebegő felhő, akkor az ütközéskor a cseppek előbb szétfolynak s csak azután fagynak rá a gép felületére. Ilyen módon tiszta, átlátszó, vízszerű bevonat képződik, amely olyan összefüggően és keményen borít be mindent, hogy alig lehet mesterségesen is letördelni. Ez a jegesedés legveszedelmesebb formája, a tiszta jégbevonat. Ha azonban a felhő apróbb cseppekből áll, akkor ezek már nem folynak szét az érintkezéskor, hanem azonnal ráfagynak a gépre s gömbalakjukat és különállásukat többé-kevésbbé megtartják. A sok ráfagyó szemecske között levegővel telt hézagok maradnak, ezért az ilyen bevonat az előbbivel szemben sohasem teljesen egységes, mindig érdes, darabos, szinte tejszerű, opálos s a tiszta jégbevonattal szemben könnyeb-

ben letörhető, a rázástól is részben már lejön, de mechanikus eljárással aránylag könnyebben letisztítható. Az ilyen jégbevonatot darabos bevonatnak nevezhetjük s a fentinél jóval veszélytelenebb. Természetesen súlyosbítja a helyzetet, ha az ilyen aránylag ártatlan bevonatra tiszta jégbevonat kerül, még mielőtt az le pattoghatna.

Fontos kérdés az, hogy milyen légköri helyzet alkalmával keletkezhetnek a fentebb jellemzett bevonatok. Két főesetet kell megkülönböztetnünk: a függélyes irányban kifejlődött, vízszíntesen nem nagy kiterjedésű, tornyos felhők, valamint a vízszintesen nagy kiterjedésű réteges felhők esetét.

A függélyes kiterjedésű, toronyszerű úgynevezett cumulus (gomoly) felhők fellépése jegesedési szempontból komoly veszélyt — legalábbis a forgalmi repülés számára — nem jelent. Az ilyen felhők ugyanis rendesen a meleg évszakban fejlődnek ki erősen, amikor a nulla fokos hőmérsékleti szint olyan magasan van, hogy oda utasgép ritkán megy fel. Azonkívül az ilyen felhők aránylag kis vízszíntes kiterjedésüknél fogva könnyen körülrepülhetők s elkerülhetők. Ha pedig az ilyen felhő hatalmas zivatarfelhővé fejlődik, akkor egyéb veszélyek miatt amúgyis el kell kerülni. Amennyiben a gép mégis belekerült ilyen felhőbe s jegesedés lép fel: az egyetlen teendő oldalt vagy lefelé azonnal kikerülni belőle. Ez a módszer itt a csekély vízszintes kiterjedés s a felhőalap aránylagos magassága folytán mindkét módon (oldalt is, lefelé is) eredményhez is vezet — kivéve azt az esetet, amikor a gép magas hegyek között (Alpesek) repül.

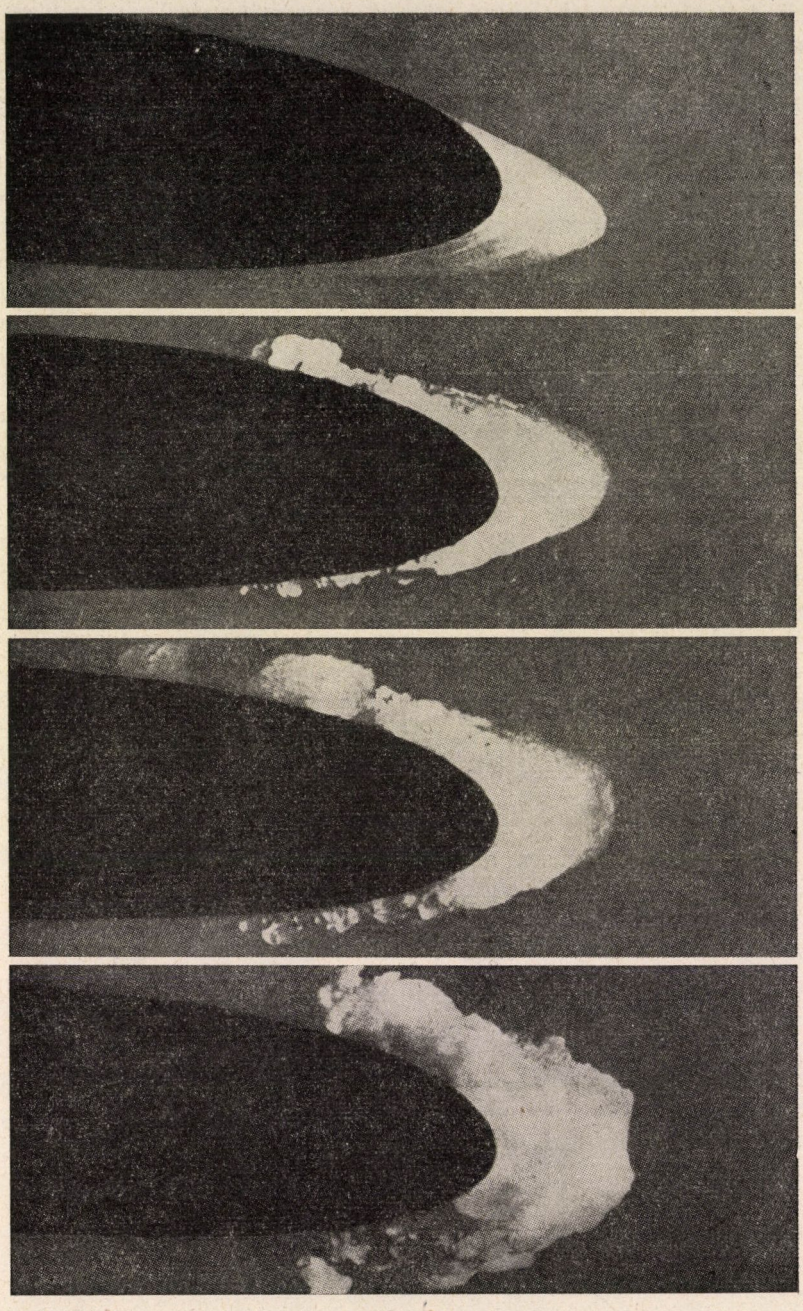
Természetes tehát, hogy utasgépek az ilyen felhőket kikerülni igyekeznek. Ezzel szemben a motornélküli repülők éppen az ilyen felhőkben uralkodó erős felszálló légáramlást használják ki arra, hogy nagy magasságokba emelkedjenek: az ilyen körülmények között elért magassági csúcsteljesítmény ma már 8 kilométer körül van. A fentiek alapján nem lehet eléggé méltányolni azoknak a mindenre elszánt fiatal repülőknek teljesítményét, akik az ilyen felhőkben fellépő erős jegesedéssel s az ehhez járuló egyébb veszélyekkel büszkén szembeszállanak, sőt meg is birkóznak.

Nagyobb jelentőségű és bonyolultabb a réteges felhők esete. Ha a felhőréteg vékony, úgy gyorsan át lehet rajta hatolni s veszélyes jéglerakódás képződésére nincs idő — feltéve, hogy igyekszünk mennél hamarabb áttörni a felhőn. Az ilyen felhő már azért is kedvező, mert rendesen apró cseppekből áll, azonkívül nem eshetik belőle nagy mennyiségű, tartós csapadék, úgyhogy a repülés mind alatta, mind felette könnyen végrehajtható. Az ilyen felhőréteg télen igen tartós és nagykiterjedésű lehet, pl. napokon át az egész országot beboríthatja. Gyakran megtörténik, hogy a felhőalap 2—300 méteren, teteje 8—900 méteren van (a Kékes kiáll belőle) s ez a helyzet napokig változás nélkül megmarad, de a repülés számára veszedelmet nem jelent, mert könnyen a réteg fölé lehet repülni. Természetes dolog, hogy ha leszálláskor ismét a réteg alá akarunk jönni, az áttörést mennél gyorsabban kell csinálni, hogy erősebb jéglerakódás képződésére idő ne legyen. Megjegyezhetjük itt, hogy a képződő jég mennyisége természetesen az ütköző vízszemek mennyiségével áll arányban, ez pedig azonos gépsebesség esetén attól az időtől függ, amit a gép a jegesítő rétegben eltölt. Az a körülmény, hogy a lefelé való áttöréskor a magasabb rétegekben áthűlt géptesten fokozott jégképződés lép fel, nem különösebb jelentőségű, de mindenesetre arra ösztönöz, hogy lehetőleg keveset időzzünk a jegesítő rétegben.

A legsúlyosabb eset az, amidőn vastag, nagykiterjedésű felhőréteggel van dolgunk. A tartós csapadék (hosszú, csendes eső vagy havazás) mindig ilyen felhőből hull s ezért ezt esőrétegfelhőnek (nimbostratus) hívjuk. Az ilyen felhő egészen a talaj közeléig lejöhet, vastagsága pedig a 4—5 km-t meghaladhatja; keletkezése az úgynevezett felsikló időjárási fronton történik s röviden összefoglalva a következőképen megy végbe. A talajt borító hideg levegőre a messze távolból (a Földközi-tengerről vagy az Atlanti-óceánról) meleg levegő siklik fel, mintha lejtőn kúszna felfelé: a lejtő igen lapos, emelkedése 1/100-rendű. Emelkedés közben a levegő lehűl (adiabatikus lehűlés) s ha elegendő víztartalma van, kicsapódás, felhőképződés indul meg, eleinte a magasabb rétegekben. A felsiklási folyamat előrehaladásával kapcsolatban a talajon maradó hideg, fekvő ékszerű levegőpárna lassan visszahúzódik s az egész felhőrendszer előrehalad. A front (az a vonal, ahol a meleg és a hideg levegő határfelülete a talajt éri) így állandóan előrehatol s mennél közelebb jut hozzá valamely hely, annál alacsonyabb lesz ott a felhőalap. Minthogy a folyton működő felsiklás egyre újabb nedves levegőtömegeket visz a magasba, a felhőképződés egyre nagyobb mértéket ölt, a felhő teteje változatlanul magas marad, mialatt alja a folytonos csapadékhullás által előálló telítődés, valamint a front előrehaladása következtében egyre alacsonyabbra kerül, azaz a felhő egyre vastagodik. A hulló csapadék egy ideig nem éri el a földfelszint, mert a felhő alatt levő, még telítetlen levegőben elpárolog. Később a csapadékelemek egyre nagyobbak lesznek s a csapadékhullás idelenn is megindul. Megtörténhetik, hogy az ilyen front előrehaladása megakad: a felvonuló meleg levegő energiája nem elég arra, hogy a hideget maga előtt tolja. Ilyenkor a front veszteglővé lesz: a felhő és csapadékképződés a helyett, hogy a front továbbvonulásával egyre újabb vidékekre terjeszkedne ki, állandóan ugyanazt a helyet „szerencsélteti", amíg egy újabb lökés az egész képződményt el nem viszi.

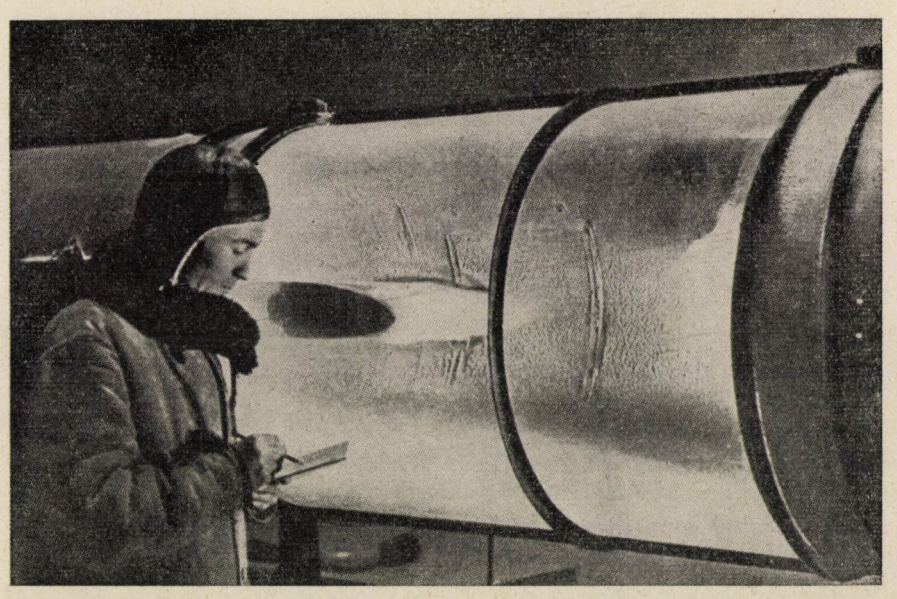
A legkomolyabb jegesedési esetek akkor keletkeznek, ha a gépnek ilyen felsikló fronton kell áthatolnia, éspedig akár úgy, hogy a meleg oldalról (a front mögül) a hideg oldalra, akár pedig megfordítva vezet az útja. Az ilyen nimbostratus felhőben ugyanis a következő viszonyok uralkodnak. A hideg oldalon alul, a talaj mentén rendesen (legalább is télen) fagypont alatt van a hőmérséklet s mennél közelebb vagyunk a fronthoz, annál alacsonyabb a felhőalap. Ha a határfelületen átmegyünk, tehát a felhőbe bemerülünk, a hőmérséklet emelkedni kezd, sőt, ha a talajon nem volt különösebb hideg (pl. —20 fok körül), akkor rendesen az olvadáspontot is elérheti, de ez már jól benne lehet a felhőben. Még feljebb emelkedve, a hőmérséklet ismét süllyedni kezd s a fagypont alá jut. A felhő rendesen olyan vastag, hogy a tetején a csapadék már kristályos alakban van jelen, belsejében azonban hópelyhek és túlhűlt vízcseppek vegyesen hullanak s lebegő túlhűlt vízcseppek is jelentékeny mennyiségben vannak jelen. Az ilyen felhőben repülő gépre tehát a legsúlyosabb jegesedés vár.

Az a kérdés most már, hogy ha ilyen helyzetbe került a gép s a pilóta a jegesedést észreveszi, mitévő legyen. Az az egyszerű eljárás, amelyet fentebb a vékony rétegfelhőre (stratocumulus, altocumulus) tanácsoltunk, itt nem vezet célra. Legrosszabb volna itt talán az, amire a vezető először gondol: lefelé kitérni. Először is ilyenkor a felhőalap alacsony szokott lenni s már a felhőbe való be-



5. kép. Jégbevonat képződése áramvonaltesten.

hatolást is ez kényszeríti ki. Másodszor a jegesedést ilyenkor jelentékeny részben a hulló csapadék okozza, amely lejjebb is eléri a gépet és a hidegebb környezetben (ilyenkor, mint láttuk, lenn hidegebb van, mint fenn) még erősebb jegesedést hoz létre. Felfelé menni is nehéz, mert igen magasra kell emelkedni ahhoz, hogy a jegesedésveszély csökkenjen : fentebb láttuk, hogy ahhoz el kell érni a -15° -20°-os színtet. Mégis ez a helyesebb eljárás, de csak akkor követhető, ha a gépnek van elegendő emelkedőereje s a jegesedés még nem haladt annyira előre, hogy a gép mozgási képességét megbénította volna. Még aránylag legbiztosabb (de



6. kép. Jégképződés vizsgálata hűtött szélcsatornában.

legnehezebben végrehajtható s a pilótára a legnagyobb szellemi feladatot hárító) megoldás az, hogy keresse meg a gép a felhő belsejében azt a színtet, ahol a hőmérséklet az olvadáspont feletti, ha ilyen egyáltalán van. Ebben azzal a reménnyel tartózkodhat, hogy a nagy sebesség folytán fennálló légmozgás segítségével a jégbevonat párologni és olvadni fog, ha a gép hőmérséklete még nem nagyon alacsony. Természetesen mondanom sem kell, hogy feltétlenül célravezető a felhő fölé emelkedés, mert akármilyen hideg van is ott, mégis elpárolog a jégbevonat a nagy sebesség következtében.

Amint látjuk, a pilóta dolga igen nehéz ilyen esetben s magára hagyatva, nem is képes feladatát megoldani s a követendő legcélszerűbb eljárást kiválasztani. A jégképződés pillanatok alatt megindulhat s veszélyes méreteket ölthet ; az esetleg későn megkezdett helyes eljárás már nem hajtható végre. Ilyen esetnek azonban nem szabad előfordulni, ha a szolgálattevő meteorológus kellő szakismerettel és megfelelő helyzetismerettel végezte az elinduláskor a tanácsadást s tanácsait meg is fogadták. Elengedhetetlen feltétel azonban a légköri

helyzet teljes ismerete, tehát nem elég az, ha a talajmenti megfigyelőállomások adatai rendelkezésre állanak, hanem a szabad légkör állapotát is alaposan ismerni kell. Ezért igyekeznek ma a meteorológiai szolgálatok szervei a szabad légköri méréseket mennél jobban szaporítani. Ilyen, minden részletre kiterjedő szabadlégköri adatanyag birtokában azután a meteorológus előre kijelölheti a pilótának azokat a helyeket, ahol jegesedéstől tartani kell s megbeszélheti vele a követendő eljárást.

A fentiekben a jegesedésveszély elkerüléséről szólottunk, minthogy az közvetlen időjárástani feladat. Nem szűkölködik azonban meteorológiai vonatkozásokban a kérdés másik oldala, a fellépő jégréteg megszüntetésével, illetőleg keletkezésének megakadályozásával való védekezés problémaköre sem. Az eddig ajánlott és megpróbált „jégmentesítő" módszerek részletezésére itt nem térhetek ki, csak annyit jegyezhetek meg, hogy ezek mind eredményteleneknek bizonyultak. Csupán a műszerek fűtés útján való jégmentesítése mondható már ma is megoldottnak. A sikertelenség annak tudható be, hogy a jégkeletkezés fizikai folyamatának fínomabb szerkezetét, az ott végbemenő s a molekuláris szerkezettel összefüggő átváltozások természetét, a szerepet játszó energiaátváltozások minőségét és nagyságát nem ismerjük eléggé. Belátták ezt a kérdés szakemberei s néhány évvel ezelőtt lázas laboratóriumi munka indult meg a jégképződés feltételeinek tanulmányozására. (Lásd az 5. és 6. képet.) Ettől a munkától, amelynek eredményei a háborús korlátozások folytán egyelőre nem válhatnak közkinccsé, jelentékeny haladást várhatunk a légköri csapadékképződés folyamatainak mélyebb és tökéletesebb megértése irányában is. *Tóth Géza.*

Az atom, a jövő energiaforrása.

Az energia megmaradásának elve a mult század fizikájának egyik átfogó elve. A tudomány fölismeri, hogy energia nem teremthető, hanem csupán átalakítható. A technika céljaira fölhasználható, de mindig csak abban a mértékben, amint rendelkezésre áll. Így nyomul előtérbe az e n e r g i a f o r r á s fogalma: az energiát szerezni kell valahonnan. A műszaki tudományok egyes fejezetei az energiaforrások különböző felhasználási, átalakítási módjait adják. Ennek az elvnek fölismerése kétségkívül nagy horderejű haladás a tudományban, de egyúttal korlátozás is a gyakorlati életben. Robert Meyer tágította a tudomány látókörét, de egyben bezárta az emberiséget az energiaforrások korlátai közé. Ez a korlátozás adja a természetben található energiaforrások értékét, az érték körül harcok keletkeznek, ezek olykor részvények, máskor politikumok alakjában folynak le. Még egy fontos körülmény: a Földön található energiaforrások túlnyomó részben mind a Nap energiájából származnak, akár geológiai időkben érkezett hozzánk a sugárzás (szén, olaj), akár ma (vizierők, jelenleg előálló szerves világ stb.).

A jelen század fizikája hatalmas lépéssel jutott előre: az ember fölfedezte az atomot. Beszámoltunk az atomkutatás főbb eredményeiről,[1] s a részletek után

[1] Bay Z. Az atomátalakítás elvei és eszközei. Természettudományi Közlöny 73. kötet 1941. 433. lap.

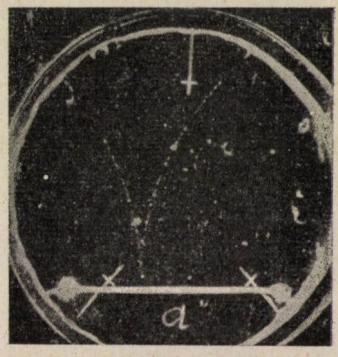
fontos megállapításként mondhatjuk ki, hogy az atomfizika merőben új és változatos jelenségein éppúgy uralkodik az energia megmaradásának elve, mint a régi fizikában, sőt az energiaelv legjobb igazolásai éppen az atomfizikában megismert elemi jelenségek és a magreakciók.

Az atomjelenségek az energia elvét abban az általánosabb fogalmazásban igazolják, mely mélyebb, szervesebb egységbe foglalja össze az energiamegmaradás és a tömegmegmaradásának elvét. A relativitás elmélete szerint az energiának tömege van és a tömeg energiát képvisel az $E = M \cdot c^2$ egyenlet szerint. Itt E az energiát, M a tömeget, c pedig a fény terjedési sebességét jelenti. Ez az ú. n. egyenértékegyenlet (ekvivalenciaegyenlet), mely az energia tömegét, illetőleg a tömegek energiakészletét fejezi ki. Az atommagreakciók, a tömegek energiáját is beleértve bizonyítják az energia megmaradásának elvét, úgyhogy ez az elv ma a fizikának kísérletileg legjobban igazolt elvei közé számít. Külön-külön az energia megmaradásának elve és a tömeg megmaradásának elve nem érvényes, hanem együtt abban a szervesebb egységben, melybe őket az egyenértékegyenlet összefoglalja.

A korlát tehát, melyet a fizikai felismerés a műszaki műveletek köré emel, nem dőlt le. Kitágult azonban oly mértékben, hogy jelentőségét egészen elveszti, ha egyszer azt, amit ma tudományosan látunk, gyakorlatilag is ki tudjuk majd használni. A Napból hozzánk sugárzott viszonylag kis energiamennyiségek helyébe az atomenergiák szinte mérhetetlen forrásai lépnek.

Az egyenértékegyenlet szerint 1 gramm tömegben $9 \cdot 10^{20}$ erg, azaz kb. 10 billió méterkilogramm energia van összpontosítva. Ez az energiamennyiség 1 millió vagon tömeget 1 kilométer magasságba tudna felemelni, hővé alakítva 20 milliárd nagykalóriát adna, azaz 500 vagon szén energiájának felelne meg. 10 kilogramm tömegben fölhalmozott energia elegendő volna a Balaton vizének felforralására. (Ugyanehhez a művelethez 5 millió vagon szén kellene.)

Az egyenértékegyenletnek ma már sok kísérleti bizonyítéka van, s ismeretes olyan jelenség is, melyben anyag (tömeg) energiává alakul át. Egy pozitív és egy negatív elektron találkozása mindkettő megsemmisülésével és energiájuknak szétsugárzásával (γ-sugárzás) jár. Laboratóriumban ugyancsak elvégezhető az ellenkező irányú folyamat is, az ú. n. párképzés, midőn sugárzási energia felhasználásával egy pozitív-negatív elektronpár képződik, azaz anyag keletkezik (1. ábra). Elektron keletkezésével állunk szemben a β-emisszió jelenségében is. Az atommag nem tartalmaz elektronokat, hanem csupán protonokat és



1. ábra. Pozitív-negatív elektronpár keletkezése 15·6 millió elektronvoltos gamma-kvantumból Wilson-kamrában. A 2000 gaussnyi mágneses tér a negatív elektron pályáját jobbra, a pozitívét balra téríti el. A negatív elektron energiája 7, a pozitívé 7·6 millió elektronvolt, a hiányzó egy millió elektronvolt energiából keletkezett a két elektron. (Fowler, Gaerttner és Lauritsen felvétele.)

neutronokat, mégis kiléphet β-elektron a magból, de ez az elektron az emisszió elemi folyamatában keletkezik.

Mindezek ma még laboratóriumi kísérletek s egyelőre túllőnénk a célon, ha az anyag teljes szétsugárzásában keresnők az atomenergiák kihasználását. Sokkal közelebbfekvők azok az elgondolások, melyek a műszaki megvalósítást az atomátalakítás jelenségeitől várják. Az itteni lehetőségekre szintén az egyenértékegyenlet mutat rá.

Az atom tömege kisebb, mint alkotórészei tömegének az összege, a különbség az ú. n. tömeghiány (tömegdefektus). Az energiaelv általános érvénye szerint ez azt jelenti, hogy az atom fölépítésekor a tömeghiánynak megfelelő energiamennyiség szabadult fel, elemátalakításkor pedig annyi energiát kaphatunk, amennyivel nagyobb a végső termék tömeghiánya, mint a kiinduláskor volt. Az így felszabadítható energiák szintén sok nagyságrenddel felülmulják a közönségesen ismert és használt kémiai energiákat, ami rögtön érthetővé válik, ha meggondoljuk, hogy az egyenértékegyenlet szerint a proton tömege 931 millió elektronvolt energiát képvisel s egy alkotórész átlag 1%-át veszíti el tömegének (l. alább), ha egy atommagba beleépül. A tömeghiány adja meg a mag kötési energiáját, mert hiszen ahhoz, hogy a magot alkotórészeire felbontsuk, nyilván annyi energiára van szükség, mint amennyi a tömeghiányt kiegyenlíti.

A tömegdefektusok ma már a tömegspektrográf és a magreakciók révén pontosan ismeretesek. A tömeghiányokat hidrogéntől uránig fölírva azt tapasztaljuk, hogy az egy alkotórészre számított tömeghiány kb. állandó és energiában kifejezve 8·5 millió elektronvolt. Ez arra mutat, hogy az alkotórészek mindegyikének kb. ugyanaz a kötése. Eltérések a periódusos rendszer elején és végén várhatók és tapasztalhatók, ahol az erők még nincsenek telítve, illetőleg, ahol a protonok Coulomb-taszítása már számottevő. Így pl. a deuteron kötési energiája csak 1·1 millió elektronvolt. Ez az oka, hogy deuteronnal energiában gazdag reakciók adódnak, viszont urán esetében nagy neutronfölöslegre van szükség, hogy a Coulomb-taszítás ellensúlyozva legyen. Kiüt a sorból a hélium tömegdefektusa, ez 7-nél nagyobb (annak ellenére, hogy a hélium a periódusos rendszer legelején van) a négy részen, összesen 28·2 millió elektronvolt. Ha tehát 2 protonból és 2 neutronból héliumot tudnánk felépíteni, 28·2 millió elektronvolt válnék szabaddá, ami csaknem ötmilliószor akkora, mint 4 hidrogénatomnak 2 oxigénatommal való egyesülésekor fölszabaduló kémiai energia. Ha egy köbméter vízben levő hidrogénatomokkal a műveletet elvégezhetnénk, 200 billió nagykalória energia szabadulna föl. Ez pedig ötmillió vagon szén energiája, tehát elég volna Magyarország energiaszükségletének kb. 4 évig való fedezésére !

E folyamat azonban nem megy magától végbe, mert közönséges hőmérsékleten a protonok energiája nem elegendő a potenciálfal leküzdésére, és hiányoznak a neutronok. A neutronok hiánya nem elvi akadály, mert protonoknak neutronokká való átalakulására — egyelőre ugyan csupán atommagok belsejében — a mesterséges β-aktivitás ad példát. A neutron energiatartalma is csak egy ezrelékkel nagyobb, mint a protoné.

Laboratóriumi eredményeinkből máris több olyan reakciósort állíthatunk össze, melyek egymásutáni elvégzése végeredményben héliummag keletkezését

jelenti. Ezek közül egyet említsünk meg, mivel az elemek keletkezése szempontjából is elvi jelentőségű. Tegyük fel, hogy a világban csupán hidrogénatomok és neutronok volnának (vagy valamikor csak ezek voltak) jelen. Ismeretes és laboratóriumban ellenőrzött kísérlet, hogy egy proton és egy neutron egy deuteront képez. A reakció erősen hőtermelő és mint neutronreakció, potenciálfal nélkül, azaz „hidegen" is megindul. Ha a hidrogén-neutron gázköd nagykiterjedésű, akkor a keletkezett energiát (gamma-sugárzást) maga a köd abszorbeálja s ezáltal annyira fölmelegszik, hogy végbemehet az a másik reakció, mely szintén ismeretes laboratóriumban: két deuteron egy héliummagot képez, s. í. t. Minden lépés a köd további felmelegedését s az anyag egymásutáni további felépítését teszi lehetővé.

Az energiakérdések tisztázása mellett korunk fizikájának egyik legnagyobb eredménye, hogy az elemek felépítéséről már megkísérelhet képet adni. Lehetséges, hogy ez elképzelések még lényeges módosításokra és kiegészítésekre fognak szorulni, de megfelel e felfogásnak, hogy a „fiatal" csillagokban sok a hidrogén.

Fölmerül ezek után a kérdés, hogyan van az, hogy az ismert magreakciók rendkívül változatos sokasága ellenére még mindig késik az atomenergiák gyakorlati kihasználása? Ennek magyarázata az atommag rendkívül kicsiny méreteiben keresendő. Millió és millió gyorsított részecskére van szükség, hogy egy „találat"-ot kapjunk azokból az igen kicsiny céltáblákból, melyeket az atommagok a lövedékeknek nyujtanak. Fizikus nyelven szólva, a hatáskeresztmetszet az egyes atommagreakciókra nézve igen kicsiny. Hogy a magreakciókat mégis észlelni, tanulmányozni tudjuk, hogy a reakciótermékeket képesek vagyunk azonosítani, az a vizsgált részecskék nagy energiájának, villamos töltésének és a mérési módszerek fejlettségének, rendkívüli érzékenységének köszönhető. Akár Wilson-kamrában, akár számlálóberendezésekben végezzük a részecskék megfigyelését, mindig a nagy kinetikus energia és a részecskék villamos töltése teszi lehetővé a megfigyelést s engedi meg a különböző részecskék egymástól való megkülönböztetését, úgyhogy a reakcióegyenletek biztonsággal fölírhatók.

Gyakorlati szempontokból viszont mitsem számít az az energia, ami egy mai laboratóriumi berendezésben néhány mag átalakításával termelhető. Az atomi számok világában még a millió is „néhány", hiszen a grammatomban billiószor billió atom van! A nagyfeszültségű berendezések további fejlesztése tehát gyakorlati szempontból nagyon hosszadalmas út volna. Sok millió fokos hőmérséklet földi megvalósítását pedig már előző fejtegetéseinkben szintén elvetettük.

Ezért legkilátásosabb a gyakorlati megvalósítás céljaira — legalább is egyelőre — magreakcióláncok keresése. Emiatt rendkívül fontos a Joliot-iskola felfedezése, hogy az urán hasadásakor képződő termékek között neutronok is vannak. Joliot és Fermi szerint egy hasadás átlagban 2—3 neutront ad. Ez azt jelenti, hogy alkalmas berendezésben az egyszer neutronnal megindított hasadási reakció további hasadásokat hozhat létre más uránmagokon, láncolatosan.

A rendkívül kicsiny hatáskeresztmetszetek miatt csak akkor van remény, hogy a keletkezett neutron újabb uránmagot talál, ha az urántömeg nagy kiter-

jedésű. Azonkívül, mivel a hatáskeresztmetszet lassú neutronokra nagy, gyors neutronokra kicsiny, célszerű a neutronokat lassítani. Ez hidrogéntartalmú anyagokkal történhetik, aminek oka a következő.

A neutront a többi elemi testektől az különbözteti meg, hogy nincs villamos töltése. Ennek következtében az atomperiférián a nélkül halad át, hogy ionosítaná. Ha a neutron egy nehéz maggal ütközik, igen kis energiaveszteséggel pattan róla vissza, amint a mechanikából egy nagy és egy kis golyó ütközéséről ismeretes. Más azonban a helyzet könnyű maggal való ütközéskor. Ha a neutron a vele kb. egyenlő tömegű protonnal ütközik, akkor energiájának átlagban f e l é t adja át a protonnak (ha az ütközés centrális, akkor az egész energiát, ha surlódó, akkor semmit: a különböző lehetséges ütközések statisztikus átlageredménye az energia felének átadása) egy ütközés alkalmával, tehát energiája az ütközések számával rohamosan csökken. Ez magyarázza meg, hogy pl. 30 cm vastagságú ólomréteg egy neutronnyalábnak csak mintegy 10%-át nyeli el, ami nagyobb áthatóképességet jelent, mint a legkeményebb gamma-sugárzásé. Viszont 15 cm vastag paraffin, vagy vízréteg elegendő, hogy a néhány millió elektronvolt energiával belépő neutronok sebessége lecsökkenjen a termikus sebességek értékére ($^1/_{25}$ elektronvolt szobahőmérsékleten). E „termikus neutronokból" álló neutrongáz már csupán diffuziószerűen terjed tova az anyagban, mindaddig, míg magreakciók által el nem fogy. A paraffinba ágyazott nehéz fémtestek mintegy csövek a neutrongáz áramoltatására. A kísérletező személyek a neutronbehatástól paraffinfallal vagy vízfüggönnyel védendők.

Lassított neutronokkal számol ki FLÜGGE egy energiaforrást: 4200 kg U_3O_8 + 280 liter víz. Ez kb. 1 m sugarú golyó, melynek középpontjában kell a reakciót megindítani néhány mg $Ra + Be$ neutronjaival. FLÜGGE szerint az egész reakció tízezred másodpercnél rövidebb idő alatt menne végbe s $7 \cdot 10^{10}$ kilowattóra, azaz kb. $5 \cdot 10^{13}$ nagykalória energiát adna. Ez kb. 1·5 millió vagon szén energiája s ha egyszerre szabadulna fel, városokat dönthetne romba s valóságos vulkántölcsért hagyna maga után. Viszont a folyamat lelassítható kadmiummal, mivel a kadmium nagy hatáskeresztmetszettel fogja be a lassú neutronokat. 56 g kadmium elegendő volna a folyamat lelassítására, úgyhogy kazánfűtésre lehetne használni. A belőle kapható energia felülmulná Magyarország egész évi szénfogyasztását. FLÜGGE eme szenzációszámba menő számításai a későbbi kísérletek és elméleti meggondolások nyomán módosításra szorultak. BOHR elméleti sejtése volt, hogy a lassú neutronokkal való hasítás nem a $_{92}U^{238}$-on, hanem a $_{92}U^{235}$-ön megy végbe. Ezt a nagyhorderejű elméleti következtetést a későbbi kísérletek igazolták is. Márpedig a 235-ös uránizotóp a természetes uránnak csupán $\frac{1}{139}$ részét teszi ki, tehát a reakciólánc szempontjából hatásos anyag erős „higításban" van jelen. Ez még önmagában csupán azt hozná magával, hogy megfelelően nagyobb tömegű természetes uránra volna szükség a lánc megvalósításához, ne feledjünk két körülményt, melyek a neutronoknak lelassítás közben való elfogyását okozzák. Egyfelől a víz hidrogénje maga is befog neutront a már említett deuteron-képzés révén. Az így származó neutronveszteséghez hozzájárul másfelől a neutronbefogás a 238-as uránizotópon; ez 239-es uránt és ekaréniumot ad. Ez a nagyobbik neutronveszteség s a 238-as uránizotóp nagy gyakorisága miatt az elsővel együtt a neutronveszteség oly

nagy, hogy a reakciólánc megakad. Az U^{238} tehát nem csupán higítja az U^{235} töménységét, hanem el is fogyasztja a reakcióhoz szükséges neutronokat. A helyzet ahhoz hasonlít, mintha puskaport homokkal kevernénk.

A hasítási lánc megvalósításához tehát nem csupán 139-szer több természetes uránra van szükség, hanem e mennyiségből az U^{235}-öt még ki is kell választani. Ez a feladat az izotópok szétválasztásának mai fejlett technikájával is nehéz, mivel az atomsúlyarány 235 : 238, közel van az egységhez. Tekintettel a kérdés rendkívüli tudományos, gazdasági és katonai fontosságára, a különböző magfizikai laboratóriumokban és a különböző államokban lázas munka folyik az uránizotópok szétválasztására. A háborús viszonyoknak tudható be, hogy ma nehéz a kérdésről közleményeket szerezni. A legutóbbi közlések szerint eddig csupán a gramm kis törtrészei azok a mennyiségek, melyekig a szétválasztásban el lehetett jutni.

Gyakorlatilag tehát eddig nem sikerült atomreakcióláncokat megvalósítani. De az út meg van jelölve. Az út rögös és költséges, mert a ritka U^{235}-ön át vezet. Az $^1/_{139}$ előfordulási szám mellett még mindig 17.000 kg szén energiájának felel meg 1 kg természetes urán energiája. Árkérdéseket ma még nem kalkulálhatunk, mert nem ismerjük az U^{235} kiválasztásának árát, de a kérdésnek nem is ebben van a jelentősége, hanem abban, hogy példát mutatna az atomenergiák gyakorlati kihasználására. A példát a belőle levont tanulságok alapján bizonyára olyan egyéb reakcióláncok követhetnék, melyeket nem nehezítene meg egy izotópszétválasztás, mint mellékkérdés s melyek könnyen hozzáférhető anyagokon mennek végbe. Az is lehetséges, hogy az egyszer megindított magreakciólánc nagy energiája más magreakciókat indít majd meg. Persze rögtön föltolul ezzel kapcsolatban a kérdés : rendelkezhetik-e az ember egy merőben új területen azzal a szükséges óvatossággal, melyel meg tudja akadályozni a nem várt és nem kívánt további reakciókat? Nemcsak a „tüzgyujtást", hanem a „tűzoltást" is fel kell találni annak, aki a természet elképzelhetetlen bőségű energiaforrásai között kísérletezik. Az egyenértékegyenlet szerint puskaporos hordó tetején táncolunk, onnan kell megszereznünk jövő gazdasági életünk legóhajtottabb kincseit. Forradalmi újítást jelentene polgári és katonai téren egyaránt, ha a továbbiakban az atomenergiák csillagászati számai vennék át a szerepet a szén és olajmezők mai értékelése helyett.

Mikorra tehető az idő, amidőn az atomenergiák felhasználása nem lesz álom többé? Azt felelhetjük : ilyen jóslásba nem bocsátkozhatunk, mert a tudomány fejlődése nem folytonos, hanem ugrásszerű! A tudományt a spontán felfedezések viszik előbbre, a szorgalom csak megépíti az összeköttetést az előretörés után. De mondhatjuk, hogy ma már megvan az alapja az előretörésnek s így jogos a hitünk és reményünk az atomenergiák kihasználása s az emberiség szebb jövője iránt.

Dr. Bay Zoltán.

„Élő" kristályok.

A természetvizsgálók igen sokszor foglalkoztak azzal a kérdéssel, mi tulajdonképen az „élet" hordozója? Az élő szervezetek (növények, állatok) és az élettelen természeti tárgyak (ásványok) között lehet-e vonni éles határt vagy erre nincs is szükség? A természetbölcselők szívesen hajlottak az egyik vagy másik feltevés erősebb hangsúlyozására és gyakran messzemenő következtetéseket vontak egyes elszigetelt vagy nehezen magyarázható, olykor pedig könnyen félremagyarázható megfigyelésekből.

Azok, akik szerint az állati és növényi szervezetek és az ásványok között nincs lényeges különbség, örömmel fogadták a mult század második felében először napvilágot látott közléseket a folyékony kristályokról, amelyekben az élőt és élettelent összefűző kapcsot vélték felismerni. E kristályokon az életjelenségekhez hasonló megnyilvánulások ismerhetők fel: érzékenység, táplálkozás, növekedés, mozgás, szaporodás. Ezen az alapon nevezték a folyékony kristályokat élő kristályoknak.

A folyékony kristályokkal különösen LEHMANN O. foglalkozott. 1889-ben megjelent első közleményét több cikke követte, majd összefoglaló munkában közölte megfigyeléseit s ebben a nagyszerűen illusztrált munkájában a folyékony kristályok minden sajátságával behatóan foglalkozott. LEHMANN kutatásai ösztönözték HAECKEL E.-t a kiváló természettudóst és a ma már meghaladott monisztikus természetbölcselet megalapítóját Kristallseelen (Leipzig, 1917) című munkájának közzétételére. Szerinte az élő szervezetek és az ásványok, különösen a folyékony kristályok között nincs semmi különbség és egy egységbe foglalhatók (monizmus): „Alle Substanz besitzt Leben, anorganische ebenso wie organische; alle Dinge sind beseelt, Kristalle so gut wie Organismen".

Mai ismeretek szerint a folyékony kristályok egynemű, kémiailag tiszta szerves vegyületek, melyek meghatározott hőmérsékleti határok között folyékonyak és rajtuk a folyadékok sajátságain kívül az ásványok tulajdonságai ismerhetők fel. Szokás a folyékony kristályokat anizotróp folyadékoknak, kristályos folyadékoknak, kettősentörő folyadékoknak, látszólag élő kristályoknak nevezni.

Az élő kristályok léte különösen két anyag vizsgálata alapján látszott valószínűnek, ezek egyike egy bonyolult szerves vegyület, másika a tintahal spermája.

VORLÄNDER D. a folyékony kristályok vizsgálata közben egy rendkívül érdekes viselkedésű vegyületet, a paraoxifahéjsavasetilésztert állította elő. Ezt a vegyületet 139·5 és 290° közötti hőmérsékleten vizsgálva, rendkívül érdekes jelenségeknek lehetünk szemtanúi. A vegyület a cseppalakú folyékony kristályok közé tartozik; mindazokat a jelenségeket észlelhetjük rajta, amelyek a cseppalakú folyékony kristályokat kitüntetik, de ezeken felül még olyan sajátságokkal is rendelkezik, melyek viszont az élőlényekre jellemzők. Két vagy még inkább több csepp egyesüléséből gömb keletkezik, amelynek olyan a szerkezete, mintha számtalan piramisból lenne felépítve; a piramisok csúcsai a gömb középpontjával esnek egybe. E gömbalak azonban nem állandó. Már kis nyomásra megduzzad, rajta bimbó keletkezik. Rövidesen a bimbó egy ágon kinyúlik, meghosszabbodik és kígyózva kanyarog, előrehaladtában élénken mozog, hosszirányában növekszik, de nem vastagodik. Egy idő mulva szálak válnak le, fürgén mozognak, majd hirtelen megállnak és ismét cseppalakot öltenek. E kristályokon tehát mindazok az életjelenségek észlelhetők, melyek az élőlényeken megfigyelhetők. A kristályok mozogtak, táplálkoztak, osztódtak, szaporodtak és utódaik az eredeti kristályhoz hasonlók. Mindezek alapján egyes természetbúvárok ebben az anyagban vélték felismerni az élőszervezeteket és ásványokat áthidaló vegyületet.

RINNE F., a kiváló ásványkutató a tintahal *(Sepia officinalis)* spermáit tanulmányozta, és azokat folyékony

kristályoknak tartotta; ezzel meglenne a legszorosabb kapcsolat az élőlények és az ásványok között. Ez a feltevés könnyen megcáfolható; a spermák és a folyékony kristályok között lényeges különbségek vannak. A legtöbb folyékony kristály enantiotróp-polimorf anyag, amely kémiai változás nélkül megy át szilárd, folyékony anizotróp és folyékony izotróp módosulatba és állapota a hőmérséklettől függ, de annak hatására el nem pusztul. Ezzel ellentétben a spermák hevítésre elpusztulnak. A spermák gyenge kettőstörése a fejrész kromatin állományára szorítkozik, míg a folyékony kristályokban nincs helyhez kötve, hanem egységesen a kristály egész terjedelmén megjelenik. Rendkívül fontos, hogy a folyékony kristályok egynemű (homogén), míg a spermák nem egynemű (inhomogén) anyagok, tehát össze sem hasonlíthatók.

LEHMANN O. a folyékony kristályok világának alapos ismerője, hajlandó volt az élet hordozóit az elektronokban látni. Szerinte tulajdonképen minden anyag él, a magasabbrendű élet az alsóbbrendű élet egyesüléséből származik. Felfogása tehát teljesen egyezik HAECKEL E. feltevésével. Ezzel ellentétben VORLÄNDER D. — akinek szintén elévülhetetlen érdemei vannak a folyékony kristályok kutatása terén és aki éppen azt a sok vitát kiváltó s az előzőekben ismertetett vegyületet előállította — megállapítja, hogy minden olyan törekvés, mely a folyékony kristályokat az élettel akarja összekapcsolni, egyszerűen minden tudományos alapot nélkülöz. JOHNSEN A., a kiváló ásványbúvár igen találóan jellemezte az élőlények és a folyékony kristályok, illetőleg ásványok között lévő lényeges különbséget. Szerinte az inhomogénitás az élő szervezetek jellemzője ellentétben a homogén kristállyal. Az élő anyag fizikokémiailag sohasem egyetlenegy fázis, hanem mindig fázisrendszer. Az ásvány és a folyékony kristály pedig mindenkor csak egyetlenegy, a körülményektől (főleg a hőmérséklettől és nyomástól) függő fázist képvisel. Ezt a nézetet megerősítette BRAUNS R., a neves ásványkutató.

Végeredményben bármilyen világszemléleti vagy természetbölcseleti szempontból tekintjük is a folyékony kristályokat, „élő" kristályokat, ha tárgyilagosan akarunk ítélni, semmiképen sem sorolhatjuk őket az élő lények világához és az élő lények és az élettelen ásványok közötti éles határ nem törölhető el.

Dr. Tokody László.

A téli és nyári napfény hatása bőrünkre.

Nyáron a napfény hatásának kitett testfelületeink barnára sülnek. Télen ez alacsonyabb fekvésű helyeken még verőfényes napon sem következik be. Minthogy a magas hegyvidékeink egyrésze visszakerült és sízőink onnan télen is napbarnultan fognak visszatérni, érdemesnek tartjuk, hogy a nyári és téli napfénynek elsősorban a bőrre kifejtett hatáskülönbségével gyakorlati szempontból foglalkozzunk.

A napsugárzás, mint ismeretes, fizikai és biológiai szempontból három különböző sugárféleségből tevődik össze: 1. a szemünkkel is észlelhető látható sugarakból, 2. a hőhatást kifejtő, láthatatlan infravörös sugarakból, 3. végül az elsősorban biológiai hatást kifejtő ibolyántúli sugarakból. Ezek mind ú. n. elektromágneses sugarak. A látható sugarak hullámhossza kb. 790 $\mu\mu$-tól 390 $\mu\mu$-ig, az infravörös sugaraké 1,000.000 $\mu\mu$-tól 790 $\mu\mu$-ig, az ibolyántúliaké pedig 390-től 100 $\mu\mu$ hullámhosszúságú sugarakig terjed, de ezeknek csak kis része van meg a napsütésben. Az elektromágneses sugarak egyébként ezeken a sugárféleségeken túl, mind a hosszabb, mind a rövidebb hullámú sugarak irányában még messze folytatódnak és közéjük még más fontos sugarak tartoznak, mint a rádióban használt sugárzások és a Röntgen-sugár.

Az embernek, az állatnak és a növénynek, egyszóval az élő szerves világnak nélkülözhetetlen kelléke a fény. A barlangok és a talaj élő világát leszámítva azt mondhatjuk, hogy nélküle az élőlények el sem tudnak lenni. Szükségük van a napfénynek mind a háromféle sugarára; ezek biológiai hatása egymástól nagyon különbözik.

A napfényben ugyanúgy, mint a mesterséges fényforrások sugárzásában, a sugárzó energia legnagyobb része a hősugarakra esik (80%), utánuk következnek a látható sugarak (legalább 13%). Az ibolyántúli sugarak százalékos aránya csekély (legfeljebb 7%).

A mesterséges fényforrásokban e sugarak aránya más és más. Azonkívül igen nagy különbség a mesterséges fényforrások fénye és a napsugárzás között, hogy a napfény az infravörös, látható és ibolyántúli sugarakat 5000 $\mu\mu$-tól 290 $\mu\mu$-ig csaknem teljes folytonosságban tartalmazza, ellenben a mesterséges fények nagyrészében már szaggatottan és a napfénytől eltérő kiterjedésben vannak meg. Például az ú. n. higanylámpák (kvarclámpák) az ibolyántúli sugarakat ugyan 220 $\mu\mu$-ig tartalmazzák, de nem folytonosan, mint a nyárinapfény a 390 $\mu\mu$-tól 290 $\mu\mu$-ig terjedő sugarakat, hanem a higanylámpa sugárzásában különösen a 366, 313, 302—297 és 254 $\mu\mu$ hosszúságú sugarakat találjuk meg.

A nyári naptól lesülünk, télen ellenben a városok lakói még verőfényes napokon sem sülnek le, viszont a magas hegyek sízőit már megfogja a téli nap. Idelent télen meleg ruhában is d dergünk, Davosban január—februárban úszónadrágban sízik az ifjúság és könnyedén öltözve fekszenek napfényen a gümőkóros betegek. A téli napfény tehát a magas hegyeken egészen másként érvényesül. Ennek okát az alábbiakban találjuk.

A hősugarakat, a látható és az ibolyántúli sugarakat más és más anyagok nyelik el, illetőleg különböző fokban engedik át őket. Az ablaküveg a látható sugarakat — amint a mindennapi életben tapasztaljuk — teljesen átengedi. Ha az ablak mögé állunk, a nap melegét ott is érezzük, tehát a hősugarakat szintén átengedi, viszont az ablaküveg mögött nem lehet lesülni, minthogy az ibolyántúli sugarak nagyrészét (a 320 $\mu\mu$ hullámhosszúságnál rövidebbeket) ugyanúgy nem engedi át, mint egy fekete lap a látható sugarakat. Hasonlóképen, a köd a látható sugarakat csak kis fokban nyeli el, de az ibolyántúliakat már csaknem teljes egészükben.

A kutatók már régebben kimutatták, hogy a napfény sugarai közül csupán az ibolyántúli sugarak váltják ki a bőr barnulását; okoznak ugyan a Nap hősugarai is múló bőrpírt, de ezt nem követi a bőr festenyzettsége. Az ablaküvegek az ibolyántúli sugarak egy részét (a 390—320 $\mu\mu$ közticket) átengedi ugyan, de HAUSER és VAHLE kimutatták, hogy csak a 313—297 $\mu\mu$ közötti sugarak okozzák a bőr vörösségét, majd barnulását. Ezekre pedig az ablaküveg már mint átjárhatatlan akadály szerepel.

Mivel az emberi bőrre és általában az egész emberi szervezetre ezek a rövidebb (313—297 $\mu\mu$ hullámú), ú. n. Dorno-féle sugarak fejtenek ki hatást, azért érthető, hogy a legverőfényesebb napokon is az alacsonyabb fekvésű helyeken miért nem okoz a téli napfény bőrpírt, illetőleg barnulást. A magasban a napsugárzás háromféle sugarának erőssége más, mint idelent. A Földet körülvevő levegőrétegben a porszemcsék, a korom, a vízpára és a vízcseppek, az ibolyántúli sugarakat elnyelik és mivel a ferdén beeső téli napsugár hosszú utat tesz meg a légkör legalsó, legszennyezettebb rétegeiben, azért csak nagyon kevés ér el belőle hozzánk.

Télen a magasabb, hófedte területeken az ibolyántúli sugarak szempontjából nagy fontossága van a hó és a jég visszaverő hatásának is. DORNO szerint az ibolyántúli fényből a csupasz föld 7—10%-ban, a tengeri föveny 27%-ban (ezzel magyarázható annak nagyfokú gyógyító hatása), a hó 74%-ban, a firnhó pedig 89%-ban reflektálja a napsugarakat, illetőleg a nap ibolyántúli sugarait. Ehhez járul még, hogy a magas hegységben még decemberben is megtaláljuk az ibolyántúli sugarakat 308 $\mu\mu$ hullámhosszúságig, viszont alacsonyabb helyeken a 320—

316 $\mu\mu$ alattiak már nincsenek meg, a hosszabbak pedig bőrpírt, illetőleg festenyzettséget kiváltani már nem tudják.

Sportolóink tehát a téli napfénynek áldásos és a bőrön is szembetűnően mutatkozó hatását eddig alig élvezhették. De a visszakerült ruténföldi és erdélyi havasokon már mindjobban élvezhetik. Érdekes még az a különbség is, amely a téli napfény hősugaraiban a különféle magasságú helyek közt szembetűnően észlelhető. Nyáron a napfény hősugarainak erőssége az alacsonyabb és magasabb helyeken alig különbözik. Ezzel szemben télen a magas hegyeken a déli nap melegítő hatása meglepően nagy, a tengerszintje közelében észlelhető téli napsütéshez képest.

A napfény áldásos hatását mindnyájan ismerjük, a hosszú téli hónapok után öreg és fiatal, ember és állat, egyformán várják. HULDSCHINSKI 1919-ben mutatott rá, hogy az ibolyántúli sugarak az angolkórt gyógyítják, illetőleg kifejlődését megakadályozzák. Ma már tudjuk, hogy a napsütéstől az angolkór ellenszerének, a *D*-vitaminnak előanyaga, az ergoszterin a bőrben *D*-vitaminná alakul át. Minthogy e sugarak a baktériumok fejlődését gátolják, azért a fertőzések, de különösen gümőkóros megbetegedések gyógyításában van még nagy fontosságuk.

HASSELBACH és BACHEM vizsgálatai szerint az ibolyántúli sugarak ötödmilliméter mélyre, a látható sugarak 1—1 mm-re, az infravörös sugarak pedig 20—25 mm-re hatolnak a bőrbe.

Az élethez a látható fény is nélkülözhetetlen. A látható sugarak többekközt a fermentumok működésének megindításában is nagy szerepet játszanak. A látható sugarak közül a vörös- és narancsszínűek a szénhidrát-anyagforgalomra hatnak, viszont az ibolyántúli sugaraknak angolkórellenes hatását gátolják. A kék sugarak az oxidációs folyamatokat támogatják.

A láthatatlan vörösöntúli (infravörös) hősugarakat vizsgálataink szerint a vörösvérsejtek nyelik el. Hatásukra a bőrben vérbőség támad, de ez festenyzettség keletkezése nélkül csakhamar megszűnik és nem jár erősebb gyulladással vagy hólyagképződéssel. Biológiai szerepüket még nem ismerjük egészen, azonban kétségtelen, hogy a szervezet hőháztartásában nagyon fontosak.

Dr. Vámos László.

A balatoni vándorkagyló terjedése.[1]

A Balatonban erősen elszaporodott vándorkagyló vagy oroszkagyló *(Dreissena polymorpha* PALLAS) az idén is sok kellemetlenséget okozott a fürdőzőknek. Tekintettel ennek az állatnak a multját és jövő sorsát illető kérdésekre, nem lesz érdektelen, ha róla, különösen terjedésmódjáról egyetmást elmondunk.

A vándorkagylót a feketekagyló-félék *(Mytilidae)* családjába osztják be és közeli rokona az európai tengerekben, a partok közelében elterjedt ehető fekete kagylónak *(Mytilus edulis* és *galloprovincialis)*, valamint a „balatoni kecskekörmök" néven ismert *Congeria ungula caprae* ősi fajnak. Életmódja is sok tekintetben hasonló a fekete kagylóéhoz. Lárváik szabadon úsznak, a kifejlett állatok azonban ú. n. byssus-szálaikkal szilárd tárgyakon: cölöpökön, lépcsőkön, hajókon, más állatok héján stb. tapadnak meg. A vándorkagyló a síkságok folyóiban és tavaiban él és a déloroszországi tengerektől, valamint a Volgától kezdve egész Franciaországig és Anglia déli részéig el van terjedve.

Hatalmas terjedőképességének többféle oka van. Lárvájának eltérő volta a különböző édesvizekben élő többi kagyló lárvájától már maga is arra vall, hogy ez az állat édesvizeinkben jövevény. A legtöbb tengeri kagyló, így a tengeri származású vándorkagyló is trochophora-lárvával fejlődik, mely igen mozgékony. Ezzel szemben a

[1] Egyuttal válasz a Társulatunkhoz intézett kérdésre.

Sphaerium nevű édesvizi kagyló lárváin, amelyek az anyaállat kopoltyúi között fejlődnek, a trochophorára jellemző vitorla (velum) visszafejlődött. Ugyancsak más a Najadeák (*Unio*-félék, festőkagyló, tavi kagyló) fejlődése is. Ez utóbbiak lárvája, az ú. n. glochidium, halakon élősködik. A vándorkagyló lárvájának mozgékonysága arra vallana, hogy ez az állat lárvaalakja útján terjed tova. Kétségtelen, hogy első balatoni megjelenése után a Balatonban rövidesen mindenütt mutatkozott, ami valóban a lárva mozgási szabadságára vezethető vissza. De nem magyarázható meg ily módon a vándorkagyló eljutása távolabb eső vizekbe. Ide a lárvánál ellenállóképesebb kifejlett alak jut el, még pedig kulturális tényezők, vagyis az ember segítségével.

Nagyobbfokú európai elterjedése az utolsó 150—200 esztendőre tehető. Erre az időre esik a vizi utak, csatornák építése és a belvizi hajózás kifejlődése is. A kifejlett vándorkagyló byssus-szálaival hajókon, tutajokon tapad meg s ezekkel igen messze eljuthat, amit természetesen a csatornák építése még inkább elősegít. De zárt medencébe is bekerülhet halász szerszámokkal, mert ideig-óráig a szárazon is kibírja. Azonban bárhova is kerüljön, csak a neki kedvező viszonyok között szaporodhat el erősebben. Ilyenek a bőséges tápállományú, (eutroph) tavak, amelyekben élénk biológiai anyagforgalom van. Kevésbbé fontos számára a vízben oldott sók összetétele és mennyisége. Egyes megfigyelések szerint nagy sótartalom ingadozásokat elbír (euryhalin viselkedésű). Ez magyarázza meg pl. hogy hajókra tapadva Angliába is eljuthatott. Más tényezők, így a töltések és gátak, elterjedését akadályozhatják, de útját elzárva szűkebb területen is nagymértékben elszaporodhatnak. E kérdés tanulmányozására legalkalmasabbak a nagy kiterjedésű orosz síkság vizei, ahol Decksbach[1] szerint a Volgától kiindulva nyugat felé nyomon követhető. Németországban reliktumszerű előfordulása is van és ismeretes a keleti és nyugatporoszországi diluviumból. Úgy látszik tehát, hogy a diluvium óta egyszer már visszahúzódott kelet felé és csak az újabb időkben, a vizi közlekedés fejlődésével, terjedt megint el nyugatra.

Mai elterjedését tekintve, feltehetjük, hogy keletről, esetleg a Feketetengerből került be hozzánk, azaz hazánkban ú. n. pontusi faunaelem, azonban a magyar fauna ősi törzstagjának is tekinthető. A Duna vízrendszerében való előfordulásának első adatai magyar területről származnak. Ide azonban nemcsak az Al-Duna felől, hanem nyugatról is bejuthatott és alkalma lehetett volna hajók útján a Sió-csatornán át már korábban is bekerülnie a Balatonba, itt mégis csak 1932-ben észlelték először ; azóta azonban igen nagy mértékben elszaporodott. Az utóbbi években száma úgy látszik csökkenőben van. A tó életének biológiai egyensúlya éppen a vándorkagyló szerfelett nagy elszaporodása folytán más irányba billenhet. Ezt a folyamatot azonban ma még nem látjuk tisztán.

Kiirtása emberi erőkkel lehetetlen. Egyetlen biztos mód volna a Balaton vizének lecsapolása, miáltal a szabadon úszó lárvák is egytől-egyig elpusztulnának. Ez természetesen kivihetetlen. Nem tudunk róla, hogy valamelyik balatoni állat nagyobb mennyiségben fogyasztaná, de sporthorgászok szerint a ponty megeszi a vándorkagylót. E kérdést balatoni halakon végzett gyomortartalom vizsgálatok világíthatnák meg közelebbről. Ha fogyasztják is a halak, ez a mennyiség nem lehet valami jelentős, de a balatoni élőlények közössége, valamelyik életközösségi tag előtérbe nyomulásával valószínűleg gátat fog vetni nagy szaporaságának, azaz maga a természet gondoskodik róla, hogy ne szaporodhasson el túl nagy mértékben. Másutt szerzett tapasztalatok szerint u. i. jellemző rá, hogy amilyen hirtelen jelenik meg valahol, éppen olyan hirtelen el is tűnhet. A csölöpöket, lépcsőket, jégtörőket sűrűn, sokszor fürtösen ellepő vándor-

[1] Decksbach N. K.: Dreissena polymorpha. Verbreitung im europäischen Teile der UdSSR und die bedingenden Faktoren. Verhandlungen des Internationalen Vereins für Limnologie, 7. kötet, 1935., 432—438. oldal.

kagylók nemzedékenként egymás fölé rétegeződhetnek ugyan, azonban nagyságuk csökken, megélhetésük kevésbbé biztossá válik. Azok a héjak, amelyekből az állat már kipusztult, lassan leválnak az aljzatról, betemeti őket az iszap, vagy elsodorják a hullámok s különösen a déli partokon nagy tömegekben halmozzák fel, ahonnan emberi erővel is könnyen eltávolíthatók lennének. A fürdőzők lábain vagy más testrészein úszás és a vízben való járkálás alkalmával úgy a még megtapadó, mint az aljzatukról már levállott kagylók éles peremei vágott sebet okozhatnak, ez ellen azonban ezidőszerint az egyetlen védekezés az óvatosság.

A vándorkagyló hazai irodalma első balatoni megjelenése óta igen megnövekedett. Számos tudományos és ismeretterjesztő cikk jelent meg róla, különösen a tihanyi Magyar Biológiai Kutatóintézet kutatóinak a tollából, akik igyekeztek fényt vetni ennek a kellemetlen, de szerfölött érdekes állatnak még ma is sok tekintetben rejtélyes életére. Entz Géza[1] egyetemi tanár, az említett intézet igazgatója már 1933-ban megemlékezett róla a Magyar Tudományos Akadémián tartott előadásában s a Természettudományi Közlöny hasábjain is többször esett róla szó.[2] *Dr. Rotarides Mihály.*

[1] Entz Géza: A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkálatairól. Mat. és Természettud. Értesítő, 51. kötet, 1934., 595. oldal.

[2] Sebestyén Olga: A vándorkagyló elszaporodása a Balatonban. 67. kötet, 1935., 381—386. oldal és Rotarides Mihály: Kagylóturzások a Balaton partjain. 71. kötet, 1939., 502—510. oldal.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A **népélelmezés** idők, korszakok és vidékek szerint változik. E változás régebben lassan, alig észrevehetően ment végbe, újabban a technika előrehaladásával gyorsabban következik be. Rossz termés, háború, kedvezőtlen gazdasági viszonyok veszélyeztetik a népélelmezést és okoznak nagyobb gondot a vezető köröknek, melyek különösen a közelmulttól kezdve minden erővel az önellátásra, a behozataltól való függetlenítésre törekednek.[1] Az élelmezésben ma a technikai beavatkozásoknak nagyon nagy szerepe van, így pl. a szénhidrátokat és a zsírokat eredeti helyzetükből, összefüggésükből, kapcsolataikból kiszabadítják, hogy lehetőleg koncentrált állapotban állítsák elő. Az állatok hizlalása, erőtakarmányok etetése, a húsipar fejlesztése, a konzerváló eljárások tökéletesítése, a növénytermesztés és a velejáró további technikai eljárások stb. lényegesen megváltoztatták a népélelmezés jellegét. A táplálék eredeti mivoltának megváltoztatása, denaturálása többféle következménnyel is jár. Ilyen a fogak romlása, nem elegendő ásványi anyagok felvétele, vitaminhiány következtében; utóbbi hiányok a nemi életre, a szaporodásra, a népesedési mozgalomra is kihatnak, de gyomor- és bélzavarokat, anyagcserezavarokat, a munkaképesség és az ellenállóképesség csökkenését is hozzák létre. A népélelmezés az egészségi állapot fenntartására, a testi és szellemi teljesítőképesség megőrzésére és fokozására, a szaporodásra elsőrendű jelentőségű, helyes, megfelelő irányítása közérdekű. Mindenekelőtt egyszerűbb, kevésbbé mesterséges és technikai eljárásokkal denaturált táplálékot kell felhasználni, amilyen a tej, a főzelék és gyümölcs, a gabona és a burgonya, e négy alaptáplálékhoz járulnak a hús, a tojás, a hal és a zsír, mely utóbbinak mennyisége azonban az előbbi négy alaptáplálékéé mögött maradjon. Kétségtelen, hogy a mai ember túlsok zsírt és fehérjét fogyaszt, a szervezetébe bevitt kalóriák 50%-a e két tápanyagra esik, holott egy harmadrésze elegendő lenne, a többi a szénhydrátokkal lenne fedezendő. Ez utóbbiak megfelelő érté-

[1] Münchener Medizinische Wochenschrift 84. évf. 30. sz.

kesítéséhez vitaminokkal és ásványi anyagokkal kiegészítve használhatók fel, melyek természetes viszonyok között együtt fordulnak elő, de technikai elkészítésük esetén hiányzanak. A gabona mesterséges beavatkozással vitaminban és ásványi anyagokban bővelkedő korpára és csírára, másfelől vitaminban és ásványi sókban szegény lisztre bontatik szét, ezért kevésbbé kiőrölt lisztből készült kenyér az értékesebb a népélelmezés nézőpontjából. A főzelék és gyümölcs nagyobb mennyiségben fogyasztandó, mint vitamin- és ásványi só forrása. A napi élelem egyik legértékesebb része a tej, fejenként átlag ½ liter mennyiségben, vele fehérje (aminosavak), zsír, szénhydrát, sók kerülnek a szervezetbe ; nem kell okvetlenül teljes tejet fogyasztani, a lefölözött sóványtejet sokkal nagyobb arányban kellene a népélelmezésben értékesíteni, mint az jelenleg történik, a tej zsírját ugyanis más alakban (vaj) lehet pótolni. Általában a hús- és zsírfogyasztás túlzásai ma gyakoribbak a nagyközönség tájékozatlansága miatt. Egészségügyi és közgazdasági nézőpontból egyaránt szükségesnek látszik a népélelmezést ennek figyelembe vételével helyesebb irányba terelni. A népélelmezésnek vannak a jelzett nézőpontok mellett lélektani tényezői is. Ilyen az élelem ízletessége, melynél tapasztalás szerint a szokás nagy szerepet játszik. A változatosságnak is van jelentősége, itt érvényesül az ételek különböző elkészítési módja, a konyha művészete, az élvezeti szerek hozzáadása, fűszerezés stb. Az a gyakran hangoztatott nézet, hogy az uralkodó, hódító népek húsevők voltak, téves, a római katonák kevés húst fogyasztottak, főtáplálékuak a gabonából került, hasonlóképen a görög csapatok is főleg gabonából éltek. A katonai szolgálatnak a népélelmezés helyes irányítására lehet előnyös hatása, egyéb nevelő hatása mellett, az ez alatt tapasztaltak kihatnak a férfi és hozzátartozói, családja életére és jövőjére. *Dr. Z. Fr.*

Éjtszakai felmelegedés a déli sarkvidéken. Az újabb délsarki expedíciók sok érdekes időjárási jelenséget tártak fel a Déli Sarkföld titokzatos éghajlatából. Talán legmeglepőbb ezek közt az a tünemény, amit éjtszakai felmelegedésnek nevezhetünk.

Hozzá vagyunk szokva ahhoz, hogy nappal általában melegebb van, mint éjjel, mert szép időben a Nap sugarai erőteljesen felmelegítik a nappali órákat. A sarkok közelében azonban télen egyáltalában nem süt a Nap, hónapokig tartó „téli éjtszaka" uralkodik, délben 12 órakor éppoly sötét van, mint éjfélkor : csak a csillagok járásából állapítható meg, hogy „nappali" vagy „éjtszakai" napszakban vagyunk-e. A napsütés teljes hiánya miatt általában elenyésznek a napi hőmérsékletingadozások : éjjel nem nagyobb a hideg, mint nappal.

Van azonban a déli sarkvidéknek egy különleges jelensége, amely csendes, derült téli időjáráskor lép fel. Ez abban áll, hogy az éjtszakának megfelelő órákban valamivel melegebb van, mint a nappali sötétség idején. Rouch francia meteorológus már 1920-ban felhívta a párisi akadémia figyelmét arra, hogy a déli sarkkör közelében fekvő Petermann-szigeten tél derekán, csendes, derült időben az éjtszakának megfelelő órák melegebbek, mint a nappalnak megfelelőek. Akkor azonban még nem volt megállapítható, hogy ez a jelenség mennyire általános és még valódiságában is kételkedni lehetett, minthogy ezen a területen a téli éjtszaka nagyon rövid és aránylag ritkán esik egybe szép, derült idővel.

Az újabb Byrd-féle expedíciók azonban megmutatták, hogy az éjtszakai felmelegedés a Déli Sarkföld belső részein is megvan és elég jelentékeny : szép időjáráskor az éjtszakának megfelelő órákban átlagosan 2 fokkal van melegebb, mint a nappali sötétség óráiban. A jelenség azonban csak jó időben érvényesül : borult időben és szélben egyáltalán nincsenek ott sem napi hőingadozások.

A derült téli időjárás éjtszakai felmelegedéseinek okát ma még nem tudják határozottan megjelölni. Valószínűnek tartjuk, hogy a magas légkörben lejátszódó atomfizikai jelenségekkel állnak kapcsolatban.

Dr. A. L.

Virágporfogyasztás és fehérjegazdálkodás a telelő méhcsaládban.[1] A fiatal méh kikelése után mézen kívül nagyon hamar virágport is kezd fogyasztani, kívül a szénhidrátokon fehérjetartalmú anyagokkal is táplálkozik. A virágpor segíti elő, hogy a táplálóanyagot termelő nyálmirigyei kifejlődjenek. Már pár nap mulva a fiasítás táplálására szolgáló ú. n. méhtejet tudnak termelni. Kb. 8—14 napig foglalkoznak az ivadékok dajkálásával. Ennyi idő elteltével más munkakört vesznek át. Életüknek eme rövid hetei alatt egyetlen táplálékuk a méz. Virágport ezután nem fogyasztanak, azaz fehérjét többé nem vesznek magukhoz. Azt kell tehát feltételezni, hogy a testükben lévő kevés fehérjeanyag a saját fehérje szükségletükre elégséges. Kérdés mármost az, hogy hogyan alakul a telelő méhek fehérje-gazdálkodása, amelyek 8—9 hónapig élnek? A nyárutón és ősszel kikelő méhek, azok tehát, amelyek át fognak telelni, mindjárt kikelésük után szintén a mézen kívül virágport is fogyasztanak, egészen úgy, mint a nyári méhek. A tápnyálmirigyeik ugyanúgy kifejlődnek, mint azoké, jóllehet nem kell nekik több hónapon át a fiasítást dajkálni, csupán a méhanyát kell ellátniok. Ehhez azonban nem szükséges, hogy a telelő méhcsalád minden méhe működésbe tartsa a tápnyálmirigyeit.

A tápnyálmirigyek kifejlődésén kívül még más hatása is van a virágpor fogyasztásának, nevezetesen a zsírtestek kialakulása. Ha felboncolunk egy téli méhet, azonnal feltűnik, hogy az egész potrohát sűrű, többrétegű szövet, a zsírtest béleli ki. Az egyes sejtek tele vannak parányi fehérjegolyócskákkal. E mellett a sejtek még bizonyos ásványi anyagokat és zsírgolyócskákat is tartalmaznak.

A nyári méhek zsírteste egészen más. Mint valami fínom, nem feltűnő szövet símul a potroh szelvényekhez. Az ilyen zsírtest sejtjei fínomak, vékonyak és csak ásványi anyagokat valamint zsírgolyócskákat tartalmaznak. Fehérjegolyócskákat a nyári méhek zsírtestében sohasem lehet találni, még akkor sem, ha a méhek sok virágport fogyasztottak. A télbemenő méhek egész szeptember és október hónapban, sőt némelyek még november elején is virágport fogyasztanak, hogy így a zsírtestben fehérjekészletet halmozzanak fel. Novemberben éri el a zsírtestben a fehérjehalmozás a maximumát. Kérdés, hogy miért halmozzák fel a telelő méhek a saját testükben a fehérjekészletet és miért nem raktározzák csak a lépekben, mint pl. a mézet? Ez valószínűleg azért van, mert a méhek csak magasabb hőmérsékleten, kb. 30 C fokon tudják a fehérjét megemészteni és a saját használatukra alkalmassá tenni. Azonban a fiasítás nélküli méhcsaládnál télen soha sincs ilyen magas hőmérséklet a kaptárban. Ezért kell a méheknek már ősszel a saját testükben fehérjekészletet a hideg téli hónapokra felhalmozni.

Dr. Koppán József.

Állatlélektani megfigyelések, vonatkozással az állatnak az emberhez való viszonyára. Az állatok viselkedését régóta anthropomorphosan ítélik meg és még ma is gyakran találkozni, még biológusok részéről is, ilyen gondolkodással. Az állatpsychologia viszont feltételezi, hogy az állat az emberről zoomorphos képzeteket alkot. MENZEL, MOST—BÖTTGER a kutyára vonatkozólag, HEDIGER a nagyobb ragadozókra, a cirkuszban idomított oroszlánra és tigrisre, LORENZ az ember társaságában nevelődött madarakra vonatkozólag észlelt és írt le ilyen jelenségeket. Apró emlősállatok, pl. az egér szemében az ember BROCK szerint, élettelen környezetként hat. Mind e hatások azonban csak másodlagosak, az első benyomás szerint az állat az emberben ellenséget lát, mely elől menekülni igyekszik.[1] Közismert, hogy az állat az embert egyénileg felismerni képes, de férfi és nő között nem mindig tud különbséget tenni, a

[1] LOTMAR R.: Pollennahrung und Eiweisshaushalt in Bienenvolk während der Überwinterung. Schweizer. Bienenztg. 1939. 262. o.

[1] HEDIGER, Über die Angleichungstendenz bei Tier und Mensch. Die Naturwissenschaften, 28. Jg. H. 20. 1940.

másodlagos nemi jelek emberen nem annyira szembeötlők, mint állatokon, továbbá a ruházat gyakori változtatása is e tekintetben zavarólag hat. Különösnek tűnik fel első pillantásra, hogy a fogságban nevelkedett szelíd őzbak bizonyos korban megvadul, míg a befogott őz szelídebben viselkedik. HEDIGER ezt úgy magyarázza, hogy a szabadon felnőtt és azután elfogott őz az emberben üldözőt, ellenséget lát és a fogságban is visszahúzódik, kerüli, menekülni igyekszik; ezzel szemben a szelidített őz az emberben zoomorphképzettel állattársat lát és különösen ivarzás idején e szerint viselkedik vele szemben; hasonló megfigyeléseket tettek zergéken is. A kutyák idomításával foglalkozók észlelhetik, hogy az embernek megfelelő pillanatokban a kutyával szemben fölényét kell érvényesíteni, e nélkül nem fogad az szót, ha nem tapasztalja idomítójában az erősebb felet. Az állatlélektan e törvényszerűséget kiegyensúlyozásnak tekinti. *Dr. Z. Á.*

Érdekes új textilfesték. A festék mindig két részből, a színes- és a kötőanyagból áll. Utóbbi egymáshoz tapasztja és az alaphoz rögzíti a színes szemcséket. Az olajfestékben pl. a lenolajból keletkező linoxin köt. Az akvarellnek kordofángumi a kötőanyaga, a temperaféleségeké pedig a „temperatest" elnevezésű emulzió stb. A művészfestékek sorában csak egy van, a freskó, amelynek kötőanyaga utólag jut a színesanyagrészek közé. A vízzel összekevert színes port friss vakolatra festik; az előreszivárgó mészvízből széndioxidhatásra kikristályosodó mészkőkéreg lesz a rögzítőanyag.

A textilfestékek kötésmódja más. A legegyszerűbb esetekben, a savas-, a lúgos- és a sófestékek esetében a rost vagy a szál, kémiai úton, vegyüléssel vagy fizikai folyamattal, megtapadás révén köt. Rögzítő- (kötő-) anyagra tehát nincs szükség. Minták készítésekor azonban sűrítőt kell alkalmazni. Ennek a szétfutás meggátlása a feladata. A kelmék nyomtatását, akár hengerről vagy hálószöveten keresztül történjék is, (utóbbi az úgynevezett „filmnyomás"), ilyen sűrített festékekkel végzik. A nyomott kelme gőzölésekor a festék megköt. Ezután már csak a sűrítőszer kimosása következik. A kész szöveten ez az anyagtalanul megkötött festék „puhán", nem kitapinthatóan jelentkezik.

Az olaj- és a temperafestékek tubosokban, a vízfestékek pedig többnyire lemezekké vagy korongokká sajtoltan is forgalomba kerülnek. Az ilyen, házi használatra szánt úgynevezett művészfestékeknek számos feltételt kell kielégíteniök. Többek között jól raktározhatóknak, továbbá bármikor használatra késznek kell lenniök. Némelyik szín ehhez sok leleményességet kíván. A textilfestékek művészfestékké alakításakor a nehézségek még fokozottabbak. Ez az oka annak, hogy ez utóbbiak ilyen könnyen kezelhető és tartós változatának előállításával oly sokáig próbálkoztak hiába.

A textilfestékek számos, itt fel sem sorolt változata közül ezeket a művészfestékek módján felhasználható új textilfestékeket az úgynevezett csávás-festékekből sikerült előállítani. Mivel egyszerűen ecsettel, tehát akár az olaj- vagy a vízfestékek módján festhetők, nem éppen találóan, kézi-textilfestékeknek nevezik őket.

A csávás-festékek jellegzetes képviselői pl. az indigó, az indanthrének, stb. Mindannyi színes, vízben oldhatatlan por. Lúgos vízben, redukálószerekkel, feloldhatók. Ebből a „csávából" a levegő oxigénje választja ki őket. Ha a csávával átitatott szövetet a levegőre függesztjük, az újraképződött színesanyag részecskéi ennek rostjain tapadnak meg. Nyomtatáskor a színesanyagot sűrítővel és redukálószerrel elkeverten viszik a kelmére. A megkötést pl. gőzöléssel végezve, a színek előtűnnek a mintázat helyén.

A kézi-textilfestékeknek nevezett tartós művész-textilfestékek is csávásfestékek. Kikeverésükkor már megindul a színesanyag képződése. Ez a folyamat csak néhány órával a felfestés után fejeződik be. A teljes színsorozatot felölelő festékek alkalmazásakor színtartó, víz- és fényálló, valamint mosható festés létesül. A

megkötés befejezéséhez gőzölésre vagy más segédműveletre nincs szükség. A sűrítőt meleg, kissé megsavanyított vízben kimosva csak a „puha" (textilszerű), a rostokon megtapadt festés marad vissza.

Ezzel az érdekes festékkel lehetővé vált a textilanyagok otthoni, ecsettel végzett díszítése is. Alkalmazásuk természetesen némi textilanyagismeretet kíván. Jelentőségük a mai átmeneti pamuthiányban fokozott, minthogy lehetővé teszik a hímzés pótlását. Az eljárást az Orsz. Magy. Kir Képzőművészeti Főiskolán és a Székesfővárosi Iparrajziskolában (ahonnan kiindult), tanítják. A Székesfőváros Népművelési Bizottsága pedig a nagyközönség részére rendez tanfolyamokat.

Dr. Baskai Ernő.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. szeptember havában.

Az ősz hideg hónappal köszöntött be és a csapadék eloszlása ismét roppant szeszélyes volt. Tizenegy évvel ezelőtt volt az ideinél hidegebb szeptember. Az idén nyugaton 2°, az Alföld keleti felében 3½° és Erdélyben 2½°-kal maradt a havi közép a sok évi átlag alatt. Jellemző a szokatlan hideg időjárásra, hogy csak 3, illetőleg 4 nap volt egymást követőleg meleg (5—7., és 24—27.-éig), amikor a hőmérséklet az illető nap 65 évi törzsértékét meghaladta. Állandóan hideg volt, de szokatlan erős lehülés nem állott be, a hideg inkább a tartósságával tűnt ki.

A legnagyobb felmelegedés 6—7-én 28° körül volt és 26-án még egy nyári nap éreztette rövid időre kellemes hatását. Szeptemberben csak 2—3 nyári napban volt részünk. A legnagyobb meleg idejekor, 6-án, szubtrópikus légáramlás uralkodott, derült időjárásban, míg 26-án szárazföldi eredetű, párában szegény légtömegek kedveztek a felmelegedésnek. Erősebb lehülés 20—21-én állott be, ugyancsak egy euráziai légnyomási maximum felléptekor, amikor reggel 2—3° volt a hőmérséklet és ekkor a talajmentén a hegyvidékeken már fagyot észleltek, sőt 29-én a hőmérséklet —3° alá süllyedt. Az egész hónapot — de különösen első felét — élénk északnyugati széljárás jellemezte, amellyel hideg óceáni s gyakran sarkvidéki eredetű légtömegek szállottak hazánkba.

A csapadékeloszlás éppúgy, mint augusztusban, ugyancsak rendkívül szeszélyesen alakult. Amíg a Balaton keleti felében 5—9 mm volt a havi összeg, s a törzsértéknek csak 8—10%-a hullott le, addig a Keleti-Kárpátokban és Erdély nagy részében az eső mennyisége a 100, sőt a 150 mm-t is meghaladta. Kolozsváron 160 mm hullott le, a törzsértéknek 2½-szerese. Ez a bőséges erdélyi esőzés borzalmas károkat is okozott, több útvonalon napokon át szünetelt a vasúti

	Hőmérséklet C°						Napsütés	Csapadék mm				
1941 szeptember	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	zivatar
Sopron	13·3	—1·9	28·0	6.	2·8	21.	204	2	91	+14	8	2
Balatonfüred	14·5	—1·6	26·2	7.	4·9	21.	207	1	5	—60	4	2
Pécs	14·8	—2·2	27·4	6.	4·0	21.	191	4	30	—28	6	0
Ógyalla	13·7	—1·6	26·7	6.	2·8	21.	220	3	25	—29	4	1
Budapest	14·9	—1·4	28·9	7.	5·6	21.	214	2	15	—39	5	1
Kalocsa	14·6	—2·1	28·2	7.	4·8	21.	213	2	12	—41	3	0
Szeged	14·2	—3·0	27·0	7.	6·2	21.	201	5	58	+13	6	0
Zenta	14·2	—	28·5	7.	3·5	21.	—	—	60	—	8	0
Mezőhegyes	13·7	—3·3	26·8	7.	4·4	28.	—	—	77	+29	7	0
Debrecen	12·3	—3·6	25·5	7.	2·2	30.	172	3	57	+ 8	10	1
Losonc	13·0	—2·0	27·8	7.	0·0	29.	—	—	11	—45	5	1
Rozsnyó	11·8	—	25·3	6.	—0·5	29.	—	—	—	—	—	—
Kassa	12·3	—2·1	23·5	6.	0·0	30.	171	1	88	+34	11	1
Ungvár	12·4	—2·9	21·5	25.	2·4	20.	—	—	65	+ 1	9	4
Királymező	10·6	—1·8	19·8	25.	0·2	28.	—	—	130	+17	17	2
Nagybánya	13·2	—2·4	26·1	7.	5·0	20.	—	—	89	+23	13	2
Marosvásárhely	12·2	—2·5	26·5	7.	0·7	30.	—	—	112	+66	12	0
Kolozsvár	11·2	—2·7	25·6	7.	—0·2	30.	135	6	160	+115	13	1
Kékes 1000 m	9·1	—2·1	20·5	7.	1·0	29.	193	1	24	—52	8	1

közlekedés. Különösen szeptember első felében napról-napra esett. A legborzalmasabb időjárás augusztus 31-éről szeptember 1-ére virradó éjjel volt, amikor az erős sarkvidéki hidegbetörés következtében szokatlanul erős zivatarokban és felhőszakadásszerű esőzésekben volt részünk. Újvidék 67, Kolozsvár 77, Nagyvárad 49, Szeged 44 mm-t mértek. A rendkívüli erejű szélvihar az mm, a legkisebb 1-én volt 743·6 mm. Az égboltnak mintegy 40—60%-át fedték felhők (Budapesten 43%, hiány 4%); a nagyon eltérő csapadékeloszlás mellett a napsütés is nagy eltéréseket mutat, mert a Duna-Tiszaközén és a Dunántúl nagy részén a 200 órát mindenütt meghaladta a napsütés, viszont Kassán már csak 171, sőt Kolozsváron 135 volt a napfényes órák száma. Budapesten



Az 1941. szeptember 1—2.-i szélvihar kártevései a Debreceni Nagyerdőben.
Dr. Berényi Dénes felvétele.

ország nagyrészében két-három napig is eltartott, kivált a keleti megyékben rengeteg kárt tett és Erdélyben az árvizekkel együtt igen súlyos közlekedési zavarokat okozott. A Balaton vidékén, az Alföldön és Erdélyben sok szép, idős faóriás esett ennek a szélviharnak áldozatul. Jégeső elég gyakran volt 7, 9, 12, 14, 15 és 22-én (6 napon), míg a 9 zivatar közül kitűnt a 7-i, nyugatról kelet felé végig száguldott hazánk északi felében a gyümölcsösökben — éppúgy, mint 1-én — újabb jelentékeny károkat okozva.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 753·7 mm volt és a törzsértéket 2·1 mm-rel meghaladta. A tengerszintre átszámított érték 765·5 mm. Legnagyobb volt a légnyomás 21-én 761·6 a törzsértéknél 24 órával volt nagyobb. A levegő nedvessége 65% (hiány Budapesten 6%), Erdélyben azonban a 82%-ot is elérte. A párolgás 40 mm (hiány 2 mm). A talajhőmérséklet ½, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 15·3, 15·5, 14·7, 13·2 és 11·9°, a törzsértékekkel szemben az eltérések —1·6, —1·4, —0·9, —0·7 és —0·5°, tehát a talaj eddigi erős hideg jellegét továbbra is megtartotta. Szeptemberben 4 napon volt lehetséges a napsugárzás abszolut értékét mérni s a középérték 1·10 grcal/cm².min. A napsugárzás által a vízszintes síkra besugárzott hőösszeg értéke Budapesten 8631 (a budai csillagdán 10360), a Kékesen 9538 és Balatonfüreden 10814 gr cal/cm². A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 45·8'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1941. december havában.[1]

B o l y g ó k. *Merkur* a $\varkappa$ Libraetől a ψ Sagittarii felé vonul előretartó mozgással, 19-ig a Földtől távolodva, azután feléje közeledve. A hó elején 6^h 31^m-kor, végén 8^h 31^m-kor kel, és 15^h 33^m-kor, ill. 16^h 25^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 23^0 43', végén 17^0 47'. Látszó átmérője a hó elején 5·0", végén 4·8". — *Venus* az 53 Sagittarii környékéről az ι Capricorni közelébe halad előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 11^h 3^m-kor, végén 9^h 53^m-kor kel, és 19^h 25^m-kor, ill. 19^h 35^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 18^0 36', végén 27^0 19'. Látszó átmérője 27·6"-ről 42·4"-re növekszik. — *Mars* a 77 Piscium tájékáról az o Piscium irányában halad előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 13^h 47^m-kor, végén 12^h 6^m-kor kel, és 2^h 33^m-kor, ill. 1^h 36^m-kor nyugszik.. Delelési magassága a hó elején 47^0 46', végén 52^0 40'. Látszó átmérője 14·2"-ről 10·4-re csökken. — *Jupiter* az ι Tauri közeléből a τ irányában vonul hátráló mozgással, 7-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 16^h 42^m-kor, végén 14^h 24^m-kor kel, és 8^h 14^m-kor, ill. 5^h 52^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64^0 41', végén 64^0 21'. Látszó átmérője a hó elején 44·8", végén 44·0". — *Saturnus* az f Tauritól északra tartózkodik hátráló mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 15^h 32^m-kor, végén 13^h 34^m-kor kel, és 6^h 2^m-kor, ill. 3^h 50^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 59^0 0', végén 58^0 38'. Látszó átmérője 18·2"-ről 17·8"-re csökken. A gyűrű átmérői 45·5", ill. 17·6"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri közelében vonul hátráló mozgással, a Földtől távolodva. Átlag 14^h 34^m körül kel, és 5^h 34^m körül nyugszik. Delelési magassága 61^0 52', keveset változik. Látszó átmérője 3·6". — *Neptunus* a β Virginis környékén tartózkodik előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. Átlag 0^h 22^m körül kel, és 12^h 30^m körül nyugszik. Delelési magassága 43^0 46', keveset változik. Látszó átmérője 2·4". — *Pluto* a c Cancri és a *Pi* 42 Cancri között tartózkodik hátráló mozgással, a Föld felé közeledve.

[1] A nyári időszámítás tartama alatt a fenti időadatok egy órával nagyobbra veendők.

T ü n e m é n y e k. 2-án 10^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2^0 13'-nyire északra. 17^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4^0 32'-nyire északra. — 4-én 8^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4^0 21'-nyire északra. 22^h-kor Mars felszálló csomóban. — 6-án 22^h-kor Merkur leszálló csomóban. — 8-án 21^h-kor Jupiter szembenállásban a Nappal. — 6-tól 12-ig több meteorraj, melyek a Taurusból és Geminiből sugároznak ki. — 12-én 15^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal, ettől 0^0 15'-nyire északra. — 17-én 5^h-kor Merkur afféliumban. — 18-án 7^h-kor Merkur együttállásban a Holddal, ettől 6^0 10'-nyire délre. — 21-én 17^h-kor Venus együttállásban a Holddal, ettől 4^0 4'-nyire délre. — 22-én 2^h-kor Merkur felső együttállásban a Nappal. 3^h-kor Neptunus negyedállásban a Nappal. 7^h-kor a Nap a Capricornus (Bak) jegyébe lép; tél kezdete. — 25-én 16^h-kor Merkur együttállásban a λ Sagittariival, ettől 0^0 22'-nyire északra. — 26-án 23^h-kor Mars együttállásban a Holddal, ettől 3^0 49'-nyire északra. — 29-én 12^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal, ettől 2^h 24'-nyire északra. 15^h-kor Venus felszálló csomóban. 21^h-kor Uranus együttállásban a Holddal, ettől 4^0 38'-nyire északra. — 31-én 8^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal, ettől 4^0 28'-nyire északra.

H o l d f á z i s o k. Telihold 3-án 21^h 51^m-kor. — Utolsó negyed 11-én 19^h 48^m-kor. — Újhold 18-án 11^h 18^m-kor. — Első negyed 25-én 11^h 43^m-kor. — A Hold földtávolban 2-án 18^h-kor és 30-án 1^h-kor, földközelben 17-én 15^h-kor; látszó átmérője megfelelően 29' 24", 29' 26·4", ill. 33' 22·6". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 29·9", 15-én 32' 33·3", megfelelő távolsága a Földtől 147.403 millió km, ill. 147.143 millió km.

A Nap delelése Budapesten:

	helyi középidőben			középeurópai időben		
1-én	11^h	49^m	1^s	11^h	32^m	46^s
6-án	11	51	0	11	34	45
11-én	11	53	13	11	36	58
16-án	11	55	35	11	39	20
21-én	11	58	4	11	41	49
26-án	12	0	33	11	44	18
31-én	12	3	0	11	46	45

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

A Királyi Magyar Természettudományi Társulat Elnöksége és Választmánya őszinte fájdalommal jelenti, hogy hosszú évtizedeken át választmányi tagja, buzgó munkatársa

DR. RÓNA ZSIGMOND

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI INTÉZET NY. IGAZGATÓJA

október hó 22-én, életének 81. évében elhúnyt.

A meteorológiai tudományok egyik legkiválóbb hazai művelőjét vesztettük el benne. Úttörője és megalapítója volt a magyar éghajlatkutatásnak, akinek „Éghajlat" és „Magyarország éghajlata" című művei alapvető jelentőségűek még napjainkban is. Nem kisebbek érdemei a meteorológiai tudományok népszerűsítése terén sem. Mint a Magyar Meteorológiai Társulat első elnöke, mint a Természettudományi Közlöny munkatársa vette ki részét ebből a munkából.

Budapest, 1941. október 22.

Emlékét mindig kegyelettel fogjuk megőrizni!

Választmányi ülés 1941. október 15-én.[1]

ZIMMERMANN ÁGOSTON *elnök* bevezető szavaiban megemlékezik a magyar Honvédség dicsőséges küzdelméről és GRÓF SZÉCHENYI ISTVÁN születésének másfélszázados fordulójáról, aki a Társulatnak buzgó tagja és támogatója volt. MAURITZ BÉLA *alelnök* napirend előtt üdvözli a tisztikart abból az alkalomból, hogy a Kormányzó Úr a Társulatban kifejtett munkásságáért kitüntette. Az *elnök* üdvözli a választmányba póttagként behívott BELÁK SÁNDOR egyetemi nyilv. r. tanárt, majd kegyelettel megemlékezik FILARSZKY NÁNDOR elhúnytáról, aki félévszázadnál tovább volt a Társulatnak tagja és 1903 óta a Választmányban is buzgó tevékenységet fejtett ki. Az *elnök* kegyelettel adózik ZIMÁNYI KÁROLY ny. nemzeti múzeumi igazgató emlékének, aki a Társulatnak 58 év óta tagja, pártolója és kiváló barátja volt. — Az *első titkár* beszámol a május 25-ikén tartott centenáris díszgyűlés ünnepélyes lefolyásáról és jelenti, hogy az ülés részletes leírását a Társulat évkönyve fogja megörökíteni. Jelenti, hogy a centenárium alkalmából a rádióban előadást tartott és a külföld számára francia nyelven cikket írt a Társulat történetéről. Beszámol a Társulat alapítójának, BUGÁT PÁLnak emlékére Gyöngyösön elhelyezett emléktábla szeptember 28-ikán megtartott ünnepélyes felavatásáról. Jelenti, hogy néhai SZILY KÁLMÁN izsáki szülőháza már nem áll fenn, ezért a Választmány ÉHIK GYULA, VÁMOSSY ZOLTÁN, ENTZ GÉZA, LENGYEL BÉLA, KIESELBACH GYULA, ZIMMERMANN ÁGOSTON és PLANK JENŐ felszólalása után úgy határoz, hogy a Szily-emléktáblát a Társulat székházán helyezi el. — LENGYEL BÉLA *pénztárnok* beszámol a Centenáris Kutatóalapra érkezett újabb adományokról. — Az *első titkár* jelenti, hogy a Budapest Székesfővárosi Közlekedési Rt. a Társulat részére 500 és a Csillagászati Szakosztály részére 500 pengőt adományozott. — Az *első titkár* ismerteti az Orsz. Természetvédelmi Tanács működését. — A *pénztárnok* bemutatja a Pénzügyi Bizottság előterjesztéseit és az évharmados pénztári kimutatást, ezeket a Választmány magáévá teszi. A *pénztárnok* tájékoztatja a Választmányt a főbizományosi szerződéssel kapcsolatos ügyekről. Az *első titkár* bemutatja a Könyvkiadó Bizottság előterjesztéseit és a legutóbbi ülés óta megjelent munkákat: LOHR FERENC, *A filmszalag útja;* FÁRI-VERMES, *A korszerű fényképezés;* TANGL HARALD, *A táplálkozás;* CSŰRÖS-PLANK, *Az elemek felfedezése;* KUND EDE, *A termőföld pusztulása és megvédése.* A Választmány az értékes munkákat nagy tetszéssel fogadja. Az *első titkár* megemlékezik JARITZ ANDRÁS tagtársnak a Kund-féle munka támogatására tett 250 pengős adományáról és a munka elterjesztése körül kifejtett buzgóságáról. — Az *első titkár* jelenti, hogy KIESELBACH GYULÁNAK a megelőző üléseken tett javaslatai az alapszabályok egyes, ma már idejét mult intézkedéseinek a módosítását teszik szükségessé.

[1] Helyszűke miatt csak az ülés kiemelkedő mozzanatait ismertetjük.

A Választmány bizottságot küld ki a kérdés megvizsgálására. — Az *első titkár* jelenti, hogy a nagy Rauer-díjból kitűzött „A növény, mint kémiai laboratórium" című tervpályázatra 9 pályamunka érkezett. A Választmány bizottságot küld ki a pályázatok elbírálására. — Az *első titkár* jelenti, hogy ANDORKÓ KÁLMÁN irodaigazgató a Választmánynak már bejelentett időpontban, f. é. aug. 1-én 42 esztendei buzgó szolgálat után nyugalomba vonult. A Választmány jegyzőkönyvileg megörökíti ANDORKÓ KÁLMÁN buzgó, értékes és hűséges szolgálatait. — Az *első titkár* jelenti, hogy a Társulat MITTACSEK ÁRPÁD szkv. őrnagyot irodavezetői minőségben alkalmazta és bemutatja az irodának, a könyv- és papírkészletnek átadásáról felvett jegyzőkönyveket. — Az *első titkár* bemutatja a népszerű estélyek őszi sorozatára vonatkozó előzetes tervet, beszámol a szakosztályok működéséről. — LENGYEL BÉLA *pénztárnok* beterjeszti rendes havi jelentését. Jelenti, hogy a Centenáris Kutatóalapra érkezett és a Közlönyben már közzétett adományokon felül még a következő adományösszegek folytak be:

KORNIS GYULA (pártolótagdíj) 400, v. UJVÁRY GÉZA erdőtanácsos Dusnok (pártolótagdíj növelés) 50, JARITZ ANDRÁS (Kund-munka támogatására) 250, SIPOS GÉZA püöri fővigyázó Zeliz 1, BÁNYAI BÉLA százados Szeged 2, KASSAY ANTAL bányigazgató Pilisvörösvár 5, dr. STROHBACH JENŐ ügyvéd Debrecen 5, HAIDEKKER PÁL szappangyáros Kaposvár 10, HAYDEN LAJOS m. tisztviselő Kaposvár 2, HORVÁTH PÁL műsz. tisztviselő Pétfürdő 1, SCHWARTZ TIVADAR műsz. tisztviselő 3, SIPOS DEZSŐ nyug. Máv. méinök Nagyvárad 6, DEMETROVICS SZILÁRD méinök Győr 2, STILLER ÁRPÁD kir. ítélőtáblai bíró Fűzfő 5, SZÁSZ BÉLA főorvos Kaposvár 2, Székesfővárosi Közlekedési Rt. 500 és a Csillagászati szakosztály részére külön 500, NÉMEDIMIHÁLY tisztv. Csillaghegy 2, ZELINKA LAJOS főmérnök 3, KIRÁLY LAJOS tanár Miskolc 2, TARNAY ENDRE máv. felügyelő Pécel (Horthy-csúcs observatóriumra) 10, dr. PÖSCH GYÖRGY orvos Vecsés 10, SOMOGYI GERZSON földbirtokos Nagykörös 10, MESS MARGIT tanáinő Aszód 5, dr. HALÁCS ÁGOSTON, az Orsz. Mezőgazdasági Kamara igazgatója 2, v. LOMBAY BÉLA gyógyszerész Békéscsaba 2, NAGY SÁNDOR cégvezető Rákosszentmihály 5, PAPP MARGIT tanáinő 2, PIATSEK GYULA gyógyszerész 2, OTT BÉLA 1 pengőt adományozott.

A Választmány az adományokat köszönettel fogadja. — A *pénztárnok* szomorodott szívvel jelenti, hogy 32 tagtárs haláláról értesült, kik közül CSERNY DEZSŐ pol. isk. igazgató 30, dr. CZAKÓ MIKLÓS vegyészméinök 28, BÁBAI BAY SÁNDOR földbirtokos 52, DONNHOFFER GÉZA ny. máv. főtanácsos 29, FARAGÓ AMBRUS méinök 32, dr. FILARSZKY NÁNDORNY. nemz. múz. igazgató 59, GYARMATI JÓZSEF ny. főjegyző (Szarvas) 52, dr. HIRN MÁRTON orvos (Abony) 46, HUBERT ERNŐ gépészméinök 38, JAKOBY ISTVÁN főméinök (Csepel) 30, dr. BRESZTOVSZKY BÉLA egyetemi tanár 42, dr. BUGARSZKY ISTVÁN egyetemi tanár 54, LÉNÁRT MÓR magánzó (Kőröshegy) 46, dr. MEZEY ÖDÖN orvos (Székelyudvarhely) 77, MEZRICZKY LÁSZLÓ vegyészmérnök (Gyöngyöspuszta) 31, PFEIFFER IGNÁC ny. műegyetemi tanár 51, UJVÁRY SÁNDOR ny. gazdatiszt (Polgárdi) 65, VANIS GYULA ny. főmérnök (Gyoma) 46, ZIMÁNYI KÁROLY ny. nemzeti múzeumi igazgató 58 éven át volt hűséges tagja Társulatunknak. Áldás emlékükre! — 190 új tagot ajánlanak; a Választmány az ajánlottakat rendes tagokká választja meg. Ezzel a tagok száma 13.632-re emelkedett. KIESELBACH GYULA indítványt terjeszt elő a könyvtár új szerzeményeinek a Választmány tagjaival való megismertetéséről. A Választmány az indítványt helyesléssel fogadja.

Adományok a Centenáris Kutató-alapra.

	Pengő
SCHÖN ZOLTÁN hírlapbizományos, Galánta	3·—
Dr. PORKOLÁB RICHÁRD közig. bíró, Budapest	20·—
BALLAI KÁROLY ipartest. főjegyző, Budapest	6·50
M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Rektori hivatala, Budapest	2.000·—
M. kir. Pázmány Péter Tud. Egyetem Rektori Hivatala, Budapest	500·—
Dr. MATOLTSY SÁNDOR vezérigazgató, Kaposvár	40·—
HOMOLKA SÁMUEL műszaki felügyelő, Monor	5·—
NAGY L. JÓZSEF tanár, Magyaróvár	10·—
FORGÓ ÁKOS bankhivatalnok, Szentendre	5·—
	2.589·50
Októberi füzetünkben kimutatott adományok összege	[illegible]
Összesen	[illegible]

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

A szúnyogok és az elmult nyár. Az 1941. évben országszerte kevés volt a szúnyog. Ha a szúnyogjaink fejlődését csak felületesen ismerjük, meglepő ez, hiszen az év tavaszán nagy árvizek voltak, állandóan magas volt a talajvíz és sok az előző évről maradt árterület és a tavaszi dunai áradások új árterülete óriási kiterjedésű volt. A mocsarak és árterületek szoros összefüggésben vannak ugyan a szúnyogtenyésztéssel, de az összefüggés nem számtani, hanem szúnyogélettani.

Hazánk több, mint 35 szúnyogfaja közül mindössze 3—4 faj van, mely tömegénél és vérszívási szokásainál fogva számításba veendő. A közönséges dalos szúnyog *(Culex pipiens)* embert nem csíp. A hozzá igen hasonló mocsári szúnyog *(Culex modestus)* csak állandó mocsarak, nádasok közelében tanyázik. A nagy sárgatestű *Mansonia Richardii* csak állandó mocsár növényzetének gyökerein fejlődik. A malária-szúnyog az *Anopheles maculipennis*, füves, sásos állandó vízben fejlődik. A szabadban és szobában az *Aedes vexans*, a gyötrő szúnyog kínozza meg az embert. Ezzel találkozunk folyók mentén, parkokban, ligetekben, a nap minden órájában vérszomjasan támadja meg az embert. A malária-szúnyog csak éjjel csíp, észrevétlenül, csípése nem fájdalmas. A *Mansonia* csak naplementekor csíp, körülbelül egy óra hosszat kellemetlen. A *Culex modestus* nem távozik messze kelőhelyétől, csak a mocsarak, nádasok közvetlen közelében csíp, csípése azonban igen fájdalmas.

A szúnyogáradatot, az igazi szúnyogcsapást csak az *Aedes vexans* okozza. A gyötrő szúnyog petéit nem a víz felületére rakja, mint a másik három faj, hanem a száraz rét fűszálaira, gyökereire, mohájába. Az igen ellenálló peték évekig várnak, míg a terület víz alá kerül s akkor kikelnek és hihetetlen gyorsasággal kifejlődnek; már egy hét alatt szárnyra kelnek. Minden olyan rét, melyen egy hétig megáll zápor után az esővíz, *Aedes*-tenyészőhely. Egy négyzetméternyi réti vízben 1000—10.000 *Aedes*-lárvát találni nem ritkaság. A kiadós zápor után visszamaradó pocsolyák, folyóvízzel elöntött árterek bámulatos mennyiségben termelik a szúnyogot. Az állandó vízben csak ártatlan dalos szúnyog fejlődik, füves részeiben a kényes *Anopheles*-lárvák, a nádas állandó mocsárban a *Culex modestus* és ha a növényzet alkalmas, néhol *Mansonia Richardii*.

Az 1940. évi állandó nagy nyári záporok, árvizek miatt mult év folyamán az *Aedes*-tenyészőhelyek ismételten víz alá kerültek. A késő nyári hónapok is nemcsak hűvösek, de csapadékban igen gazdagok voltak. A lerakott *Aedes*-peték tehát mult évben mind kikeltek és a peterakásra máskor felhasznált, sásos rétek az év nagyrészében, sőt ősszel is, víz alatt álltak. A folyóáradások is elöntötték az árterületük nagyrészét és az ár csak sokára takarodott el. Ezért a mult évi *Aedes*-peterakás még mult év folyamán kikelt, illetőleg nem kerülhetett megszokott helyére, a szárazra, mert a rendes peterakóhelyeket víz borította. Az ez évi tavaszi árvizek vagy olyan területet öntöttek el, amely már mult évben ismételten víz alatt volt s így rajta alig volt pete, vagy olyan szokatlan területet öntöttek el, hol azelőtt víz sohasem járt. A dunai áradás elöntötte szántóföldeken az ár nem talált szunnyadó petéket, a szántott talajra a szúnyog nem rak petét.[1] A tavaszi áradások után visszamaradó vízben természetesen már nem nyilt alkalom *Aedes*-tenyészésre, néhol megindult benne az *Anopheles*-szúnyogok fejlődése. A nyár folyamán csak kevés helyen volt olyan zápor vagy patakáradás, mely azelőtt száraz réteket tartósabban vízzel borított volna. Ezért ez évben kevés volt az *Aedes vexans* és elmaradt a szúnyoginvázió, bár *Culex* és *Anopheles* ez évben is elég sok volt. Az elég száraz nyár folyamán lassan mind szárazra kerültek az ár-

[1] A kora tavaszi hideg árvíz hőfoka nem elegendő arra, hogy benne az *Aedes vexans* pete kikeljen, csak meleg nyári áradás kelti őket életre.

terek és a kevés *Aedes* is telehinti őket petével. A szaporodó petekészlet várja a következő nyarak meleg áradásait, mikor az elöntött rétekről ismét millió-szám kelnek szárnyra, hacsak szakszerű védekezési programmal elébe nem vágnak a vissza-visszatérő szúnyoginvázionak. *Dr. Makara György.*

A Fülöp-szigetek vasbányászata. Beavatottak előtt nem volt titok, hogy a Fülöp-szigetek már a spanyol uralom idejében is fontos szerepet játszottak az anyaország vasérc-, valamint nemesfém-termelésének számképeiben. Politikai és hadászati szempontokon kívül tehát ezek a bányászati mozzanatok is befolyásolták az Egyesült Államok törekvését, hogy ennek a szigetcsoportnak birtokába jusson.

Ám a sziget lakóit, s kivált a bányák birtokosait a Japánnal szemben legújabban kimondott gazdasági zárlat a szó szoros értelmében tönkreteszi Mert való, hogy az évi 6—700.000 tonnára rúgó vasércet teljes egészében Japánba szállították. Ma pedig egyetlen más állam sem szorult reá a Fülöp-szigetek vasára. Legújabb hírek szerint néhány vasbánya máris beszüntette üzemét, s rövid időn belül valamennyire ez a sors vár. *G. I.*

KÉRDÉSEK.

(20.) Ki lehet-e mutatni a nehézségi erő napi változását az Eötvös-ingával? *L. B.* (Budapest.)

(21.) Készíthető-e koszorús fügéből házilag pótkávé és gazdaságos-e a készítése? *M. B.* (Debrecen.)

(22.) Hogyan lehet kissé dohos tarhonyát élvezhetővé tenni? *T. D.* (Kiskúnfélegyháza.)

FELELETEK.

(20.) **A nehézségi erő napi változása és az Eötvös-inga.** A nehézségi erőtér általában inhomogén, mert az erő nagysága és iránya helyről-helyre változik. Ily inhomogén erőtérben az Eötvös-féle torziós inga két (a tér különböző helyén lévő) súlyára működő nehézségi erők nem egyenlők és nem párhuzamosak. Ezért az Eötvös-féle torziós ingára forgatónyomaték hat, amely az ingát elcsavarja. Ismeretes, hogy ha az ingával az elcsavarás szögét az inga megfelelő számú azimutjában lemérjük, akkor ezekkel a nehézségi erő térbeli változása meghatározható. Így pl. megállapítható az: mennyivel változik a nehézségi erő, ha az észlelési helyen a vízszintes síkban északi, vagy keleti irányban 1 cm-rel haladunk. Tehát az Eötvös-féle torziós inga nem magát a nehézségi erőt, hanem annak térbeli változását méri.

Ennek folytán, ha a nehézségi erőtér az idő folyamán lassan homogén erőtérrel változik meg, akkor a nehézségi erőtér térbeli változása változatlan marad, mert a tér minden pontjában a nehézségi erő ugyanazzal a mennyiséggel növekedett vagy csökkent. Ez esetben az Eötvös-féle torziós inga ugyanakkora térbeli változást mér, mint a mekkorákat az időbeli változás előtt adott.

Az apály-dagályt keltő erőtér a földön egy kisméretű térben (az Eötvös-féle torziós inga terében) az erőteret okozó égi testek nagy távolsága miatt, gyakorlatilag homogén. Matematikai szigorúsággal véve ugyan a tér nem homogén, de az erőtérnek inhomogénitása olyan csekély, hogy azt a mai Eötvös-féle torziós ingával kimutatni nem lehet. Erre vonatkozó számításaim azt mutatták, hogy a Hold legelőnyösebb helyzetében a Hold vonzóerejéből származó térbeli változást meghatározó mennyiségek 0·0003 Eötvös-egységnél kisebb értékek, a Nap vonzásából származó rész pedig még ennél is kisebb. (Egy Eötvös-egység = $=10^{-9}$ *C. G. S.*) Mivel pedig a ma használatos Eötvös-féle torziós inga 1 Eötvös-egységnél kisebb értéket már nem érez meg, azért, ha az égi testek vonzásából származó erőtér inhomogenitását akarnók meghatározni, akkor a mainál sok ezerszer érzékenyebb ingával kellene rendelkeznünk. Hangsúlyozni kívánom azonban azt, hogy ha sikerülne is ily kísérleti készüléket szerkeszteni, arra csa-

kis az erőtér térbeli eloszlásában előálló változás volna hatással, de magának az erőnek ennél jóval nagyobb időbeli változása nem. Tehát a nehézségi erő napi változása Eötvös-féle torziós ingával nem mutatható ki.

A nehézségi erő napi változásának kimutatására számos kísérlet történt. HECKER O. (Beobachtungen am Horizontalpendel über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluss von Sonne und Mond. Berlin 1907) horizontális ingával, MASCART E. N. (Met. Zeitschr. 13, 1896; Comt. Rend. 95, 1882) az általa szerkesztett „baromètre a gravité" készülékkel; STERNECK R. (Mitteilungen des met.-geogr. Institutes Wien 1885, 1894, Verh. d. Inter. Erdmessung 1895) „barymeter"-relés KOCH F. R. (Ann. d. Physik 1904) ingákkal kísérletezett, de kifogástalan észlelési eredmények még nem állnak rendelkezésünkre. *Dr. Rybár István.*

(21.) **A fügepótkávé és házi készítésmódja.** A friss és különösen aszalt fügék igen magas cukortartalmúak,[1] ez a cukor pedig a fügék pörkölésekor karamellé és keserűanyaggá alakul át. E pörkölési termékeken kívül persze a pörköléskor még más anyagok is keletkeznek, melyek a fügepótkávé sajátságos édeskés szagát is adják. Ez a szag különösen a frissen pörkölt árun érezhető és sok fogyasztó különösképen ezt szereti. Az édeskés szag a fügepótkávé vizes kivonatára is átterjed, sőt még akkor sem tűnik el teljesen, ha a fügekávéfőzetet jelentős mennyiségű valódi kávéfőzettel elegyítjük.

Fügekávét mind koszorús fügéből, mind olcsóbb hordós vagy zsákfügéből házilag is készíthetünk, fontos azonban, hogy a felhasznált aszalt füge romlatlan, jóminőségű legyen. A fügét mindenekelőtt apróra vágjuk, mert ezáltal a pörkölés ideje lényegesen megrövidül. Pörkölésre kávépörkölőt használhatunk, melyben az apróra vágott fügét egyenletesen és nem túl sötétre pörköljük. (Nem óvatos, egyenlőtlen pörköléskor a pörkölésre kerülő anyag egyrésze megszenesedhetik.) A fügedarabkáknak egymáshoz, valamint a pörkölődobhoz való tapadását megakadályozhatjuk, ha a fügedarabkák közé előzőleg kevés búza- vagy rozs-, esetleg kukoricalisztet vagy kukoricadarát keverünk. Ha a fügedarabkák pörkölése elérte a helyes mértéket, gyors kihűlés céljából nagy felületen kiterítjük őket, nehogy továbbpörkölődjenek. A megpörkölt fügét azután megdaráljuk és vagy tisztán, mint fügepótkávét használjuk fel, vagy más pótkávéval keverten.

A fügepótkávé házi készítése kétségkívül gazdaságos, nem tekintve azt, hogy az aszalt füge rendesen könnyen beszerezhető és hogy a fügepótkávéfőzet jóízű, mert a nagy cukortartalmú aszalt füge pörkölésekor nemcsak hamar és sok pörkölési termék, elsősorban zamatanyag keletkezik, hanem még tekintélyes cukormennyiség marad változatlanul, mely azután a főzetnek olyan édes ízt ad, hogy sok esetben a cukorral való további édesítés teljesen felesleges.

Dr. Kieselbach Gyula.

(22.) **Kissé dohos tarhonya élvezhetővé tétele.** Csak kissé dohos íz és szag esetében a tarhonya újból való erős szárítása és ezt követő szellőztetése útján a dohosság valószínűleg megszüntethető. Ha így nem tünne el teljesen a tarhonya kellemetlen szaga és íze, erősen fűszerezetten elkészítve (pl. paprikás lével) esetleg még élvezhető. Ezt persze csak próbával dönthetjük el. Nagyobb mértékben dohos tarhonyát megjavítani többé nem lehet.

Dr. K. Gy.

[1] Az aszalt füge és mazsola készítése, kalórikus tápértéke, ásványanyag- és vitamintartalma. Természettud. Közl. 1941. 383. l.

A kiadásért és szerkesztésért felelős: Dr. GOMBOCZ ENDRE.

38.752. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest, Múzeum-körút 6. (F.: Thiering Richárd.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden hónap 15-én 4 nagy nyolcadrét ívnyi tartalommal; szövegközti képekkel és műmellékletekkel illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nemtagok részére a Pótfüzetekkel együtt évenként 12·— pengő.

73. KÖTET. 1941. DECEMBER 1126. FÜZET.

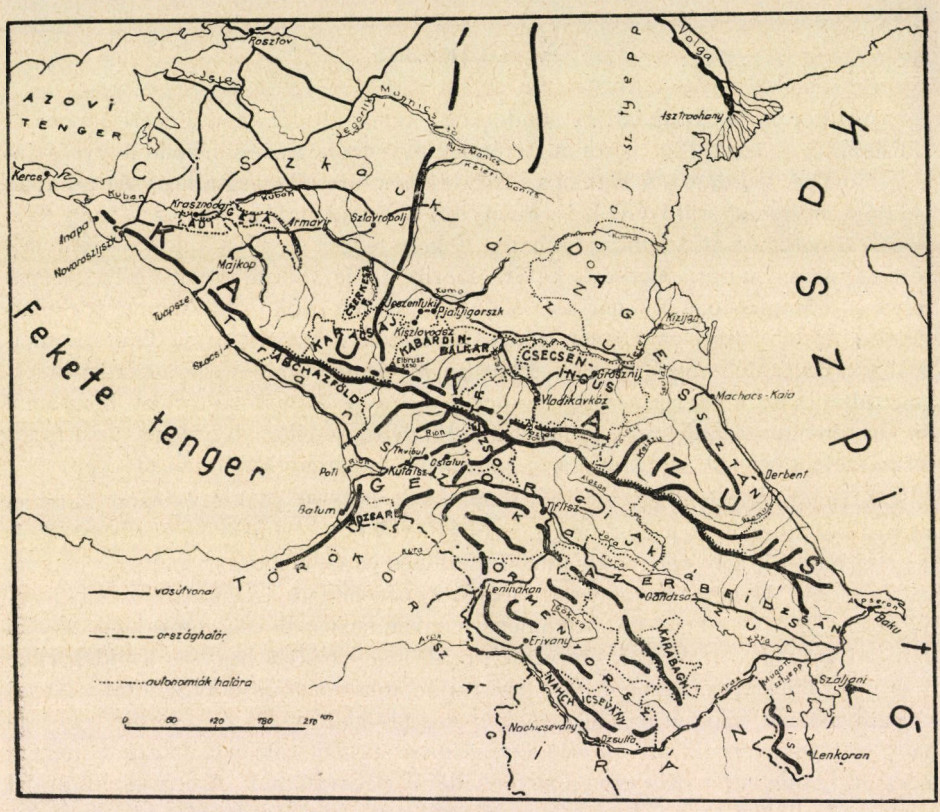
A Kaukázus.

Amikor mi a Kaukázusra gondolunk, akkor általában a Fekete-tenger és a Kaszpi-tó közötti földszoroson feltűnően egyenes irányban húzódó hegység jut az eszünkbe. Valójában a Kaukázus fogalmához tartozik még a hegység mindkét oldalán messze elterülő vidék is, amelyiknek északi határa kb. az a mélyedésvonal, amelyiken át a jégkorszakban a Fekete-tenger és a Kaszpi-tó összeköttetésben volt egymással. Az északi határ e szerint a Jeja, valamint a Jegorlik középső folyása, a Manics-tó, a Nyugati és Keleti Manics folyó, valamint a Kuma torkolatvidéke. A déli határt az Örmény magasföld északi pereme, vagy a Transzkaukázusi mélyedés déli szegélye jelöli. Politikai értelemben délen a kaukázusi országok túllépik ezt a jó, természetes határt és a Szovjthez tartozó terület benyomul az Örmény magasföld vidékére is. Egyedül délen és délkeleten lehet az Araxot természettől kijelölt, de korántsem jellegzetes határnak tekinteni (1. kép).

A tágabb értelemben vett Kaukázus kb. 485.000 □ km és azon kereken 14 millió ember él. A különböző irányokba ez a terület meglehetősen nyitott és idegen hatások felvételére alkalmas. Különösen az éghajlati hatások nagyon változatosak, pedig azok nemcsak a tájék képét, hanem az ember életét is meghatározzák. A váltakozó hatások ellenére a Kaukázusnak nagyon sajátos egyéni vonásai vannak. A földszoroson végighúzódó nagy sziklás hegység a vidék lelke és ereje és éppen úgy szerepet játszik a transzkaukázusi szőlőműves, mint a Nogaj sztyepp nomádjának az életében. A hegység uralkodó volta és a terület egysége nagyon jól kifejeződik abban is, hogy az oroszok nemcsak a Kaukázust, hanem az egész területet nevezik ezen a néven, illetőleg Kavkáznak. A hegység földrajzi jelentősége különösen az, hogy olyan erős választóvonal, amilyent a Földön keveset lehet látni. E miatt az egymással szomszédos vidékek is nagyon változatosak és egymástól eltérők tudnak lenni. Így különösen nagy a hegység északi és déli része közötti különbség. Míg a Kaukázuson innen (Ciszkaukázusban) télen több hónapon át kitart a hótakaró és a 679 m magasságban fekvő Vladikavkázban az évi középhőmérséklet 8·5° és a január középhőmérséklete —4·6°, a déli oldalon az alig alacsonyabban fekvő Tifliszben (404 m) a megfelelő időszakok középhőmérséklete 12·7°, illetőleg 0·2°.

Az előbbiekhez hasonló, és ugyancsak a felszín okozta különbségek lépnek fel kelet és nyugat között is. Észak-déli irányban ugyanis a Kaukázusra merőleges magassági övezet húzódik, amelyik a Fekete-tenger és Kaszpi között vízválasztó. Transzkaukázusban ez a magaslatövezet jobban szembeötlik és ott a Kaukázust az Örmény magasföld peremével köti össze. Ciszkaukázusban mint

Sztavropolji dombsor húzódik északnak, hogy azután később a Volga mellett Jergeni halmok néven folytatódjék. Ennek a Kaukázushoz mérten gyengén fejlett magasságövezetnek az a jelentősége, hogy a Fekete-tenger melléről érkező páramennyiséget nagyrészt kicsapódásra készteti. Így pl. Kutaiszban, Nyugat-Georgiában, az évi csapadékmennyiség 1374 mm, míg a tőle csak 200 km távolságban lévő Tifliszben már csak 496 mm. A Kaukázus vidéke csaknem kizáróan a Fekete-tengerről kapja a csapadékot, a Kaszpinak ebben a tekintetben csak



1. kép.

a tó déli és délnyugati peremhegységére van hatása. Így történhet meg, hogy a Fekete-tenger mellett Batumban évente átlag 2529 mm csapadék hull, míg vele szemben Baku, a Kaszpi-tó mellett, 228 mm-t, sőt a Kura torkolatvidéke már csak 168 mm csapadékot kap. A kontinentalitás tehát keletnek nő és az az előbbieken kívül a téli és nyári középhőmérséklet közötti különbség növekedésével is kifejezésre jut. Ez a különbség pl. Batumban 17° (jan. 6·1°, júl. 23·2°), Derbentben 24° (jan. 0·9°, júl. 25°).

A bőséges csapadék miatt a Kaukázus nyugati vidékén a természetes növénytakaró az erdő. Az erdők különösen dúsak a Rion vidékén és a hegységnek a tenger felé fordított lejtőin, ahol szubtrópusi jellegűek. Azért a magasabban fekvő és így csapadékosabb keleti oldalon is vannak erdők, az Örmény magasföld északi

peremén éppen úgy, mint a Kaukázus keleti részén. Az esőárnyékban lévő oldalak erdőtlenek, legfeljebb földközitengeri jellegű világos cserjések húzódnak meg rajtuk. A keleti mélyedések viszont erősen száraz sztyeppek, a Kaszpi közelében sivatagosak. Transzkaukázussal szemben Ciszkaukázus egészen sztyepp és keleten az is egészen sivatagos jellegű. A hegység közvetlen elővidékén már az ember pusztította ki az erdőt, mint ahogyan helyenként a Kaukázus belsejében is egészen jelentékeny irtást hajtott végre.

A fizikai földrajzi ellentéteknek megfelelően hasonló élességgel fejlődtek ki a kulturális ellentétek is. Észak-Kaukázus Dél-Oroszország közvetlen folytatása, orosz gyarmatosítás területe, túlnyomóan oroszokkal népesedett be és a szomszédos orosz földtől kultúrája alig különbözik. Transzkaukázus keleti fele, a száraz Kura-medence, valamint a hegyvidék keleti része kultúrájának fővonásait Perzsiából kapta. Ez a vidék iszlám kultúrájával, tevekaravánjaival, oázisaival egészen kelethez tartozik. Transzkaukázus többi része nyugatnak fordul, Georgia régi kereszténysége, sok régi emléke és lakosságának egész lénye nyugati hatásokról beszél.

A nagy világesemények hullámai mindig bezúdultak a síkság felől a hegység falai közé. A Kaukázus megérezte Elő-Ázsia régi urainak hatalmát, arab seregek terjesztették el az iszlámot, a mongol vihar itt is rettentő pusztítást okozott, a népvándorlások hullámai rekedtek meg benne és a különböző hatásokat nemcsak politikai vonatkozásban, hanem a népiség összetételében is megérezte. A népvándorlások egy-egy néptöredéke a hegység zugaiba sodródott és ott sokáig fenntarthatta magát. Ez az oka a Kaukázus roppant változatos népi összetételének. Mint minden hegységben, a rossz közlekedés miatt, itt is elkülönülhettek a kisebb zárt völgyekben és völgyi medencékben a különböző népcsoportok és eredetiségüket minden vonatkozásban sokáig megőrizhették.

A népesség nagy tarkaságában három főcsoportot lehet megkülönböztetni. 1. A Nyugat-Kaukázusban és a hegység délnyugati lejtőjén a georgiai csoport. Ez az egyedüli, amelyik a hegytömegen kívül telepedett. 2. Az abkház-cserkesz a Nyugat-Kaukázus mindkét lejtőjén. 3. A csecsen-dagesztáni csoport a hegység északkeleti lejtőjén. A három főcsoporton belül 35 nyelvet különböztetnek meg, igaz ugyan, hogy némelyik nyelv között csak nyelvjárásbeli különbségek vannak.

Az oroszok a Kaukázus vidékét lassan hódították meg. Észak-Kaukázusban már a XVIII. század folyamán megvetették a lábukat, Transzkaukázust csak a XIX. század folyamán szerezték meg. A hegyvidék meghódítása sokáig elhúzódott, így Dagesztánban a harcok 1856-ban, a cserkesz vidéken 1863-ban fejeződtek be. A mai politikai felosztás a nemzetiségi elven alapszik. Transzkaukázusban a népesség főcsoportjainak megfelelően Georgia, Azerbajdzsán és Örményország a Szovjet tagállama. A hegység északi lejtője és Ciszkaukázus Észak-Kaukázus néven Oroszországhoz tartozik és egészen a Don vidékéig kinyúlik. A politikai térkép azért elég tarka, mert minden valamire való nép igyekezett a nagyobb kereteken belül a maga autonóm köztársaságát, vagy autonóm területét biztosítani. Természetesen az autonómiáknak csak kulturális tekintetben van valami önrendelkezésük, politikai hatalomról szó sem lehet.

Az oroszok azért igyekeztek a Kaukázust meghódítani, hogy az orosz tábla peremén természetes határt szerezzenek és hogy a Kaukázus birtokában elő-

ázsiai befolyásukat növeljék. Azonkívül az ásványkincsekben szegény táblásvidék készleteit a hegység jól kiegészíti. A Kaukázusban különösen a nyersolajnak és a mangánnak van a Szovjetet meghaladóan világviszonylatban is jelentősége.

Az egész területnek nevet adó Kaukázus a fiatal déleurópai ránchegység egyik tagja, az Alpesek és Kárpátok közeli rokona. Feltűnően egyenes, kb. 1200 kilométer hosszú, szélessége azonban nagyon változó és az Alpeseknél nagyobb magassága ellenére, kisebb. Északon a Terek mélyedése nyomul be a hegység központi részébe, azt itt 60 km-re összeszorítja, míg az Elbrusz és Dagesztán délkörében kétszerte szélesebb. Felgyűrődése a harmadkorban a miocénban kezdő-



2. kép. Orcferi-gleccser a Kazbek oldalán, a Kaukázusban. — Id. Lóczy Lajos felvétele. (A Budapesti Egyetemi Földrajzi Intézet képgyűjteményéből.)

dött és a pliocén legvégéig tartott. Úgy látszik, hogy később az egész hegység megemelkedett. Az Alpesek takaróredős felépítésével szemben a Kaukázusban a hegység csapásirányában tisztán kifejlődött gyűrődés az uralkodó. A gyűrőerő északról délnek hatott és a redők déli szárnya általában meredekebb, mint az északi. A nagy formákon a későbbi törések mélyreható változásokat idéztek elő.

A Központi és Nyugat-Kaukázus legmagasabb láncai kristályos kőzetekből, főképen gránitból állanak. Viszont a hegység keleti része csaknem egészen üledékes kőzetből épült, csak a legszélső délkelet felépítésében játszanak mérsékelt jelentőségben szerepet a vulkanikus kőzetek. Az egész északi lejtőrészen, és



3. kép. A georgiai hadiút, háttérben a Kazbek, 5045 m. (A Budapesti Egyetemi Földrajzi Intézet képgyűjteményéből).

nagyobbára délen is, középkori és túlnyomóan mészkőképződmények húzódnak végig. A harmadkori és kevésbbé megkeményedett lerakódások csak a külső övezetre szorítkoznak.

A hegység nyugati részének csapadékosabb volta miatt a hóhatár nyugaton mélyebben van, mint a sokkal szárazabb keleten. Legalacsonyabb a hóhatár a Nyugat-Kaukázus déli oldalán (2700 m), legmagasabb a Kelet-Kaukázus déli lejtőjén (3750 m). A legnagyobb a gleccserfejlődés az Elbrusztól keletre, ahol a Dich-szu 15·2 km hosszú. Kelet-Kaukázusban a gleccserek a 4 km-t sem haladják meg és a firnterületek is elszórtak, kicsik. Körülbelül hasonló jellegű volt az eljegesedés a jégkorszakban is és a gleccserek akkor sem jutottak ki a hegység lábáig.

Ez a szép egyenesfutású hegység nem szimmetrikus. A keleti és nyugati láncok szerkezete különböző. A legnagyobb magasságok nem az egyenesfutású

főgerincen vannak, de mégis azt nevezik főgerincnek, mert ez hordja a vízválasztót. A legmagasabb csúcsok a főgerincet követő következő láncra telepedtek : Elbrusz, Dich-tau, Kazbek (2—3. kép.) stb. Az ezután kifelé következő gerinc már ritkán emelkedik 3000 m fölé, északnak lassan, helyenként fennsíkszerűen kisimul, míg délnek meredek.

Jellemző még a Kaukázusra az északi és déli lejtők egymástól eltérő kialakulása, kiterjedése és tagozódása. Északon a láncok párhuzamosak, a sokkal keskenyebb déli lejtőrészen a láncok kisebb-nagyobb hegyesszögben ágaznak ki



4. kép. Georgiai hadiút a Dariel-szorosban, az ú. n. Ördögkapu. (A Budapesti Egyetemi Földrajzi Intézet képgyűjteményéből.)

a főgerincből. Éppen ezért északon a hosszanti völgyek, délen a keresztvölgyek az uralkodók.

Nagyon jól elkülönül a Kaukázus többi részétől Degesztán, a hegység keleti harmada, főképen erős elzártsága miatt. A főgerinctől északra lévő részen északnyugaton, északon és északkeleten mintegy magas faltól védetten önálló vízrajzi egység alakul ki, az északnak lefutó vizek a Szulakban kénytelenek egyesülni és hatalmas kanyonon át keresik az utat a Kaszpi felé. Azonkívül Dagesztánban a déli lejtősödés is hiányzik és a főgerinc közvetlenül a síkságból emelkedik ki.

A Kaukázus gerincének átlagos magassága az Alpesekénél nagyobb, a főgerinc ritkán alacsonyodik le 3000 m alá. A nagy gerincmagasság a közlekedésnek erős akadálya. Helyenkint ugyan az ösvények még a firnmezőkön keresztül is kierőszakolják az átkelést, de a Kaukázus egész hosszában csak egyetlen olyan

kocsival járható út van, amelyik az út nevet megérdemli, vasút pedig egy sincsen. A vasútvonalak keleten és nyugaton is megkerülik a hegységet. A nagyjelentőségű georgiai hadiút 2379 m magasságban (3—4. kép). a Kereszthágón kel át, a hegységet csaknem pontosan a közepén metszi, jóformán az egész év folyamán járható és Cisz- és Transzkaukázus legfontosabb két központját, Vladikavkázt és Tifliszt köti egymással össze.

A Kaukázus keleti, szárazabb része sokkal sűrűbben lakott, mint a nyugati. Dagesztán egyes vidékén a hegyvidékeken egészen ritka 50-es népsűrűség is előfordul. A hegység nyugati fele csaknem üres, mert az sokkal vadabb, erősebben tagolt, a magasabb övezetben gyakran erőteljesen eljegesedett és azonkívül az oroszok térfoglalásakor sok cserkesz vándorolt ki a hegységből Törökországba. A lakosság az alacsonyabb részeken inkább földműves, a magasabban állattenyésztő, de az utóbbi általában túlsúlyban van és elsősorban juhot tenyészt. Dagesztán napos oldalain a szinte végtelen hosszúságban elnyúló terraszos kertekben sok gyümölcsöt termelnek Ugyancsak itt fejlődött ki a kivitelre is dolgozó háziipar, főképen fémipar, aminek több vidék a sűrűbb lakosságát is köszönheti. Általában a dagesztáni a legkultúráltabb hegyvidéki népesség, nemcsak gazdasági értelemben. A legfaragatlanabbak a központi Kaukázusban élők. Itt éltek a legtovább a pogányság idejéből származó szokások és a még nem régen uralkodott bizonytalan közbiztonsági állapot, valamint a vérbosszú szokásának következménye a jellegzetes magas, őrtornyos építkezésmód. Ilyen házakból áll a völgyi telep üléseklegnagyobb része. (5. kép). Egyébként a hegyvidéki lakosság mohamedán vallású, kivéve a georgiaiak és oszétek nagyobb részét.

Ha közelebbről és egyben a hegység politikai tagolódását is át akarjuk tekinteni, úgy elsősorban az ú. n. Feketetengeri Kaukázust kell figyelembe venni. Ez a Kercsi szoros alatt kezdődik és közvetlenül a parthoz simul. Középhegység jellegű, enyhe és napos éghajlata miatt a parti sávnak, mint szőlő-, gyümölcs- és dohánytermő vidéknek nagy jövőt jósolnak. Két vasútvonal is derékban metszi (Krasznodar—Novoroszijszk és Armavir—Tuapsze), újabban a feketetengeri vasút teljesen feltárja. A Kuban és Volga vidék gabonáját Novoroszijszk modern kikötőjében rakják hajóra. Több jóhírű tengerparti fürdője is van (Anapa, Tuapsze, Szocsi stb.). Egykori cserkesz lakossága az oroszok elől Törökországba vándorolt. Azelőtt a cserkeszterület egészen a Donig ért, ma már csak a Kuban mellett Adigejában élnek cserkeszek és ugyancsak cserkesz törzs a Kaukázusban a kabard is. Különben a georgiaiak mellett a cserkesz volt a Kaukázus leghangadóbb népe, viseletük meghódította az egész Kaukázust és azt még a Kaukázusba telepített kozákok is átvették. Ma már ez a vidék csaknem teljesen orosz népességű.

Tovább délkeletre, a Kaukázus délies lejtőjén a Georgiához tartozó Abkház hegyvidék már alpesi jellegű. A közepes magasságú rész mészköves, karsztos hegyvidék. A tengerparti sáv mocsaras és egészségtelen. Ősi lakói az abkházok, közülük is sokan vándoroltak ki Törökországba, de még mindig elegen maradtak az ősi földön ahhoz, hogy azon a Szovjet autonom abkház köztársaságot létesítsen.

Az Abkház köztársasággal kb. szemben, a Kaukázus északi lejtősödésén, a Kubán forrásvidékén a kis autonom Karacsaj terület húzódik meg. A mohamedán karacsájok egészen cserkesz hatás alatt állanak és erősen keveredtek is velük.



5. kép. Tindi falu a Kilia völgyében. (Dagesztán.) — Déchy Mór felvétele.

A Karacsaj terület keleti határán a Kaukázusnak az Elbrusztól uralt szakasza kezdődik. Az Elbrusz régi vulkáni kapuja, a főgerinctől északra egy

mellékgerincre telepedett és 5630 m-es magasságával kb. 500 m-rel meghaladja a közelében emelkedő többi, ugyancsak nagyon tekintélyes magasságú csúcsokat. Az Elbruszt környező firnterület 144 □ km nagyságú. Az Elbrusztól keletre terpeszkedik a Kaukázus legmagasabb részlete. Tömegében és magasságában is jóval meghaladja itt a hegység az alpesi méreteket és az 5000 m-es csúcsokkal övezett firnmezőből a 13·5 km hosszú Bezingi gleccser ereszkedik le. A déli lejtő zárt, magas völgyeiben a georgiai törzs vad és harcias szvan ága él. Az északi lejtőt a Terek mellékfolyói csapolják le és az politikailag az autonóm Kabardin—Balkarföldhöz tartozik. A kabard a visszamaradt cserkeszek egy nagyon tisztán megmaradt hegyvidéki törzse.

A Kabard területtől északnyugatra levő vulkánikus terület a Kaukázus egyik jellegzetes, elkülönült, pompás tájképű és híres ásványvizekben gazdag fürdővidéke (Pjatyigorszk, Jeszentuki, Kiszlovodszk).

Az Elbursz csoporttól keletre az annál alacsonyabb, de nagykiterjedésű Oszét hegyvidék a georgiai hadiútig tart. A főlánc és az oldallánc közötti különbség keletnek nagyobbodik és a főlánc elveszti magashegységi jellegét. A nagyobb magasságokkal a hegység súlypontja is az oldalláncra jut. A csoport legmagasabb csúcsa, a még a jégkorszakban is működött Kazbek (5045 m), a georgiai út közelében emelkedik. A jobbára indogermán oszétektől lakott területet keleten a Terek áttörési völgye (Dariel-szakadék) határolja. Ez a vidék a Kaukázus egyik legvadregényesebb részlete. (4. kép.)

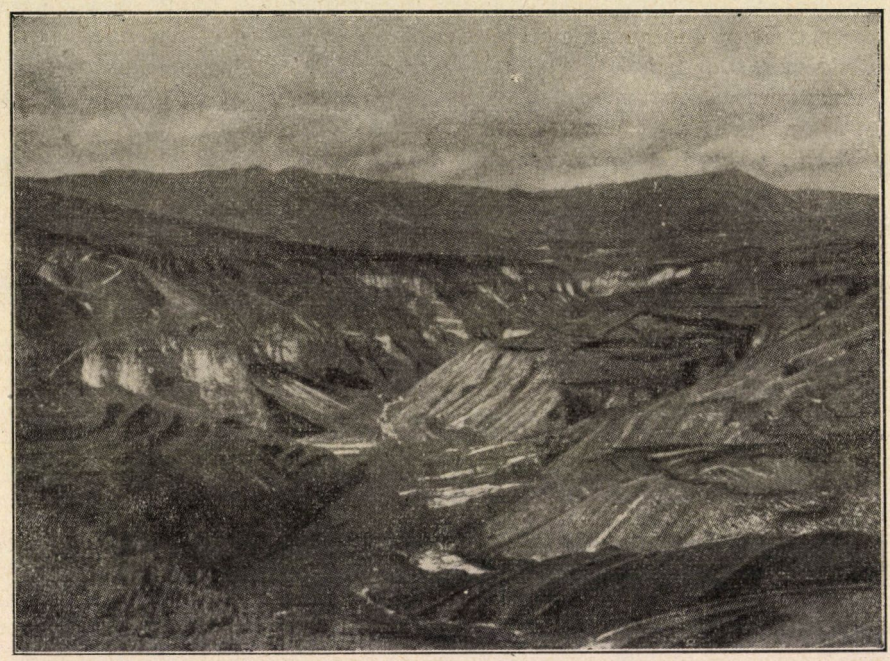
A Kaukázus következő szakasza az ú. n. Csecsen-Kaukázus. Nyugati sarokbástyája a 4507 m magas Tebulosz-mta, a Keleti Kaukázus legmagasabb csúcsa. A gerincet északnak követő közepes magasságú mészkőhegységet, az erdős harmadkori halomvidéket, valamint a Terekig a hegység elővidékét az autonóm Csecsen-Ingusföld foglalja el. A csecsenek nagyobb része már a síkságon lakik, ahová az oroszok erőszakkal telepítették ki őket.

A Kaukázus legkeletibb szakasza, Dagesztán, két jól elkülönülő részre oszlik. A Koiszu folyóról elnevezett Koiszu-Dagesztánt zártsága miatt Belső-Dagesztánnak is szokás nevezni. Ez kisebb részén a 3000 m-es magasságot alig meghaladó palás, nagyobb részében és jellegzetesebben 2000 m alatt maradó kiterjedt, gyengén hullámos mészkőfennsík (6. kép). A fennsíkdarabokat nagyon nehezen járható, átlag 1200 m mély, kanyonjellegű szakadékvölgyek szabdalják. Az erősen tagolt és zárt területnek megfelelően a Kaukázusban itt él a legvegyesebb összetételű és nyelvű népesség. Ez a mozaik azért mégsem olyan tarka, mint ahogyan az ember a nyers számadatok alapján gondolhatná, mert a tájék élet- és gazdasági lehetőségei miatt a településforma, viselet stb. egységes színezetű és így van alapja annak, hogy ezt a tarka összetételű területet a Szovjet politikailag Dagesztán autonóm köztársaságban egyesítette. A legerőteljesebb népességelem az avar, egyben ez a legelterjedtebb közhasználatú nyelv is.

A zárt Koiszu-Dagesztánnal szemben Szamur-Dagesztánt sok völgyelés nyitja meg keletnek. Itt a palából álló (Bazar-düzü 4484 m) főlánc elé nagy dolomittömb telepszik, tovább a középhegység már kiegyenlített formájú. A keskeny Kaszpi perem nagyobbára homokos, sós sztyepp és azt török eredetű népesség lakja. Különleges elem Dagesztánban a már időszámításunk elején ott megtelepedett hegyi zsidó. A parti perem legkeskenyebb helyén épült az ősi útzáró

erőd : Derbent ; míg a perem felső, kiszélesedő részén Machacs-Kala Dagesztán székvárosa és egyben a Groznij környékén termelt nyersolaj kiviteli kikötője a Volga felé. Dagesztánhoz tartozik még a Szulak, Terek és Kuma alsó folyása közötti részben sivatagos, homokos sztyepp, amelyet a folyók mentén rengeteg fattyúággal átfűzött ártéri erdők és mocsarak tarkáznak. Ennek a csak vándorpásztorkodásra alkalmas síkságnak őslakói a nogajok voltak, de most télen a hegyi pásztorok is felkeresik. A Terek és Kuma melletti népes községeket az egykori kozáktelepesek utódai lakják.

A Kaukázus vonulatától északra lévő Észak-Kaukázus vagy Ciszkaukázus



6. kép. Az Andi—Koiszu völgye Bottlich mellett. — Déchy Mór felvétele.

három főrészből áll : a középen elhelyezkedő Sztavropolji dombokból és az attól nyugatra és keletre elterülő alacsonyabb vidékekből.

A Sztavropolji dombvidék enyhén hullámos, erdőtlen, 800 m magasságig emelkedő, a Manics felé fokozatosan lejtő terület, amelyet a Manics, valamint a Kuban és Kuma mellékfolyói eléggé felszabdalnak. Ciszkaukázus nyugati része, különösen a Kuban mellett, lösszel borított és vastag fekete föld köpenyegbe burkolt, a tenger felé fokozatosan lejtő síkság. A folyókat erdő és mocsaras övezet kíséri.

Keletnek a Sztavropolji dombvidék hamarabb elvégződik, mint nyugatnak. A keleti síkság déli része a Terek és Szunja sok apró mellékfolyója mentén mélyen beöblösödik a hegység főtömegébe. Ezeket az öblöket az előhegységből lefutó folyók törmelékkel erősen feltöltik. Az előbbi déli feltöltött síksággal szemben a

Terek és a Kuma közötti száraz, homokos sztyepp. A síkság déli része mindenképen előnyösebb helyzetben van, itt az évi csapadékmennyiség is több 100—200 mm-rel, mint északon, ahol pl. Kizijarban, a Terek deltán, az évi csapadék csak 284 mm.

Ciszkaukázus egyszerűbb felépítésének megfelelően a népességviszonyok is egyszerűbbek, mint a Kaukázusban és a kb. 6 milliónyi lakosságnak csak 13%-a nem orosz. Az alacsonyabb vidékeken a lakosság csaknem tisztán orosz. A terület gazdasági kifejlődése az utolsó félszázadban nagyon gyors volt. Ciszkaukázus nyugati részének gabonatermelését ugyan Dél-Ukrajna felülmulja, de azért az egész orosz gabonakivitel $^1/_3$-a innen származik. Újabban Ciszkaukázus gazdasági súlyát nagyon megnövelte a grozniji és majkopi nyersolajtelepek üzembe helyezése. A közelmultban ez az új, de főképen a grozniji nyersolajtelep szolgáltatta az orosz nyersolajtermelés csaknem $^1/_3$-át. Gazdasági tekintetben Ciszkaukázus gazdasági súlypontja a Kuban-vidék. Előkelő helyzetét kitűnő fekete földjének, a nedves és enyhe éghajlatnak, valamint a feketengeri kikötőkhöz viszonyított jó forgalmi helyzetének köszönheti. A téli búza a főtermény, a búzával bevetett területek szinte a végtelenségbe vesznek, a tengeri és az árpa másodrangú. A tengerparton újabban rizst is termelnek. A nyugati rész gazdasági és közigazgatási központja Krasznodar (Jekatyerinodar). A Kuban vidékén az orosz telepek még a hegység magasabb részébe is felhatolnak, ami máshol a Kaukázusban nem történik meg.

Sztavropolj környéke a külterjes földművelés és állattenyésztés színhelye. A tikkasztó nyári hetekben nagyon sokat szenved ez a terület a vízhiánytól.

A Terek Szunja mellékfolyója mellett Groznij környékén tárták fel Ciszkaukázus leggazdagabb olajtelepeit. A középső miocén rétegekből fakadó nyersolaj különösen jó benzint szolgáltat. Az olajat csővezetéken viszik a feketetengeri Tuapszébe.

Transzkaukázust éppen úgy három részre lehet osztani, mint Ciszkaukázust. Itt is egy nyugati és egy keleti mélyedés és egy középső magaslati övet lehet megkülönböztetni, de ezek a területek sokkal egyenlőtlenebb megoszlásúak, mint északon. A nyugati Rion-medence sokkal kisebb, mint a keleti Kura-síkság. Politikai okokból kell ide számítanunk még az Örmény magasföldnek a Szovjethez csatolt darabját is. Transzkaukázus külön világ. Kifejezésre jut ez politikai helyzetében is, nem hiába lett tagállam a tanácsköztársaságok sorában Georgia, Azerbajdzsán és Örményország.

A Transzkaukázus nyugati részében lévő Georgia a Rion-medencébe, a középső hegyvidékre, az Örményföld északi peremére, valamint Nyugat-Kaukázus déli és középső részére telepedett.

A Fekete-tengert délkeleten szegélyező Pontusi-hegység 300 m-es magasságban nyulik át a Georgiához tartozó kis autonóm Adzsarföldre. A tengerparton Batum Novoroszijszk után a kaukázusi part legjobban használható kikötője. Bakuval olaj-távvezeték köti össze. Rendkívül enyhe (jan. 6°) és csapadékos (2500 mm) éghajlata, a tenger és a hegység közötti helyzete, pálmái stb. egészen különleges és idegen helyzetet biztosítanak neki a Szovjetben. Közelében bambusz- és teaültetvények is vannak. Északabbra a Rion pompás medencéje nyílik meg a tenger felé. A rioni híres, buja erdők változatos összetételűek (tölgy, szil,

gesztenye, köris), de nagyon csendesek, az állatvilág szegényes. Főtermény a tengeri, de azonkívül sok szőlőt és dohányt is termelnek. A talaj szinte túlságosan nedves, a malária nagy pusztítást végez. A Felső Riontól északra és nyugatra is pompás erdők borítják a hegyvidék alacsonyabb lejtőit és ez az enyhehajlású dombos tájék Georgia egyik legszebb és legsűrűbben lakott vidéke. A Felső Rion széles utat nyit a hegység gerince felé. Kutaiszból mellékvonal vezet a tkvibuli, Georgia gazdálkodásában jelentős szénbányákhoz. Ezzel szemben világjelentőségű a Kvirila-völgyben lévő csiaturi mangántelep, a világ legnagyobb mangántelepe. Így lett a földolaj után a mangán Transzkaukázus legnagyobb gazdasági értéke. Az évi termelés kb. 1 millió tonna. Fő kiviteli kikötője a Rion torkolatánál Poti. Ahol a Kura a síkságra érése előtt az utolsó hegyláncon is áttör, egy kopár völgymedencében épült a teljesen keleti típusú Tiflisz. Transzkaukázus és Georgia minden vonatkozásban legjelentősebb központja.

Georgiának virágzó gazdasági vidéke még Tiflisztől északra a Jora és az Alazan menti terület, de különösen az Alazannak a Kaukázus tövében fekvő széles alluviális síkja. A védett helyzet, a száraz éghajlat és a hegyvidékről sok mellékpatakon bőségesen érkező víz nagyon előnyös feltételeket teremt a földművelésre és kertgazdálkodásra. Ez egyben a Szovjet legkitűnőbb bortermő vidéke.

A kaukázusi törzsnek a georgiaiak a főképviselői és a georgiaiak nemcsak a legnagyobb, de kultúrális tekintetben is a legjelentősebb nép. Az egyedüli, amelyik évezredes állami fejlődésre tekinthet vissza, amelyiknek történelme van és szellemi élete az európai és ázsiai művelődésközpontokkal állandóan kapcsolatban volt.

Transzkaukázus keleti felét, a Kura-síkságát és a Kaukázus, valamint az Örmény magasföld északi peremét és Derbentől délre a perzsa határig a Kaszpi parti sávját Azebajdzsán foglalja el. A terület és a népesség jellegét elsősorban a Kura sztyeppes síksága határozza meg. A síkság felszíne nyugaton még gyengén hullámos, délkeleten a Kura és Arax feltöltése következtében asztalsímaságú. A törmelékszállítás különösen az Örmény magasföldről érkező Araxon nagy. A Kura felé igyekvő mellékfolyók a Kurát keleten már nem érik el, mocsarakban végződnek, mert vizük jelentékeny részét szétöntözik. A sztyepp nyugaton üdébb, mint keleten, ahol már sok szárazságkedvelő növény tengődik. A sztyepp ellentéte a Kura roppant buja parti erdősávja (szilfa, nyár, fűz, eper stb.). Az állatvilág sztyeppjellegű, de az antilopok erősen megfogytak, kevésbbé a hiéna és a sakál. Sok a különféle csúszómászó, a Mugan sztyepp ősidők óta hirhedt mérgeskígyóiról. Csapás a skorpió, délkeleten pedig a száskák elleni hatásos küzdelem nélkül nincs földművelés.

A Kura-síkság nyugati részének politikai és gazdasági központja a Gökcsa-tó elővidékén Gandzsa (Jeliszavetpol). Sorrendben Baku után következik, de a multban, mint az iszlám egyik fontos központjának, sokkal nagyobb volt a jelentősége.

Gandzsától délre az év nagyobb részében a hóval borított Kis-Kaukázus emelkedik. Közepes magasságú szintjét szép erdők, majd havasi legelők ülik meg. A lakosság többsége már örmény. Nagyon jellegzetes az Örmény magasföld a Gökcsa-tótól keletre, és délre. A hatalmas régi lávatakaróra 3000—3300 m magasságot meghaladó vulkánok telepednek. Az azerbajdzsáni oldalon a lakos-

ság már egészen örmény, e miatt Karabagh néven örmény autonóm területet létesítettek.

A Kura és Arax alsó folyása mentén van Transzkaukázus legnagyobb jövőjű mezőgazdasági területe. Különösen annak számítják az Arax jobb partján a Mugan-sztyeppet. A Szovjet itt elsősorban gyapottermelésre számított és ennek megfelelően a gabona- és rizstermelést erősen háttérbe szorította. A Mugan-sztyeppen létesítették Transzkaukázus legnagyobb öntözőrendszerét, de annak ellenére eddig a sztyeppnek csak $^1/_3$-át fogták művelés alá. Eddig kb. 12.000 orosz telepedett meg az új gazdasági területen, amelyet a Baku—Dzsulfa vasútvonal tár fel, ugyancsak ez a vasútvonal szolgálja a déli Karabaghban lévő rézbányákat is. Nagyon fejlett a Kara torkolatvidékének halászata. Szaljaninál nagy tömegben fogják a tokot, vizát és harcsát és kitűnő kaviárt készítenek.

A Kaukázusnak a Kaszpi közelében lévő része nagyobbára középhegység jellegű. Délkeleten a redők különböző irányba szétágaznak, különösen Apseron félszigeten. Geológiai és morfológiai szempontból is nagyon érdekes itt a sok és csak néhány méter magasságig növő iszapvulkán. Ezeket a nem nagy mélységben, a felső pliocén rétegekben lévő földolaj-telepekkel kapcsolatos földgázömlések hozzák létre. A nyersolaj ennek a területnek legnagyobb gazdagsága és az, ezen a különben sivatagos területen, a Kaukázus legsűrűbben lakott vidékét hozta létre. A félsziget déli peremén, Bakuban és ipari kerületeiben csaknem 1 millió ember zsúfolódott össze. Baku jó kikötője és a keletkaukázusi népek vándorútjának közelében már régen is jelentős telep keletkezett ezen a helyen, maga Baku már az arab időkben is hírnévre tett szert. A földi olajat kezdetleges módon már régen bányászták és azt a perzsák tüzelőnek is használták. Az első kutat 1871-ben fúrták. Századunk elején Baku évi 11 millió tonna termelésével uralta a világpiacot, de azután az U. S. A. hamarosan túlszárnyalta. 1926/27-re Baku kiheverte a világháborút követő polgárháborúban szenvedett károkat, elérte az 1913. évi termelés mértékét (6·7 millió t.), 1934-ben pedig a termelés már kb. 20 millió tonna körül járt, tehát a Szovjet termelésének 75%-át szolgáltatta. A legtöbb olaj Asztrachanyon és Batumon át került forgalomba. A fő olajmezők Apseronban vannak, az olajat feldolgozó ipar pedig Baku ú. n. fekete városrészeiben összpontosul. Transzkaukázusban Bakuban van a legtöbb orosz lakos, de az még itt is csak 28%. A keleti elem tehát túlnyomó, különösen sok a tatár és a perzsa. Az örmények is elérik a 15%-ot, de azok politikai és gazdasági befolyása arányszámuknál sokkal nagyobb.

Azerbajdzsán délkeleti része, Talis, az ország többi vidékétől éghajlata miatt egészen elüt. Az Elbursz folytatásának tekinthető és csaknem 2500 m magas Talis-hegység a Kaszpi felől érkező levegőből is tud nedvességet kisajtolni. Leninakanban az évi csapadék 1250 mm, de a hegylejtőkön valószínűleg több, s így igen szép szil, köris, tölgy, jávor stb. erdők díszítik a hegyvidék csapadékos oldalait. A lakosság a talis-nak nevezett perzsa nyelvjárást beszéli és különösen rizst termel.

Míg Nyugat-Kaukázusban a lakosság őshonos, Azerbajdzsánban a történelem folyamán átalakult. A Kaszpi mellett húzódik a népvándorlások útja és az ország sztyeppes volta miatt az mindig könnyen hozzáférhető volt és a középázsiai nomádokat, legújabban pedig a tatárokat nagyon vonzotta. Mindenkor tekinté-

lyes volt Irán politikai és kultúrális hatása. A betelepült és jelenleg azerbajdzsáni törököknek nevezett tatárok erősen keveredtek a terület korábbi lakosságával. A keveredés ma is tart. A nagy beolvasztóképességnek valószínűleg a könnyű tatár nyelv is oka, hiszen a Kaukázus keleti részében az az érintkezés nyelve is. Kultúrális tekintetben sokkal a georgiaiak alatt állanak.

A teljesség miatt nem szabad megfeledkeznünk Örményországról sem. A Szovjethez tartozó Örményország a természeti viszonyok és a népesség alapján is az igazinak csak töredéke. Magában foglalja részben az Örmény magasföld központi és északi vidékét, mert azok átnyulnak még Georgiába és Azerbajdzsánba is, azonkívül Észak-Örményország jelentékeny része, Karsz és Ardahan, Törökországhoz tartozik és így a Szovjethez tartozó Örményország az egésznek kb. csak ¼-e.

Örményország legészakibb része a kb. 1400 magas Lori-sztyepp; szépen zöldelő, délen és nyugaton magas gerincekkel és régi vulkánsorokkal koronázott, főképen legeltetésre használt fennsík. A nyári meleg (júl. 17°) a zord tél (jan. −10°) ellenére lehetővé teszi a földművelést is. Délen a fennsík fölé a 4095 m magas kialudt Alagösz-vulkán emelkedik, az Ararát (5156 m) után az Örmény magasföld második legmagasabb csúcsa. Szovjet-Örményországba jut az Örmény magasföld legnagyobb, a Balatonunknál több mint kétszerte nagyobb kiterjedésű tava: a Gökcsa. A tótól délre az éghajlati viszonyok már nagyon megközelítik a belsőázsiaiakat, pl. Aralikban az Arax mellett a július középhőmérséklete 26·1°, a jan.-é −6·4°, az évi csapadék 158 mm. Ezért a környezet sivatagos, de ha megvan az öntözés lehetősége, kitűnő szőlőt, gyümölcsöt és gyapotot lehet termelni. Az Erivanyi medencétől délkeletre Nachicsevany autonóm köztársaságban tatárok különültek el. A hasonló nevű várost sótelepeiről ősidők óta ismerik.

A Kaukázus 1·5 milliós örmény tömegéből csak kb. 50% lakik Örményországban, a többi Georgiában, Azerbajdzsánban és a Kaukázus többi részében. Magában Örményországban a lakosság 86%-a örmény, 10%-a tatár, a többi kurd, orosz stb. Az örmények száma bevándorlással a köztársaság megalakulása óta valamit szaporodott is.

Hazájában az örmény földműves és pásztorkodó nép. Nehéz, küzdelmes munkával tartja fenn magát. A búzatermelésen kívül az alacsonyabban fekvő területen a szőlő- és gyümölcstermelésnek van jelentősége, újabban az oroszok itt is a gyapottermelést erőszakolják. A hazáján kívül élő örmény túlságosan is erős kereskedő hajlandóságú és e miatt a mohamedánok éppen úgy nem szeretik, mint a keresztények. Mohamedán szomszédjaiknál kultúráltabbak. Jellemző, hogy a Szovjetben az örmények nagyon tevékeny kommunista elem és hogy ott általában magas közigazgatási állásokat töltenek be.

A Kaukázusnak több magyar kutatója is volt. DÉCHY MÓR 1884. és 1901. közt hét expedíciót vezetett a Kaukázusba. Magyar szakemberek közül HOLLÓS LÁSZLÓ, LACZKÓ DEZSŐ, LOJKA HUGÓ, PAPP KÁROLY vett részt ezeken a kutatóutakon. DÉCHY kaukázusi eredményeiről háromkötetes hatalmas német és egy magyar munkában számolt be. Ezenkívül id. LÓCZY LAJOS és HORVÁTH GÉZA nagynevű kutatóink is érdemeket szereztek a Kaukázus feltárásában.

Dr. Kéz Andor.

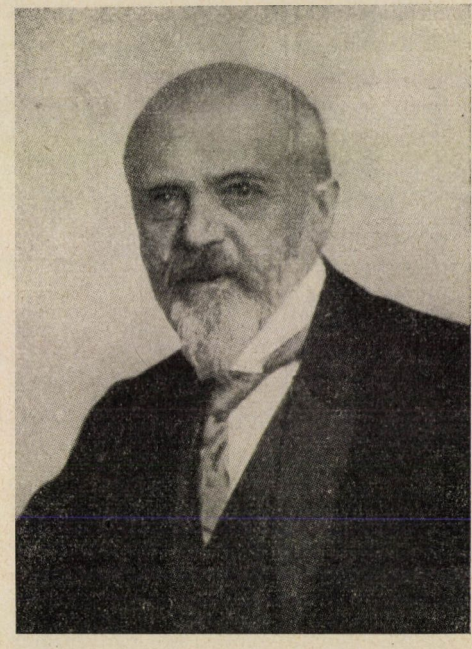
Korunk biológiai irányai.

Ez év tavaszán 74 éves korában Lipcsében elhunyt DRIESCH HANS, a vitalizmus korszerű megújítója és az új biológiai irányok előkészítője. Értékes kutatásokkal, termékeny gondolatokkal, lebilincselő előadásokkal és mélyen szántó munkákkal vett részt a biológia fejlesztésében. Életútjának második felében filozófiai körökbe emelkedett, ahova itt nem követhetjük. Magyarországra is eljött s Budapesten a filozófiai társaságban 1930. április 12-én előadást tartott, „Az elévült materializmus" címmel.

A DARWIN-tól alapított biológiai korszak harmadik nemzedékének volt tagja. Azt a hatalmas biológiai szintézist, amelyet DARWIN hagyott az utókorra, mint tudjuk, HAECKEL, DE VRIES és MENDEL fejlesztette tovább. A második nemzedék a törzsfejlődés módját és törvényeit kutatta. HAECKEL a biogenetikai alaptörvénnyel, DE VRIES a mutációval, MENDEL az öröklött tulajdonságok önállóságával gyarapította a biológiai ismereteket.

HAECKEL a biogenetikai alaptörvénnyel az élettudomány egyik központi problémájává tette az egyénfejlődést, amikor a törzsfejlődés summás megismétlésének minősítette s ezzel mintegy a fiziológiai mechanizmusok fölé emelte. De tanítványai közül egyesek éppen fiziológiai irányban kezdték meg az embriófejlődés tanulmányozását s hamarosan elhagyták mesterüket. Az egyénfejlődés fiziológiai-mechanikai tanulmányozásával alapította meg ROUX a fejlődésmechanikát s csakhamar követte a 17 évvel fiatalabb DRIESCH is (1. kép).

Különösen nagy hatással volt azokban az évtizedekben a zoológusokra a nápolyi zoológiai állomás, amely lehetővé tette a tengeri állatok szabadon élő csíráinak vizsgálatát és szinte a kutató elé tárta az egyénfejlődés rejtélyeit. A tengeri sünök, tengeri csillagok, hidroipolipok és zsákállatok csírái és lárvái átlátszó kristályok módjára engedték meg a bepillantást belsejükbe és intenzív restituciós képességeikkel szinte kínálkoztak kísérleti vizsgálatokra. DRIESCH két évtizeden át, 1889-től 1909-ig végzett fejlődésmechanikai vizsgálatokat a nápolyi állomáson s az eredményekről szakdolgozatokban számolt be.



1. kép. DRIESCH HANS (1867—1941)

Tanulmányai közben azonban DRIESCH eltért a szorosabban értelmezett fejlődésmechanikai iránytól és új útra lépett. Vizsgálataiból azt a következtetést vonta le, hogy az egyénfejlődés folyamán mutatkozó életjelenségek magyarázatára nem elegendők a

fizikai és kémiai energiákon alapuló mechanizmusok, hanem az élőlényekben különleges életenergiákat kell feltételeznünk, amelyek a mechanizmusokat kormányozzák. Ezért áttanulmányozta a régebbi korok vitalizmusait, majd a vitalista tant a korszerű biológiai és fizikai ismeretek szerint újrafogalmazta. Vitalisztikus biológiájának rendszerét előbb 1905-ben Der Vitalismus, majd 1909-ben Philosophie des Organischen c. munkájában tette közzé. Hatásukat abból ítélhetjük meg, hogy az utóbbi több kiadást látott, a negyedik, utolsó kiadás 1928-ban jelent meg.

A biológia vitalisztikus iránya egyidős a mechanisztikussal s mindenkor igyekezett a korszerű megújhodásra. Mikor GALILEI megalapította a természettörvényekre épülő mechanikát és DESCARTES hirdetni kezdte az élet mechanikai tanát, a vitalisták is követték az új idők irányait és ARISTOTELES animisztikus vitalizmusát igyekeztek átfejleszteni természettudományi vitalizmussá. Ennek első jele, hogy VAN HELMONT a XVII. században archeusznak nevezte el a különleges vitális tényezőt, majd a XVIII. században új vitalizmust alapít előbb STAHL, azután WOLFF, végül BLUMENBACH, aki négy életerőt — vis vitalis — különböztet meg, a kontraktilitást, ingerlékenységet, érzékenységet és az alakképző erőt (nisus formativus), amelyek ugyan különleges sajátságai az élőlénynek, de éppúgy természettudományi erők, mint a gravitáció, attrakció stb.

Nagy szerepet játszott a természettudományi vitalizmus a mult század elején a természetbölcseletben és LAMARCK fejlődéstanában, a század közepén azonban teljesen háttérbe szorította DARWIN materialisztikus biológiája, amelynek hatása alatt mindaddig értéktelennek tekintettek a biológiában minden vitalisztikus törekvést, amíg DRIESCH századunk első tizedében meg nem alapította az energetikai vitalizmust. Ezzel azonban számolniuk kellett a mechanisztikus életszemlélet alapján kutató biológusoknak is és bizonyos, hogy századunk első két tizedében a Driesch-féle vitalisztikus biológia éppúgy elterjedt a legszélesebb körökben, mint félszázaddal előbb DARWIN materialisztikus biológiája.

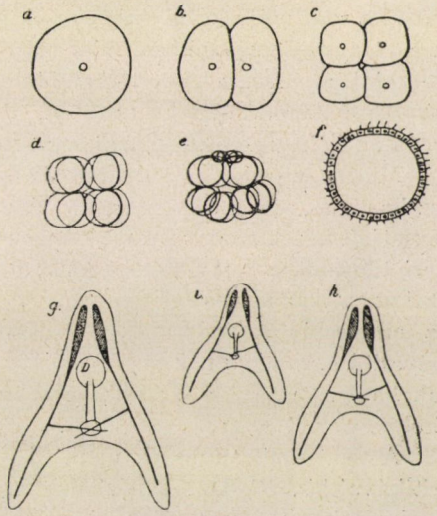
DRIESCH energetikai vitalizmusát röviden a következőkben foglalhatjuk össze.

Az élet alapja DRIESCH szerint az egyed mint egész — Ganzheit —, amelyet nemcsak mint formát, hanem mint energiát is el kell ismernünk. Azokat a jelenségeket, amelyeket közönségesen a szervezet célszerűségeinek tekintenek, az egyed mint aktív egész tartja fenn. Az életjelenségekben mutatkozó célszerűségek két csoportba sorolhatók, harmóniákba és regulációkba. Előbbiek a zavartalan egyénfejlődés és összműködés jelenségeiben, pl. a több csíralemezből alakuló szervek képződésében, a sokféle mirigy összműködésében, utóbbiak a természetes vagy mesterséges beavatkozásra, pl. élősködők támadására, sebesülésekre mutatkozó szabályozásokban és restitucióban jelentkeznek.

Annak kimutatására, hogy mechanizmusokkal nem meríthetjük ki az élet célszerűségeinek magyarázatát, DRIESCH bizonyítékai közül itt csak azokkal foglalkozunk, amelyek a szervképződés körébe tartoznak. Ezek közül DRIESCH szerint biológiai elemzésre legalkalmasabbak a restituciós önszabályozások, vagyis a külső tényezőktől okozott hiányok eltüntetésére, a hiányzó szervek vagy működések pótlására vagy helyreállítására irányuló életjelenségek.

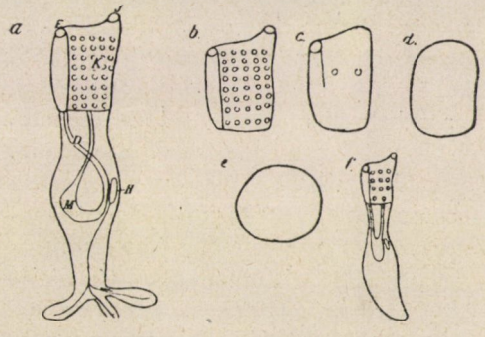
DRIESCH ennek szemléltetésére biológiai kísérletei alapján különösen négy példát emel ki, mind a négyet a „plasztikus" tengeri állatok köréből.

Az első egy közismert tengeri sün *(Echinus microtuberculatus)* petéjének megzavart barázdálódásakor mutatkozó restitució. Ha e sün petéjének egyes sejtjeit (blasztoméreit) az első osztódás után, vagy akár a későbbi barázdálódás folyamán, amíg 32 sejtre oszlott, valami módon szétkülönítjük, minden egyes sejtből teljes lárva fejlődik, amely csak annyiban különbözik a teljes blasztulából alakult lárvától, hogy kisebb méretű (2. kép). A második példa egy tengeri csillag *(Asterias glacialis)* lárvájának restitució-ja. Ha e tengeri csillag lárváját (gasztruláját) középen kettévágjuk, mindkét fél pótolja a hiányzó részt és, bár kisebb, de teljes egyénné fejlődik. Ezekből a példákból azt látjuk, hogy a barázdálódó pete és a lárva külső tényezők beavatkozása következtében megváltoztathatja egyes részeinek rendeltetését és új irányba terelheti fejlődésüket. Vagyis a csíra egyes részeinek prospektív potentiája van.



2. kép. Tengeri sün *(Echinus microtuberculatus)* fejlődése: *a* pete, *b*—*e* barázdálódás. *f* blasztula, *g* lárva egész, *h* fél és *i* negyed petéből. (DRIESCH nyomán.)

Hogy ez a kifejlett egyénből sem hiányzik, a harmadik és a negyedik restituciós példa bizonyítja. A harmadik a *Tubularia* nevű hidroidpolip ú. n. fejének regenerációja. Ez az állat szaruszerű csőbe rejti testét s csak feje nyúlik ki belőle. Ha fejét levágjuk, rendesen már 20 óra mulva helyrepótolja a hiányzó részt. Erre a csőben rejtőző ú. n. nyél bármely része képes.



3. kép. A *Clavellina* zsákállat és kopoltyúkosarának regenerációja *a* állat *k* kopoltyúkosárral, *b* levágott kopoltyúkosár, *c*, *d* és *e* a kopoltyúkosár visszafejlődése differenciáltan szövetté, *f* differenciálódása új egyénné. (DRIESCH nyomán.)

A negyedik példa a *Clavellina* nevű zsákállat kopoltyúkosarának regenerációja. Ha levágjuk az állat kopoltyúkosarát, nemcsak a sztólókon fejlődnek bimbózással új egyének, amelyek egyébként is kifejlődtek volna, hanem a levágott kopoltyúkosár is új egyénné fejlődik, előbb indifferenciált sejttömeggé változik, majd ebből új egyén differenciálódik (3. kép).

Ezek a restituciós példák világosan mutatják, hogy a szervezeteknek minden részében hasonló prospektív potencia van, vagyis minden részükben az egésznek képessége

rejtőzik, ennélfogva az élőlényt ekvipotenciális rendszernek kell tekintenünk, amelyben a helyreállító folyamatok különbözőképen, de mindig a célra, vagyis az egészre irányítottan intéződnek. A különböző szervezetekben és ugyanazon szervezet különböző koraiban ugyan különböző fokú az ekvipotencia, de nagyban és egészben minden élőlényre jellemző. Ez a tulajdonság semmiféle gépnek nem sajátsága, sőt nem is lehet sajátsága, tehát alapvetőleg megkülönbözteti az élő szervezetet a géptől.

Az élőlények ekvipotenciális rendszere kétféle. A szervezet részei mindenféle differenciálódás dacára harmonikusan illeszkednek össze s ugyanezt a harmóniát érik el a restituciókkal is, ezért az élő szervezet harmonikus ekvipotenciális rendszer. Ugyanekkor azonban, mint ezt a szervezet szaporodása és egyénfejlődése, valamint a növényekben a kambiumsejtek tevékenysége szemlélteti, mindig minden szaporodó sejt képes többszörösen létrehozni az egész rendszert, ennélfogva az élőlény egyszersmind komplex ekvipotenciális rendszer.

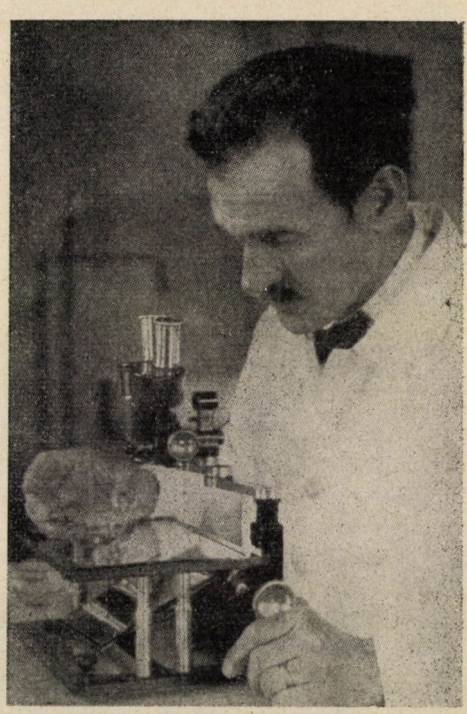
Minthogy pedig sem a harmonikus, sem a komplex ekvipotenciális rendszerhez hasonlót, sem a szervetlen természetben, sem a gépek között nem ismerünk, az életjelenségek megmagyarázására az okszerűség elve alapján különleges természeti tényezőket kell feltételeznünk, miként eddig vallották a vitalizmus hívei. Ezeket a különleges életényezőket DRIESCH entelechiáknak nevezi. Az entelechia ARISTOTELES természetbölcseletében a szervezetek különleges aktualitása. DRIESCH az entelechiákat a régebbi életerőkkel szemben életenergiáknak határozta meg s azt véli, hogy az entelechiák hatása az energiatörvények sérelme nélkül megmagyarázható.

A materialisztikus és mechanisztikus életszemlélet hívei kezdettől erős kritikával kísérték DRIESCH vitalizmusát és egyrészt az ekvipotenciális rendszer fogalmát igyekeztek a mechanizmus alapján megközelíteni, másrészt az entelechiák fogalmáról azt állították, hogy egyszerű asyla ignorantiae, üres nevek, amelyek csak eltakarják az igazi életproblémákat, de nem magyarázzák meg. Az ellentét most is éppúgy áthidalhatatlannak látszott, mint mindannyiszor, valahányszor szembe került a mechanizmus és vitalizmus. Azt végre is senki sem tagadhatta, hogy olyan gépek nincsenek és nem is lehetségesek, amelyek maguk fogják fel inger módjára a külső hatásokat, magukat szabályozzák, kijavítják és helyreállítják, sőt magukat felépítik, felhúzzák stb. Másrészt azonban ott áll az a kérdés, mihez kezdjünk az entelechiákkal?

A természettudomány sohasem cáfolatokkal, ellentétek egyirányú eldöntésével, hanem új szempontok felismerésével, ellentétek meghaladásával jut előbbre. Ebben az esetben is sikerült megtalálni a megoldást, amellyel DRIESCH vitalizmusa a tegnapé lett. A biológiai problémát ez esetben HARTMANN MAX foglalta új rendszerbe, amely, mint minden szakember tudja, a biológiában a mát képviseli.

HARTMANN, aki ebben az évben érte meg 65. életévét (4. kép), szintén biológiai kísérletekkel kezdte működését, de kutatási területe főként az egysejtűek világa. Megoldotta az egysejtűek halhatatlanságának kérdését és a viszonylagos ivariság kimutatása alapján lehetővé tette az ivari hormónok felkutatását. Élettudományi rendszerét 1925-ben megjelent biológiai kézikönyvében foglalta össze. E munkája 1933-ban második kiadásban is megjelent s ma is a legkedveltebb biológiai kézikönyv.

A vitalizmus és mechanizmus ellentétét HARTMANN úgy intézte el, hogy kiegyensúlyozni igyekezett, egyiket is, másikat is tényezőnek tekintette s a mechanikai és a vitalisztikus tényezőt biológiai rendszerbe foglalta össze. Az életjelenségekből nem küszöböli ki a vitalisztikus tényezőt, hanem arra törekszik, hogy mechanizmusokkal közelítse meg és mechanizmusokba rejtse, ami lehetővé teszi, hogy elmellőzheti az entelechiákat.



4. kép. HARTMANN MAX.

Valóban, ha az entelechiák mögött rejlő problémákat biológiailag megközelíteni igyekezünk, új értelmet nyernek ezek a fogalmak. DRIESCH az entelechiákkal tulajdonképen új szférákba merült, mélyebbre, mint ameddig a mikroszkóppal eljuthatunk. Jelképesen tekintve DRIESCH entelechiáit, azoknak a szubcelluláris tényezőknek előfutárait láthatjuk bennük, amelyeket századunk első tizedeiben sikerült biokémiai, biofizikai és biológiai módszerekkel megismernünk. Ezek a hatóanyagok, a gének és a sugárfelfogó molekuláris életkészülékek.

Hatóanyagnak nevezzük az enzimeket, vitaminokat és hormonokat. Jellegzetes tulajdonságuk, hogy igen kis mennyiségben aránylag nagy hatást fejtenek ki. Egy sejtben egy grammnyi mennyiségüknek milliomod, milliárdod akárcsak billiomod része elég a jellegzetes hatás kiváltásához, ami azt jelenti, hogy a sejtben csak néhány, gyakran csak egyetlen molekulájuk van jelen. Hatásuk megértéséhez azonban elengedhetetlen a plazma különleges, rendkívül labilis szerkezetére is figyelemmel lenni, ez magyarázza meg, hogy olyan kis tényezők, mint a hatóanyagok, olyan nagy hatást válthatnak ki, amelyek döntő szerepet visznek az életjelenségekben.

A hatóanyagok felfedezésének történetében legérdekesebb az enzimeké, mert legjobban szemlélteti, miként hullámzott a mechanisztikus és vitalisztikus felfogás felfedezésük folyamán. Már LAVOISIER felismerte, hogy alkoholos erjedés közben a cukor alkoholra és széndioxidra bomlik s ennek alapján GAY—LUSSAC azt vitatta, hogy az erjedés előidézője az oxigén. Mások azonban kimutatták, hogy élő szervezetek nélkül nincs erjedés. Még PASTEUR és LIEBIG is szemben állt egymással e tekintetben, LIEBIG egyszerű kémiai folyamatnak tekintette az erjedést, PASTEUR kimutatta, hogy az erjesztő szervezetek a levegőből kerülnek az erjedő folyadékba. A mikroszkóp nem juthatott tovább az erjesztő szervezetek kimutatásánál s a kutatás egyidőre megakadt. Végül BUCHNER EDUARD 1897-ben kimutatta, hogy az erjedéshez nem szükséges az élő szervezet, elég hozzá a benne

működő hatóanyag s ezt enzímnek nevezte. A hatóanyaghoz úgy jutott, hogy az élesztőgombák sejtjeit homokkal szétdörzsölte. Felfedezésének korszakos jelentőségét a Nobel-díj jutalmazta.

Az enzímek ismerete a nagyközönség körében nem keltett feltűnést, annál híresebb, mondhatnók hirhedtebb lett korunkban a két másik hatóanyag, a vitaminok és a hormonok. A vitaminok nevét FUNK adta 1912-ben, a hormonokét STARLING és BAYLISS 1906-ban. Az előbbiek a táplálkozás, az utóbbiak a szervképződés anyagcseréjének hatóanyagai. Hírüket annak köszönhetik, hogy csakhamar megismerésük után nagy szerephez jutottak az orvosi gyakorlatban.

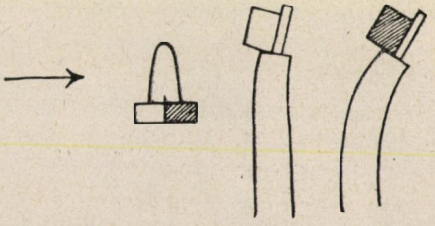
Enzímek, vitaminok és hormonok kémiai vegyületek, több vitamint és hormont szintetikusan is elkészítettek. Az enzímek a legbonyolultabb összetételűek, kémiai ismeretük megfejtése napjaink egyik legfontosabb problémája. Annyit tudunk róluk, hogy két összetevőre bonthatók, alapanyaguk valamely fehérje, a másik összetevő a koenzím. Enzím, vitamin és hormón többféleképen összefügghet egymással, pl. az enzímnek vitamin lehet a koenzímje, enzím hasíthat ki valamely vegyületből hormónt stb.

A hatóanyagok fölöttébb alkalmasnak látszanak arra, hogy mechanisztikus magyarázatát tegyék lehetővé olyan életjelenségeknek, amelyek megmagyarázására a vitalizmus entelechiákhoz menekült. Meg kell tehát vizsgálnunk, hogy milyen szubcelluláris mechanizmusok rejtőznek az élőlényekben, amelyek a hatóanyagoktól elvezetnek az életjelenségekhez és hogyan lehet e mechanizmust és az életjelenségben rejlő vitális tényezőt biológiai rendszerré kiegyensúlyozni ?

Példánkat a növényélettanból vesszük. A növényeknek különleges hormónjuk az auxin, a sejtnövekedés hormónja. Mikor a növényi sejt a sejtoszlás után térfogatában növekedni kezd, ennek a folyamatnak az auxin a serkentő anyaga. Az auxint kémiailag pontosan ismerjük, sikerült a növényekből elkülöníteni és kristályosítani. Ha híg oldatát növekedő fiatal növényrészek csúcsára juttatjuk, pl. zab csírahüvelyére, napraforgócsemete sziklevelektől megfosztott csíraszárára, e részek sejtnövekedése erélyesebb lesz.

Az auxin hatása a sejtnövekedésben egyszerű mechanizmusnak látszik. Nyilvánvaló, hogy ebben a jelenségben az auxin kémiai hatása jut kifejezésre. Ez annál inkább feltehetőnek látszik, mert a sejtnövekedés a sejtfal területi gyarapodásával látszik megindulni. Ki is mutatták az auxin hatását a sejtfalra, ha u. i., pl. a zab csírahüvelyét megfosztjuk csúcsától, tehát auxinforrásától, szinte teljesen elveszti plasztikus és elasztikus nyujthatóságát. Egyesek ebből arra következtettek, hogy a sejtfal területi megnövekedése egyszerű kémiai reakció, az auxinmolekulák behatolnak a sejtfalmicellák közé és megsemmisítik a tartópontokat, mire a plazmának módja van új sejtfalmicellákat építeni a régiek közé. Ámde pontosabb számítások azt mutatták, hogy a csírahüvelyben csak minden 20 sejtfalmicellára jutna egy auxinmolekula, az egyszerű mechanisztikus magyarázat tehát nem állja meg a helyét. Erre a plazmához kellett folyamodni, vagyis olyan sejtrészhez, amelyben vitális tényező rejtőzik s az újabb magyarázat szerint az auxin a sejtplazmára hat, ezt ingerli a sejtfal micelláinak fellazítására és új micellák készítésére.

A növény sok más életjelenségében kimutatták az auxin fontos szerepét, így pl. a fényrehajlásban (fototropizmusban), geotropizmusban, rügy- és hajtáskorrelációkban, bipolaritásban stb. Mindezen esetekben először mechanisztikusan kezdték a jelenségek magyarázatát, később be kellett iktatni a vitális tényezőt rejtő sejtplazma szerepét is. Pl. a zab csírahüvelyének meghajlását, mellyel a fényforrás felé görbül, kitűnően utánozhatjuk, ha a lefejezett csírahüvely metszési lapjának csak egyik oldalára juttatunk auxint. Ekkor a hüvely a másik oldalra görbül (5. kép), mert oda nem jut auxin s így az a fele elmarad a növekedésben. Ha azonban most ilyen módon meg akarjuk magyarázni a fényrehajlást, felmerül a kérdés, vajjon mi kormányozza az auxinmegoszlást a fényrehajló növényrészben? Egyesek igyekeztek kimutatni, hogy pusztán a fény, de csakhamar kiderült, hogy a vitális tényezőt rejtő plazma. Hogy a korrelációkban a csúcshajtás helyére juttatott auxin miképen akadályozza meg a kihajtásban az oldalrügyeket, fejlődésben az oldalhajtásokat, szintén csak a plazma, tehát a mechanizmusnak vitális tényezőt rejtő összetevőjével magyarázható. Talán legérdekesebb problémája az egész auxinfiziológiának, hogy a szárban sejtnövekedést kiváltó mennyiség a gyökérben gátló hatást gyakorol, a gyökérben sokkal hígabb auxinoldat áramlik. A zab csírahüvelyén 10 fokos elhajlást okozó egység egy gramm auxinnak 50 milliárdod része, vagyis annyi, amennyi egy gr kristályos auxin 50 milliárdszoros higítású oldatának egy grammjában van. Ellenben a kukoricagyökér sejtnövekedéséhez mindössze 400 billiószoros higítású auxinoldat kell. Ennek a mennyiségnek rendkívüli csekélységét az auxin és a víz mennyiségének szembeállításával szemléltethetjük: a kukoricagyökérben áramló auxinoldat elkészítéséhez egy gr auxint 800.000 vonatszerelvény vizében kellene feloldani, egy-egy szerelvényre 50 tíztonnás tehervagont számítva.



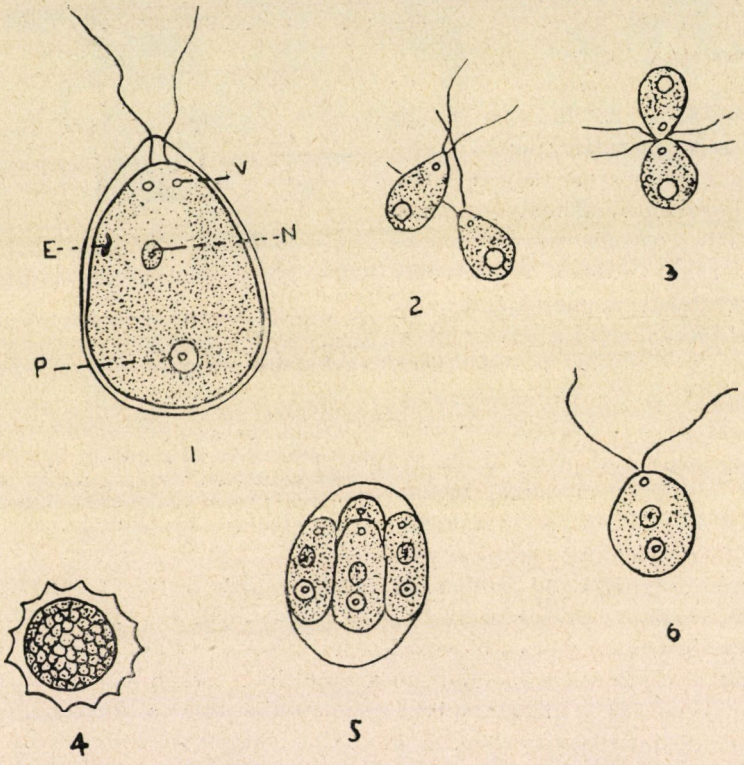
5. kép. A fényrehajlás hormónmagyarázata: nyíl jelöli a fényforrás irányát; az egyoldalról megvilágított zabcsírahüvely levágott csúcsából külön agarlemezbe gyűjtjük össze a megvilágított és külön agarlemezbe az árnyékoldali rész auxintartalmát; végül mindkét agarlemez hatását zabtesten vizsgáljuk; az árnyékoldali auxin mennyisége akkora, hogy jelentékeny hajlást okoz. (SCHLENKER nyomán.)

Igen érdekes eredményekhez jutott a növényélettan az auxinfiziológiában a tekintetben is, hogy egyedülálló-e hatás dolgában az auxin, vagy más anyagok is fejtenek ki hatást a sejtnövekedésre. Kiderült, hogy több mint száz sejtnövesztő vegyületet sikerült eddig kimutatni, de egy sem olyan hatékony, mint az auxin, tehát a növény a legelőnyösebb sejtnövesztővel dolgozik. Kiderült továbbá, hogy egyes vegyületek akadályozzák hatásában az auxint, pl. az eozin, etilén stb. Az eozinált gyökerek elvesztik pozitív geotropizmusukat. A gátló hatást sem magyarázhatjuk meg a vitális tényezőt rejtő plazma nélkül, az eozin nem semmisíti meg vegyileg az auxint, hanem az auxin jelenlétében a plazmát gátolja a működésben.

Mindezek alapján világos, hogy a hatóanyagok szerepét az életjelenségekben mechanikailag kezdjük vizsgálni, továbbra is igyekszünk megmaradni a mecha-

nizmus irányában, de végül olyan mechanisztikus összetevőhöz jutunk, amely vitális tényezőt rejt magában.

Még szebben mutatja ezt a Hartmann-féle biológiai rendszert a g é n e k hatásának vizsgálata. A gének a kromoszómák egységei, az öröklött tulajdonságok hordozói. Ismeretük De Vries-re visszanyúlik, aki pángénnek nevezte az öröklés anyagi alapját, ebből rövidítette Johannsen a gén kifejezést. A géntan igazi biológiai megalapítója azonban Morgan, akinek sikerült az öröklött tulajdonságok helyét a kromoszómákban lokalizálni. Kémiailag és fizikailag azonban



6. kép. Izogamétás *Chlamydomonas*: 1. kifejlett egyed, *N* sejtmag, *P* pirenoid, *V* lüktető vakuola, *E* szemfolt, 2. gaméták, 3. két gaméta párosodása, 4. zigóta, 5. rajzóképződés, 6. rajzó. (White nyomán.)

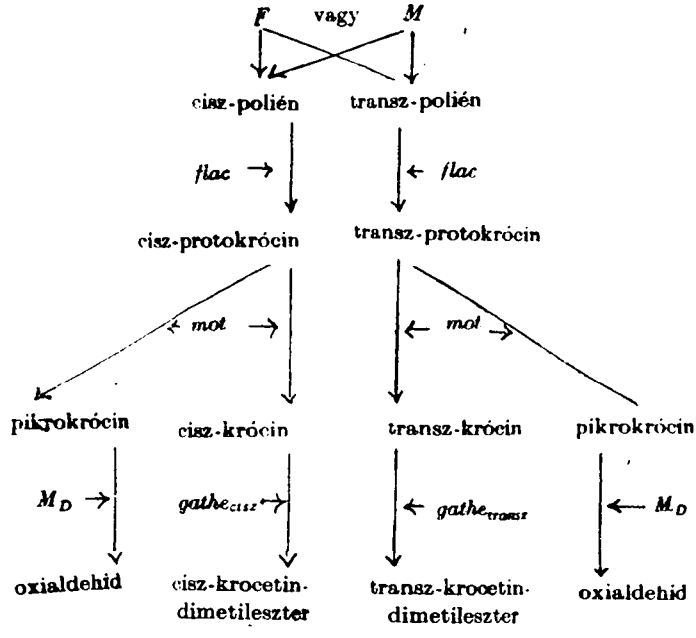
a gén fogalma még napjainkban sem tekinthető felderítettnek. A hatóanyagoktól a gének abban különböznek, hogy képesek saját anyagukat újra felépíteni, némi hasonlattal ezt úgy mondhatjuk, hogy anyagukat a plazmából gyarapítják autokatalizissel. Egyesek szerint minden gén egy molekula, mások szerint molekulakomplexum, ami azonban nem jelent lényeges különbséget. Leginkább hasonlíthatók a gének a víruszkristályokhoz, amelyek szintén autokatalizissel gyarapítják anyagukat a plazmából.

A gén azonban kémiai és fizikai tényezőkön kívül vitális tényezőt is magában foglal, irányító, kormányzó szerepet tölt be a sejt életében, amelyet mechanikailag

nem tudunk kimeríteni. Kormányzó szerepe különösen szembetűnő a géntől függő hormonok esetében. Kiválóan szemléltetik ezt a *Chlamydomonas eugametos* egysejtű zöldmoszat (6. kép) párosodási hormónjai és génjei, amelyek ismeretét HARTMANN tanítványának, MOEWUS-nak és munkatársának, KUHN-nak köszönjük.

MOEWUS kimutatta, hogy e moszat párosodásában három hormón szerepel, a gaméták mozgósításának, a párosodó felek csoportosulásának és az ivarok meghatározásának hormónja. KUHN segítésével a három hormón elkülönítése és kémiai meghatározása is sikerült, a mozgósító a krócin, a párosító, amelyet tudományos nevén gamónnak nevezünk, a cisz- és transzkrocetindimetileszter keveréke, amelyben a hímhatáshoz több cisz-, nőhatáshoz több transz-anyag van, az ivarmeghatározó, amelyet tudományos nevén termónnak nevezünk, hím gamétában egy bonyolult oxialdehid, női gamétában a pikrokrócin. Ezek a hormonok egységes kémiai rendszerbe tartoznak, amely egy feltételezett alapanyagból, a protokrócinból levezethető, ez pedig egy poliénre vezethető vissza. MOEWUS mesterségesen gerjesztett mutációkkal a párosodás génjeit is meghatározta s kimutatta, hogy az ivarmeghatározó *F* és *M* génen kívül a kromszómák a *mot* mozgósító és nőgamétaképző, az M_D hím gamétaképző és a *gathe* párosodást kormányzó géneket tartalmazza. Ezeken kívül fel kell tételezni a *flac* gént.

A moszat párosodását kormányzó gének és a hatásukra keletkező párosodási hormonok biológiai rendszerét az alábbi táblázat szemlélteti.



A párosodási gének mechanikus hatását is sikerült megismerni. Tudjuk, hogy enzímekkel dolgoznak, minden génnek külön enzímje van, amely a megfelelő hatóanyagot készíti el vagy hasítja ki. Ha valahol kereshetjük az entelechiákat, akkor bizonyosan ezekben a génekben kell sejtenünk olyan vitális tényezőket,

amelyek leginkább hasonlítanak a Driesch-féle entelechiákhoz. Mégis a gének mechanizmusok is, tehát valósággal megtestesítői a Hartmann-féle biológiai rendszernek, amely kiegyensúlyozással küszöböli ki a vitalizmus és mechanizmus ellentétében rejlő nehézségeket.

A Hartmann-féle biológia — mint mondottuk — a ma. Azonban a mában egyszersmind készülődik a holnap is, ha tehát korunk biológiai irányairól teljes képet akarunk adni, foglalkoznunk kell azzal a kérdéssel is, milyen irányban indul a holnap biológiája?

A századeleji biológiai kutatások elvezettek a szubcelluláris életszerkezetek és biológiai rendszerek világába, a legutóbbi évek vizsgálatai szükségessé tették, hogy a biológus éppúgy behatoljon a szubmolekuláris és szubatomáris szférákba, miként eljutott oda a fizika és a kémia néhány évtizeddel előbb. A szubcelluláris biológia főként a biokémiai kutatások eredményeire támaszkodik, a szubmolekuláris biológiához a biofizikai, kivált sugártani vizsgálatok vezettek el. Sugarakkal egyrészt kikutathatók az élőlények legfínomabb szerkezetei, másrészt sugarakkal fiziológiai hatások válthatók ki, a két kutatási irány együtt a sugár- vagy kvantumbiológia tárgya. Az első kvantumbiológiai rendszer csíráját JORDAN erősítő-elmélete képviseli, alábbiakban ezt igyekszünk bemutatni.

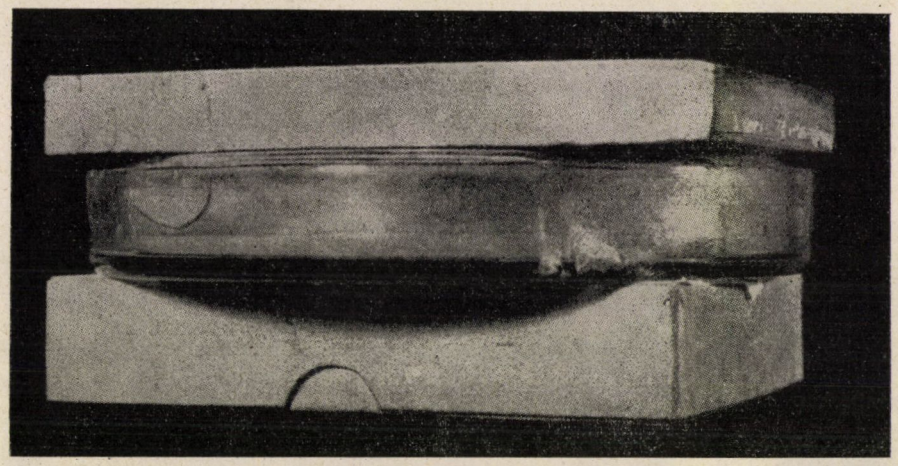
Ahhoz, hogy a szubatomáris anyagelemek biológiai szerepét tanulmányozni lehessen, első feltétel volt; kitölteni a molekuláris és szubatomáris szféra közt tátongó ürt. Ez azoknak a kutatásoknak eredménye, amelyek kimutatták, hogy az energia a kristályokban, molekulákban és molekulakomplexumokban bizonyos szerkezeti utakon vándorol. Molekulákban és molekulakoplexumokban az elektronok atomról atomra cserélődnek. A szubmolekuláris anyagszerkezetből következik, hogy az élőlények szubcelluláris szerveiben is minden energiaváltozás a kvantummechanika szabályait követi, v. i. az a lényege, hogy az elektron egyik energiaszintről a másikra ugrik. A kvantumbiológia több olyan életjelenség magyarázatához kezünkbe adja a kulcsot, amelyek megoldhatatlan rejtélynek tüntek fel.

Ilyen p .a szénasszimiláció kérdése. Régóta tudjuk, hogy a szénasszimiláció az alapja a szerves anyag képzésének s hogy székhelye a zöldnövényekben lévő kloroplaszt, azt is, hogy a széndioxid-molekula redukciójához az energiát a fény szolgáltatja. Ismerjük a kloroplaszt zöld festékének, a klorofillnak molekuláris szerkezetét is. De mindez nem volt elég a szénasszimiláció magyarázatához. Csak most, hogy a kvantumbiológia irányelvei érvényesülnek, kezd megvilágosodni a probléma. Feltesszük ezen az alapon, hogy a redukció elvégzéséhez 2000—2500 klorofillmolekula polimerizálódik egy micellává vagy micellakomplexummá, amely négy kvantumnyi fényenergiával végzi el a redukciót, amelyet követ a formaldehid molekula felépítése. E probléma megfejtésének gyakorlati következményei beláthatatlanok, a szénasszimiláció mechanizmusának ismerete lehetővé fogja tenni, hogy a szénasszimilációt műszakilag is megvalósítsuk és idővel a keményítőt a légkör anyagaiból gyárilag készítsük.

Rendkívül érdekes sugárbiológiai kérdés a fénysugár napszakos és évszakos változásainak élettani jelentősége, a fotoperiodizmusok vizsgálata. A fotoperiodizmusok mind a növények mind az állatok életritmusaiban erélyesen tükröződnek. Pl. a növények életében érdekes a hosszúnappalú és rövidnappalú fajok és változatok elkülönülése, előbbiek csak hosszú-, utóbbiak csak rövid-

nappalú tenyészetben jutnak el virágzásig. Jelentős eredményeket sikerült elérni az állatok fotoperiodizmusának vizsgálatában. Pl. nálunk MÖDLINGER GUSZTÁV kimutatta, hogy a téli sok sötétség és hosszúhullámú sugár aktiválja, a nyári sok ibolya- és ultraibolya-, vagyis rövidhullámú sugár raktározásra készteti a madarak pajzsmirigyét. E fényhatásnak részben mechanizmusát is ismerjük, a hatás a szemidegrendszeren át terjed a hipofizisre s onnan a hipofizis hormónja továbbítja.

A sugárbiológiában legújabb vívmány a kozmikus sugarak élettani hatásainak kimutatása. Különösen feltűnő a másodlagos sugarak hatása. Ezt igen egyszerű kísérlettel kimutathatjuk. Petri-csészében bakteriumokat vagy magvakat helyezünk el, a csésze alá egy csomag fényképlemezt teszünk, a csésze

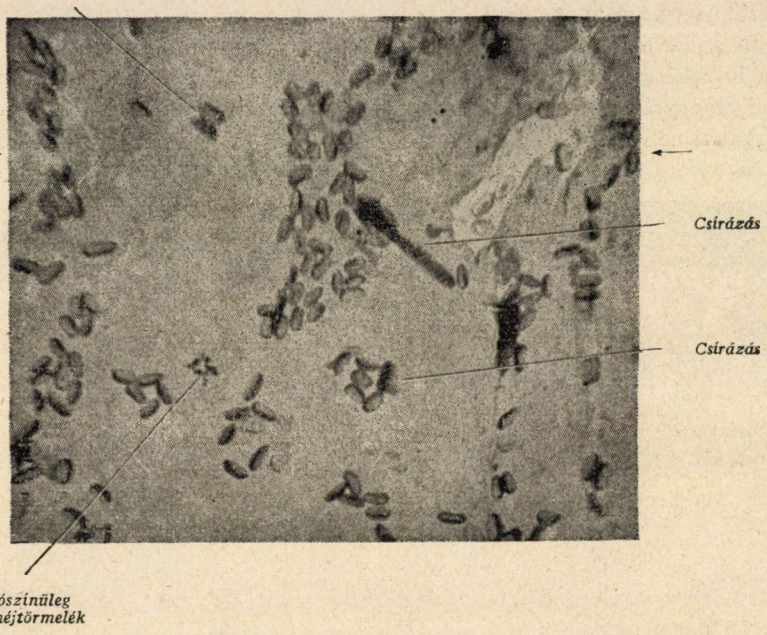


7. kép. Kozmikus sugarak hatásának tanulmányozása: fent 18 mm vastag ólomlemez, amelyben a kozmikus sugarak másodlagos sugárzást keltenek, középen Petri-csésze, belsejében baktériumtenyészettel vagy magvakkal, lent fényképlemezcsomag. (EUGSTER nyomán.)

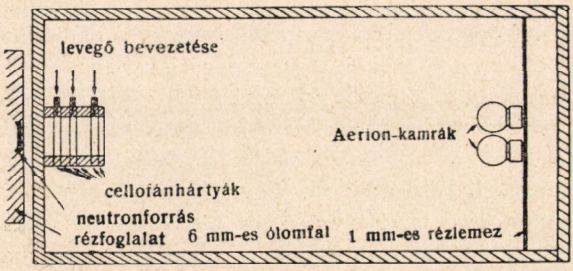
fölé pedig 15—18 mm vastag ólomlemezt (7. kép). A kozmikus sugarak az ólomlemezben bizonyos pontokon másodlagos sugárzást váltanak ki, ezek csillaga vagy kévéje megrajzolódik a fényképező lemezeken, hatásuk pedig a baktériumtenyészetekben vagy a magvakból kelt növények fejlődésének gátlásában mutatkozik. A Petri-csészére és a fényképlemezre rajzolt és koordinált beosztási vonalak alapján könnyű megkülönböztetni, hogy mely baktériumokat vagy magvakat ért másodlagos sugarak helyi hatása.

Napjainkban sokat beszélnek a halálsugarakról. Egysejtű lényeket valóban nagyon könnyű megölni sugarakkal, pl. alfasugarakkal megöltek euglénákat, ultraibolyasugarakkal euglénákat és baktériumokat, pl. kólibaktériumokat. Az alfasugarak forrása a sejtbe juttatott emanáció volt, amelyet a sejt vizében oldottak fel. A sugarak gyilkos hatása akadályozta meg eddig, hogy az elektronmikroszkópot élőlények kutatására lehessen felhasználni, a látómezőbe jutott egysejtű szervezeteket az elektronok sorra legyilkolják. Csak a nyár folyamán sikerült ARDENNE MANFRED-nak olyan megoldást találnia, amely lehetővé

teszi, hogy az elektronok gyilkos hatása elkerülhető vagy jelentéktelenné csökkenthető legyen (8. kép). Ezt árnyékoló lemez beiktatásával érte el. Remélhető, hogy most már rövidesen használható lesz az elektronmikroszkóp kiterjedtebb élettani vizsgálatokra is.



8. kép. Elektronmikroszkóppal vizsgált burgonyabaktérium *(Bacillus vulgatus)* spórái négyórai tápoldatban tartás után. A nyilak fölött levő mezőrész árnyékolás nélkül, itt a spórák elpusztultak. A nyilak alatti mezőrész az elektronmikroszkópban az árnyékoló lemez alatt volt, itt a spórák életben maradtak s néhány spóra a tápoldatban csírázásnak indult. *Az első felvétel elektronmikroszkópban vizsgált életben maradt szervezetekről.* Lépték: 4 mm 1 μ. (Ardenne M. és Friedrich—Freksa H. nyomán.)



9. kép. Génmutációk kiváltása neutronsugarakkal: az ólomkamra baloldalán a neutronforrástól különböző távolságban elhelyezett három üvegcső muslicákkal *(Drosophila melanogaster)*, jobboldalán az adag mérésére szolgáló Aerion-kamrák. (Timoféeff—Ressovsky N. W. nyomán.)

Biológiai tekintetben legfontosabbak a génre gyakorolt sugárhatások. Tudjuk, hogy röntgensugarakkal, neutronsugarakkal a génekben mutációkat lehet gerjeszteni (9. kép), talán a kozmikus sugarak elsőleges hatásai is keltenek mutációkat, sőt legújabban kiderült, hogy az eozinált sejtmagban a közönséges fénysugár is mutációkat gerjeszt.

Mind a sugarakkal kiváltott mutációk, mind az egysejtűeken mutatkozó gyilkos hatás számbeli eredménye kitevői törvényszerűséget mutat, amiből JORDAN azt következteti, hogy a hatás találati arányban jelentkezik, vagyis csak egyes elektronok és kvantumok fejtenek ki hatást, éspedig azok, amelyek életfontosságú szubmolekuláris szerveket érnek, a többi hatástalanul száguld át a szervezeten. A sejt tehát hierarchikus molekularendszer, amelyben főként a gének, plazmónok és plasztidómok kormányzói szerepet töltenek be s a sugarakkal a kozmoszból érkező hatásokat felfogják és az életjelenségekben visszatükrözik.

A találati arányon alapuló erősítő-elmélettel JORDAN a vitalizmus és a mechanizmus fölé emelte a biológiát. A találati arány a bizonytalansági elv érvényesülése a fizika után a biológiában is, a biológiai sugárhatás pedig azt jelenti, hogy az entelechiák nem az élőlényben, hanem a kozmoszban, az örök világrendben székelnek. Korunk biológusai egyelőre éppúgy idegenkednek ettől az elmélettől, mint évekkel előbb a fizikusok idegenkedtek a bizonytalansági tételtől. A Jordan-féle erősítő-elmélet azonban szép hasonlattal kárpótol az ú. n. akauzalitás elvéért, az élőlényt biológiai rádiónak tekinti, amelyet végtelenül kis sugárenergiák hoznak működésbe. Minthogy pedig a sugarak az egész kozmikus környezetből érkeznek, ezt a hasonlatot kozmikus szférákba emelhetjük s azt mondhatjuk, hogy az élőlény olyan biológiai rádió, amely a kozmikus szférák örök zenéjét közvetíti.

Dr. Rapaics Raymund.

A műkedvelő csillagászat tudományos értéke.[1]

A hivatásos csillagász munkája nem terjedhet ki az égbolt minden jelenségének megfigyelésére. Legtöbb csillagász csak részletkérdéssel foglalkozik. Vannak olyan megfigyelési ágak, ahol egyetlen csillagcsoport annyi munkát ad, hogy teljes feldolgozásához egy emberi élet nem elegendő.

A csillagvizsgálók gazdaságos nemzetközi együttműködése érdekében célszerű is, hogy egy-egy csillagvizsgáló csupán néhány kérdés tanulmányozására rendezkedjék be, mert így sokkal eredményesebb munkát végezhet. A részletmunka egyhangúságában is van rendkívül sok érdekes mozzanat. Hátránya, hogy művelője megfigyeléseit az égboltnak szűk kis területén végzi, tehát nem tarthatja ellenőrzése alatt az egész égboltot. A távcső egész éjjelen át az égbolt egyetlen pontjára irányul s a megfigyelő legfőbb gondja, hogy minden gépezet kifogástalanul működjék. Teljes figyelmét leköti a megfigyeléssel járó munka. Közben az égbolt más területein bármi történhetik, tudomást sem szerez róla, legfeljebb másnap az íróasztalán fekvő táviratból értesül, hogy X. Y. műkedvelő csillagász ragyogó új üstököst fedezett fel éppen azalatt, amíg ő a felfedezés égi helyétől nem nagy távolságra fényképezte az eget és saját munkájával volt elfoglalva. Ilyen eset nem nagyon ritka, ami igazolja, hogy a műkedvelő csillagászok hasznos tevékenysége igen értékesen támogathatja és kiegészítheti a hivatásos csillagászok

[1] Mutatvány KULIN GYÖRGY: *A távcső világa* című most megjelent kiadványunkból.

munkáját. Egy amerikai csillagászati társaság éremmel tünteti ki az üstökösök felfedezőit s ezen érmek tulajdonosai elég nagy számban a működvelő csillagászok közül kerülnek ki. A Halley-üstököst 1758-i visszatérése alkalmával PALITZSCH földmíves látta meg először kis távcsövével. A híres Biela-üstökös felfedezője BIELA osztrák százados volt. PELTIER amerikai működvelő csillagász egymaga hat üstököst fedezett fel. Az ő munkássága különben nagyszerű bizonyítéka annak, hogy a működvelő csillagász nem csupán saját szórakozását találja meg az égbolt vizsgálásában, hanem értékes megfigyeléseivel a tudományos csillagászatnak is hasznára van. Fáradhatatlan szorgalommal kutatja az eget 15 cm átmérőjű távcsövével s nemcsak a nevéről elnevezett hat üstökös bizonyítéka ennek, hanem nagyszámú változócsillag-megfigyelései is.

A bolygók és a Hold felszínének megfigyelése, a napfoltok számlálása, a kisbolygók követése és a meteor-észlelések mind megannyi munkaterület, ahol a működvelő csillagászok tevékeny munkásságot fejtenek ki a tudományos csillagászat hasznára.

Egyes külföldi államokban a működvelő csillagászok népes egyesületekbe tömörülve, központjuk állandó irányításával végzik megfigyeléseiket. Folyóirataik vannak, amelyekből az időszerű csillagászati újdonságokról értesülnek és ismeretterjesztő cikkeket kapnak. Népszerű és tudományos könyveket adnak ki csillagászati ismereteik fejlesztésére. Más államokban, így Németországban is, sok középiskolának külön kis csillagvizsgálója van, ahol a diákok iskolai éveik alatt rendszeres munkát folytathatnak. A középiskolai évek alatt elsajátított alapismereteik felébresztik az érdeklődést e tudomány iránt és jó alapot adnak azoknak, akik hivatásos csillagásznak készülnek. Bizonyos, hogy a csillagászat művelésében igen nagy nevelőérték rejlik, mert rendkívül nagy fegyelmezettséget, pontosságot kívánnak meg a megfigyelések, ezenkívül a csillagászat oly világba enged betekintést, amely mélyebb, a dolgok lényegére néző világszemléletre tanít. A csillagászat átfogó leírására szoritkozó csillagászat szélesebbkörű tanítása bizonyára a magyar középiskolákban is termékeny talajra találna.

A nagynevű hivatásos csillagászok között számosan vannak, akik mint működvelők kezdték e tudomány művelését. HERSCHEL zenész, BARNARD fényképész, CHANDLER életbiztosítási társulat irattárosa, BESSEL kereskedőinas, OLBERS orvos, HUBBLE ügyvéd volt.

A működvelők nem csupán saját munkájukkal tesznek szolgálatot a csillagászatnak, akadnak közöttük számosan, akik anyagi támogatásukkal szolgálják e tudományt. Az amerikai nagy csillagvizsgáló jórésze magánalapítványból épült.

A magyar csillagászat fejlődése is igen sokat köszönhet a tudománypártoló támogatóknak. Az Ógyallai Csillagvizsgáló-Intézet magánvagyonból lett európai hírű csillagvizsgálóvá. KONKOLY-THEGE MIKLÓS nemcsak alapítója, hanem tudományos művelője is volt a csillagászatnak, noha pályáját más irányban kezdte. Buzdító hatására sok működvelő csillagász támadt hazánkban.

A magyar csillagászat történetében olvashatjuk, hogy, mint művelődésünk oly sok ágában, a csillagászatban is nagy károkat okoztak a hazánk földjén dúló háborúk. Sok szép kezdeményezés nem érhette meg a befejezést. Ilyen válságos időkben akárhányszor kultúrakedvelő nemeseink, működvelő csillagászaink biztosították a magyar csillagászat folytonosságát.

KONKOLY-THEGE MIKLÓS tudományos megfigyelésein kívül elsőrendű műszertechnikai ismeretével, saját tervezésű műszereivel európai hírnevet szerzett. Nevéhez fűződik a magyar csillagászat megújhodása is. Amikor a szabadságharcban tönkrement a gellérthegyi csillagvizsgáló, ugyancsak a szabadságharc derékban törte ketté NAGY KÁROLY kezdeményezését is, amely Bicskén egy korszerű csillagvizsgáló felállítására irányult. NAGY KÁROLY saját vagyonából, gróf BATTHYÁNY KÁZMÉR és mások adományából több műszert is beszerzett már és az építkezés is befejezés előtt állott, amikor a szabadságharc utáni politikai üldözés miatt külföldre kellett menekülnie. Ezután több mint két évtizeden át megszakadt hazánkban a csillagászat művelése. Ekkor születik újjá a magyar csillagászat KONKOLY-THEGE MIKLÓS tevékenységével. Szerény kezdettel indult s eleinte csak saját szórakozására épített ógyallai kastélyának emeletén egy kis kupolát. Kis távcsövével gyönyörűséget talált a csillagos égbolt megfigyelésében s egyre több és nagyobb műszert szerzett be, míg egyszer maga is arra ébredt, hogy magáncsillagvizsgálója túlnőtt a műkedvelő csillagász felszerelésén. 1898-ban az állam tárgyalásokat kezdett KONKOLY-lyal a csillagvizsgáló államosítása érdekében, ami a következő évben be is következett, KONKOLY az ógyallai csillagvizsgálót a magyar államnak adományozta. Ezután már mint kinevezett, de fizetéstelen igazgató irányította az intézet működését, amelynek alkalmazottairól ettől kezdve az állam gondoskodott. KONKOLY ógyallai csillagvizsgálójában több külföldi neves csillagász is dolgozott, ami a mellett tanúskodik, hogy az intézet jól fel volt szerelve műszerekkel s könyvtárral. A magyar csillagászat ebben az időben valóban az őt megillető helyen állt az európai nemzetek sorában.

Magánvagyonból épült a GOTHARD-testvérek herényi csillagvizsgálója is 1881-ben, tíz évvel KONKOLY ógyallai kezdeményezése után. Bizonyos, hogy ez az intézet is KONKOLY buzdító példájának köszönheti születését. GOTHARD nevét is mint magyar büszkeséget említhetjük. GOTHARD JENŐ a KONKOLY-tól átvett 25 cm átmérőjű reflektorral fedezte fel fényképezés útján a Lyra gyűrűs köd központi csillagát. A nóvák színképének fényképészeti észlelésével és a ködfoltok fényképezésével GOTHARD szerzett érdeklődést a reflektorok iránt s úttörője volt annak a munkának, amely ma az amerikai mammutcsillagvizsgálók főprogrammja. GOTHARD ezenkívül külföldön is elismert műszerkészítő volt, külföldi csillagvizsgálók megrendelésére több műszert készített műhelyében.

PODMANICZKY GÉZA báró kiskartali csillagvizsgálója is KONKOLY hatására és tervei szerint épült, ugyancsak magánvagyonból, 1884-ben. E csillagvizsgáló főműszere a svábhegyi csillagvizsgálónak ma is használatban levő távcsöve. Kiskartalon számos nevessé vált magyar csillagász és meteorológus végzett annakidején megfigyeléseket. A kiskartali kastély a harmincötezer kötetes könyvtárával egyébként is a tudományos kutatás otthona volt.

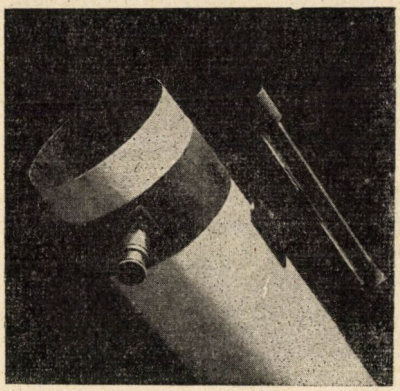
Pár évvel előbbre, 1878-ra esik HAYNALD LAJOS érsek kezdeményezésére a kalocsai érseki gimnázium csillagvizsgálójának felépítése, ugyancsak KONKOLY tervei szerint.

POSZTOCZKY KÁROLY erdőtagyosi csillagvizsgálóját említsük még meg, mint legkésőbbit, amelyet építője saját szórakozására alkotta, de műszerfelszerelése komolyabb csillagászati megfigyeléseket is megenged. Amint e csillagvizsgáló

megalkotója maga említi, az indítóokok egyike KONKOLY-THEGE MIKLÓS ógyallai csillagvizsgálójában eltöltött szép esték emléke volt. Tehát ebben is KONKOLY szelleme él tovább.

A herényi és kiskartalli csillagvizsgáló már régóta nem működik, a herényi intézet műszereit a szombathelyi premontrei gimnázium, a kiskartali intézet távcsövét és csillagászati könyvtárát a svábhegyi csillagvizsgáló-intézet őrzi és használja. A kalocsai csillagvizsgáló sem végez csillagászati megfigyeléseket.

Múzeumi érték már az egykor híres egri csillagvizsgáló is, amelynek alapítója, gróf ESTERHÁZY KÁROLY, a XVIII. század második felében rengeteget áldozott rá. Abban az időben HELL MIKSA bécsi császári udvari magyar csillagász tervei és útmutatásai szerint épültek és kaptak felszerelést a nagyszombati, budai és egri egyetemi és a kolozsvári kollégiumi csillagvizsgálók, amelyeknek fenntartói a jezsuiták voltak.



1. kép. A műkedvelő magakészítette távcsöve keresővel. (HAEFFNER T. felvétele.)

A hazai egyetemi csillagvizsgálókon többször akadtak olyan szakemberek, akik távcsőkészítéssel is foglalkoztak. Nevet szerzett e tekintetben KÉRY FERENC, a XVIII. század közepén a nagyszombati egyetem tanára, aki HADLEY JOHN példáját követve nagyobb tükrös távcsövet készített a nagyszombati egyetemi csillagvizsgáló részére. KÉRY reflektorának híre külföldre is elterjedt, nálunk még a mult században is emlegették.

Mindezek a maguk idején betöltötték hivatásukat. A felsorolt példákra mindig büszkeséggel tekinthetünk, mint hidakra, amelyek a magyar történelem zivataros időszakaiban, amikor az állam gépezetét egyéb megterhelések teljesen igénybevették, biztosították a folytonosságot a csillagászat magyar művelése terén.

Ma is sok ember foglalkozna csillagászattal és szeretne az ég titkaiba behatolni, de legtöbbnek éppen a műszer drágasága folytán ez örökre elérhetetlen vágy marad. A legkisebb használható műszer is szinte vagyonba kerül. Nem tekintve az árát, egy 10 cm átmérőjű lencsés távcső oly nagy műszer, amely feltétlen állandó helyre való lerögzítést kíván s így magánlakásban nem használható. Ellenben a 15—20 cm-es tükör könnyűszerrel hordozható és bárhol elhelyezhető. A 15 cm-es tükörnek az elkészítése, ha van hozzá türelmünk, semmi különösebb nehézséggel nem jár. A hozzá szükséges szerszámok oly egyszerűek és olcsók, hogy bárki megszerezheti. Leírásunk szerint minden műkedvelő olyan tükör birtokába juthat, amely nem játékszer, hanem komoly, tudományos műszer (1. kép). Mindazt, amit MÄDLER Mappa Selenograficája és SCHMIDT nagy holdtérképe feltűntet, észlelhetjük vele. A Szaturnusz öt holdját és gyűrűrendszerét, Jupitert és öt holdját, a nagy Orion- és Androméda-ködöt, csillaghalmazokat a Herculesben és Perseusban, a Plejádok szórt csillaghalmazát, Mizárt a Nagy Medvében, a Sark-

csillagot és még sok más kettőscsillagot, a Nap felületét foltjaival ragyogó tisztaságban láthatjuk. Lefényképezhetjük vele a csillagködöket is (2. kép). Oly elragadó látvány ez, hogy elfeledteti velünk azt a fáradságot, mellyel műszerünket készítettük.

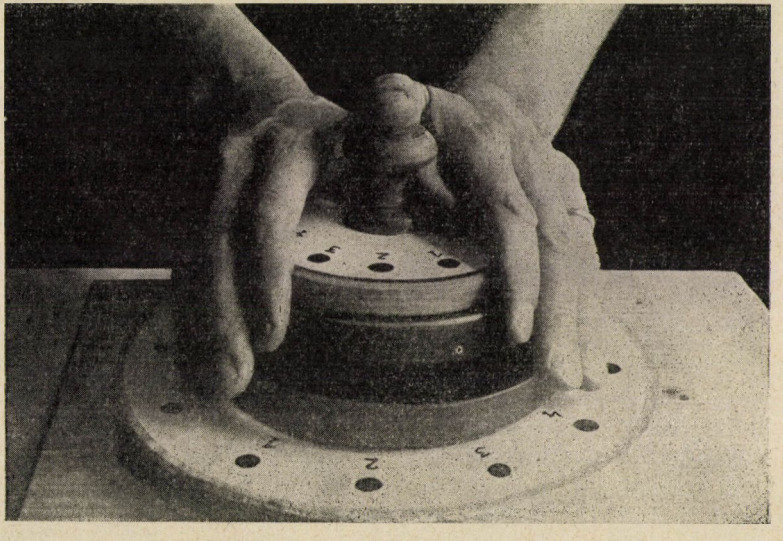
Tükröt csiszolni nem olyan nagy dolog. Mindenki, kinek csak kis kézügyessége van, megpróbálhatja (3. kép). Némi nehézséget a fényezés és parabolizálás okoz, de kis türelemmel és a később leírt Foucault-féle árnyékpróbával áthidalhatjuk ezt is.

Milyen csodálatos élmény behatolni az ég titkaiba és milyen büszkeség, ha ezt a magunkkészítette műszerrel érjük el!

A műkedvelő csillagászatban és a csillagászat pártolásában azonban belső nem-



2. kép. Az Andromeda-köd. HAEFFNER TIVADAR felvétele Budapesten magakészítette 15 cm-es reflektorával.



3. kép. Helyes kéztartás csiszoláskor. (HAEFFNER T. felvétele.)

zeti kultúrérték is van. A csillagászat iránti érdeklődés mindig egyik fokmérője kultúrértékünknek. Érdeklődésben ma sincs hiány. Tennivaló talán inkább azon a téren mutatkozik, hogy a megnyilvánuló érdeklődés megfelelő módon nyerjen kielégítést. Itt is, ott is találunk egy-egy műkedvelőt, aki szabadidejében legnagyobb örömét azokban az órákban leli, amelyeket kis távcsöve társaságában tölthet el.

A csillagászat egyszersmind egyike a legnemzetközibb tudományoknak. Ha valahol a világ egy részén valaki valamely fontosabb égi jelenség megfigyelésével, új felfedezéssel szolgálatot tesz érdekében, az eredmény minél hatásosabb kiaknázása céljából a leggyorsabban hírül adják a világ minden megfigyelőállomásának. Ha tehát ebben az országban sok műkedvelő csillagász talál majd gyönyörűséget e szép tudomány művelésében, azzal nemcsupán kultúraszeretető mivoltunkról teszünk bizonyságot, hanem alkalmat adunk arra is, hogy sokszor annyira nem ismert vagy félreismert népünk belső értékét helyesen ismerjék fel az ország határain túl is. *Dr. Kulin György* és *Haeffner Tivadar.*

A növényi sejtek plazmájának szerkezetéről.

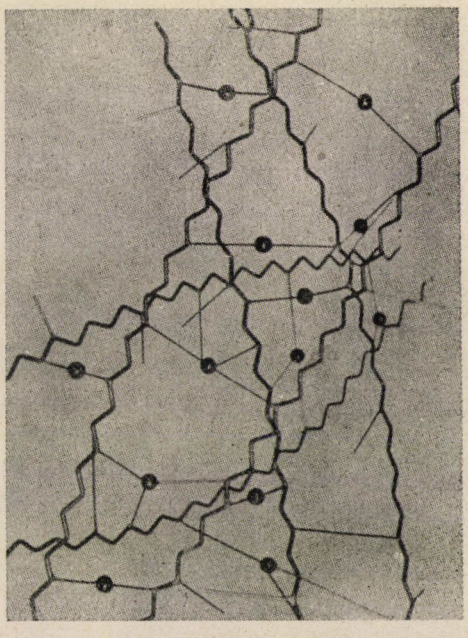
Az életnek az élőanyag szerkezetével és kémiai változásaival való összefüggése a természettudományok egyik legérdekesebb, de egyúttal legnehezebb kérdése. Hogy sikerül-e valaha is azt a leplet, mellyel a természet e legféltettebb műhelytitkát avatatlan szemek elől elrejtette, teljesen fellebbenteni és az életnek a vele elválaszthatatlanul kapcsolt kémiai folyamatokhoz való viszonyát lényegében és minden részletében felderíteni, azt ma senki sem tudhatja. Ez azonban nem akadályozza, sőt ösztökéli a kutatókat, hogy az élő szervezet anyagain észlelhető egyes jelenségekből következtetéseket vonjanak a kémiai szerkezetre s igyekezzenek lépésről-lépésre megismerni azokat a szerszámokat, melyekkel az élet az ő soha nem nyugvó, örökké változó megnyilvánulásait kialakítja.

Az élő szervezetek működésében alapvető fontosságú az egyes sejtek tartalma: a protoplazma. Erről már egyszerű mikroszkóppal is megállapíthatjuk, hogy nem egynemű, hanem növényi sejtekben szemmel láthatóan három részből áll: az átlátszó citoplazmából, a benne lebegő különféle szemcsékből (plasztidákból) és a sejtmagból. A protoplazma főtömegét a citoplazma alkotja, ez a csodálatos anyag, mely úgylátszik közvetlen kapcsolatban van az élettel.

Folyékony-e a citoplazma vagy szilárd, vetődik fel az első kérdés, és már erre sem tudunk egyértelmű választ adni. A citoplazmának egyes sejtekben észlelhető áramlása arra vall, hogy folyékony anyaggal állunk szemben. Más körülmények között viszont (de ugyanazon a hőmérsékleten) a citoplazma szilárd vagy legalább is félszilárd testek sajátságait mutatja: rendkívül rugalmas, de határozott alakú, mely az esetleges eltorzítást okozó erő megszűnte után nagyjából ismét visszanyeri eredeti alakját. A citoplazma alakállandósága és rugalmassága különösen akkor meglepő, ha meggondoljuk, hogy 70—97% vizet tartalmaz. Egyes

esetekben tehát anyagának mindössze 3%-a okozza az állandó alakot és rugalmasságot, a nagy szakítási szilárdságot, a sok esetben tapasztalt nagy nyúlósságot és számos egyéb sajátosságot. Különösen jellemző a citoplazmára, hogy félszilárd állapotából könnyen, egyszerű mechanikai inger hatására folyékonnyá válik, a nélkül, hogy hőmérsékletét meg kellene változtatni.[1]

A biokémikusok már rég megállapították, hogy a citoplazma kolloid természetű anyag. Az újabb vizsgálatok alapján azonban kétségtelen, hogy nem tekinthető közönséges kolloid-oldatnak, melyben a kolloid anyagnak minden irányban körülbelül egyenlő méretű részecskéi egymástól függetlenül foglalnak helyet az oldószerben (diszperziós közegben). A citoplazma változatos sajátságainak magyarázatára fel kell tennünk, mint arra különösen FREY—WYSSLING mutatott rá, hogy a benne jelenlévő kolloid eloszlású anyag hosszú, fonalszerű részecskékből áll, melyek helyenként egymáshoz tapadva hálószerű vázat alkotnak (1. kép). Ez a vékony váz, melynek közeit víz tölti ki, adja meg a félszilárd állapotú citoplazmának jellemző sajátságait. Ha viszont a tapadási pontokon a kapcsolat meglazul, a hálózat fonalakra vagy kisebb-nagyobb fonalkötegekre esik szét, és a citoplazma folyékony állapotba jut. Az a körülmény, hogy a folyékony állapotból a félszilárdba való átmenet aránylag könnyen következik be, arra mutat, hogy a tapadási pontokon elég laza a kapcsolat, mely könnyen megszakad, de ismét könnyen újra létre is jön.



1. kép. Fehérje amikroszkópikus molekuláris hálózata vázlatosan. (FREY-WYSSLING nyomán.)

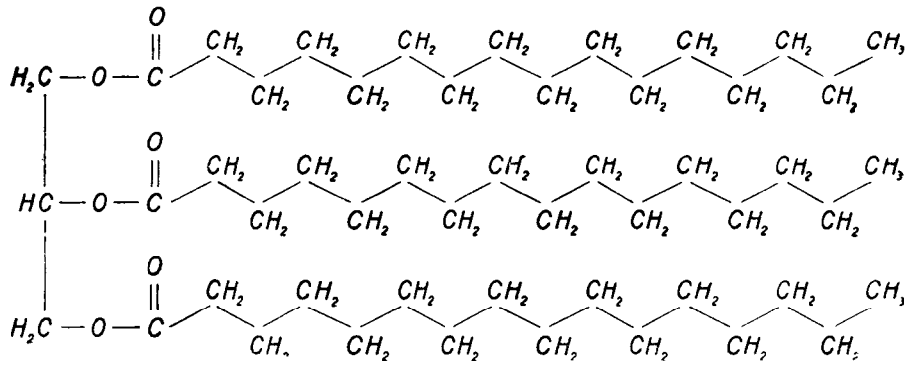
A citoplazma fizikai sajátságai hálószerű szerkezetre mutatnak. Kérdés mármost, hogy a kémiai összetétel támogatja-e ezt a felfogást s találunk-e olyan anyagot a citoplazmában, amelynek kémiai összetétele megérthetővé teszi a fonalszerű részecskék és hálózatok létrejöttét.

A citoplazma vízen és 1%-nál kevesebb szervetlen anyagon (kálium-, kalcium-, magnézium-, klór-, szulfátionok stb.) kívül fehérjékből, zsírszerű anyagokból (lipoidokból) és foszfatidákból áll. Legegyszerűbb szerkezetűek ezek közül a zsírok, melyek tudvalevőleg glicerinből és zsírsavakból (főleg palmi-

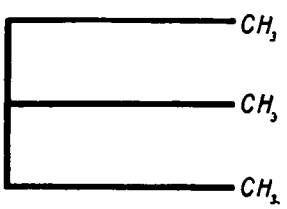
[1] Ez a sajátság a szervetlen kocsonyák (gélek) egy részén az ú. n. tixotróp géleken is észlelhető, melyek rázás hatására elfolyósodnak, majd a rázás megszűntével is mét megszilárdulnak.

A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM Általános Állattani és Biológiai Intézete

tin-, sztearin- és olajsavból) víz-kilépéssel keletkeznek, tehát a glicerinnek zsírsavas észterei. A palmitinsavas glicerin képlete pl. a következőképen írható :

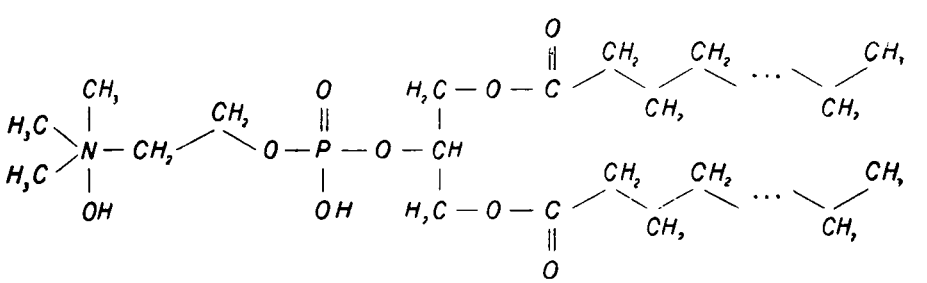


A zsírsavak szénatomokból álló hosszú, zegzugos vonalban elhelyezkedő láncot alkotnak, melyből három kapcsolódik egy glicerinmolekulához, miáltal olyan molekula jön létre, mely durván villához hasonlítható, és vázlatosan így jelölhető :



A zsírokat az jellemzi, hogy nincs szabad hidroxilgyök (OH) bennük és a láncok végein szénhidrogén- (azaz szénből és hidrogénből álló) gyökök vannak. A szénhidrogéngyökök általános tapasztalat szerint vízzel nem mutatnak vegyrokonságot (h i d r o f ó b o k), ezért a zsírok vízben oldhatatlanok. A hidroxilgyök ezzel szemben vizet kedvelő (h i d r o f i l), és a megfelelő vegyület oldhatóságát elősegíti. Ezért az olyan vegyületek, melyek aránylag (a szénhidrogéngyökökhöz képest) sok hidroxilt tartalmaznak, mint pl. a glicerin, jól oldódnak vízben.

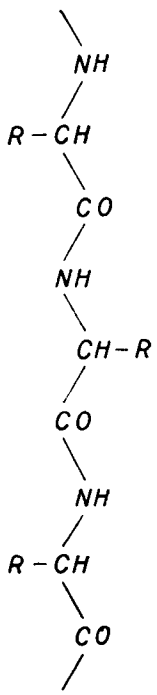
A foszfatidák példájául szolgáljon a l e c i t i n. Ez közeli rokonságban van a zsírokkal, amennyiben szintén a glicerinnek észtere, azonban a középső zsírsavmolekula helyét itten a foszforsav c h o l i n-é s z t e r e foglalja el. Ez egyúttal azzal a következménnyel is jár, hogy a zsír-villa középső ága kifordul és az alakzat hangvillához válik hasonlóvá :



A lecitin szerkezetét tehát vázlatosan így jelképezhetjük :

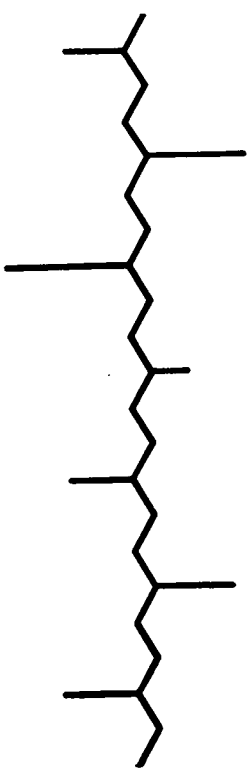


A citoplazma alkatrészei közül legbonyolódottabb a fehérjék szerkezete, mely eddigelé nem is volt minden részletében kideríthető. A lebontási termékek vizsgálata alapján azonban annyi biztos, hogy a fehérjék különféle α-aminosavakból: $R-CH\begin{matrix}/NH_2\\ \backslash COOH\end{matrix}$ épülnek fel (hol R valamilyen szerves gyököt jelent). Ezek az α-aminosavak víz-molekulák kilépése közben egymással ú n. polipeptid-lánccá kapcsolódnak, amely a fehérje fő szerkezeti eleme:



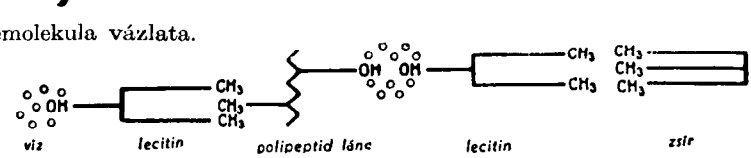
Polipeptid lánc.

A polipeptid-lánc a fehérjemolekulákban igen hosszú, s a képletben R-el jelzett gyökök (oldalláncok) a molekula különböző helyein nem azonosak, hanem különböző számú szénatomot és rendszerint más (oxigén, nitrogén, kén) atomot is tartalmazó gyököket jelentenek. A fehérjemolekula szerkezetét tehát vázlatosan az alábbi rajz szerint tüntethetjük fel, hol a különböző hosszú oldalnyúlványok a különböző oldalláncokat jelképezik. Ezek az oldalláncok lehetnek hidrofil természetűek (hidroxiltartalmúak) vagy hidrofób jellegűek, savi sajátságúak (a —COOH-gyök folytán) vagy bázisos jelleműek (az NH_3-tartalom eredményeképen).

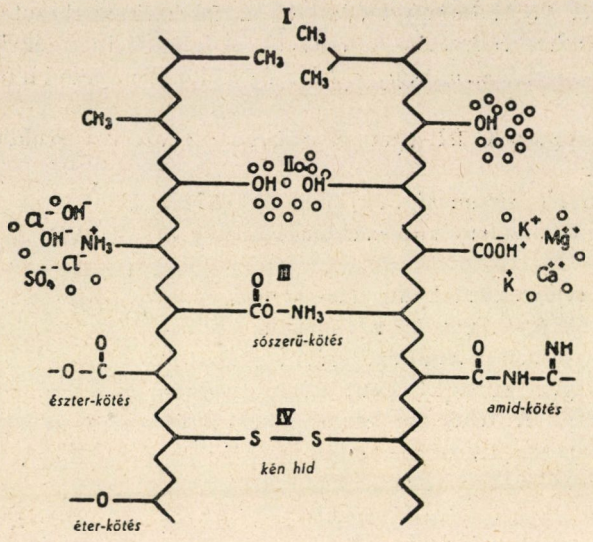

Fehérjemolekula vázlata.

A zsírok, a foszfatidák és a fehérjék egymástól nem függetlenül foglalnak helyet a citoplazmában, hanem ha nincs is közöttük szoros értelemben vett kémiai kötés, mégis feltehető, mint arra különösen FREY—WYSSLING mutatott rá, hogy rokontermészetű atomcsoportjaik révén bizonyos szabályszerűség jön létre elhelyezkedésükben. Így pl. a lecitint, hidrofil természetű hidroxilgyökét körülvevő vízmolekulák a polipeptid-láncnak valamelyik hidroxilgyököt tartalmazó oldallánca felé irányítják (2. kép), a hidrofób természetű szénhidrogéngyökök viszont egymásfelé fordulva helyezkednek el.

Ha a citoplazma három főalkatrészének, a zsíroknak, foszfatidáknak és fehérjéknek (polipeptideknek) a szerkezetét megszemléljük, akkor könnyen beláthatjuk,



2. kép. A citoplazma molekuláris építőköveinek morfológiája és elhelyezkedése. (FREY-WYSSLING nyomán.)



3. kép. A citoplazma feltételezett molekuláris hálózata. (FREY-WYSSLING nyomán.)

hogy a hálószerű váz felépítésére, melyet a citoplazmában fel kell tennünk, sem a zsírok, sem a foszfatidák nem alkalmasak, a fehérjék ellenben különböző hosszú oldalláncokat tartalmazó fonalszerű molekuláikkal a hálóképződés legalkalmasabb elemei. A hálóképződéskor a fonalak egymáshoz való kapcsolódása az oldalláncok közvetítésével jön létre (3. kép), melyeknek végén lévő gyökök egymással kémiai kölcsönhatásba lépve összekapcsolódnak. Ez a kapcsolódás lehet a só- vagy észterképződéshez hasonló, esetleg a hidroxil-gyököket létrehozhatja azt oxigén-, kén- vagy nitrogén-híd, körülvevő közös vízburok.

A citoplazma sokféle és látszólag ellentmondó sajátságainak magyarázatára fel kell tennünk, hogy a polipeptid-láncok oldalágainak egymással való kapcsolódása nem szilárd és változhatatlan, hanem külső hatásokra könnyen felbomlik. Ilyenkor a fonalak többé-kevésbbé elszabadulnak egymástól, és a citoplazma folyékonnyá válik. Ha viszont az oldalágak újra összekapcsolódnak, akkor a polipeptid-láncok hálószerű szilárd vagy félszilárd vázat alkotnak, melynek hálószemeiben foglalnak helyet a víz és a citoplazma többi anyagai. A hálószerűen összekapcsolt polipeptid-váz okozza a citoplazma alakállandóságát, rugalmasságát s általában szilárd testhez hasonló tulajdonságait s hozza létre számos egyéni sajátságait is.

A sejtélettan szempontjából nagy jelentősége van annak, hogy a kémiai sajátságokból levezetett szerkezeti képletek legalább nagy vonásokban megérthetővé teszik a citoplazma fizikai tulajdonságait. Nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy a fentebb ismertetett kép még igen vázlatos és számos részletkérdésre nem nyujt felvilágosítást. Beható vizsgálatok hosszú sora szükséges még e kép részletes kidolgozásához. Ezekben a vizsgálatokban a sejtet alkotó anyagok kémiai szerkezetének a kutatása karöltve halad a sejtélettani kísérletekkel.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

A Ladoga-tó.

Napjainkban nagyon sokat hallunk a Ladoga-tóról, erről a tóóriásról, Európa legnagyobb taváról, melyet a finnek és a partjain élő népek „Ladoga-tenger"-nek neveznek. Partjain most ágyúk bömbölnek, géppuskák kattognak, páncélos gépkocsik dübörögnek és fölötte bombavető- és vadászrepülőgépek zúgnak el. Két évvel ezelőtt befagyott jégpáncélja is csatatér volt, melyen finn rokonaink vívták élet-halál harcukat, súlyos csatákban védelmezve karéliai védőállásaikat a tó jegén történő átkarolás ellen. Ma újból finn katonák menetelő oszlopai tükröznek a tó parti vizeiben, nehéz harcokban törve előre az ősi ellenség ellen. Azt akarják, hogy finn legyen a Ladoga, finn nevén Laatokka-tó és egész környéke.

Sok-sok küzdelmet és harcot látott már az öreg tó. De talán egy sem volt olyan elkeseredett és olyan nagy tömegeket megmozgató, mint a mostani.

Legnagyobb tagja annak a nagy tósorozatnak, mely az Északi-tenger partjaitól a Germán-síkságon és a Fenno—skandináviai tóvidéken keresztül nagy ívben a Fehér-tengerig terjed. Óriási társaival, a napjainkban szintén sokat emlegetett Onega- és Pejpusz-tavakkal nagykiterjedésű területet foglal el. Területe 18.000 km², melyből 10.000 km² az orosz birodalomé, 8.000 km² pedig a finn területre esik (a Balaton területe 600 km²). Hosszúsága 215 km, tehát kereken háromszor hosszabb, mint a Balaton Keszthely és Kenese között (70 km). Szélessége pedig 130 km. Kerülete majdnem 1000 km hosszú.

A Keleti-tenger legkeletibb részén összeszűkülő Finn-öböl és a Fehér-tenger még a késő jégkorszakban is jégmezővel borított volt s ennek eltűnése után a mai Ladoga- és Onega-tavakon át összeköttetésben voltak egymással. A jégmező lassanként visszahúzódott, ám nagy területen visszahagyta törmelékeit. A tengerek közötti összeköttetés megszűnt, de helyén visszamaradt ez a két tóóriás, melyekhez harmadikként a Pejpusz-tavat lehet sorolni.

A Ladoga-tó keletkezésében azonban nemcsak a jégkorszaki jégmezők, hanem süllyedések is közreműködtek. Ha a mellékelt térképvázlatot megnézzük (1. kép), nyomban feltűnik, hogy a Ladoga- és Onega-tavak déli fele síma vonalú, északi fele azonban nagyon szaggatott s fjordszerű szűk öblök nyúlnak ki belőle észak felé. Itt a süllyedés hozta létre a tó medrét s a jégkorszaki visszahúzódó jégmező gleccserszerű nyelvei dolgoztak a fjordokhoz hasonló öblök kimélyítésén. A finnek fjordoknak is nevezik a Ladoga-tó északi, mély, szűk öbleit. Amikor ott utaztam, a napjainkban sokat emlegetett Sortavala városka környékén, magam is láttam néhány ilyen keskeny, csatornaszerű öblöt s ha a sziklás partok néhány száz méter magasra emelkednének, akkor nem sokban különböznének a norvégiai kicsiny fjordoktól.

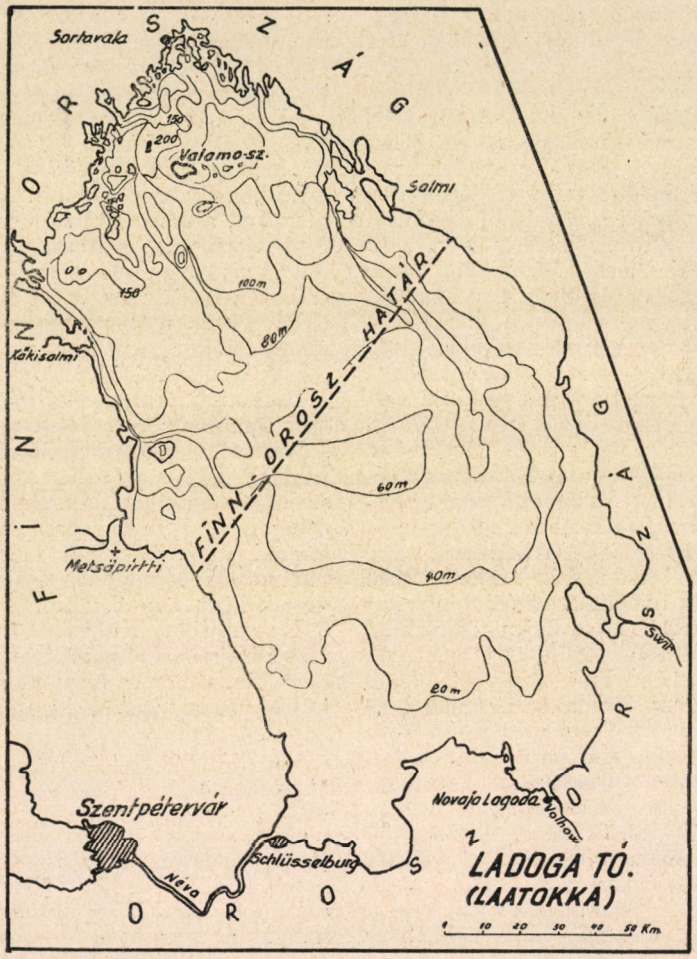
Csakhogy a Ladoga-tó partjai északon sem magasak, délen pedig olyan alacsonyak, mint a Balaton somogyi partjai. Déli partvidéke homokos és széles nádasok borítják. Ámde ez a nád átlag csak 1 m magasságra nő meg. Északi része azonban már meredek partvonalú. Mindenütt sűrű fenyvesek veszik körül (1—2. kép).

Ha a finn Käkisalmi városkától keleti irányban vonalat húzunk a túlsó partokig, akkor ez a vonal két nagyon különböző medencerészre osztja a tavat. A déli nagyobbik rész lapos, egyhangú, homokos és agyagos. Mint a Balaton somogyi partvidékén, úgy itt is meszszire lehet gázolni a vízben, mert a meder nagyon lassan mélyül befelé (lásd a vázlatot). A 20 méteres mélységvonal a déli parttól 30—50 km-re húzódik. A tó északi fele azonban hirtelen mélyül s a parttól 3—4 km-re már 100 m-es mélységek találhatók. Az északnyugati partoktól 15—20 km-re pedig a legnagyobb mélységeket (250—260 métert) lehet mérni.

A Keleti-tengerből kinyúló Finn-öböl sekélysége ismeretes. A 100 méteres mélységek nem gyakoriak, legnagyobb mélysége csak 121 m. A Ladoga-tó medre tehát igazi kriptodepresszió. A tó felszíne ugyanis csak 5 méterrel fekszik magasabban a Keleti-tenger és a Finn-öböl szintjénél, de medre jóval mé-

lyebbre nyúlik, mint a tenger feneke. Legmélyebb része 255 m-rel mélyebben van a tenger színénél. A déli medencerészben a sekélység ellenére sincsenek szigetek, de az északi, lesüllyedt tórészen rengeteg apró sziget emelkedik ki a legmélyebb részekből is. A kristálytiszta, kékes színben csillogó vízből sötétszínű, meredek sziklás szigetek emelkednek ki, melyeket ősi vulkánikus diabász-kőzetek építenek fel s komor külsejükkel élénken elütnek a víz barátságos tájától. Ilyen sötétszínű kőzetek alkotják a jelentékenyebb nagyságú, az újabb időkben sokat emlegetett Walamo-szigeteket is, melyek egyikén régebben az oroszok görögkeleti kolostort építettek. A szigetek és szigetcsoportok a tó felszínének 3%-a.

A déli sekély részen a hullámzás felkavarja az iszapot s ezért a víz nem olyan tiszta, mint az északi, mély részen. A délről beléje ömlő kisebb folyók is sok iszapot szállítanak a tóba és fokozzák vizének zavarosságát. Különösen a Swir- és a Volhow-folyók fínom iszapja az, mely messzire szétterül a víz felszínén és sokszor a tó közepéig is barnás színűre festi a tó vizét. A Finnország felől beléje futó folyók és pata-



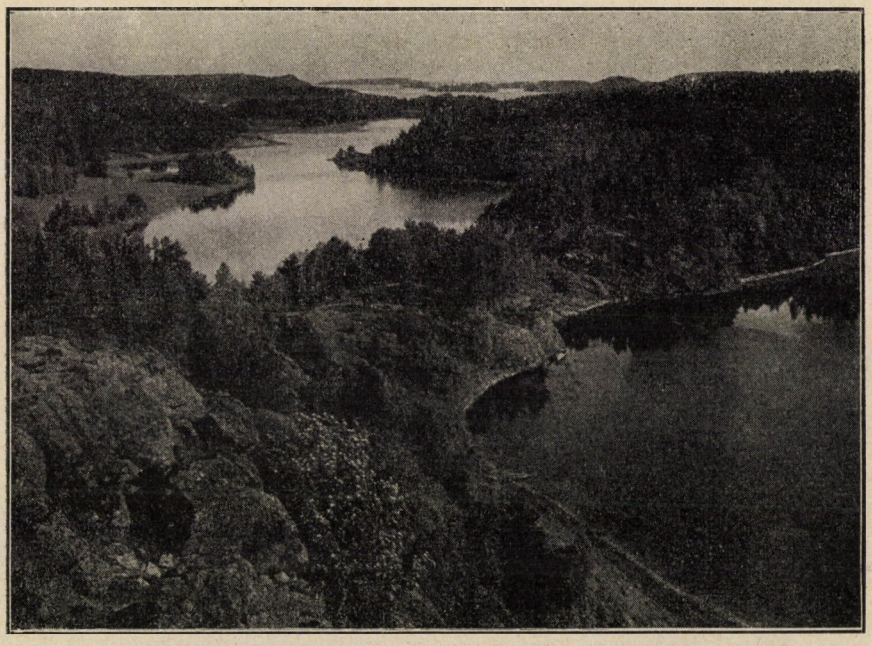
1. kép.

kok nagyon kevés törmeléket szállítanak s az is hamar alásüllyed a mélyebb tófenékre. Finnország területéről 40 olyan folyó fut beléje, melynek hosszúsága 5 km-nél nagyobb.

A Ladoga-tó fölösleges vizét a jólismert Néva vezeti le a Finn-öbölbe. Ott, ahol a tóból kifolyik, épült Schlüsselburg városa, torkolati vidékén pedig Szentpétervár (Leningrád).

erdőkbe itt-ott lombosfák vegyülnek, de túlnyomó részben magasra növő tűlevelűek alkotják az erdőket. Itt-ott gyönyörű, hatalmas vörösfenyő vén példányait csodálhatja meg az ember. A finnek nagyon kímélik ezeket a szélvészekkel dacoló ritka faóriásokat.

A Ladoga-tó vizében élő szervezeteket csak az utóbbi időben ismertük meg nagy vonásokban. Felkutatásukban a



2. kép. A Ladoga-tó szigetvilága Sortavala mellett.
Sandberg Börje—Viherjuuri H. J. nyomán.

A tó különböző mélységi viszonyainak megfelelően a víz hőmérsékleti viszonyai nagyon változatosak. Északon még nyáron is állandóan hideg s már a kisebb mélységekben is 4° körül van. A délibb részeken a víz hőmérséklete az évszakok szerint változik, nyáron a 15°-ot is eléri.

A Ladoga tavának gazdag hajóközlekedése fejlődött ki. Évente több száz teherhajó úszik rajta különböző irányokban. Nagyon sok a kisebb-nagyobb halászhajó is. Az aránylag gyér lakosság személyszállító hajóforgalma meglehetősen csekély.

Környékén, főleg a finn területen, nagyon szép erdőségek terülnek el. Az finnek és az oroszok tevékenykedtek. Egy ritka fóka is él benne, amely a gyűrűs fókának egyik alfaja: a *Pusa hispida ladogensis*, mely még csak az Onegá-ban található.[1] Alsóbbrendű növény- és állatvilága nagyon jellegzetes és mind fajokban, mind egyedekben igen gazdag, aminek a szintén gazdag halállatvilágra van nagy jelentősége. Nagyon ritka alsóbbrendű rákok élnek a tóban, közöttük a sekélyebb vizekben a *Pontoporeia affinis*, a *Pallasiella quadrispinosa*, a mélyebb részeken a szép és nagytestű *Gammara-*

[1] Anghi Csaba Geyza: A ladogai fóka. — Természettudományi Közlöny, 1940. é. 72. köt., 28—29. l.

canthus és a *Mysis*, továbbá a *Lymnaea ovata* nevű csiga és zöldszínű árvaszúnyogálcák *(Chironomidae)* nagy tömegei, melyek az állatevő halak táplálkozásában jelentős szerepet viszneк. De a tó nemcsak endémikus, hanem reliktum-fajairól is nevezetes.

Gazdasági szempontból természetesen a tó halállományának van a legnagyobb jelentősége. Nagyon sok halász él a Ladoga-tó igen ritka fajokat is felmutató gazdag halállományából. Eddig 41 halfaj jelenlétét állapították meg, melyek között igen nagy ritkaságok, másutt elő nem forduló bennszülött fajok vannak. A halfajokban való gazdagságot a finnek azzal magyarázzák, hogy a tó egyrészt a karéliai földszoroson keresztül a legfiatalabb geológiai időkig összeköttetésben volt a Finn-öböllel, minek következtében tengeri fajokkal gazdagodhatott, másrészt a finn-skandináviai tábla és Kelet-Európa közötti fekvése miatt a keleti halfajok is gazdagíthatták halfaunáját.

Tengeri eredetű halfajoknak tekintik az évahalat, más néven szilvaorrú keszeget *(Abramis vimba)*, a ladogai lazacpisztrángot *(Salmo salar relicta)*, egy sajátos kölönte-fajt *(Cottus quadricornis)*, a tokot *(Acipenser sturio)* és a vakingolát *(Petromyzon fluviatilis)*. A keleteurópai fajokhoz sorolják a harcsát *(Silurus glanis)* és a kardost *(Pelecus cultratus)*. Ezeken kívül nevezetes halfajai a ragadozó őn *(Aspius rapax)*, a laposkeszeg *(Abramis ballerus)*, a nyálkáscompó *(Tinca vulgaris)*. Nagyon jellemző fajok a szemling *(Salmo salvelinus)*, tavipisztráng *(Salmo trutta lacustris)*, pénzespér *(Thymallus vulgaris)*, az eperlánlazac *(Osmerus eperlanus)*, süllő *(Lucioperca sandra)*, továbbá több marénafaj *(Coregonus lavaretus, C. Widegreni)* stb.[1]

Ezek a gazdasági szempontból is jelentős halfajok a tóban nem oszolnak el egyformán. Egyes fajok : az évahal, a tok és a harcsa csak a sekélyebb déli részeken élnek. Utóbbi fajok a finn részeken csupán nyáron és nagyon ritkán kerülnek hálóba. Néha 20—24 kg-os tokokat is fognak, de a harcsa csak 10—12 kg-nyira fejlődik. A mélyebb, hidegebb és tisztább finn tórészeken él a *Cottus quadricornis*, a szemling és a valantkamaréna *(Cottus Widegreni)*. Itt kerülnek hálóba a tó nagyon keresett és értékes lazacféléi, melyek az év legnagyobb részében az északi Ladogában tanyáznak. Itt nagyon szapora s így nagy tömegekben él a kisebb testű eperlánlazac (stint), mely a többi lazacfaj fő tápláléka. Ívásra vándorló nagy tömegei után vetik magukat a lazacpisztrángok, szemlingek, marénák és süllők s ilyenkor — főleg tavasszal — a serény finn halászok gazdag zsákmánnyal térnek otthonukba. Nyáron azonban a stintek dél felé vándorolnak s maguk után csalják a többi ragadozó halat is. Ilyenkor az orosz halászok tizedelik meg a haltömegeket. De szeptember elején újból visszatérnek az északi partok felé és az utánuk eredő lazacféléket a finn halászok késő ősszel zsákmányolják a legnagyobb tömegekben.

A finn halászok a mélyvízi halakat is szorgalmasan kerítik hálójukba. Különösen a kékmarénát fogják sikeresen, úgyhogy nyáron szinte napi táplálékuk.

A finn halászat szempontjából legértékesebbek a ladogatavi lazacok és pisztrángok, a marénák és a süllők.

A ladogai lazac azonban nem nő nagyra ; átlagosan a 3 kg-os példányokat tekintik kifejletteknek, ami erősen megkülönbözteti ősétől, a tengeri lazactól. A Néva-folyón a tengeri lazac is felhatol, de a Ladogába nem vándorol. Így fogása a legnagyobb ritkaság. Legutóbb 1926 őszén Walamo-szigetek közelében fogtak egy nászruhában pompázó tengeri lazacot, melynek súlya 19 kg volt.

A ladogai lazacot főleg hálókkal fogják, melyek 50—60 m hosszúak és 3·5 m magasak. Mintegy 10—15 hálót kötnek össze hosszú sorokban. Több csónak keríti a hálókat. De fenékzsinórokon elhelyezett horgokkal is eredményes a fogás. 2—3000 horog van a zsinórokon, melyeknek hosszú-

[1] JÄÄSKELÄINEN, VILJO : Über die Fische und die Fischerei im Ladogasee. — Atti del Congr. Internaz. di Limnol. teorica ed appl. — Roma, 1929, 391—400. l.

sága néha 30 km is lehet, de legalább 10 km hosszúak. Vitorlás csónakokkal helyezik a vízbe s ez az elhelyezés egy egész nap munkájába kerül. Így átlag 60—70 lazac kerül horogra.

A lazac mellett a halászat fontos tárgya a maréna, melynek több faja él a mély finn tórészeken. A valantkamaréna *(Coregonus Widegreni)* a 100 m-es mélységeket kedveli és innen kerítik hálóba a finn halászok, akik zsíros húsa miatt nagyon kedvelik. Amikor a felszínre kerül, az úszóhólyagjában lévő nagy gáznyomás következtében a hólyag a mellkast kidomborítja, sokszor szét is repeszti. A finn halász a feldagadt testű hal szájnyílásán keresztül átszúrja az úszóhólyagot, melynek gáza sípolva tör a szabadba, de a hal visszanyeri rendes alakját. Átlagos testsúlya 650—700 gr.

Jelentékeny a taviszemling halászata is. Nyáron az egész tóban szétszóródnak, de ősszel a sziklás partok és apróbb szigetek közelében nagy csapatokba verődnek és ívóhelyet keresnek maguknak.

A Ladoga-tó tavipisztrángjai átlag 2·5 kg-ra nőnek, de az 5—6 kg súlyúak sem ritkák. Halászatuk nem jelentékeny. Ez az értékes hal azért nem tud elszaporodni, mert kevés az olyan folyó, melyben alkalmas ívóhelyet találhatna.

A Ladoga-tavi finn halászat évi értéke átlag 5,000.000 finn márka. A halászó eszközök értéke pedig mintegy 3·5 millió finn márka. A halászat olyan erős, hogy a lazac száma erősen csökkenőben van s a finn halászati vezetőséget védekező intézkedésekre késztette és friss lazacivadék betelepítésének gondolatával foglalkoztatja. Ez természetesen csak a háború után lesz megvalósítható.

Dr. vitéz Varga Lajos.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Gyümölcs és zöldségkonzervek C-vitamintartalma. A csírátlanítással tartósított dobozkonzervekről régebben azt állították, hogy azok a vitaminok temetői. Ez az állítás azonban túlzott, mert friss, vitamindús nyersanyagból szakszerűen, gondosan, a levegő kirekesztésével előállított, színültig megtöltött, nem túlzott ideig és nem túlzottan hevített konzervek még C-vitamintartalmukból is csak keveset veszítenek. Örvendetes, hogy újabban a konzervgyárak is súlyt helyeznek a gyümölcs- és zöldség korszerű feldolgozása és tartósítása útján a vitamintartalom megőrzésére. Mint az Meyer G. ezirányú vizsgálataiból is kitűnik. Meyer G.[1] ugyanis újabban igen sok svájci dobozolt gyümölcs- és zöldségkonzervet vizsgált meg C-vitamin- vagy aszkorbinsavtartalmukra és vizsgálatai alapján megállapította, hogy a svájci konzervipar ma már egész sorát hozza forgalomba belföldi gyümölcsből és zöldségből készült olyan konzerveknek, melyek még hosszabb raktározás után is jó, sőt részben igen jó aszkorbinsavforrásnak tekinthetők. Milligramm-százalékokban kifejezve (100 g-ban mg) a következő C-vitaminmennyiségeket találta például az alanti konzervekben: szederbefőtt 12, málnabefőtt 12, szamócabefőtt 16·6, ribiszkebefőtt 13, pöszmétebefőtt 22, zöldborsó 12·5, borsó sárgarépával 7, sárga vajbab 7·5, szemes bab 15·5, paraj 8·5, kalarábé 11·5, kelvirág 13, kelbimbó 48, savanyú káposzta 7.

Zöldségkonzervek esetében a zöldség aszkorbinsavtartalmának egyrésze természetesen a konzerv folyékony részébe is átmegy, mert hisz a C-vitamin vízben jól oldódik. Így Meyer kelbimbókonzerv szilárd részében 56, folyékony részében 35, borsókonzerv szilárd részében 10·8, folyékony részében, vagyis levében 16·4 mg% aszkorbinsavat talált. Minthogy tehát a C-vitamin, de az ásványi anyagok és egyéb tápanyagok egyrésze is átmegy a leveses zöldség-

[1] Meyer *G.*: Ascorbinsäure in Konserven. Mitt. Lebensmittelunters. 31, 1—12. (1940).

konzervek folyékony tartalmába, azt is fel kell mindig használni. Ezzel kapcsolatban talán még azt is megemlítem, hogy a dobozolt zöldségkonzerveket éppúgy, mint a dobozolt húskonzerveket felhasználáskor nem szabad még egyszer főzni (a dobozok csírátlanításakor úgy is már megfőttek), hanem csak olyan hőfokra kell felmelegíteni, amely elkészítésükhöz, elfogyasztásukhoz feltétlenül szükséges.

Dr. Kieselbach Gyula.

A bámea. Szinte hihetetlenül hangzik, hogy van egy hasznos tápláló növényünk, amely évtizedek óta terem magyar földön is és közönségünk máig nem vett róla tudomást. Folyóiratunkban is, tudtommal most történik róla először említés. Évek óta várom, hogy egy hivatottabb szaktársunk megteszi ezt a szokatlan fölfedezést, de végtére is, közérdekből magamnak kell reá vállalkoznom. Az ismeretlen növény a törökök és bolgárok kedvenc főzeléke, a bámea, törökösen: bámie.

Bulgáriai tanulmányútaim alatt, 12 évvel ezelőtt ismerkedtem meg vele először. Minden bolgár különlegességet igyekeztem megkóstolni, csak ettől az egytől riasztottak el a német útleírásokban olvasható tréfás megjegyzések. Egyszer aztán Plovdivban (Filippopoliban) egy vendéglői ismerősöm beszélgetés közben elébünk tett egy tányérral s azt igen jóízűen elfogyasztottuk. Megállapíthatom, hogy magyar ízlés szerint is kellemes ízű zöldfőzelék, különleges zamatát rövid megszokás után mindnyájan élvezhetjük. Alakjánál és külsejénél fogva leginkább zöldpaprikához hasonló.

A bámea a bolgároknak annyira nélkülözhetetlen nemzeti ételük, hogy szárítva télire is elteszik és nálunk is évek óta termesztik már saját céljaikra. Jósága és értékessége mellett azonban döntő bizonyíték magában az, hogy melegebb országokban mindenütt elterjedt és öt világrész népének kedvelt és általános élelmicikke már régidők óta. Ehetőségét jelzi a tudományos neve is: *Hibiscus esculentus* (némelyek szerint *Abelmoschus esculentus*, esculentus = ehető). Legrégibb neve okra vagy gumbó, esetleg guingambó. Valószínűleg néger elnevezés. Etiopia őslakói ugyanis már a történelemelőtti időkben is fölhasználták és termesztették.

A bámea ősi hazája ugyanis Kelet-Afrika, onnan terjedt el a Föld minden részébe és több fajtában termesztik úgy, hogy őseredeti alakjában, tudtommal, már nem ismeretes. Levélalakja is elárulja, hogy a mályvafélék családjához tartozik, mint nemszerinti rokona, a kertjeinkben is virágzó *Hibiscus*-bokor. Kedvező éghajlat alatt 2—3 m magasra nő és 2 évig terem. Nálunk természetesen nem lesz ekkora, magam 1 méternél nagyobbat nem láttam és mivel ősszel lefagy, minden évben újra vetendő.

A bámeának majdnem arasznyira növő húsos toktermése van, mint a mi hosszú, csípős paprikánknak. A termés húsában sok fehér mag fejlődik, amelyek a hús tápláló értékét fokozzák. Különös tápláló, sőt gyógyító értéket tulajdonítanak a termés nyálkás anyagának, amely valószínűleg a mályvafélékből ismert és orvosilag is alkalmazott ziliz-nyálkával azonos és az eibisch-teában is szerepel.

Köhögéscsillapító ziliz-tea helyett azonban készítsünk a bámeából inkább salátát vagy főzeléket. Az elkészítés módja a következő: a félérett, még nem rostos terméseket választjuk, éppen úgy, mint a zöldbabból. Előkészítéskor úgy vágjuk le, hogy a kocsány vastagodott vége rajta maradjon a termésen. Ez a rész érdes, szőrös, ezért óvatosan lehámozzuk, de vigyázva, hogy meg ne sértsük, mert éppen ez a kocsányrész biztosítja a termés megfőzését. Ha ez hiányzik, vagy megsérült, a terméshús értékes anyagai kifolynak a főzőlébe s ezzel a termés értéktelenné válik. Ugyanígy járunk el természetesen akkor is, ha a termést szétdaraboljuk. Tehát az előkészített, tiszta és ép terméseket vízben főzzük éspedig literenként egy evőkanálnyi erős ecet hozzáadásával. Most a főzőlevet leszűrve és elöntve, sóval és esetleg cukorral kellően ízesített paradicsommártást töltünk a főzelékre és azzal együtt főzzük tovább, amíg kellően meg nem puhul. A paradicsomos elkészítés helyett alkalmazhatunk tejfölös összerakást is, mint a karfiolra szokás, vagy összerakhatjuk főtt bur-

gonya-, bimbóskel- vagy rizs-rétegekkel. Hasonló módon készül a törökök és bolgárok kedvelt vegyes-étele, a gyüvecs. Ebbe előre megkészített pörkölthúsdarabkák és különböző főzelékanyagok szükségesek, amelyeket az előkészítés után rétegenként raknak a sütőtálba és tetejét megtejfölözve, kemencében sütik ki.

Egyszerűbb eljárás a saláta-készítés. Erre a célra a föntebb leírt első főzés hosszasssabban tart és leszűrés után a bámea ecettel, olajjal akár magában, akár más salátaanyagokkal kombinálva, összerakható.

A bámea, mint említettem, minden kertben megterem. Ha korai termést kívánunk, melegágyban vagy néhány szobai cserépben is előre nevelhetjük a palántákat. Szabadban csak meleg földbe, május közepetáján vethetjük, mert meleget kíván. Sortávolsága 80 cm. Ha a kellő nedvesség is biztosítva van, igen gyorsan fejlődik, úgy, hogy már júliusban vannak kellő nagyságú termései. A zsenge termések leszedésével ne késsünk, hogy el ne szálkásodjanak és hogy annál több fejlődhessen tovább. A bámea ugyanis egész nyáron folyton terem, mint a paprika és állandóan szedhető. Télire is eltehető, mint a zöldbab, de ha néhány tövet cserépbe vetünk, azok még tél folyamán is tovább fognak teremni a szobában vagy melegházban.

A bámea termesztése semmi kockázattal sem jár. Akárki megkísérelheti, még homoktalajon is, sőt az ország hűvösebb vidékein is megmarad, ha fagy nem éri. Ha egyébért nem, csinos, kékfoltos, sárga virágáért is elvethetjük és érdekes dísze lesz kertünknek. A virága különben egy kis hazai növényünkéhez hasonló, ez is közeli rokona a bámeának, tarlókon ősszel mindenütt virít, *Hibiscus trionum* a neve.

Ma mindent elkövetünk, hogy kertünk termőképességét fokozzuk, változatossá tegyük. Különösen becsesek számunkra a vitamintartalmú zöldségfélék. Tehát valóban érthetetlen, hogy ezt a minden tekintetben értékesnek látszó terményt, amely máris itt van nálunk, még figyelemre sem méltattuk.

A magyar közömbösségnek szomorú bizonysága, ha megjegyzem, hogy a bámeáért az első szózatot nem én mondtam el. SAJÓ KÁROLY őrszentmiklósi birtokos és európai hírű írónk maga is termesztette és „Az Okra-növény" címmel 1906-ban írt róla először a Gyümölcskertész című lapban. (A nélkül, hogy ezt olvastam volna, magam is bemutattam már Bulgária című könyvemben képpel is: 1931. 209. lap.) *Dr. Sziládi Zoltán.*

Tökéletesedik a cement. Ismeretes, hogy a tiszta cementet a gyakorlatban idegen, ú. n. adalékanyagokkal keverik, azaz szaporítják. Kétségtelen azonban, hogy ezek a szokásos adalékanyagok: homok, kavics, kődara a tiszta cement szilárdságát csökkentik. Ennélfogva érthető a szakembereknek az az igyekezetük, hogy a cement minőségét károsan befolyásoló szaporító anyagokat olyanokkal cseréljék ki, amelyek a tiszta cement tulajdonságait nem változtatják, illetőleg nem rontják.

Mint V. CSÉTI ISTVÁN egy kis cikkéből[1] értesülünk, ma már nyomára jutottak a helyes megoldásnak. A bécsi műegyetemen végzett kísérletek során kitűnt, hogy a megoldás helyes kulcsa: olyan adalékanyagok fölhasználása, amelyek szilárdsága nagyobb, mint a tiszta cementé. „Ha tehát — írja CSÉTI — bazalt, gránit, kvarc, márvány kemény mész- és homokkövek vegyes szemű zuzalékát használjuk fel úgy, hogy a 3 mm-nél kisebb szemnagyságú anyagot kirostáljuk és eltávolítjuk, akkor célhoz érünk."

De még egy fontos tapasztalat!

A fölsorolt kőzetek darájának fölhasználása csak abban az esetben jár megfelelő eredménnyel, ha a közönségesnél jobb minőségű, úgynevezett maximál-cementet használunk föl. Vagyis olyant, amelyiken a lekötés kapcsán nem lépnek föl zsugorodási repedések.

Az idevágó kísérletek azzal az eredménnyel zárultak, hogy míg a fínom homok, kőliszt s a betonkavics a tiszta cement szilárdságát erősen csökkenti, a vegyes (3—5 mm) szemnagyságú bazalt-dara azt 10—25%-kal fokozza. Ennek az új - szuper-

[1] V. ö. Bány. és Koh. Lapok. 1941. évf., 339. old.

b e t o n nak elnevezett — betonfajtának nyomószilárdsága 2—4-szerese az eddiginek.

A szakemberek úgy látják, hogy ez a tökéletesített beton rendkívül nagy mértékben bővíti a cement fölhasználásának terét. Jobb építőszerkezetek, tartósabb betonutak korszaka virrad ránk. S mindez annál biztosabban remélhető, mert az eddigi közönséges és a maximált-cement árkülönbözete elenyészően csekély. *G. I.*

A róka kártevése. Európában egy évben hozzávetőleges számítás szerint hétmillió tyúkra terjed, a mi a tojástermelésben félmilliárd veszteséget jelent. Ezért a vadászati tilalmak enyhítését szorgalmazták az érdekeltek. Evvel szemben DR. SCHOOP, a f. évben megnyílt poseni új egyetem tanára 300 róka gyomortartalmának vizsgálata alapján arra mutat reá, hogy a róka ilyen kártevésén kívül sokkal nagyobb hasznot hajt a m e z e i e g e r e k p u s z t í t á s a által. Egy róka gyomrában 22 mezei egeret találtak. A téli hónapokban a róka táplálékának 80%-a mezei egerek, és csak jelentéktelen része tyúk; nyáron is legalább 40%-a a róka táplálékának a mezei egerek sorából kerül ki. Egy róka napi táplálékszükséglete 500—600 gr; ha ennek, óvatos számítással, felét az egerek szolgáltatják, és egy egér súlyát 25 gr-nak vesszük, akkor egy róka naponta átlag 10 egeret, egy évben pedig kb. 3000 egeret fogyaszt, illetőleg pusztít. A Németbirodalomban évente elejtett rókák száma középértékben 216.000, ehhez járul a fiatalon elpusztultak tekintélyes száma, úgyhogy feltehető, hogy évente félmillió róka pusztul el Németországban. Ha ezek mindegyike 3000 egeret fogyasztott volna, ez összesen másfélmilliárd lenne, ezek tehát a gabonában nem tennének kárt, a megmaradt gabonán milliókra menő tyúkot lehetne tartani. Figyelmet érdemel, hogy a róka főleg télen pusztítja az egereket, ezek tehát tavasszal nem fognak szaporodni, és így kiesik az aratásig az egérszaporulat. A róka a mellett csigákat, cserebogarat, hernyókat is fogyaszt, igaz, hogy a tyúk mellett nyúlra, fácánra, fogolyra is vadászik, azonban hullákat is eltakarít, de másfelől állatjárványokat is elhurcolhat és terjeszthet. Mindezek alapján a róka túlságos pusztítása nem indokolt, mert kártevése mellett hasznot is hajt.
Dr. Z. Á.

A zsigerek jelentősége a kolbászkészítésben azáltal is fokozódik, hogy hormonokat, ásványi anyagokat és vitaminokat foglalhatnak magukban és juttatnak el a fogyasztóiknak. Így a máj *A*-, B_1-, B_2-, *C*-, *D*-, *E*- és *K*-vitamint foglal magában[1]. Különösen gazdag *A*-vitaminban a marha mája, ezután következik a borjú, a juh és a sertés mája. A máj a kolbász ízét és tápláló értékét növeli. Az *A*-vitamin aránylag hőálló, különösen, ha a levegő oxigénjétől távoltartják; a májashurka gazdag *A*-vitaminban. A szív izomzata a kolbászkészítésre különösen alkalmas ízjavító, e mellett szintén sok *A*-vitamint foglal magában, ezenkívül B_2-vitamin- (lactoflavin-) tartalma is jelentékeny. A vesék is jó kolbásztöltelékek, melyek *A*-, B_1-, B_2- és *E*-vitamint foglalnak magukban; már a tüdő kevésbbé értékes kolbászanyagot szolgáltat, a kolbász külsejét összeállását, ízét befolyásolja; sertés- és juhtüdő 100 gr-jában 20—30 mg *C*-vitamint mutattak ki. A lépben ásványi alkotórészek, különösen vas, ezenkívül emészthető fehérje, *C*- és *E*-vitamin található. A kolbász ízét nem rontja. A sertés gyomrát azelőtt hurkaburoknak használták, ma májashurkatöltelékbe teszik, Így alkalmasabb, mint a szintén erre használt pacal (bendő, recés, oltógyomor), mely, ha 20%-nál nagyobb mennyiségben kerül a kolbászfélékbe, nemcsak ízüket rontja, hanem szárazzá, morzsalékony összeállásúvá teszi őket. Olcsó árukba a bélfodrot, csepleszt, tőgyet is feldolgozzák, ezekből legfeljebb 5% használandó, különben a kolbászfélék íze, összeállása lényegesen csökken. A háborús gazdálkodásban a májas és véres kolbászáruk, a májon kívül vesét, szívizmot, zsírt is magábanfoglaló májashurka és pástétom nagyértékű

[1] Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. LI. Jahrgang, Heft 19., S. 259.

tápszer, éppen így fokozódott a nagy táplálóértékű, de olcsó áron forgalomba kerülő véreshurkák jelentősége a közélelmezésben. *Dr. Z. G.*

Költöző madarak „lemaradt" példányairól. A magyar állattani irodalomban jó néhány adat rögzíti azt a tényt, hogy költöző madaraink egyik-másik példánya lemarad a nagy útról, s télire itt ragad. Minthogy azonban a költözés fogas kérdése minél több oldalról való megvilágítást kíván, célszerű minden egyes „lemaradási eset" számon tartása és tüzetes ismertetése. Ez a megjegyzés készteti a következők elmondására.

Dévai tanár koromban (1906—10 táján) egyik tanítványomtól hallottam, hogy a Retyezát aljában fekvő falujuk keresztülfutó, gyors folyású hegyi patak egymásra következő három télen át nem fagyott be, s a falusiak ennek tulajdonították, hogy két kék barázdabillegető — hihetőleg egy pár — évről-évre ott maradt. Élelmüket, mint egyébkor, a víz körül röpködve, futkosva s a víz felszínéről fölkapkodva szerezték meg. Ezek tehát valóban átteleltek.

Ugyanabban az időtájban az Erdélyi Érces-hegység területén, Nagyág közelében lakó másik tanítványom egy áttelelt fecskéről beszélt. Azt is elmondotta, hogy ezt a fecskét tavasszal hazatért társai — nagy zsinatolás közben — megölték.

Erdélyből kiszakadva, a Börzsönyi-hegység területén több ízben kérdezősködtem „áttelelő" madarak felől, de minden eredmény nélkül. (Ezzel természetesen nem mondom azt, hogy ebben a hegységben az utóbbi 20 év alatt egy-két eset nem adódhatott.) Annál feltűnőbb, hogy ez év őszén Erdélybe vezető utamon három esetet figyelhettem meg.

Október 15-én Ditróból északi irányban, az Orotva-völgye felé haladva, egy nyugodtan röpkedő kék billegetőre lettem figyelmes. Megjegyzem, Ditrón már október 12-ére virradóra leesett az első hó, s ez még napközben sem olvadt el. (Az ereszek jégcsapjai is állandóan megmaradtak.) A kis madár az egyik szántón összehordott, hóval födött zabkazlak körül röpködött, ahol a téli gúnyába öltözött székelyek serényen forgolódtak a motorral hajtott cséplőgép körül. (Megjegyzem, ebben az esztendőben a zab egyharmada még lábon állott, egyharmada pedig kepékben sorakozott a havas mezőkön.)

Ugyanazon a napon az előbb említett Orotva-völgyébe jutva — ahol különben több lakóház Ditró községhez tartozó telepet alkot — egy füsti fecskét láttam a fölszín fölött alig egy-két méter magasságban tovasuhanni. Hozzá kell tennem, hogy jóllehet az egész napot az Orotva-völgyében töltöttem, többé sem ezt a fecskét, sem mást nem láttam.

A lemaradt madarak sorát Szamosfalván, a laktanya melletti réten álldogáló szürke gémmel zárom, amelyet október 16-án láttam a vonat ablakából.

Mindenesetre érdekes, hogy két napon belül három költöző madárfaj egy-egy lemaradt példányával találkoztam Erdélyben. Kár, hogy ezek további megfigyelésére nincs módom. Legföljebb kora tavasszal tudhatom meg, vajjon a lemaradás jelentett-e áttelelést is? Mert ezt a két fogalmat nagyon célszerű külön tartani egymástól.

Ez az egyik dolog, amire gondolnunk kell. A másik dolog pedig a lemaradás okának firtatása. Mert ha csatlakozunk ahhoz a mai napság leginkább elfogadott fölfogáshoz, hogy az elköltözés megindítását és irányítását belső szervezeti adottságnak kell betudnunk, fölmerül a kérdés, vajjon a lemaradt példányok szervezete miért nem jelezte az indulás idejét, holott még a korán fogságba jutott, s a külvilágtól elkülönített példányok is tombolnak ősz elején kalitkájukban?

Talán szóba jöhet ebben a kérdésben annak számbavétele is, hogy ebben az esztendőben Gyergyóban még a május is nagyon zimankós, sőt részben havas volt. Ennek volt következménye egyfelől a késői mezei munka, s ezzel kapcsolatban az októberi hótakaró alatt rekedt zab, pityóka meg len, másfelől a költöző madarak második fészekaljának elkésett röpítése. Az itt rekedt fecske esetében a mellizmok fejletlensége is lehetett az útrakelés akadálya.

De ebben az esetben érdekes lenne annak megállapítása, vajjon a gyönge példány önszántából maradt-e le, vagy társai selejtezték-e ki? (Igaz, voltaképbizonyítani kellene, hogy ezen a nyáron is kétszer költöttek-e a ditrói fecskék, meg azt is, vajjon a lemaradt fecske csakugyan második költésbeli-e?

A billegető esetében talán annyiban módosul a helyzet, amennyiben ez a gyöngébb repülő madárfaj csak kisebb utat tesz meg egyfolytában, s ezt minden szárnyra kelt fiatal madár megbírja. A lemaradás így kétszeresen feltűnő.

Úgy látszik tehát, hogy az útrakelés, elköltözés idejét beharangozó, belső szervezeti jelzőkészülék bizonyos fokig független az izomerő, illetőleg a kitartó repülés képességétől.

Dr. Gaál István.

A vörösöntúli sugárzást elnyelő üvegek. A vörösöntúli sugaraknak technikai és élettani jelentőségük van, ha nem is akkora, mint az ibolyántúliaknak. A külső bőrréteg elnyeli őket és így legtöbbnyire kellemetlen felmelegedést okoznak. Káros hatásuk az is, hogy erős fényben dolgozó munkásoknak (hegesztők, fém- és üvegöntők) szemlencséjét elhomályosítják. A Nap és az izzólámpa fényenergiájának jelentékeny része esik a vörösöntúli sugárzásra, a Napnál 60%, az izzólámpánál 80%. Ezért célszerű ezt az általában káros sugárzást kiszűrni. A szobában a függöny elég nagymértékben elnyeli, de ekkor egyúttal a fényerősség is lényegesen csökken. Munkatermekben célszerű a különleges ablaküveg, ahogyan a szemet különböző szemüvegekkel szokták védeni. Az üveg, mint sugárzásszűrő gyakorlati szempontból a többi anyagot felülmúlja, mert kovasav tartalmánál fogva a vörösöntúli sugárzást elnyeli. A kovasavnak 28.000 és 35.000 Ångström hullámhossznál erős elnyelési sávjai vannak. Ezek annál határozottabbak, minél több a kovasav az üvegben. De ránk nézve fontos most az is, hogy a kovasav 50.000 Ångströmtől kezdve a vörösöntúli sugárzást egészen elnyeli. A bór- és foszforsav, amely némely üvegnek szintén alkotórésze már 20.000 Ångströmtől kezdve elnyeli a sugárzást. A bórsavnak az az előnye is megvan, hogy a kovasav elnyelését 28.000 Ångströmnél lényegesen fokozza. Ha az üvegben kovasavon kívül bórsav is van, akkor a vörösöntúli sugárzást lényegesen elnyeli.

De az elnyelésnek ez a mértéke gyakorlati és tudományos célokra nem elég. Fontos lépés volt, hogy ZSIGMONDY még 1893-ban a vasoxidul (FeO) tartalmú üvegek vörösöntúli elnyelését kimutatta. 2% vasoxidul tartalom a vörösöntúli sugárzás elnyelését 99%-ra fokozza. Ilyen üveg a sugárzást csak 10.000 Ångströmig engedi át. Más fémek oxidjai, így a Ni, Co, Cu, továbbá a neodim, prazeodim és urán oxidjai az elnyelést fokozzák. A kobaltüveg 13.000 és 18.000 Ångström közt átengedi a sugárzást, a nikkelüvegnek 12.000 és 23.000 Ångströmnél van legnagyobb elnyelése, a réztartalmú üvegnek pedig 8000 Ångströmnél, tehát körülbelül a látható fény határán. Ezek az oxidok a látható és az ibolyántúli sugárzást is befolyásolják. Az ibolyántúli sugarak nagyobb elnyelése többnyire előnyös, így a hegesztő szemüvegnél. Ellenben a látható fény elnyelése nem mindig kívánatos, mert ekkor az üveg színes. Így a vasoxid sárgászöld és kékeszöld közt változó színt okoz. Az ilyen üvegek egyúttal káprázás ellen is védik a szemet. Kevés vasoxid alig színezi az üveget, ellenben a vörösöntúli sugárzást elnyeli. Egészen színtelen és vörösöntúli sugárzást elnyelő üveget még nem ismerünk.

Az utóbbi években sokat fáradoznak a vörösöntúli sugárzást elnyelő üveg előállításán. A legtöbb üveget a szem védelmére készítik. Olyan üveget is tudnak gyártani, amely a vörösöntúli sugárzást elnyeli, ellenben az ibolyántúlit nagyrészt átengedi. Ha a sugárzó test hőmérséklete emelkedik, akkor a vörösöntúli sugárzás erősebb. Ha ezt a sugárzást el akarjuk kerülni, műhelyekben, raktárakban, tejfeldolgozó üzemekben stb., akkor ilyen üveget kell használni. Így a „Calixo-üveg" 8000 és 15.000 Ångström között a sugárzásnak 96%-át elnyeli, az „ather-

mal 369" jelzésű üveg pedig 7500 és 15.000 Ångström között az egész sugárzást elnyeli. Mindkét üveggel a szemet védik, mégpedig az utóbbival leginkább hegesztéskor, az előbbivel az iparban általában és a trópusokon.

A hőmérséklet iránt érzékeny mérőeszközöket is lehet ilyen üveggel a hősugárzástól megvédeni. Vetítőgépekben ez az üveg a diapozitívot vagy filmet a túlságos felmelegedés ellen megvédi. Olvasztó kemencék megfigyelő nyílásait is ilyen üveggel fedik.[1] *M. J.*

Egy érdekes elektrosztatikai jelenség. Mint a dettai (Temes megye) villanytelep vezetőjét az egyik malomba hivattak, hogy intézkedjen egy kellemetlen kóboráram megszüntetése iránt. Ugyanis a malom gépházában egy satupad van; a motorjavításokhoz szükséges lakatosmunkákat szokta rajta végezni a gépész, de most nem tudott semmihez sem hozzányúlni, mert minden fémtárgy olyan erősen „villanyozott", hogy lehetetlen volt bármit is kézbe venni.

Rövidesen megállapíthattam, hogy a satupad semmiféle villanyvezetékkel nem érintkezik. Kóboráram jelenléte ellen szólt az is, hogy a satupadon fekvő egymással nem érintkező tárgyak között igen erős, 20—30 milliméteres hosszúságú kékesszínű szikrák ugrottak át, ami semmiesetre sem származhatik a hálózat váltóáramából, a malomnak a világítási egyenáramú dinamója pedig ekkor nem volt üzemben. Így világos volt, hogy a „villanyozás" nem induktív áramból származik. Tovább keresve az okot, a következőt állapítottam meg: a motorról a malmot meghajtó főszíjat időnkint gyantatartalmú kenőccsel szokták kenni; a kenőcs zsiradéka beszívódik a szíjba, a gyanta pedig egy síma rétegben a szíj futófelületén gyűlik össze. A szíj csúszása (shlip) révén ez a gyanta-réteg súrlódik a tárcsán és ezáltal villamos töltést fejleszt, melyet a futó szíj magával ragad. Ez a villamosság most azáltal vált kellemetlenné, hogy a szíj közvetlen közelében elhelyezett munkaasztal satujába egy acélcső volt befogva, melynek a vége alig 10—12 centiméterre volt a szíjtól s így mint egy antenna működve felfogta a szíj körüli levegőbe jutott ionokat és levezette a satupadba. A villamos töltés nagyságára jellemző, hogy az asztalon fekvő szerszámok és tárgyak között egyidejűleg 6—8 szikra is ugrott át!

A jelenségnek elektrotechnikai szempontból semmi jelentősége sincs, de igen figyelemre méltó abból a szempontból, hogy ha egy ilyen szíj közelében egy vaslemez vagy vasrúd helyezkedik el, az mint kondenzátor működhetik, akkor az időnkint kiugró szikra olyan nagy lehet, hogy esetleg tüzesetet okoz, ami épp a malmokban igen könnyen lehetséges. *Csekme Tamás.*

A hőmérséklet ellenőrzése olvadó golyókkal. A fémek feldolgozásában sokszor nehéz a hőmérsékletet ellenőrízni, különösen ha a fém sötét. A Tempil Corporation (New-York) olyan egyszerű módszert dolgozott ki erre a célra, amelyet akármelyik munkás alkalmazhat. Különböző anyagból kis golyókat készítettek, amelyek más-más ismert hőmérsékleten olvadnak. Ha egy fémet előre megadott hőmérsékletre akarnak melegíteni, olyan golyót tesznek rá, amely a kívánt fokon olvad. Amikor a golyó elkezd olvadni, ezzel jelzi, hogy a megszabott hőmérsékletet elérték. A golyókat tempil-nek nevezik. Használatuk egyáltalában nem veszélyes, a fémet nem támadják meg, nem hagynak mélyedést vagy könnyen el nem távolítható foltot. 200 és 1500 Fahrenheit-fok (75 és 652 C°) közt minden 100 F° közre (=44·4 C°) egy-egy golyó készül. Ezekkel akarják elkerülni, hogy munka közben repedések keletkezzenek, azonkívül a hegesztések így erősebbek és biztosabbak. A golyók a drága öntvények és géprészek készítésekor jelzik a kívánt hőmérséklet közeledését, de sok más alkalmazásuk is van olyan helyeken, ahol a hőmérséklet szabályozása lényeges. *M. J.*

A bél mint fertőzés kapuja. Az emésztőcsatorna útján táplálékával az ember és állat egyaránt sok baktériumot vesz fel. A szájon, garaton és nyelőcsövön át ezek a gyomorba

[1] Freytag, Umschau, 1941., 35. l.

kerülnek, hol egyrészüket a gyomor sava és más anyagok elpusztítják. Másrészük azonban a bélbe jut és itt továbbszaporodik. A bélben kétféle baktérium található, egyfelől olyanok, melyek az emésztési folyamatokban szükségesek, a rendes bélflórához tartoznak, másfelől azonban olyanok, melyek károsan hatnak. „kórtnemzők", ú. n. enteritiszbaktériumok. Ilyenek, ha kisebb mennyiségben fordulnak elő, szaprofitákként nem okoznak bajt, nem hatolnak át a bélből a szervezetbe. Ha nagyobb mennyiségben vannak jelen, erősebben elszaporodnak, nemcsak a bél működésében okoznak zavart, hanem a bél falán áthatolva a szervezetbe jutnak és ezt megbetegítik. ASCHOFF és mások vizsgálatai kétségtelenül megállapították, hogy élő csírák az ép bélnyálkahártyán is áthatolhatnak, bár nehezebben, mint a sérült, beteg bél falán. Éhezőkön, kimerült szervezeteken szintén könnyebben lehetséges a bél útján fertőzés, a baktériumok a bél falában a nyirokerekbe, az ú. n. chyluserekbe törnek be és a nyirokáramból másodlagosan a véráramba jutnak, de bejuthatnak a véráramba közvetlenül is a bélfal hajszálerei útján, melyek azután a verőceérbe szedődnek össze és a májon keresztül a nagy vérkörbe vezetnek.

Dr. Z. G.

A szunnyadó sejtéletről. A szervezetet túlélő sejtek, sejtcsoportok, szövetek és szervek közismert hullajelenségek okozói. Ezek a jelenségek azonban előbb vagy utóbb megszűnnek, mert bizonyos időn túl szükségképen minden sejt elpusztul. Ennek ellenére BUSSE-GRAWITZ[1] délamerikai indiánok és egyiptomiak múmiáinak szöveteivel végzett kísérleteket ezek sejtjeinek újraélesztésére és így mintegy szunnyadó életükből valóságos életre keltésére, felélesztésére. Ilyen irányú vizsgálatait azután kiterjesztette felfőzött, továbbá formalinban vagy alkoholban rögzített szövetek életképességének felélesztésére is. Mindezt úgy vélte elérni, hogy megfelelő szövetdarabkákat kollodiumtokokba foglaltan, vagy a nélkül házinyúl bőre alá transzplantált. Egy hét mulva sejtek jelentek meg a beültetett szarúhártya- vagy ínszövetdarabkában, amit BUSSE-GRAWITZ a múmiák szövetéből kiindult folyamat eredményének minősített. Ebből arra következtetett, hogy a múmiák szövetére ható ingerek itt a sejtek újraéledésére vezettek. Ezzel szemben HÖRAnak[1] ellenőrző vizsgálataiban a kollodiumhüvelynek a fehér vérsejtek számára való átjárhatóságát és a kötőszövetnek az idegen test hatására bekövetkezett reakcióját sikerült kimutatnia. Ezek alapján a megfigyelt jelenségek a gazdaszervezet reakciójának minősíthetők.

Dr. Z. G.

Hányféle betegsége lehet a méhkirálynénak? A nem méhészek, de sokszor a méhtenyésztők maguk is azt hiszik, hogy a méhanya, vagyis a méhek királynéja nem betegszik meg, hanem, amikor elérkezik életének vége, akkor minden betegség nélkül múlik ki. Kiderítették újabban, hogy a méhek királynéját sem kerüli el a betegség, hanem neki is igen sokféle baja eshetik. A svájci méhtenyésztők a Bern—Liebefeldi méhészeti intézetbe az utolsó hat esztendő leforgása alatt több, mint 1280 drb méhkirálynét küldtek be vizsgálatra. Ezt a sok méhkirálynét az intézet egyik kutatója vizsgálta meg. A vizsgálat alkalmával az említett kutató 50 különféle betegségét állapította meg a méhkirálynénak. Ezenkívül még mintegy 12 fajta betegséget a méhészeti irodalom közöl. Ilyenformán tehát kb. 62 fajta betegsége lehet a méhkirálynénak. Ezek a betegségek természetesen nem egyforma jelentőségűek. A legtöbb betegség oka fejlődési rendellenesség, párzási, petézési és anyagcserezavarok, azonkívül baktériumok és állati élősködők. A rendellenességek közül némelyik öröklődik.[2]

Dr. Koppán J.

[1] BUSSA-GRAWITZ, Die Gewebe der ägyptischen Mumien leben! Deutsche Medizinische Wochenschrift 1940.

[1] HÖRA, Wiederauferstehung der Schlummerzellentheorie? Zeitschr. f. experimentelle Medizin 1941.

[2] Fyg W.: Die Bedeutung der Königinenkrankheiten für die Bienenzucht. Schweizer. Bienenztgienztg 1939.

Az üvegről. Az üveg az emberi művelődés legrégibb termékei közé tartozik. Ötezeréves üvegtárgyak is maradtak ránk, melyek már fejlett üvegiparról tanuskodnak. Számottevő fejlődésen azonban csak a legújabb időkben ment át az üveg. Az egyiptomiak vagy rómaiak üvege alig különbözött a mult század közepén használt palackok, ablakok és egyéb üvegtárgyak anyagától. Komoly fejlődést ebben az időközben csak az üvegtáblák készítésének a felfedezése jelentett, melyek Franciaországban kerültek először forgalomba a XVII. század végén. Az üveg anyaga ősidőktől fogva kovasav (más néven kvarc, sziliciumdioxid, SiO_2) továbbá káliumés nátriumoxid (azaz alkalifémoxid), valamint kalcium- és magnéziumoxid (azaz alkaliföldfémoxid) volt. Régen ismeretes az is, hogy minél több az alkálifémoxid az üvegben, annál alacsonyabb hőmérsékleten olvad s annál könnyebben megdolgozható („lágy üveg"), de egyúttal a nedvesség és egyéb légköri hatásokkal szemben annál kevésbbé ellenálló. Ezért a finomabb üvegáruk régtől fogva kovasavban aránylag dúsabb s ezért ellenállóbb, de magasabb olvadáspontú s nehezebben megdolgozható üvegből készültek. Az ásatások révén napfényre került üvegtárgyak mind ilyen jobbminőségű üvegből készültek, mert a nagyon lágy üvegek a talajban mihamar teljesen elmállván nem maradtak fenn korunkig. Hogy azonban még a jobb üvegek sem voltak képesek a környezet kémiai hatásának teljesen ellenállni, mutatja az a színes irizáló réteg, mely ásatag üvegek felületén észlelhető s mely az üveg bomlásának a következménye.

A mult század folyamán először a pezsgő és egyéb szeszes italok palackozásával kapcsolatban vált szükségessé az üveg kémiai ellenállóképességének növelése, mert kiderült, hogy a meg nem felelő üvegben eltartott italok minősége számottevően romlik. Majd a vegyészek is (elsősorban STAS) észrevették, hogy elemzéseik eredményét az üvegből kioldódott anyagok meghamisítják. Ezzel az üveg a vegyészek érdeklődését is felkeltette s lassan megindult az a fejlődés, mely különösen a világháború befejezése óta vált rohamossá s a mai kiváló minőségű üvegekhez vezetett.

A mai értelemben vett jó üvegtől nemcsak nagy kémiai ellenállóképességet kívánunk meg, hanem (különleges, pl. optikai igényeket nem tekintve) hőkiterjedésének kicsiségét is elvárjuk. Az üveg ugyanis melegítéskor annál könnyebben reped el, minél jobban terjed ki hőmérsékletemelkedés hatására. Ha pl. közönséges üvegpoharat gázláng fölé helyezünk, akkor az aljának külső része felmelegszik és kiterjed. Mivel azonban az üveg rossz hővezető, a pohár aljának belső része jóval hidegebb marad és nem terjed annyira ki. A belső és külső rész között tehát feszültség áll elő, ami repedésre vezet. Minél kisebb az üveg hőkiterjedése, annál kisebb különben azonos körülmények között ez a feszültség s annál kisebb a repedés veszélye.

A legtöbb szempontból ideális üveg a tiszta sziliciumdioxid (kvarcüveg). Hőkiterjedése rendkívül kicsi (fehéren izzó kvarcüveget folyékony levegőbe márthatunk repedés veszélye nélkül) s lúgok kivételével kémiai hatásoknak is kitűnően ellenáll. Túlmagas meglágyulási hőmérséklete (1600 C°) és a meglágyult kovasavnak kedvezőtlen sajátságai a kvarcüveg megdolgozását rendkívül megnehezítik és költségessé teszik, úgyhogy csak különleges laboratóriumi célokra való edények készülnek kvarcüvegből. A közhasználatra szánt üvegtárgyak céljára idegen anyagok, különböző oxidok hozzáadásával az üveget könnyebben feldolgozhatóvá kell tenni. Az üvegkészítés tudományának a feladata úgy megválasztani az üveg összetételét, hogy az lehetőleg könnyen megdolgozható, de egyúttal hőmérsékletváltozásokkal és kémiai hatásokkal szemben is ellenálló legyen. A különleges (pl. optikai) célra használt üvegeknek ezen felül még különleges igényeknek is meg kell felelni. Az üveg összetételének a sajátságokra gyakorolt hatását SCHOTT kezdte Jénában tanulmányozni s Jénában született meg a tudományos üvegipar, mely ma már a világ különböző részein, így hazánkban is, a legkülönbözőbb igé-

nyeknek megfelelő kiváló minőségű üvegeket állítja elő.

A rendszeres vizsgálatok kiderítették, hogy az üveg kémiai ellenállóképességét főleg az alumínium, cink, magnézium, bárium és bór oxidjai növelik s a világháború előtti időkben készült jóminőségű üvegek ezeket az elemeket tartalmazták. Aránylag alacsony (60—70%) kovasavtartalmuk folytán könnyen megdolgozhatók voltak. A világháború után az üvegipar a kémiai ellenállóképesség mellett a „tűzállóság" növelésére fordította a figyelmét, vagyis lehetőleg kis hőkiterjedésű üvegeket igyekezett előállítani, melyek közvetlen tűzön is elpattanás nélkül melegíthetők s ezáltal új alkalmazási lehetőségeket nyitott meg az üveg számára (gondoljunk csak az üveg főzőedényekre). A tűzállóság párhuzamosan növekszik a kovasavtartalommal s így az üveggyártás legújabb iránya kovasav-dús üvegekhez vezetett. Mintegy két évtizeddel ezelőtt sikerült 80% kovasavtartalmú üvegeket előállítani, melyek azonkívül nátrium- és alumíniumoxid mellett főleg bórtrioxidot tartalmaznak s kiváló kémiai ellenállóképességük és tűzállóságuk ellenére is kielégítően megmunkálhatók (ilyenek pl. a pyrex, durán s újabban a magyar ergon üvegek).

Az üvegipar azonban itt sem állott meg, hanem legújabban még tovább növelte az üveg kovasavtartalmát s ezzel együtt ellenállóképességét. Mivel azonban a kovasavdúsabb üvegek közvetlenül már nagyipari méretekben, gépi berendezésekkel nem munkálhatók meg kellőképen, célja elérésére kerülő utat választott. Az új üveg kész állapotban 96% kovasavból és azonkívül főleg bórtrioxidból áll, ez a végleges összetétel azonban csak a már kész üvegtárgyban alakul ki. Az olvasztókemencében csak 75% kovasavat tartalmazó üveget készítenek, ebből alakítják ki a kívánt tárgyat. A kémiai összetételt azonban úgy választják meg, hogy a kész üvegtárgyat megfelelő ideig izzítva, anyaga két részre különül el: az egyik (kovasavban szegény) rész forró salétromsavban könnyen oldódik, a másik, kovasavdús rész ellenben oldhatatlan. Ha tehát a már kialakított üvegtárgyat izzítás után forró salétromsavval kezelik, akkor az oldható rész kioldódik, az oldhatatlan rész ellenben visszamarad. Mivel az izzításkor a két rész elkülönülése apró szemcsék alakjában történik, kioldás után az üveg likacsossá válik. E likacsok kiküszöbölésére kioldás után az üveget annyira hevítik, hogy meglágyuljon, a likacsok behegedjenek, de az egész tárgy alakja, némi zsugorodástól eltekintve ne változzék meg. Ezzel a szellemes eljárással tehát sikerült a könnyen megmunkálható lágy üveget utólag ellenállóképes igen „kemény" üveggé átalakítani s ily módon csaknem tiszta kvarcüvegből álló tárgyak nagybani gyártását megvalósítani.

A kémiai ellenállóképesség és tűzállóság azok a sajátságok, melyek az üveget laboratóriumi, vegyipari és háztartási célokra általában legalkalmasabbá teszik. Különleges célokra használt üvegeknél azonban ezek a sajátságok háttérbe szorulhatnak más kívánalmakkal szemben, melyeknek kielégítésére megfelelően kell megválasztani az üveg összetételét. Ezek az üvegek a legkülönbözőbb összetételűek lehetnek, a már eddig említett alkatrészeken kívül ólmot, lantánt, titánt, cirkóniumot, volfrámot és más elemeket tartalmazhatnak, melyek a kívánt sajátság előidézésében közreműködnek. Az üvegipar nagy számban állít elő ilyen különleges üvegeket, melyek azonban többnyire csak szűk körben találnak alkalmazást.

Dr. Erdey-Grúz Tibor.

AZ IDŐJÁRÁS.

Magyarország időjárása 1941. október havában.

Az idén sorjában immár a hetedik hónap hőmérséklete maradt az átlag alatt és az október hazánk nagy részében számottevő csapadékával tünt ki. Az évi közép eddig már 0·8°-kal maradt a törzsérték alatt. A hőmérséklet havi közepe a Délvidéken a 10°-ot meghaladta, de még mindig 1—2°-kal kisebb volt, mint a 30 évi törzsérték. Különösen keleten Debrecen és Ungvár vidékén a hiány a 2°-ot meghaladta. Erdélyben a haviközép 7—8° körüli volt. A legnagyobb meleget 3—6-án észlelték az ország különböző részein és nagyszerű vénasszonyok-nyarában volt az idén részünk. Valóban sok helyen 25°-ot meghaladó nyári hőmérséklet volt (Kapuvár, Pécs, Kunszentmiklós és Zenta 3-3 nappal, míg Budapesten csak 1 nyári nap volt, mert a városi szennyes levegő megakadályozta a besugárzást). A Kis-Alföldön, a Balaton mellett, Baranyában és az Alföld középső és déli részein, valamint Budapesten és Fehér vm. sík részein volt 25°-ot meghaladó meleg. Ekkor napokon keresztül tengeri eredetű légtömegek uralkodtak és a derült időben leszálló légáramlás lépett fel, kedvezve egyúttal a nappali hőbesugárzásnak, bár éjjelre igen erős lehülés állott elő és sok helyen a hőmérséklet napi ingása a 20°-ot is elérte (Körösmező max. 21° min. —3°, Ungvár 22°, illetőleg 2°, Keszthely 27°, ill. 8°). Ez a pompás derült időjárás kiadós harmatokkal, sok helyen hajnali ködökkel október 9-ig tartott, akkor kezdődött az esős időjárás.

A legerősebb lehülés napja egyes helyeken a meleg időszak végére esett az erős éjjeli hőkisugárzás eredményekép; hasonló volt a helyzet 14—16-a között, amikor az Alföld keleti részében lépett fel erősebb lehülés. Sok helyen —5°-ot meghaladta a fagy és jellemző, hogy a fagyos napok száma már 3—7, sőt Parádfürdőn 12, Erdélyben — ahol nyári nap már nem volt —9 ,—11 esetben szállott a hőmérséklet a 0° alá. A talajmentén Ógyallán —10°, Szombathelyen, Gödöllőn és Felsővisón —8°-ig süllyedt a minimum. Októberben is elég gyakran lépett fel az északkeleti szél és az északi mellett sok helyen az uralkodó szél volt.





Hófúvás Újvidék utcáin 1941. november 14-én (kossava). — Réthly A. felvétele.

Csapadék, csekély kivételt nem tekintve, majdnem mindenütt a sok évi átlagot meghaladó mennyiségben hullott. Némi hiányt mutat Losonc, Rozsnyó, Kassa és Tarcal vidéke, de az Északkeleti-Kárpátokban és Szatmárban hatalmas esőtömegek hullottak le. A 100 mm-t sok helyen meghaladták (Veszprém 101, Albertfala 100, Nagyvárad 119, Szatmárnémeti 107, Munkács 154, Ungvár 106, Királymező 294, Nagybánya 230, Felsővisó 170, Szovátafürdő 140 és Mencsulhavas 202 mm) és ennek következtében ismét sok kárt okoztak a lehullott csapadékvizek. Különösen nagy volt az esős napok száma nyugaton és az Alföldön 12—15, keleten 17—22, Erdélyben is 16 körül, aminek következtében a gazdasági idénymunkák sok helyen nem voltak befejezhetők. Legnagyobb esőzés 11-én volt (Királymező 78, Bustyaháza és Felsővisó 46, Mencsulhavas 59, Siófok 51, Veszprém 45, Kunszentmiklós 46 mm). Jellemző októberre,

hogy az ország különböző vidékeit tekintve már 14 havas napja volt (11—15, 22—25 és 27—31). Ezek mellett még 4 napon jégeső is volt (12, 22, 27 és 31.), amelyek közül különösen a 31-e erősségével tünt ki. Zivatart is 6 napról jelentettek (12, 15, 18, 19, 22 és 31). Különösen figyelemreméltó október 22-e, amikor az

	Hőmérséklet C°					Napsütés		Csapadék mm				
1941 október	közép	eltérés	max.	nap	min.	nap	összeg	nincs	össz.	eltérés	nap	zivatar
Sopron	9·5	—0·5	23·8	5.	—4·0	28.	106	5	61	+ 9	15	1
Balatonfüred	9·9	—1·0	23·0	6.	—2·5	28.	131	3	81	+ 24	17	1
Pécs	10·4	—1·1	26·8	6.	—1·0	27.	136	5	69	+ 7	14	0
Ógyalla	9·0	—1·1	24·2	5.	—4·4	28.	109	11	69	+ 20	15	0
Budapest	10·1	—1·0	25·6	5.	—1·4	29.	133	6	57	+ 6	14	2
Kalocsa	10·1	—1·2	26·6	5.	—1·2	30.	152	4	86	+ 40	10	0
Szeged	10·4	—1·4	26·0	5.	0·3	8.	148	5	93	+ 45	14	0
Zenta	10·1	.	25·5	5.	—0·7	8.	—	—	90	—	16	0
Mezőhegyes	9·8	—1·7	25·5	5.	—0·7	27.	—	—	79	+ 34	14	0
Debrecen	8·4	—2·0	22·0	5.	—3·0	14.	124	8	75	+ 25	15	1
Losonc	8·4	—1·1	24·7	4.	—6·1	29.	—	—	45	— 9	15	1
Rozsnyó	7·3	.	23·7	4.	—6·4	29.	—	—	38	— 16	12	3
Kassa	7·6	—1·7	23·3	5.	—4·0	29.	108	9	45	— 5	16	1
Ungvár	7·9	—2·5	21·7	3.	—1·9	14.	—	—	106	+ 44	18	0
Királymező	6·4	—0·8	20·8	4.	—3·7	9.	—	—	294	+166	22	8
Nagybánya	9·3	—1·2	24·6	4.	—1·5	14.	—	—	230	+154	15	0
Sepsiszentgyörgy	7·0	—1·5	23·5	5.	—4·3	14.	127	5	66	+ 29	15	4
Kolozsvár	7·0	—1·7	23·0	3.	—5·0	14.	110	7	52	+ 13	15	4
Kékes 1000 m	4·6	—1·4	19·5	4.	—3·7	29.	124	3	76	+ 5	16	5

országos vihar végig száguldott, volt eső, havazás, jégeső és zivatarok, utóbbiak főkép hazánk keleti felében. Nagyon ellentétes hőmérsékletű légtömegek találkoztak hazánk felett és a viharos délnyugati beáramlás az időjárásban hatalmas fordulatot okozott. Ugyanekkor Egerben északi fényt észleltek.

A légnyomás Budapesten 130 m magasságban 751·3 mm, a sokévi átlaggal szemben a hiány —0·5 mm. A tengerszintre átszámított érték 763·2 mm, a legnagyobb barométerállás 7-én 774·4 mm, míg a legalacsonyabbra süllyedt 31-én, amikor 749·4 mmt ért el. A borultság a törzsértéket 6—10%-kal meghaladta, főkép keleten volt nagy a felhőzet (Budapest 60%, eltérés +4%). Napsütés a sok csapadéknak megfelelően kevés volt és 3—8 napon egyáltalán nem volt a Nap látható, sőt Ógyallán a gyakori talajmenti ködök miatt 11 teljesen borult nap volt. Legtöbb napsütés volt 152 óra Kalocsán, legkevesebb Munkácson 81 óra. A levegő nedvessége Budapesten 72%, az átlag alatt volt 5%-kal. A párolgás 25 mm (eltérés +2 mm). A talajhőmérsékletet 1/2, 1, 2, 3 és 4 m mélységben 11·4, 13·0, 13·8, 13·2 és 12·3°, az eltérés a törzsértékekkel szemben —1·0, —1·4, —0·6, —0·8 és —0·6 C°. A talaj mélyebb rétegeiben még hidegebbé vált. Októberben 3 napon volt a napsugárzás abszolút értéke mérhető és a középérték 1·19 gcal cm² min, nagyobb, mint szeptemberben!, u. i. mindhárom a kalommal szárazföldi, sőt sa kvidéki, párában szegény légtömegek helyezkedtek el felettünk. A napsugárzás által a vízszintes sík a besugárzott hőösszeg értéke Budapesten 4443 (a budai csillagvizsgálóban 5660), a Kékesen 5335 és Balatonfüreden 6285 gcal. A nyugati mágneses elhajlás (deklináció) havi középértéke Ógyallán 1° 45·8'.

Dr. Réthly Antal.

A CSILLAGOS ÉG.

1942. január havában.[1]

Bolygók: *Merkur* a π Sagittarii környékéről a μ Capricornitól északra vonul előretartó mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 8h 28m-kor, végén 8h 4m-kor kel és 16h 28m-kor, ill. 18h 24m-kor nyugszik; a konyecsillag. Delelési magassága a hó elején 17° 48', végén 30° 21'. — *Venus* az ι Capricorni és 14 Capricorni között vonul, 11-ig előretartó, azután hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 9h 52m-kor, végén 7h 2m-kor kel és 19h 36m-kor,

[1] A nyári időszámítás tartama alatt a fenti időadatok egy órával nagyobbra veendők.

ill. 17^h 38^m-kor nyugszik; alkonycsillag. Delelési magassága a hó elején 27^0 19', végén 33^0 1'. — *Mars* a π Piscium tájékáról a 27 Arietis felé vonul előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 12^h 6^m-kor, végén 10^h 36^m-kor kel és 1^h 36^m-kor, ill. 1^h 2^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 52^0 39', végén 58^0 26'. — *Jupiter* az ι Tauri környékéről a τ Tauri felé vonul hátráló mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 14^h 25^m-kor, végén 12^h 17^m-kor kel és 5^h 53^m-kor, ill. 3^h 39^m-kor nyugszik. Delelési magassága a hó elején 64^0 21', végén 64^0 11'. — *Saturnus* a τ Arietis és az *f* Tauri között mintegy középen tartózkodik, 23-ig hátráló, azután előretartó mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 13^h 29^m-kor, végén 11^h 24^m-kor kel és 3^h 55^m-kor, ill. 1^h 52^m-kor nyugszik. Delelési magassága átlag 58^0 39' alig változik. Látszó nagy átmérője átlag 19"·0. A gyűrű látszó nagy tengelye átlag 43·5", kis tengelye 17·0"; déli oldala látszik. — *Uranus* a 14 Tauri közelében tartózkodik, hátráló mozgással, a Földtől távolodva. A hó elején 13^h 25^m-kor, végén 11^h 34^m-kor kel, és 4^h 25^m-kor, ill. 2^h 32^m-kor nyugszik. Delelési magassága, átlag 61^0 42' keveset változik. — *Neptunus* az η és β Virginis között tartózkodik, hátráló mozgással, a Föld felé közeledve. A hó elején 23^h 16^m-kor, végén 21^h 24^m-kor kel és 11^h 26^m-kor, ill. 9^h 36^m-kor nyugszik. Delelési magassága átlag 43^0 50' keveset változik. — *Pluto* a γ Cancri környékén tartózkodik, hátráló mozgással, 25-ig a Föld felé közeledve, azután tőle távolodva. A hó elején 18^h 2^m-kor, végén 16^h 4^m-kor kel és 9^h 48^m-kor, ill. 7^h 52^m-kor nyugszik. Delelési magassága 66^0 5' keveset változik.

Tünemények: 2-án 3^h-kor Neptunus megállapodik. 20^h-kor a Nap földközelben; távolsága a Földtől 147 millió km. — 8-án 21^h-kor Neptunus együttállásban a Holddal. — 11-én 3^h-kor Venus megállapodik. — 18-án 6^h-kor Merkur együttállásban a Holddal. 14^h-kor Venus együttállásban a Holddal. — 21-én 2^h-kor Merkur együttállásban Venusszal, ettől 6^0 15'-nyire délre. — 23-án éjfélkor Saturnus megállapodik. — 24-én 9^h-kor Mars együttállásban a Holddal. — 25-én 13^h-kor Merkur legnagyobb keleti kitérésben, 18^0 31'-nyire a Naptól. 18^h-kor Saturnus együttállásban a Holddal. — 26-án 3^h-kor Uranus együttállásban a Holddal. — 27-én 11^h-kor Jupiter együttállásban a Holddal. — 30-án 5^h-kor Merkur perihéliumban. — 31-én 13^h-kor Merkur megállapodik.

Holdfázisok: Telihold 2-án 16^h 42^m-kor. — Utolsó negyed 10-én 7^h 5^m-kor. — Újhold 16-án 22^h 32^m-kor. — Első negyed 24-én 7^h 35^m-kor. — A Hold földközelben 14-én 23^h-kor, földtávolban 26-án 18^h-kor; látszó átmérője megfelelően 33' 1·8", ill. 29' 33·4". — A Nap látszó átmérője 1-én 32' 35·7", 15-én 32' 34·9"; megfelelő távolsága a Földtől 147,001.400 km, ill. 147,064,600 km. Delelési magassága 1-én 19^0 26', 15-én 21^0 14'.

A Nap delelése Budapesten:

	helyi középidőben:			középeurópai időben:		
1-én	12^h	3^m	13^s	11^h	46^m	58^s
6-án	12	5	32	11	49	17
11-én	12	7	39	11	51	24
16-án	12	9	33	11	53	18
21-én	12	11	9	11	54	54
26-án	12	12	28	11	56	13
31-én	12	13	25	11	57	10

Dr. Wodetzky József.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Csatádi Artúr.

(1870—1939)

Negyven éven át volt gyógyszertártulajdonos Ótátrafüreden, amely időből majdnem húsz esztendő esett a cseh megszállás idejére. Szívében és lelkében magyar maradt és a magyar kultúra zászlóvivője volt az idegenben is. A hazai tudományosság iránti ragaszkodásának adott azzal is kifejezést, hogy munkáséletének gyümölcsét, vagyonának legnagyobb részét végrendeletileg Társulatunkra hagyta. A hagyomány célja két alapítványnak a létesítése, mindegyik botanikai kutatások támogatására; az egyik melynek tőkéje 5.000 P. Jurányi Lajos, a nagynevű botanikus, a másik sokkal nagyobb pedig Csatádi Artúr nevét fogja viselni.

Csatádi Artúr 1870. április 4-én született a torontálmegyei Csatádon, mint Dvoncs Miklós orvosnak a fia. Középiskoláit Szegeden és Nagykikindán végezte. Nagybereznán Metzger Ede gyógyszerésznél gyakornokoskodott, a gyógyszerészi oklevelet pedig Budapesten az egyetemen szerezte meg. Itt volt Jurányi Lajos hallgatója, kinek nagy tudománya felkeltette az ifjúban a növény-



Csatádi Artúr
(1870—1939)

tan iránti szeretetet. Miután több gyógyszertárban működött mint segéd, 1904-ben megkapta az ótátrafüredi gyógyszertár jogát. Itt működött majdnem 1939. július 12-én bekövetkezett haláláig. Gyógyszertára melletti kertjében szép sziklakertet is létesített, melyet a Magas-Tátra havasi növényeivel népesített be.

Társulatunk nagylelkű alapítójának a Kerepesi-temetőben levő sírjára díszes síremléket emelt, melyet 1941. október 29-én avattunk fel.

Emlékét hálás kegyelettel őrizzük meg Társulatunk azon nagy alapítóinak sorában, kik nemes meggyőződésből áthatott elhatározással siettek a magyar tudományos művelődés támogatására.



Társulatunk nagylelkű alapítójának a Kerepesi-temetőben síremléket emelt. Kovács István felvétele.

Választmányi ülés 1941. nov. 19-én.*

ZIMMERMANN ÁGOSTON *elnök* napirend előtt megemlékezik RÓNA ZSIGMOND választmányi tag elhúnytáról, aki a Természettudományi Közlönynek évtizedeken át rovatvezetője, a Társulatnak 52 évig tagja volt és a Választmány tanácskozásain húsz éven át nagy érdeklődéssel vett részt. Az *elnök* üdvözli MÖDLINGER GUSZTÁV és ERDEY-GRÚZ TIBOR választmányi tagokat az egyetemi rendkívüli tanári címmel való kitüntetésük alkalmából. GOMBOCZ ENDRE *első titkár* jelenti, hogy a Közlöny decemberi száma 4 íves terjedelemben jelenhet meg. Az *elnök* jelenti, hogy az alapszabályok egyes, a mai keretek közt már idejét mult intézkedéseinek módosítása ügyében kiküldött bizottság nagy körültekintéssel végezte el fontos munkáját és a javasolt új alapszabályrészek megvitatására külön választmányi ülést fog összehívni. Az *első titkár* jelenti, hogy a nagy Rauer-tervpályázatra érkezett pályaművek nagy száma miatt a bírálók még nem készültek el munkájukkal. A Választmány az ügyet a decemberi választmányi ülés elé utasítja és egyben úgy intézkedik, hogy a nyertes dolgozat teljes kidolgozására kitűzött határidőt is egy hónappal meghosszabbítja, vagyis a teljes kézirat csak 1942. december 31-én lesz benyujtandó. Az *első titkár* jelenti, hogy a kis Rauer-pályázatok benyujtási határideje csak november 30-án telik le, de már eddig is nem kevesebb, mint 13 pályamunka érkezett be. Az *első titkár* jelenti, hogy a Társulat centenáris évében a négy legégibb szakosztály egyúttal félszázados működését is ünnepli. Ebből az alkalomból az Állattani Szakosztály dec. 4-én, a Növénytani Szakosztály dec. 11-én, a Chemiai Szakosztály dec. 16-án, az Élet- és Kórtani Szakosztály dec. 17-én ünnepélyes ülést tart. Az *első titkár* jelenti, hogy a Társulat népszerű természettudományi estélyeinek őszi sorozatában a következő előadások hangzanak el: Nov. 21-én SZILY JÓZSEF műegyetemi magántanár „Magyarország vizi energiáiról", nov. 28-án SOÓS ALADÁR egészségügyi főtanácsos, egyetemi ny. tanár „A konyha, mint életvegykonyha" címen, dec. 5-én BOROS JÓZSEF egyetemi nyilv. r. tanár „Az életműködések tartalékai" címen, dec. 12-én BELÁK SÁNDOR egyetemi nyilv. r. tanár „A környezet fizikai hatása az emberre" címen fog előadni. A Választmány nagy érdeklődéssel tekint a változatos tárgyú előadássorozat elé. LENGYEL BÉLA *pénztárnok* beterjeszti rendes havi jelentését. Jelenti, hogy a köve kező adományok érkeztek: Budapest Székesfővárosi Községi Takarékpénztár (pártolótagdíj) 400, PUKY ISTVÁN, Gyöngyös, MEDGYES ISTVÁN, Kispest 50, A Választmány az adományokat köszönettel fogadja. A *pénztárnok* szomorúan jelenti, hogy 10 tag haláláról értesült, kik közül DR. CZAKÓ MIKLÓS vegyész-mérnök 28 évig, DR. RÓNA ZSIGMOND meteorológiai intézeti ny. igazgató 52, SCHODITSCH LAJOS építészmérnök 28, DR. VLADÁR MÁRTON egészségügyi főtanácsos 55 évig volt hűséges tagja Társulatunknak. Áldás emlékük e! Új tagok választására kerülvén sor, tagokul ajánlattatnak 31-en. A Választmány az ajánlottakat rendes tagokul választja meg. Ezzel a tagok száma 13.636-ra emelkedett. Az *első titkár* jelenti, hogy a néhai idősb SZILY KÁLMÁN érdemeinek emlékére készülő emléktábla elhelyezése várhatólag december első felében lesz elhelyezhető a Társulati székház épületén.

* Helyszűke miatt csak az ülés legfontosabb mozzanatait közöljük.

Adományok a Centenáris Kutató-alapra.

KOVÁCS ELEK kir. közjegyző, Nyiregyháza	10·—
POLONKAY GÉZA rendőrkapitány, Gyergyószentmiklós	5 —
Szatmár vármegye közönsége	50 —
S. Á. Budapest	9 30
BÁRÓ HAMMERSTEIN RICHÁRD földbirtokos, Budapest	25 —
	99·30
Novemberi füzetünkben kimutatott adományok összege	41·363 —
Összesen...	41.462 30

Helyreigazítás. Novemberi számunk 493. oldalán a harmadik adományozó tagtárs neve helyesen BAKAI KÁROLY, ipartestületi főjegyző.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

Az erdei sikló tápláléka. Az elmult nyáron érdekes esetnek voltam szemtanúja a Csiki-hegyekben. Midőn egy fenyővel vegyes lomberdőben jártunk, az erdő csendjében egyszerre hangos visító-vinnyogó hang ütötte meg fülünket. A hang irányába menve, hosszas keresés után, egy orgonabokorhoz értünk, melynek ágait széthúzva, kis erdei tragédiát láttunk előttünk lejátszódni.

Egy erdei sikló *(Coluber longissimus)* gyűrűző testét pillantottuk meg, amint egy kövér nagy erdei pockot *(Arvicola glareolus)* folytogatott. A pocok összeroppant bordákkal, üvegesedő szemmel vergődött és pofazacskójából különböző, főleg gabonamagvak hullottak ki. A sikló pedig, midőn a kis rágcsáló vergődése megszűnt, elbocsátotta áldozatát és a kimúlt állat mellett két gyűrűbe tekerve feküdt. Kis szünet után — nyilván elfáradt az erőlködéstől — felemelkedve, végignyálazta a pockot olymódon, hogy centiméterről-centiméterre szájába vette a pocok bőrét a lábai kivételével. Nemsokára a sikló „U"-alakot formált törzséből és ebben az élő vályúban feküdt a pocok. Most száját hatalmasan kitátva, mialatt tes-



1. kép. Az erdei sikló. (A szerző felvétele.)

tén és nyakán körkörösen haladó izom hullámok futottak végig, lassan ráhúzta áldozata fejére. E közben testének „U" alakúra hajlított részével rögzítette és szája felé nyomta a pockot. Mintegy három perc alatt elnyelte a fejet, majd körülbelül négy percig ki-



2. kép. Az erdei sikló előbb a fejét nyeli zsákmányának. (A szerző felvétele.)

merülve, mozdulatlanul feküdt. Feszült várakozásban álltunk, abban a hitben, hogy a fényképezőgép kattanása megzavarta, amikor a sikló teljes erejét összeszedve, folytatta a pocok elnyelését. Egyre gyorsabban és gyorsabban nyomta rá a száját és alig egy perc mulva már csak a pocok két hátsó lába lógott ki az állkapcsai közül. Ekkor az eddigieknél hatalmasabb hullám futott végig a törzsén és a zsákmány eltűnt, a nélkül, hogy különösebben megduzzasztotta volna a testét, amint azt vártuk (1—3. kép).

Ezután gyors mozgással — ami tudomásom szerint ritka, mert a jóllakott kígyó lassú mozgású, sőt gyakran a helyszínen marad — eltűnt a szemünk elől, miközben teljes hosszúságát is megláthattuk, amit másfél méterre becsültünk.

A helyszínen tovább beszélgetve, az a vélemény alakult ki bennünk, amit

ez a kis eset is mutat, hogy az erdei sikló — ellentétben a vizisiklóval, mely különösen tógazdaságaink halállományában mérhetetlen falánkságával nagy károkat okoz — a pocokfajták pusztításával hasznot hajt.

Az erdei pocok, de főleg rokonai, a mezei pocok *(Arvicola arvalis)* és a mezei egér *(Arvicola agrestis)* meleg nyáron hatalmasan elszaporodva, a mezőgazdaságnak tetemes károkat okoz. Szakemberek megállapítása szerint egy pocoknak évenként, különösen száraz, meleg nyáron kb. harminc utóda van, melynek fele nyárra vagy nyárutóra ivarérett, tehát tovább szaporodik, úgyhogy végeredményben egy pocok leszármazottainak száma négyszázötvenre tehető. Minthogy egy állatra átlag legkevesebb 2—3 kg gabona elfogyasztását, illetőleg felraktározását számíthatjuk, négyszázötven állat tehát kb. 1350 kg gabonaneműt pusztít el.



3. kép. Az erdei sikló zsákmányának a törzse is eltűnik torkában. (A szerző felvétele.)

Ha most feltesszük azt, hogy egy sikló egy év alatt csupán öt pockot fogyaszt el — lehetséges azonban, hogy többet is —, akkor öt pocok elpusztításával tulajdonképen 2250-nel csökkenti számukat, ami kb. 6500 kg gabonanemű épségben maradását jelenti.

Ezek megfontolása után tehát, ha bárhol erdei siklót látunk, ne pusztítsuk el, hanem hagyjuk őt nyugodtan vadászgatni, mert tevékenyen vesz részt kertjeink, de főleg erdők melletti földjeink káros rágcsálóinak pusztításában, aminek különösen manapság, nemzetgazdasági szempontból, elsőrendű fontossága van.

k. Schlick Béla.

A légoltalmi riadójel hatása az állatokra. Németországi állatkerti megfigyelések szerint a sziréna jelzése legerősebb hatást vált ki a majmokon. Az orangutan már a sziréna megszólalásakor üvöltve menekül ketrece szélső sarkába, a csimpánz a sziréna hangját jellegzetes vontatott ordítással kíséri, kezdetben hasmenés is jelentkezett a nagy izgalom következtében, utóbb ez már elmarad. A legtöbb állat a villámlás és mennydörgés esetén észlelhető viselkedést tanúsít a légitámadás alatt. A medvék többnyire nyugodtan maradnak fekhelyükön, egy nöstény jegesmedve azonban egy decemberi heves elhárító tüzelés idején annyira felindult, hogy két bocsot halálosan összeharapott. A fókák ilyenkor azonnal a vízbe vetik magukat és izgatottan ide-oda úszkálnak. Madarak, struccok, kenguruk, szarvasfélék a szirénák üvöltését megszokták és nyugodtan tartózkodnak a szabadban. Jól idomított kutyák a riasztójelzés megszólalásakor elsőkként sietnek a légoltalmi pincébe, még ha azelőtt nem is voltak rábírhatók a pincébe menésre. *Dr. Z. Á.*

Nikkelbányák. Kevés helyen találnak olyan bő nikkeltartalmú érceket, hogy a bányászás gazdaságos lenne. A leggazdagabb telep Kanadában van, ez Új-Kaledoniával együtt a világ egész termelésének 90%-át adja. A legbővebb kanadai telep érckészletét 134 millió tonnára becsülik kb. 4 millió tonna nikkeltartalommal. Ha az érceket a mostani mértékben termelik ki, akkor a készlet 40 évig tart. A kanadai nikkeltröszt nemrégen még úgyszólván az egyedüli termelő volt. U. i. a második helyen a finnországi bányák vannak, ezeket is a kanadai társaság szerezte meg. A finn bányák Petsamo környékén vannak és a békekötés után is Finnország területén maradtak. Csak 1931-ben fedezték fel ezeket és mivel a finn államnak a kibányászás költséges

volt, a jogot 40 évre a kanadai társaság vette meg, a bányászást pedig az angol testvérvállalat, a Mond Nickel Co. végzi. Ez alapította a Petsamo Nikkeli társaságot. Az ére nikkeltartalmát ugyancsak 4 millió tonnára becsülik. A finn állami geológiai bizottság Lappföldön is talált bő telepeket. Az újkaledóniai érceket ott helyben olvasztják, azután Franciaországban és Belgiumban finomitják. Az évi ércтermelés 4500 tonna, ellenben Finnországban 150 ezer tonnát akarnak évenként bányászni. A norvég nikkelércтelepek azelőtt nagyon fontosak voltak, de most jelentőségük csökkent. Ellenben Oroszországban újabban jelentékeny mennyiségű nikkelt bányásznak. A délurali ércek 3% nikkelt tartalmaznak. ezeket akarják a jövőben kiaknázni. *M. J.*

Burgonyaliszt előállítása házilag. A búza- és a rozsliszt sütőképességének emelése vagy lisztmegtakarítás céljából gyakran burgonyalisztet használnak, melyet héjában főtt vagy gőzölt burgonyából hengerszárítók segítségével nyert burgonyapehely megőrlése útján készítenek. Házilag burgonyalisztet úgy állíthatunk elő, hogy a burgonyát meghámozzuk, vékony szeletekre vágjuk és a szeleteket óvatosan megszárítjuk. A megszárított szeleteket azután megőröljük. Az ilyen módon nyert burgonya liszt természetesen nem sárgásfehér, hanem inkább sárgásbarna színű. *Dr. K. Gy.*

Szemölcsök eltávolításának különös módja. Régibb idők gyógyító eljárásainak egyik alapelve volt a — „hasonlósági alap". Legjobban talán a mókus példájával világíthatunk reá erre az alapelvre. A mókus a legmagasabb fák tetejéről is bátran, szédülés nélkül lendül át a több méter távolságban álló szomszédos fára: ha tehát valaki szédüléséből akar kigyógyulni, a kuruzslók szerint mókus agyvelőből készült labdacsokat kell szednie.

Sok esetben nagyon kellemetlenek a szemölcsök. Eltüntetésükre a hasonlósági alapon történő kezelés a varangyokat tartja a legalkalmasabbaknak. Egyszerűen úgy okoskodva, hogy bőrük varacskosságát szemölcsös képződménynek kell minősítenünk. Csakhogy a valóságban nem így áll a dolog; mert a békák bőrén szemölcs nem is keletkezhet. Ha tehát a varangy-bőrrel kezelt szemölcs esetleg eltűnik, ez az eltűnés nem hozható azzal kapcsoltba. Gondolnunk kell ugyanis arra, hogy sok esetben minden beavatkozás nélkül, valamelyes — előre ki sem tervelt — életmódváltozás következtében, egyszerre csak eltüntek szemölcseink. *G. I.*

KÉRDÉSEK.

(23.) Megtartja-e a benzoesavval vagy benzoesavas nátriummal konzervált nyers gyümölcslé C-vitamintartalmát és mi a benzoesav élettani hatása? *F. B.* (*Szászrégen.*)

(24.) Hogyan lehet az oldhatatlanná vált fehérsellakot újra használhatóvá tenni?

(25.) Hogyan készítsük elő a csipkebogyót teának és miképp főzzük a csipkebogyóteát? *F. D.* (Döryzomba.)

(26.) Hideg úton kitűnő és arómás málnaszörpöt készítettem. Bár hideg helyen tartottam, az üvegekbe töltött szörp egyrésze úgylátszik erjedésbe ment át. Hogyan lehetne az erjedést felforralás (kigőzölgés) nélkül megakadályozni? *K. I.* (Szombathely.)

(27.) Lehet-e a gyapjút házilag mosni? *U. A.* (B. Kaas-major.)

(28.) Mik okozzák az épületfa korhadását? *D. M.* (Budapest.)

FELELETEK.

(23.) **Nyersen tartósított gyümölcskészítmények C-vitamintartalma és a benzoesav élettani hatása.** Arra vonatkozólag, hogy a gyümölcsök (gyümölcskészítmények) tartósítása (konzerválása) miképp hat a C-vitamintartalomra,

a svédországi Lund városának orvoskémiai intézetében végeztek néhány érdekes kísérletet LANKE L. és JEPPSON S. Vizsgálataikból kiderült, hogy a nyersen való tartósítás a C-vitamintartalom megőrzése szempontjából nem mutat fel előnyöket. Csak narancs és csipkebogyó befőzésekor és nyersen tartósításakor volt a C-vitamintartalom ugyanaz. Minden más gyümölcsfajta befőzéskor több C-vitamint tartalmazott, mint nyersen tartósított készítmény alakjában. Ennek oka főleg abban keresendő, hogy nyersen tartósításkor bizonyos enzimek megmaradnak, melyek azután idővel a C-vitamint elpusztítják. (Újabban önálló enzimnek tekinthető C-vitaminoxidázt is találtak pl. a tökben és más növényben). Rövid felmelegítés segítségével azonban ezek az oxidáló enzimek hatástalanokká lesznek. E tények tehát gyümölcslé készítésekor is szem előtt tartandók. Ha pl. almák levét hidegen préseljük ki és benzoesavas nátriummal hidegen tartósítjuk, oxidáló enzimjeik vitaminpusztító hatást fejtenek ki. Épp ezért ajánlatos fenti vizsgálatok alapján a gyümölcsleveket előbb rövid ideig felfőzni vagy vízgőz hatásának kitenni, mert 70—80 fok között az oxidázok elvesztik hatásosságukat. A rövid felmelegítés után tartósító szerrel, pl. benzoesavas nátriummal tartósított gyümölcslevek tehát több C-vitamint fognak rendszerint tartalmazni, mint a csupán nyersen ilyen tartósító szerrel tartósítottak.

A gyümölcskészítmények és egyéb élelmiszerek tartósítására használatos tartósító szerek közül a benzoesavat általában még a legártalmatlanabbnak tartják az ember egészségére nézve, bár teljes ártalmatlanságáról nincsenek feltétlenül meggyőződve. A benzoesav mindenesetre közömbösebb az emberre nézve, mint a ma már az egészségre nem eléggé ártalmatlannak tartott szalicilsav, bár a szalicilsavval szemben kisebb (a kénessavnál és a hangyasavnál azonban nagyobb) a tartósító hatása és néha a szükséges töménységben alkalmazva a tartósított élelmiszer ízén kellemetlenül kiérződik. Közfogyasztásra kerülő élelmiszerek tartósítására a szalicilsavat nem is szabad használni, míg a benzoesav és származékainak bizonyos mennyiségei gyümölcs- és zöldségfélék tartósítására megengedett.

A benzoesavnak élelmiszerek tartósítására való felhasználásával egy német orvostudományi szakbizottságnak 1911. február 8-án kelt szakvéleménye foglalkozik először terjedelmes ember- és állatkísérletek alapján. A kísérletek azt mutatták, hogy a felvett táplálék szerint a kísérletekbe bevont emberek és a kísérleti állatok a benzoesavat jól vagy kevésbbé jól tűrték és pedig tekintélyes mennyiségű glikokollt szolgáltató (fehérje-, enyvdús) táplálék esetében jobban, mert akkor a benzoesav a szervezetben hippursavvá lekötődhetik. A szervezetben ugyanis a benzoesav glikokollal párosul és mint hippursav jelenik meg a vizeletben. Az azóta végzett vizsgálatok szerint is a benzoesavnak általában csak olyan nagy mennyiségei válnak az egészségre ártalmassá, mérgezővé, melyek az élelmiszerek tartósítása céljából nem jönnek tekintetbe, bár fel kell említenem KLUGE H. újabb vizsgálatait[1] is, melyek szerint a benzoesav a többi tartósító szerekhez hasonlóan gátolja a fehérjeemésztést. KLUGE H. ugyanis részletesen foglalkozott a benzoesavnak és más tartósító szernek az enzimekre való hatásával és megállapította, hogy a benzoesav és származékai nem hatnak ugyan a keményítő- és zsírbontó enzimekre, a fehérjebontó enzimek (pepszin, pankreatin), különösen a pankreatin hatását azonban épp úgy gátolják, mint a formalin, a szalicilsav, a nátriumszulfit vagy a nátriumfluorid. KLUGE állatkísérleteket is végzett különben, melyek szerint csekély mennyiségű benzoesav vagy nátriumbenzoát egészséges tengeri malacokat nem betegített meg, skorbutban megbetegített tengeri malacokra azonban olyan ártalmas volt, hogy a kísérleti állatok elpusztultak. Azt, hogy a skorbutban megbetegített állatok halálát a benzoesav általános méreghatása okozta-e, vagy pedig, hogy a benzoesav a táplálékkal nyujtott vitaminok hatását csökkentette-e, nem tudta ugyan megállapí-

[1] Über den Einfluss von Konservierungsmitteln auf die Wirkung von Fermenten. Zeitschrift f. Unters. der Lebensmittel, 1933, 66. k., 412. l.