

PÓTFÜZETEK
A
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNYHÖZ.

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZILY KÁLMÁN

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTIK :

ENTZ GÉZA, PASZLAUSZKY JÓZSEF és WARTHA VINCZE.

XXVII—XXXI. PÓTFÜZET.

45 RAJZZAL.

AZ 1894. ÉVI, XXVI. KÖTETHEZ.

BUDAPEST.

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

(Budapest, VII., Erzsébet-körút 1. szám).

1894.

A Pesti Lloyd-társulat könyvsajtója.

TARTALOMJEGYZÉK.

NAGYOBB CZIKKEK.

- ALFÖLDI FLATT KÁROLY. Wesszelszki A. múlt századbéli magyar botanikus 133.
BORBÁS VINCZE. A hévízi tündérrózsa keletkezésének analogonja 146.
— »Pars pro toto« a növénynevekben 193.
DÉGEN ÁRPÁD. Néhány magyar Ricciáról 170.
FÁRKAS JENŐ. az idegsejtekről (3 rajzzal) 159.
FILÁRSZKY NÁNDOR. Adatok Budapest flórájához 117.
FRANCÉ REZSŐ. A choanoflagelláták szervezete (9 ábrával) 112.
HEGYFOKY KABOS. A száraz és esős idő járása 207.
HELLER ÁGOST. Hertz Henrik Rudolf (arczképpel) 49.
— A chemiai energiáról (Ostwald) 139.
HELLER RICHARD. A német fizika-technikai birodalmi intézet működéséről 33.
ISTVÁNFFI GYULA. A leydeni Clusius-Codex 30.
KOHÁNYI GYULA. A geográfiai szélesség változandósága 127.
MARGÓ TIVADAR. Sir R. Owen élete és működése (arczképpel) 97.
PAVLCSEK SÁNDOR. A búza- és rozsliszt keverékének kimutatása (2 rajzzal) 22.
PFEIFER IGNÁCZ. A fény és az elektromosság (Poincaré) 61.
RÁTZ ISTVÁN. A Dochmius férgéről 153.
RICHTER ALADÁR. A Lyon városi botanikus kert 136.
STAUB MÓRICZ. Még valami a tavi rózsák múltjából (7 rajzzal) 216.
SZELÉNYI KÁROLY. A fény hatása gombákra 166.
TELLYESNICZKY KÁLMÁN. A jégbarlangok keletkezéséről 86.
THAN KÁROLY. A chemiai affinitásról (2 ábrával) 1.
VÁNGEL JENŐ. Az édesvízi mohállatok (11 rajzzal) 69.
— A Balaton mohállatai 110.

KISEBB CZIKKEK.

Alföldi Flatt Károly, Ásványi Lajos, Bóbita Endre, Dégen Árpád, Francé Rezső, Istvánffi Gyula, Kiss Károly, Molnár Nándor, Paulovics Vilmos, Rátz István, Richter Aladár, Szarvasy Imre, Téglás Gábor, Tomka Emiltől.

TÁRGYJEGYZÉK.

I. Az állattan köréből: Az édesvízi mohállatok (11 rajzzal) 69. — Szarvasmarha és bivaly korcsai (képpel) 90. — A festő baktériumokról 94. — Sir R. Owen élete és működése (arczképpel) 97. — A Balaton mohállatai 110. — A choanoflagelláták szervezete (9 ábrával) 122. — A Doehmius-férgekről 153. — Tőkehal pusztító-gomba 181. — Hordozható zoológiai állomás (2 rajzzal) 226. — Ismerte-e Linné a kolumbácsi legyet? 229.

II. Az ásvány- és földtan köréből: A jégbarlangok keletkezéséről 86. — Római bányászok sírleletei Dárcziából 190.

III. A chemia köréből: A chemiai affinitásról (2 ábrával) 1. — A buza-és rozsliszt keverékének kimutatása (2 rajzzal) 22. — A fény és az elektromosság 61. — A festő baktériumokról 94. — A chemiai energiáról 139. — A legújabb üvegről 177. — Idegen fény hatásáról exponált fotografiai lemezen (3 ábrával) 179. — Az indican előfordulása s kimutatása 188. — A solanin és capsicin mikrochemiai reakcióiról 235.

IV. Az élettan köréből: A gyuladásról 47. — A sejtmag élettani jelentősége 47.

V. A fizika köréből: A német fizika-technikai birodalmi intézet működéséről 33. — Hertz Henrik Rudolf (arczképpel) 49. — A fény és az elektromosság 61. — A geográfiai szélesség változandósága 127. — A legújabb üvegről 177. — A villámcsapás és a fák 189. — A száraz és esős idő járása 207. — A jénai üvegből készült hőmérők 0 pontjának emelkedéséről 223. — Az elektromosság sebessége 240.

VI. A növénytan köréből: A leydeni Clusius-Codex 30. — A »gramen hungaricum«-ról 44. — Egy Linné-ereklye (fac-similé-vel) 89. — Dr. Wettstein, »Beiträge zur Flora Albanien« 92. — Adatok Budapest flórájához 117. — Weszelszki A. múlt századbeli magyar botanikus 133. — A Lyon városi botanikus kert 136. — A hévvízi tündérrózsa keletkezésének analogonja 146. — A fény hatása gombákra 166. — Néhány magyar Ricciáról 170. — A záporosók káros hatásának meggátlása a hegyi szőlőkben 175. — Tőkehalpusztító-gomba 181. — A világosság hatása a virágok kifejlődésére 184. — A növénylevelek megmelegedése 187. — Az indican előfordulása s kimutatása 188. — A villámcsapás és a fák 189. — »Pars pro toto« a növénynevekben 193. — Még valami a tavi rózsák múltjából (7 rajzzal) 216. — Adicea microphylla (L.) Európának új bevándorolt növénye (képpel) 230. — A fontainebleau-i botanikai állomás 232. — A solanin és capsicin mikrochemiai reakcióiról 235. — Két eredeti Linné-féle növény a m. n. múzeum növénytani gyűjteményében (fac-similé-vel) 238.

Megjegyzés. A tartalom betűrendes jegyzéke a Természettudományi Közlöny XXVI-ik kötetének tárgymutatójába van beosztva.

Megjelenik évenként 5—6 füzetben, 3 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

PÓTFÜZETEK
A
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNYHÖZ.

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai évi 1 frt ráfizetéssel kapják; előfizetési ára, a Természettudom. Közönlönnyel együtt, 6 frt.

XXV. KÖTETHEZ.

1894. FEBRUÁRIUS

1. PÓTFÜZET.

A chemiai affinitásról.*

Dr. Eugenio Piñerúa, a santiagoói** egyetemen a chemia professzora, a spanyol kormánytól megbizatott, hogy a mult iskolai évben a nevezett egyetemen megnyitó beszédet tartson. E beszéde tárgyául a chemiai affinitásra vonatkozó ismereteinknek történeti fejlődését választotta.

Az affinitás kérdése a legutóbbi években történt nagy chemiai felfedezések óta megoldása felé nagy haladást tett ugyan, de végleg megoldottnak egyáltalában még nem tekinthető; sőt a legújabb rohamos fejlődés következtében a kérdés bizonyos értelemben elhomályosodott, a mennyiben a szaktudósok nézetei erre vonatkozólag egymástól gyakran igen eltérnek. Ez indította Piñerúa professzort arra, hogy különféle illetékes szaktudósok véleményét levélben kikérje. Ezeket megnyitó beszédében összeállítva, sikerülten használta fel a kérdés mostani állásának tisztázására. Piñerúa engemet is megtisztelt ilyen kérdező levéllel, és feleletem viszonzásául szíves volt 238 lapra terjedő beszédét megküldeni.

Az önállólag megjelent munka czíme: »*Los grandes problemas de la química contemporanea, y de la filosofía natural* por el dr. E. Piñerúa y Alvarez. Santiago, 1893.« Öt fejezetre van felosztva, melyek közül az első bevezetésül szolgál, a második a legrégebbi népek felfogását ismerteti a természet jelenségeiről, nevezetesen a testek összetétele felől, és történeti alapon áttér az ide vágó új tudományos rendszerekre, melyekben a legkiválóbb filozófusok és természetbuvárok nézeteit jellemzi. A harmadik fejezetben az anyag, erő, idő és tér fogalmát fejtegeti. A negyedikben a modern chemiai atomismusról, Clausius kinetikai elméletéről és az elemi test fogal-

* Előadta a szerző a K. M. Term. Tud. Társulat ásványtani-chemiai értekezletén 1893. november 28-ikán.

** Santiago Spanyolország Galicia tartományának fővárosa, melynek egyeteme 1532-ben alapítottatott.

máról szólva, bővebben ismerteti az elemek periódikus rendszerét és osztályozását. Mindezen fejezetekben szerző az illető tárgyakat történeti alapon és nagyszámú irodalmi forrásra való utalással tárgyalja. Az illető helyeken saját, gyakran érdekes és világosan körvonalazott nézeteit iktatja be. Végül az egész műnek mintegy harmadrésze az ötödik fejezetből áll, mely a chemiai jelenségekkel általában és különösen az affinitással foglalkozik. Mivel e fejezetben korunk szak-tudósainak ide vágó nézete saját nyilatkozatainkban van összeállítva, a tárgy fontosságánál fogva nem érdektelen, ha a fejezetnek ezt a részét kissé bővebben ismertetem meg.

E fejezet elején a szerző a régi népek nézeteit fejtegeti az affinitásról, a mely a tudomány fejlődéstörténetében igen hosszú korszakon át uralkodó volt. E korszakra nézve jellemző, hogy a chemiai jelenségek magyarázatára a természetfeletti, csodaszerű (misterioso) hatalmak közvetlen beavatkozását fogadták el. Első volt Albertus Magnus, ki az affinitás nevével jelölte azt az okot, mely két vagy több test egyesülését megvalósítja. Ezután röviden érinti Becher, Stahl, Boërhave, Bergmann-Scheele, Boyle, Newton ide vonatkozó nézeteit, nagyobb jelentőséget tulajdonítván Fourcroy és különösen Berthollet felfogásának. Szintén röviden érintve Kirwan, Wenzel, Wollaston, Thénard, Dumas, Faraday, Ampère ide vágó dolgozatait, áttér Berzelius ismert elektrochemiai teoriájára, és jellemzi ennek helyesbítését Helmholtz felfogásával. Ezzel kapcsolatban közli Elias H. Bartley nézetét (New-York, 1893. július 20),* melynek tartalma lényegében a következő: ... »Az affinitás szerintem nem egyéb, mint az anyagi atómoknak vonzó ereje a mely maguknak az atómoknak sajátos polárosságából ered. Ez a polárosság hasonlít a mágneséhez, azzal a különbséggel, hogy a pólusok száma változó, és hogy hatásuknak a módja szintén különböző. Az atómmágneseknek ellentétes pólusai (a vegyületekben) egymást semlegesítik... A polárosság ereje átalakulhat fénynyé, hővé, elektromossággá, mechanikai energiává stb. Ezek nyilvánulásának közvetítésével annak erőssége megmérhető. A molekula a mágnességhez hasonló erőből egyesített atómok csoportja.« E felfogáshoz hasonló módon magyarázza Walter Spring (Liège, 1893. május 13) a chemiai vonzást, a mennyiben az atomokat körül folyó elektromos áramok kölcsönhatásának tulajdonítja, hasonlóan ahhoz, mikor a vas és aczél mágneses állapotot ölt.

Miután a thermodinamika és a disszocziáció nagy vívmányainak és a thermochemiai vizsgálatok eredményének hatását a chemiára

* A rekeszjelbe foglalt jegyzetek az egyes tudósok levelének helyét és keltét fejezik ki.

néhány vonással vázolta volna, áttér az affinitás kérdésének legújabb felfogására, melyre vonatkozólag az illetékes szaktudósoknak írásban kikért véleményeit közli. Ezek közül nagyobbbrészt az eredeti szövegezésben, de néhány esetben rövidítve, a következőket emelem ki:

G. Magnanini (Modena, 1893. július 1.) azt tartja: . . . »*hogy a chemiai affinitás legvalószínűbben ugyanazon energiafajhoz tartozik, mint a hő*«. W. Ramsay (London, 1893. június 22) nézete szerint »*igen valószínű, hogy az energiának csak egyetlen neme van, de jelenleg kénytelenek vagyunk igen különféle fajait elismerni*«. . . . Miután kifejezte, hogy minden jobban ismert energiafaj két tényezőre bontható, így folytatja: . . . »*Azt gondolom, hogy a chemiai energiának két tényezője az affinitás és az atómsúly, de nem vagyok biztos benne . . . a chemiai energiát úgy tekintem, mint az energiának önálló külön fajtát. Megtörténhetik véletlenül, hogy az affinitásnak és egy más fajta energiának, például a hőnek egyik tényezője között kapcsolatra bukkanunk, de mindeddig nem sikerült ezeket az analógiákat és kapcsolatokat megmagyarázni*«. Calderon y Arana, a spanyol központi egyetem tanára, lényegileg azt mondja: »Elismerem, hogy a hő, az elektromosság és a mechanikai hatások átváltoztathatók chemiai különös erővé, az energiamegmaradás törvénye szerint. De hogy az affinitás egy önálló valami, ebből nem következik szükségképen.«

A szerző ezután M. Berthelot-nak »Essai de mecanique chimique« című munkája és külön közlése (Páris, 1893. május 18) alapján ismert nézeteit fejt ki, melyek szerint a chemiai reakciókban kicserélt hőmennyiségek mértékeül szolgálnak a fizikai és chemiai munkák összegének. Ebből folyólag nevezett chemikus a *rokonságot* azon hatások eredőjének tartja, melyek két vagy több különmemű testnek egy homogén testté való egyesüléséből állanak elő. Kapcsolatban ezzel felsorolja és értelmezi azon fő tételeket, melyeket Berthelot fönnidézett művében nagy terjedelemmel fejtett ki. Végül behatóan ismerteti, az ellenvetésekkel együtt, Berthelot-nak elhíresedett legnagyobb munkaelvét, mely szerint »*minden önként lefolyó chemiai reakció mindig azon testrendszer létesítésére törekszik, mely a legnagyobb hőfejlesztéssel jár*«. Ezt Berthelot más alakban így formulázza: *Minden chemiai reakció, mely előzetes (preliminar) munka és idegen energia hozzájárulása nélkül hőt fejleszt, szükségképen önként folyik le*. Ez a reakciók szükségességének tétele.

Ezután ismerteti A. Ditte (Páris, 1893. május 29 és június 7) nézeteit, a ki teljesen egyetért St. Cl. H. Deville tanárának és Berthelotnak nézeteivel az affinitásról. Ferreira da Silva, a lissaboni akadémia tagja, az angol és német kritikák szerint, mint

a többbit, úgy a Berthelot-féle felfogást is ideiglenesnek tartja, de ez jelenleg még legjobb a tudomány terén.

A szerző is azt tartja, hogy Berthelot thermochemiai vizsgálatai nagy haladást jeleznek a chemiában. Felfogása sok ténnyt megmagyaráz, de számos kivétel is áll vele szemben. E tekintetben felemlíti Thomsen és Ostwald vizsgálatainak eredményeit, melyek konstatálták, hogy a savak erőssége és telítési hőjük között nincsen összefüggés. Különösen hangsúlyozza a reciprok reakciók létezését. Utóbbiakban ugyanazon hőfokon a hőcsere pozitív vagy negatív lehet, csupán a reagáló testek mennyiségi viszonyának változása miatt. Ezen az alapon szerző kimondja, hogy a thermikus maximum nem lehet döntő oka a reakció irányának. Thomsen és Berthelot thermochemiai magyarázatai nem vezettek semmiféle kielégítő eredményre. Ugyanebben a nézetben van Calderon Arana madridi és Mascareñas Hernandez barcelonai egyetemi professzor.

Ugyanily értelmű véleményeiket közölték vele egyenkint a következő tudósok: R. Carracido (Madrid, 1893. augusztus 19) a fennforgó nehézségeket kiemelve és Berthelot meg Van't Hoff tételeinek tökéletlenségeit hangsúlyozva, lényegében véve ezeket mondja: *»Nekem úgy látszik, hogy a chemiai affinitás különféle bonyolódott összeműködő okoknak az eredője, és ezek nem speczifikus jelleműek, melyek a jelenségek külön fajának felelnének meg.«* Szerző azután így folytatja: Megkeresett kollegámnak jogosult nézete igen elfogadható; mielőtt azonban magam eszméit jelezném, előbb közlöm azon tudósokét, kik jelenleg Európában a tudományos mozgalomnak élén állanak.

H. Schiff (Florenz, 1893. július 10) szerint az affinitás kérdése a chemiában a legfontosabb. Azt tartja, hogy a thermikus jelenségeket a legjobban tanulmányozták *»de a felett kételkedem, hogy a thermikus adatok elégségesek volnának az affinitás értékének megítélésére«* Végül azt mondja: *»az affinitás nem egyéb mint a fizikai energiák bonyolódott csoportjának eredője, ezekről jövőben a chemia fejlődése meg fogja mondani, hogy melyek azok a valódi összetevők, a melyek ezt az eredőt létesítik. De az utóbbi pontban jelenleg keveset vagy mitsem mondhatunk«.*

E. Paterno, professzor és államtanácsos (Róma, 1893. június 25) és G. Magnanini professzor (Modena, 1893. július 1) hasonló eszméket fejtenek ki a thermochemiai theoria elégtelenségére vonatkozólag; az utóbbi az Arrhenius-féle elektro-kinetikai hipothézis pártolója. Az első nézetének rövid foglalatja: *»Nem hiszem kedves kollega, hogy a thermochemiai jelenségeknek egyszerű és közvetlen mérése elégséges volna az affinitás meghatározására«.* Magnanini pedig

ezt mondja: »*A kérdéses affinitás nem egy erő, hanem valami különös alakja az energiának.*«

THAN Károly, a budapesti egyetem tudós tanára (1893. június 30) azt tartja, hogy az affinitás kérdése a legfontosabb az általános chemiában. »Meg vagyok győződve, úgy mond, hogy a mechanikának törvényei a legnagyobb jelentőségűek manapság a tudománynak minden valódi fejlesztésére, különösen pedig a chemiai affinitás nagy kérdésének felderítésére. A tudomány mai állásában kissé nehéz az affinitást szigorúan definiálni. Azt hiszem nem igen tévedek, ha azt a következő módon fejezem ki: *A chemiai változást szenvedő testrendszer affinitása a rendszer potenciális energiájának az a része, mely szabad energia alakjában jelenik meg, mikor a reactio megfordítható módon folyik le.** A szabad energia pedig az összes energiának az a része, a mely ilyenkor külső munkává, vagyis az energiának akármely más fajává átalakulhat. Számos esetben bebizonyult, hogy a chemiai hatás intenzitása kizárólag a szabad energiának attól a maximumától függ, melyet a megfordítható átalakulás természet. Ennélfogva fel vagyunk jogosítva azt mondani, hogy *a chemiai affinitás nem egyéb, mint a chemiai rendszernek szabad energiája.*«

Dr. W. Ostwald professzor (Leipzig, 1893. június 5) a következőket mondja: . . . »Nagy tévedésben vannak azok, a kik a chemiai affinitást, mechanikai értelemben véve, erőnek vagy ehhez hasonlónak tekintik. Jelenleg ezt úgy kell felfognunk, mint az energiának egy alakját. Azon fáradoztak, hogy ennek mennyiségét a thermochemia elveinek alkalmazásával meghatározzák; de ez a tan, a melyet Berthelot védelmez, nem szolgálhat arra, hogy a chemiai jelenségeket kielégítőleg megmagyarázza. E szerint azt hitték, hogy a reakciók alatt fejlődő egész hő mértékéül szolgálhat a chemiai rendszerek *értékesíthető vagy átalakítható energiájának.* Ez annyival kevésbé fogadható el, mert ezen energiának átalakítható része, az úgynevezett chemiai energia, mely a testekben van, néha nagyobb, gyakran pedig kisebb mint thermikai energiájuk. . . . Ennek daczára a chemiai jelenségek mindig úgy folynak le, hogy *a szabad energia csökken, és ilyen értelemben ez szolgálhat a chemiai affinitás defini-tiójára.*«

»Nézetem szerint két mód van az *átalakítható chemiai energiának* megmérésére. Az első átalakítása *elektromos energiává.* Az

* Az általánosság kedvéért a »szabad energia« kifejezést használtam és nem annak a mértékét, a maximális munkát, mert a szabad energiának egész mennyisége reversibilis átváltozáskor nemcsak külső munkává, hanem egyenértékű elektromos energiává vagy esetleg más energifajjá is átalakulhat.

ilyen elemeknek elektromindító ereje közvetlen mértéke a chemiai jelenségekben az értékesíthető energiának. A második mód abban áll, hogy mechanikai energiává alakítjuk át. Az oldott anyagok osmotikus nyomása és volumenergiája felől szerzett mostani ismereteink alapján kimondhatjuk, hogy az oldott testek egyenértékű mennyiségének *átalakítható chemiai energiája kipuható a mechanikai alakban értékesíthető energiának azon mennyiségével, mely a chemiai folyamat tartama alatt létesült.*»

W. Ostwald eme tanának, mely a legmodernebb chemiai tudomány vívmányait foglalja össze, az a felsőbbsege van, hogy az anyag szerkezetére vonatkozó minden hipotézistől független és azonfelül, hogy csupán oly mennyiségekre vonatkozik, melyek biztosan megmérhetők.

Dr. L. Meyer egyetemi professzor (Tübingen, 1893. május 19), mint a szerző már előbb kifejtette, nem pártolja az affinitásnak thermochemiai felfogását. Hajlandó hinni, hogy a chemiai reakciók lényegileg kinetikai módon folynak le, *de e pillanatban nem lehet mellőzni a testek atomjai között működő vonzóerőt.*

A. Lieben, híres bécsi professzor (1893. június 4) azt tartja, hogy mostanig nemcsak nem tudjuk, mi a chemiai affinitás, de hatásának törvényeit sem ismerjük. Ugyan-e nézetben van Spanyolországban a barcelonai egyetem tudós chemiatanára Dr. J. Ramon de Luanco, ki egyébiránt hajlandó azt hinni, hogy *a vegyülés vonzása, a Newton-féle attractiónak egy különös alakja.*

V. H. Van't Hoff, a kitünő hollandi chemikus azt mondja: »a szokásos felfogás szerint az *affinitás* az az erő, mely chemiai változást törekszik létesíteni; mértéke az a munka, a melyet létesíthet.« Alkalmazzunk a folyamatra megfelelő ellenállást (például nyomást, ha a változás térfogatnövekedéssel jár) és emeljük ezt arra az értékre, mely a reakció megakadályozására szükséges, akkor megkapjuk az általa létesített munkának határértékét. De az ekként létesült munkát a thermo-dinamikában *szabad energiának* nevezik, mellyel a nevezett affinitás *azonos.*« »Ugyanez áll oly chemiai folyamatokra, melyek elektromos energiát fejlesztenek mert ha az ilyen folyamatokat meg akarjuk akadályozni, az ellenirányú áram elektromindító erejét azon magasságra kell felemelnünk, melyet a folyamat létesíteni bír. »Épen ezért mondhatjuk, hogy az affinitás = a reakciót fejlesztő munkával = a szabad energiával = az elektromindító erővel.« »Gázalakú vagy oldott rendszerek esetében az affinitás a koncentrációtól, szilárd és folyós testek rendszereiben pedig csupán a hőmérséktől függ.«

O. Petterson a híres stockholmi professzor (1893. június 10) a többek között ezt írja:

. »Elegendő okunk van elfogadni, hogy az úgynevezett affinitás az az erő, mely az atomok között hat, maguknak az atomoknak a funkciója, és hogy ez hatását bizonyos irányokban vagy erővonalakban végzi«

Svante Arrhenius (Upsala, 1893. június 9) svéd tudósnek nézete az affinitásról lényegében véve hasonló ahhoz, melyet már régebben G. Williamson londoni professzor mondott ki. Arrhenius elmélete szerint nincs olyan kémiai affinitás, mely a kölcsönösen átalakuló molekulák atomjai között hat, hanem a reakcióknak csak egy mechanikai vagy helyesebben kinetikai állapotuk van. Ezt szerző az ezüstnitrát és nátriumchlorid példáján világosítja fel és kiemeli, hogy jelenleg nagyszámú tudós elfogadta a *kinetikai elektro-kémiai* elméletet a reakciók magyarázatára.

Végül Dr. G. Hagemann (Kopenhága, 1893. július 16) nézetét következőkben foglalja össze: »A molekulák bizonyos mozgó egyensúlyban lévő rendszerek, melyeknek állapota benső kapcsolatban van a hőmérsékkel és a nyomással«

A szerző ezek után azt mondja, hogy, összeállítva a legkitünőbb európai kemikusok véleményét az affinitásról, kitűnik, hogy jelenleg igen csekély azoknak a száma, a kik Berthelotnak thermo-kémiai elméletét pártolják. Mind a mellett azt hiszi, hogy a reakcióhők ismerete nagyfotosságú marad, kivált mióta Horstmann a thermodynamika tételait alkalmazta a thermo-kémia jelenségeire. A Horstmanntól felállított összefüggés és a temperaturafüggvény alkalmazása a kémiai reakciókban kicserélt hő tanulmányozására fontos haladás korszakának a kezdetét jelzi, melyet szerző a kémiai tudomány matematikai vagy racionális korszakának nevez.

A szerző véleménye szerint a helyes út, melyet a thermo-kémiának követnie kell, az, a melyen oly törvényhez jut, a mely alkalmas lesz matematikai kifejezésre. Ennek csirája szerinte bennfoglaltatik abban a kiegyenlítő elvben, melyet Van't Hoff a tudós hollandi kemikus a mozgó egyensúly elvének elnevezése alatt következő módon formulázott: *Az anyagi rendszer két különféle állapota között fennálló minden egyensúly a hőmérsék csökkenésével a két rendszernek azon része felé mozdul el, melynek képződése hőfejléssel jár.*

Ezután összehasonlítja ennek következményeit a Berthelot-féle legnagyobb munka elvével, mely szigorúan csak az abszolút zéruson érvényes. Van't Hoff elvét azután kapcsolatba állítja a Guldberg-Waage-féle tétellel, valamint a kémiai egyensúly körében végzett későbbi bűvárlatoknak eredményeivel. Végül saját nézeteit a követ-

kezőkben foglalja össze: Az úgynevezett affinitás, a vegyülés attrakciója vagy a chemiai energia eredetére nézve nem különbözik a testek azon hatásának egyéb nyilvánulásaitól, a melyekkel érzékeinkre hatnak, bármennyire különféle módon osztályozzuk is ezeket a nyilvánulásokat, a tanulmány megkönnyítésének érdekében. Nem tagadható, hogy számos egyszerű test van, a melyet egészen specifikus hatásmód jellemez. Ennélfogva kénytelenek vagyunk chemiai szempontból elfogadni, hogy az affinitás nevével jelölt energiának annyi egymásra vissza nem vezethető alakja van, a hány elem. Szerinte *az affinitás nem egyéb, mint a testekben foglalt átalakítható (transformable) azon energia, melynek következtében egymásra hatva, más egyszerűbb vagy összetettebb testek állanak elő.*

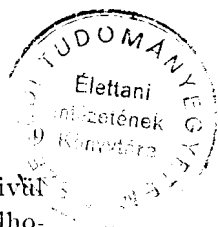
Az atómos molekula hipotézist elfogadva, azt következőképen definiálhatjuk. *»A rokonság az atómoknak szabad energiája, melynek hatása alatt, egymással egyesülve és egymásra hatva, különféle molekulás egyensúlyi rendszerek létesülnek«.*

De ezek a definíciók tulajdonképen igen keveset mondanak az affinitásnak természetéről és hatásának módjáról. Természete tekintetében semmit sem tudunk és épen ezért arról mit sem mondhatunk, mint legfeljebb azt, hogy *az a mozgásnak valamiféle neme.* De ez sem több mint szójáték és százalmas összetévesztése igen különböző dolgoknak, t. i. *a mozgásnak és az okának, a mely azt létesíti.*

Az affinitás hatásának módja vagyis mechanizmusa, úgylátszik, kinetikai jellemű, de ez a hipotézis eddigelé nincsen annyira kifejlesztve, és nélkülözi még a szükséges általánosságot arra, hogy a chemiában véglegesen elfogadható legyen. Azt hiszi, hogy a Guldberg-Waage, Ostwald, Van't Hoff, Kohlrausch és Arrheniustól megkezdett kutatások, meg az újabb thermochemiai fontos buvárlatok nemsokára az affinitás mértékének és erősségének meghatározására fognak vezetni.

A mondottak szerző szerint röviden kifejezik azon főtényeket és elméleteket, a melyekben jelenleg összefoglalhatók ismereteink korunknak nagy chemiai feladatairól. Ezeket nagyhírű tudósok szünet nélküli munkásságának köszönjük, a kiknek emléke iránt nagy hála van kötelezve az összes emberiség. Végül, mondja szerző, »nem fejezhetem be előadásomat a nélkül, hogy önök előtt ezen megtisztelő helyről mély elismerésemet ki ne fejezem mind azon tudósoknak, kik fényes eszméikkel hozzájárultak szerény munkám értékének emeléséhez«.

Ezeket mondja a megnyitó beszéd tudós szerzője az affinitás kérdésének mai állásáról. Fáradságos és értékes munkájával nagy mértékben hozzájárult a bonyolódott kérdés felderítéséhez, és e tekin-

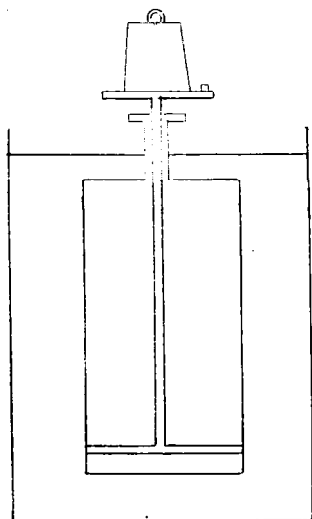


tetben kiváló érdemeket szerzett. Legyen szabad ezek után a rendkívül érdekes nyilatkozatokra nekem is néhány észrevételt tennem. A felhozott husz chemikus közül néhányan azt állítják, hogy az affinitásról ma még igen keveset, vagy semmit sem tudunk. Ebben annyi igaz, hogy rendkívüli fontosságához képest a kívánatos világossággal a kérdés végleg megoldva még nincsen. Nagyobb része a nyilatkozatoknak egész általánosságban és hipotézises alakban van tartva, a mellyel a kérdés mai állását nem lehet a kellő világításban feltüntetni. Ha a kérdésre avval akarunk felelni, hogy az affinitás természetének, működésének úgy szólván mechanizmusának analitikai magyarázatát adjuk, ennek ideje még el nem érkezett és ki tudja elérkezik-e valaha. A szigorú tudománynak nem is az ilyen végső okok felkeresése a feladata; egyelőre szerényen be kell érünk a törvényszerűség felismerésével. És hogy ez nem csekély dolog, azt bizonyítja a gravitáció története. Mindenki tudja, hogy annak a természetét és mechanizmusát nem ismerjük; az, a mit róla tudunk, a hatásának a törvénye, de azt is tudjuk, hogy miféle korszakot alkotó jelentősége volt e törvény felismerésének, nemcsak a szorosabb értelemben vett természettudományra, hanem általában a világról való felfogásunkra.

Ily szellemben, t. i. az affinitásnak törvényszerű összefüggéséről a megfigyelhető változásokkal és az affinitás mennyiségének szabatos mértékéről csak négyen nyilatkoztak, ugmint Berthelot, a kihez Ditte is csatlakozik, továbbá Ostwald, Van't Hoff és én. Az elsőnek nézete, hogy az affinitásnak mértéke a reakcióhő, bár sok esetben qualitative egyezik a tényekkel, számos esetben ellentétben van velök, és a legújabb szigorú vizsgálatok eredménye szerint elvben nem helyes. A három utóbbinak megegyező véleménye az affinitásról teljes összhangban van Helmholtz felfogásával a thermodynamika második föltételéről, és az affinitásról kifejezett nézetük e tételnek közvetlen folyománya. Úgy vagyok meggyőződve, hogy a kérdésnek ez a felfogása az, a mely, noha még csak a fejlődés kezdetén van, tudományos szigorúságra számot tarthat és a legújabb kutatások vívmányait a hipotézisektől függetlenül hűen fejezi ki. Ámbár az affinitás ily irányú felfogása már néhány év óta meg van alapítva, és az abból Van't Hoff-tól és másoktól is levont következtetések a legkülönbébb törvényekkel és tényekkel mennyiségi összhangzásban vannak: mind a mellett a chemikusok legnagyobb része nem tette azt annyira sajátjává, mint a tárgy fontossága szerint kívánatos volna. Ennek oka, nézetem szerint, egyrészt abban van, hogy az említett felfogás szigorú megalapítása nagyobbbrészt a tudománynak oly területén történt, mely a chemia leiró és gyakorlati irányával foglalkozók nagy részére nézve idegenszerű. Másik és főoka talán

az, hogy az idevágó fogalmak meg az új vívmányok eredménye, mint rövidségük miatt a főnebb közölt vélemények is, többnyire implicite nyertek kifejezést. Ezek sok tekintetben nem elégségesek arra, hogy a speciálisan ez irányban nem foglalkozók világos képet kapjanak a dolog lényegéről, és így a közérdeklődést felköltsék.

Legyen szabad ennél fogva fennebb közölt nyilatkozatomnak megvilágítása érdekében, az ide vágó fogalmakat és e fogalmak jelentőségét néhány lehetőleg egyszerű példán közérdekű alakban kifejtenem. Ezek a fogalmak azok, melyeket nagyobb részben Helmholtznak alapvető értekezéséből »Die Thermodynamik chemischer Vorgänge« (Berliner Akad. 1882.) munkában lévő tankönyvem czéljaira dolgoztam fel. A következők az idevágó fejezet egyes részeinek kivonatai.



1. ábra.

Képzeljünk egy dugós hengert, melynek dugója alatt 18 gr. víz van, a felette lévő tér pedig légüres; a dugó szára legyen légzárólag a henger nyakába illesztve, és tegyük fel, hogy a súlytalan dugó és szára surlódás nélkül mozoghat. A dugó szárának külső tányérkájára legyen egy nagy és egy igen kicsiny súly feltéve, melyeknek nyomása a vízre egy atmoszféránál valami csekélységgel nagyobb. Állítsuk most az egész készüléket nagy mennyiségű forró vízzel telt edénybe, a melyet lámpa segítségével állandóan e hőmérséken tartunk. Mikor az egész rendszer 100° C. fokra felmelegedett, a dugó alatti víz gőzének feszítő ereje éppen egy atmoszférát tesz. Vegyük el most a kisebb súlyt az asztalkáról, úgy hogy a fennmaradt súly

nyomása, valami csekélységgel kisebb legyen egy atmoszféránál. Ekkor a gőz feszítő ereje a súlynak közelítőleg egyenlő de valamivel csekélyebb ellennyomását le fogja győzni, és a dugót meg a súlyt lassankint fel fogja tolni, tehát ennek nehézsége ellenében külső munkát fog végezni. E közben a víznek elpárolgása miatt le kellene hűlnie, de a forró vízfürdő az elpárolgás hőjét folyvást pótolja. Ehhez képest az elpárolgó víz környezetéből bizonyos hőmennyiséget vesz fel. Mikorra az egész víz mennyisége 100° -os gőzzé változott és a henger üregét kitöltötte, a súly, melynek nehézségét P -vel jelölhetjük, s úton át emelkedett fel; a változáskor létesült munka mennyisége e szerint lesz $P \cdot s = L$. Jelöljük az e közben felvett hőmennyiségét Q -val, U -val pedig a 18 gr. víz belső energiájának azt a

gernek légüres terét gyorsan betölti a nélkül, hogy munkát végezett volna. Ez a folyamat természetesen szintén meg nem fordítható, mert a megfordításhoz szükséges mechanikai munkából semmi sem létesült. Az a hőrésztlet, mely reverzibilis átalakuláskor L mechanikai munka termelésére fordított, most a heves elpárolgás miatt a vízgőz részecinek kinetikai (mozgási) energiát szolgáltatott, de ez a gőzrészec heves ütközése és sűrűlódása miatt ismét hőenergiává változott és a hőmérsék kiegyenlítése után a vízfürdőbe ment vissza. Egészen véve tehát most ezzel a hőrésztlettel L -et, kevesebb hőmennyiséget, t. i. U h. e. vett fel a víz, mint a reverzibilis átváltozáskor, a mikor ez Q volt.

Valamely testrendszer energiájának azt a részét, mely isotherm és reverzibilis átváltozáskor mechanikai munkává alakítható, Helmholtz *szabad energiának* nevezi. Ez az elnevezés a mechanikai munkának azt a sajátosságát jellemzi, hogy ez mindenféle más energiatípus, tehát a véges tömegeknek kinetikai energiájává, elektromos, sugárzó, kémiai vagy hőenergiává teljesen, azaz korlátlanul és így *szabadon* átváltoztatható; ellentétben a hőenergiával, a mely csak bizonyos feltételek alatt és ekkor is a körülményektől megszabott *korlátolt* mennyiségben alakítható át mechanikai munkává. A fönnebbi definíció szerint a *szabad energiának mértéke az a maximális munkamennyiség, a melyet a rendszer isotherm átváltozáskor létesít.*

Fönnebbi kísérletünknek első szakaszában keletkezett $L = P \cdot s = 746$ hőegységnyi munka,* a mely a 100^0 -ú víznek egy atmoszféra külső nyomás alatt, tehát reverzibilis módon történő elpárolgásakor állandó (100^0) hőfokon létesült, megméri a 18 gramm 100^0 -ú víznek a szabad energiáját a leírt átváltozásra nézve. Azt mondhatjuk tehát, hogy mikor a 18 gr. 100^0 -ú víz ugyanazon hőfokú vízgőzzé változott, szabad energiája 746 h. e.-nyi értékkel csökkent, a mennyiben szabad energiájának ekkora mennyisége külső munkává változott át. Ugyanekkor belső energiája $U = L - A = 8909$ hőegységgel szaporodott. A vízgőz ezen belső energiája (a vízgőz g. molekula rejtett hőjének és a termelt munkának a különbsége) az adott körülmények között, t. i. 100^0 -on és 1 atm. külső nyomás alatt semmiképen sem alakítható munkává. Ezért Helmholtz a vízgőz energiájának ezt a részletét *kötött energiának* nevezte. Ha megfordítható módon a gőzt ismét vízzé alakítjuk, akkor az adott körülmények között az energiának ez a részlete ismét csak hővé alakulhat vissza és a most felhasznált munkából keletkező hővel együtt (melyeknek összege $U - L = Q = 9655$ h. e.) átmegy a vízfürdőbe.

* Mindenütt a 18^0 -ra vonatkozó középhőegység van értve.

A forró víz elpárolgatásával végzett körfolyamatunkban a tapasztalás bizonyítja, hogy ha a körfolyamatnak mind a két szakasza isotherm és reverzibilis módon folyik le, az első szakaszban keletkezett munka $+L$ épen akkora volt, mint a második szakaszban felemészített $-L'$, azaz, hogy a kettőnek összege zerus.

$$L - L' = 0 \quad 2)$$

Ez a tény egy nagy általános érvényű tapasztalati törvény megértésére vezet bennünket. A perpetuum mobile lehetetlenségéből bizonyították be tudvalevőleg az energiamegmaradás törvényét. Az energiamegmaradás törvényével azonban nem ellenkeznek egy olyan gépezetű rendszer, mely állandó hőmérsékű környezetéből hőenergiát felvéve, azt szünet nélkül egyenértékű mechanikai munkává alakítaná át. Az ilyen gép, minthogy a természetben állandó hőmérséken úgy szólván végtelen mennyiségű hőenergia van, az ennek rovására fejlesztett munkával önmagát szünet nélkül mozgásban tarthatná és a részeinek surlódására felhasznált munka ismét hővé alakulna vissza. Ez tehát egy neme lenne a perpetuum mobilének, mely az energiamegmaradás törvényével ellentétben nem volna; rövidség kedvéért nevezzük ezt a képzelhető gépet *hő-perpetuum-mobilének*. *A tapasztalás és kísérlet egyaránt kétségbevonhatatlanul bizonyítja, hogy a hő-perpetuum-mobile szintén lehetetlen.* Ennek legegyszerűbb kifejezése a fönnebbi 2) egyenlet. Mert tegyük fel, hogy egy másik oly gépet szerkeszthetünk, melyben a 18 g. 100°-ú víznek megsűrítésére isotherm és reversibilis módon L -nél kisebb $-L'$ munkát kellene felhasználnunk; ezt a két szerkezetet úgy egyesíthetnők, hogy a gőzzé alakítást az első géppel, ellenben a visszaalakítást a másodikkal végeztetnők. Minthogy ekkor a felemészített munka kevesebb a létesülőnél, $L - L'$ munkanyereség állana elő. De ezt a körfolyamatot tetszés szerint ismételve, világos, hogy a két szerkezet egyesítésével oly gépet létesítettünk volna, mely a környezet hőjét állandó hőfokon tetszés szerinti mennyiségben munkává alakítaná. Ez a hő-perpetuum-mobile volna; mivel pedig ez lehetetlen, bármiféle szerkezetű és anyagú rendszerre nézve szükségképen kell hogy $L = L'$ legyen, tehát hogy:

$$L - L' = 0$$

Általánosan ezt a tételt a következő módon fejezhetjük ki:

Az isotherm és reversibilis körfolyamatokban a mechanikai munkák összege zerus.

Ez nem egyéb mint a thermodynamika második főtételének egy külön alakja. E tételt nem isotherm, de reversibilis körfolyamatokra

rendesen $L = Q \frac{T - T_1}{T}$ alakjában szokták kifejezni, hol L a körfolyamat alatt létesült munkák összege, Q az isotherm szakaszban felvett hő, T a nagyobb, T_1 az alacsonyabb hőfok, melyek között a reversibilis körfolyamat történt. Ha a körfolyamat isotherm, vagyis ha $T = T_1$, akkor $L = 0$ úgy mint fönnebb találtuk.

Ugyancsak a hő-perpetuum-mobile lehetetlenségéből általános érvénnyel levezethető az a tétel, hogy idegen energia hozzájárulása nélkül, tehát önként csak olyan változások folyhatnak le, a melyek munkafejlesztéssel járnak. Végeztessük a fönnemlített körfolyamatot ellenkező irányban, azaz induljunk ki a 100° -ú vízgőzből és tegyük föl, hogy a súlynak az asztalra helyezése nélkül, tehát önként, azaz munkaemésztés nélkül történhetnék meg a gőznek vízzé sűrűsödése. Ezután hagyjuk a vizet isotherm és reversibilis módon, tehát munkafejlesztéssel gőzzé változni. Ha ez lehetséges volna, oly isotherm és reversibilis körfolyamatot végeztünk volna, a melyben, munka nem használtatott fel, hanem csak termett. De ez ismét a hő-perpetuum-mobile volna; mivel ez lehetetlen és ezt az okoskodást minden hasonló körfolyamatra alkalmazhatjuk: határozottan állíthatjuk, hogy a természetben idegen munka hozzájárulása nélkül, azaz *önként csak olyan változások folyhatnak le, a melyek munkafejlesztéssel vagy általánosabban a szabad energiának csökkenésével járnak.* Az ilyen önkéntes folyamatoknak visszaalakítására pedig mindenkor ugyanannyi külső munkának a felhasználása kívántatik meg, mint a mennyi a szabad energia csökkenésének megfelel.

A fönneleírt példán kívül ilyen folyamatok a gázoknak kiterjedése a vacuumban, a különmemű gázoknak diffúziója egymásba, a hőnek magasabb hőfokról alacsonyabbra történő átmenete és az önként lefolyó chemiai reakciók. Mindezek olyan folyamatok, melyek a szabad energia csökkenésével járnak, és az így önként megváltozott rendszerek végállapotukból a kezdeti állapotukba csak határozott munkamennyiség felhasználásával vihetők vissza. A víz szabad energiájának csökkenése ugyanakkora, akár reversibilis, akár irreversibilis úton történik a gőzzé való változás. A különbség, mint láttuk, csak abban áll, hogy első esetben a szabad energia munkává, az utóbbiban pedig hővé alakul. Az irreversibilis módon képződött vízgőznek reversibilis és isotherm megsűrítésére éppen annyi munkát kell felhasználnunk, a mennyit az isotherm és reversibilis körfolyamatnak első szakaszában a szabad energia fejlesztett. A szabad energia mennyiségét tehát a visszaváltozáskor felhasznált munka mennyiségével is megmérhetjük. Ez a maximális munkamennyiség, a mely az isotherm és reversibilis átmenetkor létesül, teljesen és egyértelműleg meg van határozva a

rendszernek kezdeti és végállapotával. Minthogy pedig ez a maximális munka mértéke a szabad energiának, bármiként történt is a szabad energiának csökkenése, t. i. a reversibilis vagy irreversibilis úton, a csökkenés értéke ugyanaz. E szerint kimondhatjuk, hogy »*bármely rendszer szabad energiájának változása kezdeti és végállapotával teljesen meg van határozva, és az úttól, melyen az átmenés történt, független.*« Ez a tétel természetesen a kémiai folyamatokra nézve is érvényes és látható, hogy kémiai reakciókban a szabad energia változása egészen hasonló tételben fejezhető ki, mint a reakcióhő, vagyis az összes energia változása.

A mondottak után lássuk, hogy a kifejtett tételek alapján miként határozhatjuk meg a kémiai affinitás fogalmát és értékét. Az a tétel, hogy az önként lefolyó változások mindig a szabad energia csökkenésével járnak, a termodinamika második tételének következménye, és ez arra kényszerít bennünket, hogy az önként lefolyó változásoknak legközelebbi okát épen a szabad energia csökkenésében keressük. Az energiának minden jól ismert fajtát tudvalevőleg két tényezőre bonthatjuk fel, ú. m. a potenciális* és a tartalmi tényezőre. Így a gázok kiterjedési (vagy volum) energiájának, potenciáltényezője a nyomás, tartalmi tényezője a volum. Az utóbbi értékének különfélesége a rendszer különféle részeiben semmi hatással sincsen a változás előidézésére. Ha például két gáz egy hengerben mozogható dugóval van elkülönítve, egészen közönyös, hogy az egyik gáz térfogata nagyobb-e vagy kisebb, mint a másiké; mert ha nyomásuk egyenlő, változás önmagától az ilyen rendszerben nem áll elő. Arra, hogy önkéntes változás létesülhessen a rendszer egyes részeiben a potenciáltényezőnek, esetünkben a két gáz nyomásának, szükségképen különbözőnek kell lenni. Ha ez a változás reversibilis módon folyik le, akkor az ilyen folyamat mechanikai munkát létesít. Ennek a maximális mennyisége arányos egyrészt a potenciáltényezők különbségével, másrészt a tartalmi tényező változásával. Így a vízgőzzel végzett folyamatunkban, a 100⁰-ú víznek feszítő ereje P volt az állandó potenciálkülönbség, a mennyiben a dugó felett lévő vacuumban a nyomás zérus volt; a térfogat változása, V pedig a tartalmi tényező változása volt. A kettőnek szorzata, PV adta azt a maximális munkamennyiséget L , mely reversibilis lefolyáskor csak úgy létesülhetett, ha a dugóra a súly nehézsége a gőz nyomásával egyenlő, de ellenkező irányú erővel hatott. Ily feltétel, tehát a hőmérsék állandósága és a reversibilitás feltétele alatt, mint láttuk, $L = PV$. Ez az a maximális munkamennyiség, a mely az elpárolgó víz és vízfürdőből

* Ostwald ezt intenzitási tényezőnek nevezi.

álló rendszer szabad energiájának egyenértékű átváltozása következtében állott elő. Ha a munka fejlesztésének megfelelő szabad energia csökkenését — F -el jelöljük, következik, hogy $P V = -F$. Osszuk el ennek mindkét tagját V -vel, akkor lesz:

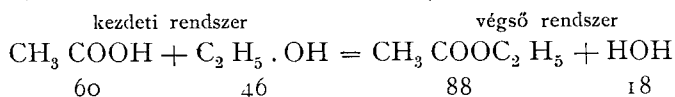
$$P = \frac{-F}{V} \dots \dots \dots 3)$$

V a tartalmi tényező változása lévén, ha a maximális munkát, vagy a mi érték tekintetében egyre megy, a szabad energia csökkenését evvel osztjuk, tulajdonképpen azt kerestük ki, mennyi volt a szabad energia csökkenése a tartalmi tényező (itt a térfogat) változásának egységére számítva. Ez, mint látjuk, egyenlő P -vel. De P nem egyéb mint a potenciáltényező értéke, esetünkben a meleg vízgőznek a nyomása, vagyis *maga az a nyomóerő, a mely a változást létesítette.*

A teljes analogia alapján, mely a különféle energiafajoknak megfelelő tényezői között fennáll és ezen tényezők fennjelzett sajátosságainak megfontolásával beláthatjuk, hogy az, a mit itt kifejtettünk, minden energiafajra nézve érvényes. Ez alapon általában kimondhatjuk, hogy:

Minden önként lefolyó változásban, mikor a tartalmi tényező értéke az egységgel változott meg, az ez alatt keletkezett maximális munka vagyis a szabad energia csökkenése azt az erőt méri meg, mely a változást létesíti.

A kémiai átalakulások szintén természetes folyamatok lévén, kétségtelen, hogy ennek a törvénynek szintén hódolnak. Az a tény, hogy minden jól ismert energiafaj két tényezőre bontható, feljogosít bennünket arra, hogy a kémiai energiát is ilyenekre, t. i. tartalmi és potenciális tényezőkre bontsuk fel. A kémiai energia az átalakulásban szereplő anyagoknak mennyiségével arányos lévén, az anyag mennyisége a kémiai energia egyik tényezője. Mivel az anyagok viszonyos *mennyisége* a kémiai reakciók létesülését és irányát nem szabja meg, ez a tényező a *tartalmi tényező*. Tudvalevőleg az elemi alkatrészek minősége meg nem semmisíthető, azaz egyik elem minősége a másikévá át nem változtatható. Ennélfogva ez a tartalmi tényező minden egyes vegyületre elemi összetétele szerint más és más, az egyes vegyületre nézve úgyszólván egyéni. E miatt minden egyes kémiai rendszerre nézve a tartalmi tényező egységeül legcélszerűbben a gramm-molekula súlyokban kifejezett azon mennyiségeket fogadhatjuk el, melyek a kémiai egyenleteknek egyik oldalán vannak felírva. Így az eczetéther képződésének egyenletében



a kezdeti rendszer 60 g. eczetsav és 46 g. alkoholból, a végső rendszer 88 g. eczetéter és 18 g. vízből áll. Ennélfogva a kérdéses chemiai rendszerek tartalmi tényezőjének egysége 106 g.

A chemiai energiának potenciális tényezője az az erő, a mely adott esetben a chemiai változást létesíti, ez az az erő, a melyet eddigelé határozatlan alakban chemiai affinitásnak vagy rokonságnak neveztek. Mint fönnebb mondtuk, az önkéntes folyamatokban, mikor a tartalmi tényezőnek egy egysége változott meg, akkor a szabad energia csökkenése azt az erőt képviseli, a mely a változást okozta. Ehhez képest a chemiai affinitásnak következő definíciójában állapodhatunk meg:

Chemiai affinitás néven, a szabad energiának azt a változását értjük, mely előáll, mikor a chemiai rendszernek egysége kezdeti állapotából végállapotába jutott.

A chemiai reakció lefolyásakor a szabad energia csökkenése abban áll, hogy a rendszernek állapotától függő szabad energiája valamely más energiefajjára, például reversibilis átalakulásakor munkává vagy elektromos energiává stb., irreversibilis átalakulásakor pedig rendszeresen hővé változik át. E szerint röviden kifejezve:

A chemiai affinitás nem egyéb, mint a kezdeti rendszer egységének szabad energiája.

Mivel a szabad energiának mértéke a reversibilis és isotherm úton létesült maximális munka, világos, hogy ez a fönnebbi módon definiált chemiai affinitásnak is mértéke. Az affinitás értékét tehát az oly reakciókra nézve, melyeket reversibilis és isotherm módon sikerült végezteni, nem jár nehézséggel meghatározni. Ilyen chemiai átalakulások általában a recziprok reakciók, különösen a disszociációk, melyek sok tekintetben analogok a halmazállapot-változással, nevezetesen a folyadékok elpárolgásával. Ez utóbbiak, hogy úgy mondjam, a disszociációnak legegyszerűbb eseteiként foghatók fel. Ez analogia leginkább elő fog tűnni, ha a fönnebbi elvek szerint a víz elpárolgásának és az ammoniumchlorid képződésének megfelelő szabad energiát példaképen kiszámítjuk.

A gáztörvények egyenletével, $PV = RT$, ezt a számítást könnyen végezhetjük. Ha P a T abszolút hőmérséknek megfelelő állandó nyomást, V pedig a gramm-molekula gáztérfogatát jelenti, akkor R minden gázra nézve állandó és középkalóriákban kifejezve igen közelítőleg $= 2 \text{ cal}$. E feltételek mellett a fönnebbi egyenlet alakja

$$PV = 2 T \text{ cal.} \dots \dots \dots 4)$$

Ez annyit tesz, hogy mikor egy gramm-molekula gáz vagy gőz állandó nyomás alatt valamely változáskor isotherm és reversibilis

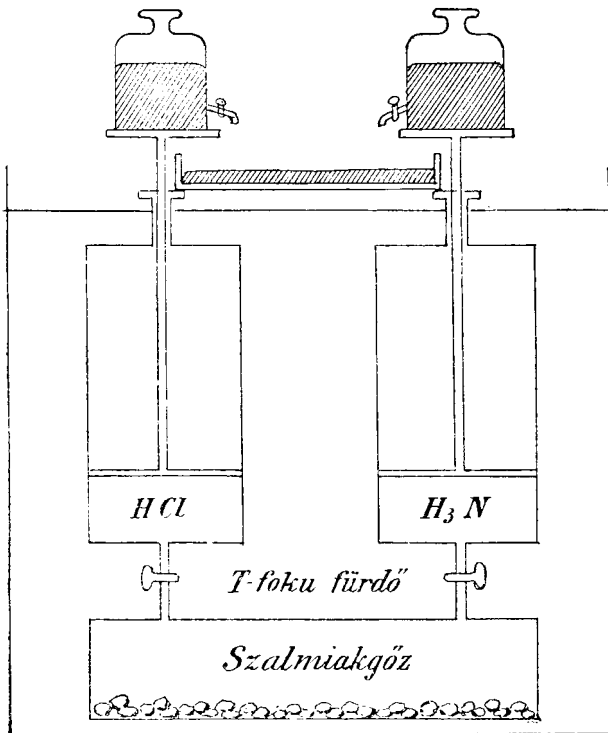
módon előáll vagy eltűnik, akkor a keletkezett vagy felemészített maximális munka $\pm 2 T cal.$ Alkalmazzuk ezt arra a körfolyamatra, a hol a gramm-molekula víz gőzzé változik és visszaalakul $100^{\circ} C.$ -on. Legyen az első szakaszban a szabad energia csökkenése $-F$, a gőznek visszaalakításához szükséges munka, mint épen láttuk, lesz $-2 T$. De az isotherm és reversibilis körfolyamatban a mechanikai munkák összege zérus, tehát $-F - 2 T = 0$; honnét, mivel $T = 273 + 100$

$$-F = 2 T = 746 cal.$$

Ez a szabad energia csökkenése, mikor a g.-mol. víz 100° -on gőzzé változik át. Ez képviseli a fönnebiek szerint az erőt, mely a víz elpárolgását, tehát a változást létesíti.

Ha a gőzképződést a chemiai változások analogiája szerint fogjuk fel, akkor ennek a thermochemiai egyenlete $H_2O = H_2O - 9655 cal.$, hol a dült betűkkel írt képlet a gőzt, $-9655 cal.$ pedig a vízmolekula elpárolgási hőjét jelenti, a mely sokkal nagyobb mint a szabad energia csökkenése.

A szalmiáknak ammonia és sósavgázból képződésekor a szabad energia csökkenését következőkép számít-



2. ábra.

hatjuk ki. Képzeljünk egy edényt, mely két olyan dugós hengerrel van összekötve, a melyet a vízgőz körfolyamata alkalmával leírtunk. A csapokkal elzárt hengerekben legyen egy-egy gr.-molekula sósav és ammonia-gáz, az alsó edény vacuumában pedig legyen szilárd szalmiák. Az egész készüléket egy fürdőbe állítva, felmelegítjük oly magas T fokra, hogy a szalmiák egy része elpárolgjon. Legyen c hőfokon a gőzének összes nyomása P . Mivel a szal-

miák gőze egyenlő térfogat sósav és ammoniára van disszociálva, az egyes gázoknak parciális nyomása $\frac{1}{2} P$. Ugyanazon a T fokon legyen a hengerekbe zárt két gáznak nyomása egyenként P' .

Ha a két hengerben lévő gázokat az alsó edénybe betoljuk, minthogy a hőmérsék állandó, a disszociált szalmiákgőznek a nyomása nem növekedhetik, hanem a betolt gázoknak egész mennyisége egy g.-mol. szilárd szalmiákká fog egyesülni. Mivel a hengerek gázainak és a szalmiák gőzének nyomása igen különböző, hogy bevitelkor a megfordítható körfolyamat feltételeinek eleget tegyünk, a következő műveleteket kell végeznünk.

1. A két hengerben foglalt gázt az isotherm T fokon reversibilis módon addig hagyjuk kiterjedni, míg nyomásuk P' -ről az alsó edényben foglalt gázok parciális nyomására $\frac{1}{2} P$ -re csökkent. Ezt úgy képzelhetjük végrehajtva, hogy az asztalkákon levő edényekből a higanyt, melynek nehézsége a gázok nyomását egyensúlyozza, a higanyos edények csapjainak óvatos kinyitásával lassan és apró cseppekben hagyjuk kifolyni, az alájuk helyezett tálba.

A két gáz kiterjedése önként történik, és az ekként létesült maximális munka értéke egy ismert képlet szerint mindenik gázra $RTl \frac{2P'}{P}$, hol l a természetes logaritmust jelenti.* A két gáz léte-

$$\text{sítette munka együttvéve lesz } = 2 RTl \frac{2P'}{P} \dots \dots \dots 1a)$$

2. Most nyissuk ki a hengerek csapjait, ekkor, ha a higany nyomása végtelen csekélységgel nagyobb a gázok nyomásánál, a két gáz (mert nyomásuk egyenlő a szalmiák gázainak parciális nyomásával) reversibilis módon jut át az alsó edénybe. A betolást oly lassan történtenek kell képzelnünk, hogy a reakcióhőnek ideje legyen a fürdőbe átmenni, úgy hogy az edényben a hőmérsék mindig állandó maradjon. Itt a betolt két gáz állandó P nyomáson szilárd szalmiákká sűrűdik meg, tehát összesen 2 g.-mol. gáz tűnik el. Az ekkor felémésztett munka a fönnebbi 4 egyenlet szerint

$$= - 2 RT \dots \dots \dots 2a)$$

3. Ha a szabad energia csökkenését az 1. és 2. szakaszban — F -el jelöljük, akkor a két szakasznak ellenkező irányban való visszavezetésére, a mellyel a körfolyamat befejeztük, a felhasználandó munka vagy a szabad energia növekedése

$$= + F \dots \dots \dots 3a)$$

* A természetes logaritmusoknak a bázisa $e = 2.7182818$. A természetes logaritmust megkapjuk a közönségesből, ha ezt 2.3025851-el szorozzuk.

A fönnebbi tételből folyólag ezen isotherm és reversibilis körfolyamatban is, a szereplő munkák összege

$$2RTl\frac{2P'}{P} - 2RT + F = 0,$$

honnét, ha tekintetbe vesszük, hogy $R = 2 \text{ cal}$.

$$-F = 4T\left(l\frac{2P'}{P} - 1\right) \text{ cal.} \quad 5)$$

Horstmann kísérletei szerint,* ha $T = 273 + 260^\circ \text{ C.} = 553$, akkor $P = 68.7 \text{ mm.}$ és ha $P' = 760 \text{ mm.}$, akkor a számítás megejtése után kiadódik, hogy

$$-F = 44702 \text{ cal.}$$

Ennyi a szabad energia csökkenése, mikor 260° C. -on egy atm. nyomású sósav és ammoniagázból egy g.-molekula szilárd szalmiák áll elő. Ez képviseli tehát azt az erőt, mely a szilárd szalmiák képződését okozza. Az említett körülmények között tehát ez a szalmiák képződésének szabad energiája, más szóval a sósav és ammoniagázoknak affinitása. A leírt reakciónak thermochemiai egyenlete alacsony hőfokon (18°) Thomsen szerint



Ez a képződési hő lényegesen különbözik a képződés szabad energiájától. A reakcióhő csaknem független a nyomástól, míg az affinitás a 5) egyenlet szerint alacsonyabb hőfokon (kis P mellett) pozitív, magas hőfokon negatív lesz (ha t. i. $P > 2P'$). Mikor pedig $l\frac{2P'}{P} = 1$, vagyis mikor a disszociáció nyomása $P = 0.75 \text{ atm.}$, akkor a szabad energia változása, tehát az affinitás $= 0$. Ez, Horstmann észleleteiből interpolálva, körülbelül 330° C. -on áll elő, ezen a hőfokon tehát a két gáz nem egyesül szalmiákká.

A mondottakból világos, hogy az, a mit mai értelemben chemiai rokonságnak nevezünk, nem olyan erő, mely ugyanazon testrendszerre nézve is minden körülmények között állandó. Sőt inkább ezt első sorban a hőmérsék függvényének kell tekintenünk, melynek értéke ezenfelül a halmazállapot, a nyomás meg a térfogattal, tehát a koncentrációval változik. Röviden, az affinitás a rendszer állapotával változó.

Ha P alatt oldatokban az osmotikus nyomást, V alatt az oldószer térfogatát értjük, akkor oldott rendszerekre nézve az affinitás értékét hasonló elvek szerint határozhatjuk meg.

* Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1869. II. köt. 137. l.

** A cursiv képletek gázállapotot, a kövérek szilárd állapotot jeleznek.

A thermodinamikának második főtételét először Horstmann (1869), később pedig T. Gibbs alkalmazta a kémiai reakciókra. A szabad energia fogalmát és jelentőségét pedig Helmholtz fönnidézett nagyszabású értekezésében (1882) derítette ki. Mielőtt ezek ismereteseek voltak, a thermochemiával foglalkozó chemikusok, nevezetesen J. Thomsen (1853) és Berthelot (1867) a reakcióhőt tekintették a rokonság mértékének. Az utóbb nevezett buvárok felfogásukat arra a tapasztalatra alapították, hogy a jól ismert kémiai reakciók legnagyobb része hőfejlesztő (exothermikus) és ezt általánosították. Ennek az általánosításnak folyománya, hogy minden önként végbemenő kémiai folyamat hőfejléssel jár. Az eddig mondottak szerint nem kételkedhetünk, hogy ez a felfogás ily egyszerű alakjában tarthatatlan.

Egyes folyamatok, minő az illékony folyadékok elpárolgása, továbbá a káliumhidroszulfátnak képződése kénsavból és káliumszulfátból, valamint a sósav hatása a nátriumsulfátra stb. mindmennyi folyamat, melyek önként folynak le és nagy lehűléssel, tehát hőemésztéssel járnak. A megfordítható folyamatoknak legnagyobb része alacsonyabb hőfokon hőfejlesztő ugyan, de magasabb hőfokon mind hőemésztő; mindezek a nevezett felfogással egyenes ellentétben vannak. Ezt az eredményt a thermodinamika második tételének alkalmazása derítette ki, a kémiai reakciókban. E tétel pedig általános érvényű szigorú törvény, melynek eddig minden következménye mennyiségi szigorral bevállott a jól tanulmányozott reakciókban. Ugyanennek folyománya az is, hogy a szabad energia csökkenését kell a kémiai rokonság mértékének tekintenünk. Nem az összes energiának, hanem a szabad energiának változása szabja meg azt, hogy a reakció önként folyik-e le vagy nem, és hogy mily értelemben történik meg. Minden teljesen irreversibilis folyamatban egészen hővé változik a szabad energia és ha csupán csak a szabad energiarészteteket vennők tekintetbe, minden többi energia-változást pedig számon kívül hagynánk, mondhatnók, hogy az önként történő kémiai folyamatok, ha irreversibilis módon folynak le, mind hőfejlesztők. A felhozott kivételesebb esetekben a szabad energia csökkenéséből előálló hőfejlesztés azonban csekélyebb, mint a sűrűség és halmazállapot változásából, tehát nem tisztán kémiai változásokból létesülő hőemésztés, a minék következménye, hogy az egész reakció is hőemésztő. Mikor például a víz vacuumban, tehát irreversibilis módon párolog el, a szabad energiából eredő hő 746 cal.; ellenben a gőz belső energiájának növekedése 8909 h. e. hőt emészt fel, ezért a folyamat egészben véve hőemésztő.

A valóságban úgy áll a dolog, hogy az alacsonyabb hőfokon

önként és irreversibilis módon történő reakcióknak túlnyomólag nagy számú eseteiben a szabad energia csökkenéséből eredő hőkeletkezés rendszeren sokszorta nagyobb a többi energia változásainál. Ehhez képest az ilyen esetekben a Thomsen és Berthelot-féle felfogás legalább minőségileg egyezik a szabad energia csökkenésével, tehát tapasztalati szabályul elfogadhatjuk; tévesnek kell azonban tartanunk azt, hogy ez a szabály a szigorú elmélet irányadó elvének rangjára emeltessék.

A mondottak szerint az általános chemia legfontosabb feladatai közé tartozik a reakciókat kísérő szabad energia csökkenésének lehetőleg pontos és sokoldalú meghatározása.

THAN KÁROLY.

A buza- és rozsliszt keverékének kimutatása.*

A liszt- és korpakereskedés terén sokszor felmerül az a kérdés, vajjon valamely liszt nem buza- és rozslisztnek, s a korpá nem kétféle korpának a keveréke-e. A fogyasztó közönség igen gyakran fordul a szakértőkhöz azzal a kérdéssel, vajjon például rozslisztjében nincs-e buzaliszt, vagy rozskorpájában nincs-e buzakorpa s ha van, milyen mennyiségben.

E kérdések megoldása nem könnyű feladat, különösen, ha lisztről van szó. Az alkalmazható módszerek közül mindenki először is a mikroszkópi módszerre gondolna, a mely a két gabona-termésnek anatómiai tulajdonságaira támaszkodva, leginkább szolgálhat biztos útmutatással az árúk minőségének megítélésében.

Tényleg első sorban ez a módszer hivatott a felvetett kérdések megoldására. Volt is már egy ízben alkalmam a lisztek mikroszkópi vizsgálatának mibenlétét eKözlönyben röviden kifejteni,**

* Előadta a szerző a növénytani értekezleten 1892. december 12-ikén.

** A Term. tud. Közlöny VI. pótfüzetében »Az élelmiszerek hamisításának megállapításáról.«

és ha a buza és rozskeményítőszemei alakra annyira különböznenek egymástól, mint a mennyire eltér a buza keményítőjének alakja pl. a kukoricza vagy zab keményítőjétől, akkor legalább annak a kérdésnek a megoldása, hogy egyáltalában van-e a rozslisztben buzaliszt, vagy megfordítva, semmi nehézséget sem okozna.

A liszt a buza s rozsszemekből, a mint tudjuk, úgy készül, hogy a buza és rozsszemek burkát, mint korpát eltávolítják, még pedig annál gondosabban, mennél finomabb lisztet készítenek, s lisztté a gabona szemeknek csak keményítőt tartalmazó bele válik.

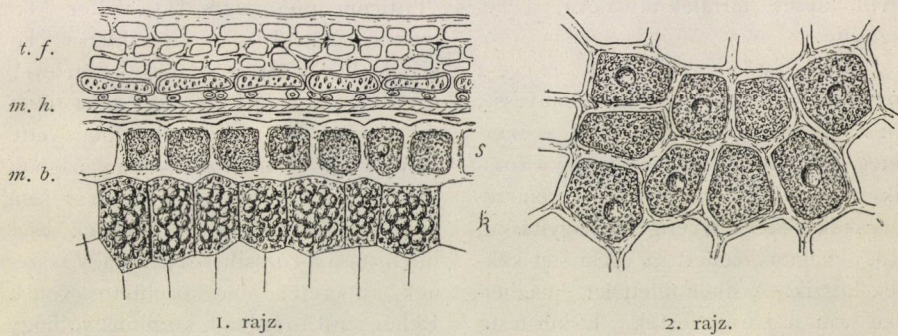
A keményítő szövetsejtjeinek alkotásában pedig semmi jellemző sincs, s a buza- és rozskeményítő-szemek is annyira hasonlítanak egymáshoz, hogy azok alapján bajos ítéletet mondanunk.

A buzának és rozsnak anatómiai különbségei épen azokban a szövetelemekben nyilvánulnak, a melyeket, mint korpát, a liszttől elválasztanak s ennél fogva még a közönséges lisztekben is csak elvétve találhatók, a finomabbakban pedig valóban csak elenyésző kis mennyiségben vannak meg.

Ezek a körülmények nagyon megnehezítik a liszteknek mikroszkóppal való megítélését, nem is tekintve azt, hogy a mikroszkópi vizsgálat önmagában csakis arra a kérdésre felelhet, hogy egyáltalában keverékről van-e szó; de a másik kérdésre, hogy t. i. milyen mennyiségben keverték az egyik lisztet vagy korpát a másikba, legfeljebb annyit felelhet, hogy kis vagy nagy mennyiségben; pontosabb számadatokat nem adhat. Már pedig a vizsgálatot kérők erre rendszeren súlyt helyeznek; mert csak úgy állapítható meg, hogy milyen mértékben károsultak.

A mikroszkópi módszernek önmagában, minden használhatósága mellett is, meg vannak tehát a maga hiányai és így egészen természetes az a törekvés, hogy e módszer támogatására más oly módszerek állapíttassanak meg, amelyek segítségével a felvetett kérdéseket könnyebben és biztosabban meg lehessen oldanunk.

Ugyancsak az említett alkalommal* ismertettem is már olyan módszert, a mely mikroszkópi vizsgálatainkban segítségünkre akar lenni. Érttem Wittmack** megkülönböztető módszerét, a mely a buza- és rozskeményítő szemek



1. rajz. A buzaszem keresztmetszete. — 2. rajz. A siker réteg felülről tekintve.

különböző duzzadó képességén alapszik és ennél fogva az alakbeli sajátságokon kívül, a keményítőszemeknek másik jellemzőbb tulajdonságára támaszkodik.

Nemrég dr. Benecke Ferencznek sikerült oly módszert megállapítania, a mely csakugyan megállja a helyét s megérdemli, hogy vele megismerkedjünk.*

»A buzaszem sárga, a rozszem szenyves sárga vagy éppen zöldes. E két gabonának ez a színbeli különbsége ismerek-

tes azóta, a mióta a búzát s rozst ismerjük és éppen ezért feltűnő, hogy mind ez ideig meg nem próbálták e színbeli különbségeket felhasználni, megkülönböztetésül.«

Benecke erre alapítja módszerét, még pedig sikerrel.

Az 1. rajzon láthatjuk a buzaszem keresztmetszetét, a 2.-on a sikerréteget, felülről tekintve.

* I. e.

* Dr. Franz Benecke. Zum Nachweise der Mahlprodukte des Roggens in den Mehlprodukten des Weizens. Die landw. Versuchsstationen. Berlin. XXXVI. Bd. V. u. VI. Heft. S. 337.

** Bot. Centralbl. 1888. Bd. XXXIII. S. 124. Wittmack L. Anleitung zur Erkennung organischer und unorganischer Beimengungen im Roggen und Weizenmehl. Preisschrift des Verbandes deutscher Müller. 1884.

A rozsszemnek megfelelő képei egészen hasonlók, csak az egyes sejt-rétegek alkotásában van némi eltérés. A külső sejt-rétegek a termés falát (*t. f.*) és a mag héját (*m. h.*) alkotják. Az azokon belül eső rétegek a mag bele (*m. b.*) A mag belének legkülső sejt-rétege (*s*), a mely a rajta belül levő szövetből mind alakra mind tartalomra nézve eltér, a sűrű, szemes proteinanyagból álló *sikert* tartalmazza, a csirának egyik tartaléktáplálékát, ezért ezt a sejt-réteget *sikerrétegnek* nevezik. Az alatta levő legbelső szövetben (*k*), a *keményítőszövetben* van a csirának, kevés protein-anyagon kívül, másik tartalék-tápláléka, a keményítő.

Az a festőanyag, a mely az egész rozsszem sárgásbarna színét szennyessé, sőt zöldessé vagy kékessé teszi, a siker-réteg sejtjeiben van, még pedig a rozssiker sejtjeiben az egyes proteinszemcskék kékek. Gyengébb nagyítással, erős világítás mellett az egész sejt kéknek látszik. A siker felett levő maghéjban van a barna festék. E két festőanyag együtt adja meg a rozsszemnek szennycs-sárga, zöldes vagy kékés színét.

Benecke annak okát, hogy mind ez ideig nem próbálták meg e jellemző kék festőanyag kimutatásával a rozs jelenlétét felismerni, többek között abban is keresi, hogy talán abban a véleményben voltak, mintha nem volna meg minden rozsfajtában.* Ezért minden megszer-

* Megjegyezhetem, mint nálunk felmerült tény, hogy egy pár évvel ezelőtt Silberszky Károly, akkor a budapesti magv. áll. segéde, gyanús rozskorpa-mintával keresett fel, a melyet arra nézve kellett vizsgálniok, hogy nem tartalmaz-e ártalmas anyagot. A korpában idegen anyagot nem találtak, hanem egyes korpadarabok egészen kékek voltak. A beküldő előtt is azok teheték gyanússá a korpát. Magam sem tudtam eleinte az okát, hanem mikroszkóppal vizsgálva, azt tapasztaltam, hogy

hető rozsfajtát vizsgálat alá vett, s azt tapasztalta, hogy a megvizsgált 35 különféle rozsfajta* között egy olyan sem volt, a melynek nem voltak volna kék siker-sejtjei. Ellenkezőleg, ha különböző mértékben is, de mindig nagy számban voltak a szintelen sikersejtek mellett. Ugyan is a rozssiker-sejtjei között is vannak oly szintelenek, mint a buza siker-sejtjei, csak hogy nagy részök vagy erősen, vagy ha többé-kevésbé halványan is, de kék.

Ellenpróbaképen a buza sikerét is beható vizsgálat tárgyává tette Benecke és azt tapasztalta, hogy 37 különböző buzafajta,** továbbá a lengyelbuza (*Triticum polonicum* L.), alakor (*Tr. monococcum* L.) és taraczkbuza (*Tr. repens* L.) között az alakor kivételével, egyiknek sem voltak kék vagy kékés siker-sejtjei. Csak az alakor sikerében vette észre a kék színt, az azonban nagyon halvány volt és egyetlen egyszer sem talált oly siker-sejtet, a melynek színintenzitása a rozssiker-sejtek nagy részének színerejét megközelítette volna. Ehhez járul még az a körülmény, hogy az alakornak a kereskedésben nagyobb szerepe nincs.

mindegyik ily korpadarabkán ott volt a sikerréteg s hogy az kékés. Egész rozsszemek kékés helyeiről vágott metszetenek ugyanazt tapasztaltam s így végre arra a meggyőződésre jutottam, hogy a korpában azokat a gyanús kék darabkákat nem idegen anyag festi, hanem természetes színűek. Későbbi korpavizsgálatok alkalmával, ha rozskorpáról volt szó, mindig tekintettel is voltam az ily kék törmelékekre, de arra, hogy e színben, megfelelő módszeres eljárással, a rozsnak biztos és jellemző ismertető jelét lehetne megtalálni, mint biztosan sokan mások is, én sem gondoltam. Beneckének érdeme épen az, hogy felismerve e szín jellemző voltát, annak felhasználását, megfelelő módszer megállapításával lehetővé tette.

* Fel is sorolja névleg a megvizsgált fajtákat. L. e. 343., 344. l.

** Szintén felsorolja névleg. L. e. 348., 349. l.

Az alakort figyelmen kívül hagyva, tehát csakugyan kimondható, hogy a buza és a rozs között jellemző különbség az, hogy *a buzának nincsenek kék siker-sejtjei, ellenben a rozséi, legalább részben mindig kékek.*

Most még felmerülhet az a kérdés, hogy nincs-e meg ez a festék más gabona sikerében is, s ha meg van, nem jutunk-e tév-útra, ha ítéletünk mondásában arra támaszkodunk. Benecke, hogy e kérdésre felelhessen, megvizsgálta a többi gabonát is és kitünt, hogy a rozson kívül csak az alakornak, egy pár árpa-fajtának, egy pár színes kukoricza fajtának és valószínűleg a négerkölesnek (*Pennisetum spicatum* Reke)* vannak színes siker-sejtjei. Minthogy ezeknek a hatsoros árpa kivételével a kereskedésben nagy jelentőségek nincsen és szöveti alkotásukban is van a mire támaszkodjunk, nem lényeges az a körülmény, hogy ezeknek is színes a sikere, a mikor a buza és rozs őrleteit akarjuk egymástól megkülönböztetni.

Benecke módszerének tudományos alapjával megismerkedvén, lássuk, miben áll gyakorlati alkalmazása.

Az áruk két csoportjával, t. i. korpákkal és lisztekkel van itt dolgunk és mindegyiknek megfelelőleg más és más az eljárás.

Ha korpát kell vizsgálnunk, vas-kézimalommal addig őröljük, a míg milliméter nyílású szitán egészen át nem hull, azután finom mólszöveten átszítaljuk, hogy a lisztet kirázzuk s a szövetben maradó korpából kis kanálnyit porcellánmozsárban étherrel ismételve addig döröszölünk, a míg a le-leöntött éther a benne úszó lisztrészecskéktől többé nem nagyon zavaros. A mozsár fenekére ülepedett maradékot étherrel kis csészébe öblítjük át, az éthert

* Ezt nem maga vizsgálta, csak idézi.

leöntjük és szegfűolajjal pótoljuk. A mikroszkópi vizsgálatot is szegfűolajjal végezzük. Czélszerű 100—200-szoros nagyítást alkalmazni. Jóval nagyobb nagyítás alatt könnyen elkerülheti figyelmünket a kék szín. Okvetetlenül szükséges az erős megvilágítás, a melyben a többi szövet-elemek alig láthatók a kék színű sikersejtek pedig nagyon szembeszökők.

Az étherrel való kezelésnek hármascélja van, t. i. kimossa a zavaró keményítőszemeket, az egyes szövetrétegek legalább részben szétváltnak és végre kihajtja az éther a sejtekből a levegőt, a mely szintén nagyon zavar.

Ha a korpában ilyen módon nem találunk kék sikersejtet, akkor tiszta buzakorpa; ha a sikersejtek között kékek is vannak, akkor rozskorpa jelenléte bizonyít be. Nagyon nehéz azonban megmondani, hogy mennyi rozskorpát keverték a buzakorpába. A minimumot azonban még is megállapíthatjuk, ha bizonyos területen összehasonlítjuk a színessikerszövet darabjait a szintelenekkel. Ha pl. szintelen sikerszövet-darabokkal fedett 100 terület egységre 10, részben vagy egészen színes sikerrel fedett esik, akkor annyi bizonyos, hogy abba a buzakorpába *legalább 10%* rozskorpát keverték, de lehetséges, hogy még többet is.

Arra a kérdésre, hogy a rozskorpában nincs-e buzakorpa, ezzel a módszerrel bajosabb felelni, mert a rozsnak is vannak szintelen siker-sejtjei.

Csak, ha aránylag kevés a kék sikersejt és nagyon sok a szintelen, mondhatjuk ki, hogy van-e a kérdéses rozskorpába buzakorpa keverve.

Benecke az áruk másik csoportjának, t. i. a liszteknek vizsgálatához különböző edényekkel és reagensekkel végzett többoldali kísérletezés után a következő eljárást állapította meg.

500—600 cm³ térfogatú körtealakú edénybe bele teszünk 100 gr.-t a megvizsgálandó lisztből, azután a lisztet, az edény $\frac{2}{3}$ részéig chloroformmal öntjük le s az üveget bedugva, addig rázunk, a míg a liszt a chloroformban egyformán el nem oszlott. Végre az edényt, az összerázás után csaknem egészen megtöltjük chloroformmal, újra jól bedugjuk s nyugodt helyen állani hagyjuk. Csakhamar leülepedik a piszok és por mint barna csapadék; lassan azután, mintegy 24 óra lefolyása alatt kétfelé válnak a liszt alkotó részei. Az edény fenekére, mind a rozs mind a buzalisztből, főképen a siker-sejtek rakodnak le, a liszt többi része pedig, t. i. a keményítő és a burokrészek (korpa) a folyadék felett gyűl össze, közöttük a chloroform többé-kevésbé zavaros sárgásszínű. Az edény fenekére rakódott sikercsapadékok színe között, a szerint, a mint buza- vagy rozslisztnek a sikere, a különbség rendkívül szembeszökő és épen ezért újra kiemeli Benecke annak feltűnő voltát, hogy a sikernek e jellemző tulajdonságát eddig fel nem használták.

A rozsliszt sikercsapadéka *sötét olajzöld*, a buzaliszté *barnássárga*.

Ez a jelenség, a megelőzők után, alig szorúl magyarázatra. A rozsliszt csapadékának zöld színét a siker kék színe idézi elő, keveredve más liszt-részek sárgás, barnás színével és a por-részek színével. Minthogy a buza sikerének nincs kék színe, a csapadék színe is csak sárgás vagy barnás.

A képződő sikercsapadék mennyisége, a mint Benecke vizsgálataiból kitűnt, a liszt finomságától függ. Minél finomabb a liszt, annál kevesebb a sikere, minél barnább, annál több. A mint látszik, még erre a jelenségre sem ügyeltek a lisztvizsgálók, pedig aligha útba nem igazíthatna a liszt finomságának megállapításában, jegyzi meg

Benecke. Neki magának nem volt alkalma ez irányba is kiterjeszteni vizsgálatait.

A leirt eljárással tehát a lisztekre nézve is kimutatható, a siker segítségével, hogy valamely liszt buza vagy rozsliszt-e, de még az is, hogy nincs-e a két lisztnek keverékével dolgunk, mert, a míg a tiszta rozsliszt sikercsapadéka sötét olajzöld, a buzaliszté pedig tiszta sárgásbarna, addig a két lisztnek keveréke oly sikercsapadékot ad, a melynek színe az előbbi két szín között áll, még pedig a szerint, a mint a keverékben a rozs vagy buzaliszt van nagyobb mennyiségben, a csapadék színe is inkább a rozsliszt vagy buzaliszt csapadékának színét közelíti meg. Természetesen tekintetbe kell vennünk a liszt finomságát is, mert az szintén hatással van a keletkező színárnyalatra. Azonban nem valószínű, hogy pl. az olcsóbb közönséges rozslisztbe drága, finomabb buzalisztet keverjenek stb.

Benecke a lisztkeverékek sikercsapadéka színének tanulmányozása végett egész sor kísérletet végzett s a kapott árnyalatokat színnyomatú táblán közli, a mely világosan bizonyítja, hogy a színből, bizonyos határokon belül, bátran következtethetünk a keverékben levő liszt mennyiségére és 20% rozsliszt a buzalisztben még határozottan felismerhető, minden mikroszkópi vizsgálat nélkül, tisztán a sikercsapadékra vetett tekintettel, sőt ha a használt rozsliszt nagyon barna volt, akkor 10%-nak, sőt 5%-nak is nyoma lesz a csapadék színében.

De ha szabad szemmel nem is ismerhetjük már fel a csapadék színén a rozsliszt jelenlétét, csekély volta miatt, kimutatható a mikroszkóppal. És itt lép Beneckének ez az eljárása a mikroszkópi vizsgálat támogatására, a mennyiben kiválasztja a lisztből a benne annyira

elszórt sikersejteket, melyekhez más módon hozzájok sem férhetnénk, és mint tiszta siker-csapadékot rendelkezésünkre állítja.

Ha a siker-csapadékból szabad szemmel határozottan meg nem állapíthatjuk a liszt minőségét, akkor Benecke szerint a körte alakú edényben a folyadék felszínén összegyűlt lisztréteget óvatosan összekavarjuk a chloroformmal és a kettőt együtt kiöntjük. A fenéken maradt siker-csapadékot pedig étherrel külön csészébe öblögetjük s most rendelkezésünkre áll, hogy mikroszkóppal átvizsgáljuk, van-e benne kék sikersejt s mily mennyiségben, vagy hogy még később említendő, más vizsgálatok alá is vessük.

Előbb azonban felemlítém, hogy Benecke ez utóbbi eljárásának megkönnyítésére később nem körte alakú edényt használt, hanem hosszú nyakú üvegekbe tette a lisztet, s leöntötte chloroformmal. Az üvegeket aztán, előbb jól megrázva, parafadugóval bedugta s megfordított helyzetben a dugóra állította. 24 óra múlva kihuzta a dugót, a csapadékot, a mely most az üveg nyakában gyűlt össze kis csészébe folyatta s utána az üveget újra bedugta. Ily módon sokkal könnyebben fért hozzá a siker-csapadékhoz.

A rendkívül könnyen illó chloroformmal úgy eljárni, mint Benecke első eljárásában leirtam, hogy t. i. előbb a körtealakú edényben a felső lisztréteget, hosszabb ideig óvatosan kavargatjuk s aztán a chloroformmal együtt lassan leöntjük, nem czélszerű; mert a közben a chloroformból nagyon sok elpárolog, a mi tetemes anyagi veszteséget is okoz, de meg belehelése sem jó hatású. Ennek az eljárásnak még az a rossz oldala is meg van, hogy el nem kerülhetjük, a mint Benecke is beismeri, hogy a siker-csapadékhoz a lisztnek egyéb részei, kavarás közben s azután is bizo-

nyos mennyiségben hozzá ne keveredjenek. Ennélfogva a magam kísérleteiben Beneckének későbbi eljárását követem azzal a módosítással, hogy e célra külön készüléket szerkesztettem, a mennyiben a körtealakú üvegedényt hosszú csőben folytatódó, beköszörült, üreges üveg dugóval láttam el. A dugó csövét beköszörült csap zárja.

A megtöltött üveget faállványba, dugójával lefelé, úgy helyezem el, hogy alája kis csésze helyezhető. Ezzel a készülékkel az eljárás rendkívül egyszerű, a mennyiben a dugó csövébe gyűlő siker-csapadék a csap megnyitásával az alája helyezett csészébe folyik. A mint kifolyt, a csap elzárható s így a chloroform nem párologhat és a siker-csapadék sem keveredik a liszt egyéb részeivel. Az üvegdugó készítésében ügyelnünk kell arra, hogy először csöve tág legyen, különben megszorul benne a sürtő csapadék s másodsor, hogy az üveg nyakában küszöböt ne alkosson, hanem belső széle élben végződjék, különben erre a küszöbre rakódik a csapadék egy része.

Szó volt arról is, hogy a siker-csapadék mennyisége függ a liszt finomságától s Benecke erre megjegyzi, hogy a csapadék mennyiségéből talán lehetne a lisztfinomságára következtetni. Neki magának ugyan nem volt alkalma ez irányban kísérletezhetni, hanem azt hiszi, hogy nem lehetetlen oly gyakorlati módszernek a megállapítása, a mely a liszteknek e jellemző tulajdonságára támaszkodva lehetővé tenné, hogy a lisztek finomságát, a minek a lisztkereskedésben nagy a jelentősége, ez uton is ellenőrizhessük. Magamnak sem volt módomban, hogy ez irányban kísérleteket tehessek, hanem azt hiszem, hogy azt a készüléket, a melyet összeállítottam, némi módosítással, talán ez irányban is fel lehetne használni. Ha t. i. a dugó

csövet térfogat-osztályozással látnók el, s aztán a kereskedelemben felmerülő különböző finomságú lisztekre nézve, hiteles mintákból, kísérletek útján megállapítanók, hogy mindegyik számú liszt bizonyos mennyiségének, pl. 100 gr.-jának a dugó beosztott csöveben hány térfogat lehet a siker-csapadék: akkor valamely kérdéses liszt siker-csapadékának mennyiségét az így kapott adatokkal összehasonlítva, talán tájékozódhatnánk az illető liszt finomsága felől.

Ha a lisztkeverékben oly kevés a rozs, hogy a siker-csapadékon szabad szemmel határozottan fel nem ismerhető, arra az esetre nézve Benecke a mikroszkóp alkalmazásán kívül még egy másik eljárást is állapított meg, a mely szintén szép eredményeket szolgáltat.

A siker-csapadékot abból az edényből, a melyben képződött kis csészébe helyezi át és étherrel kimossa. A mint a siker a csészében leülepedett, az éthert leönti, a csapadékra pedig mérsékelt tömörségű eczetsavat önt s felfőzi, főzés közben kavarva. Annyi eczetsavat használunk, hogy a lehült csapadékot vékony rétegben takarja.

A buzalisztnak így kezelt siker-csapadék a tiszta sárgásbarna, a rozslisztté ellenben pompás sötét rózsaszínű.

A lisztkeverékek így kezelt siker-csapadékának a színe most attól függ, hogy a keverékben mennyi a rozs. Minél több a rozs, annál sötétebb veres a csapadék színe, minél kevesebb annál halványabb és annál inkább előtérbe lép a barna szín. Az oly liszt keverék csapadékának a színe, a melyben 10% a rozsliszt, ha még oly gyengén is, de határozottan veresbe játszik, mi a tiszta buzaliszt csapadékán, a mely tiszta barna, soha sem észlelhető.

A míg a chloroformban képződött siker-csapadékon, ha a keverékben 10% rozslisztnél nincs több, szabad szemmel

ez a mennyiség határozottan már fel nem ismerhető; addig eczetsavval kezelve határozottan előtérbe lép a rozsikert jellemző veres szín. Benecke az eczetsav alkalmazásával tehát még fokozta módszere megkülönböztető képességének finomságát.

Legújabbán Kleeberg-nek sikerült egészen más úton oly módszert megállapítania, a melynek segítségével nagyon egyszerűen kimutathatjuk a rozslisztnben a buzalisztet.*

Előbb meg kell jegyeznünk, hogy a buza sikere a rozs sikerétől abban is különbözik, hogy a buzaliszt sikere a vízben összeáll s kigyurható, ellenben a rozslité nem.

Kleeberg lisztvizsgálatai alkalmával azt tapasztalta, hogy, ha a mikroszkópi vizsgálatokban használt tárgylemezre egy kis buzalisztet tett, azt egy csepp vízzel összekavarta és a reá tett fedőlemezzel szétnyomta, a fedőlemez alatt mindig kis tésztás foltok képződtek, sőt ha a fedőlemezt ide-oda taszította, az a kis tézstatömeg még jobban összegyűrődött.

Ha rozsliszttet vizsgált, ez a tünetmentes soha sem mutatkozott. A rozsliszt mindig egyenletesen eloszlott a vízben. E jelenség lekötve figyelmét, megvizsgálta a buzalisztnből képződő kis téztás foltokat s csakhamar bebizonyult, hogy azok semmi egyebek mint a buzalisztnnek összeállt sikertömegecskéi.

Ez a tapasztalat azt a gondolatot támasztotta Kleebergben, hogy nem lehetne-e a buzaliszt sikerének ezt a viselkedését annak kimutatására felhasználni, hogy nincs-e valamely kérdéses rozslisztnbe buzaliszt keverve; kísérletezett is mindenféle lisztkeverékekkel s az eredmény az lett, hogy még akkor is kimutathatta a rozslisztnben a buzalisztet,

* Chem. Ztg., 18892., S. 1071.

ha a rozsliszttbe csak 5% buzalisztet kevert. Módszere megkülönböztető képességének finomságától tehát alig ki-vánhatunk többet.

Eljárása a következő:

7.5 cm. h. és 2.5 cm. sz. tárgy-
lemezre* tollkéshegynyi lisztet teszünk és azt 5—6 csepp langyos (40—50° C.) vízzel jól összekavarjuk. A lisztet és vizet mindig oly mennyiségben vegyüik, hogy az összekavarás után a lisztrészecskék a vízben ússzanak, mert ha nagyon sűrű pép keletkezik, a kísérlet nem sikerül. A liszt és vízkeverékét aztán szétkenjük a lemezen úgy, hogy $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ -részét elborítsa és egy másik tárgylemez $\frac{2}{4}$ — $\frac{3}{4}$ -részét úgy tesszük a keverékre, hogy a két tárgylemeznek szárazon maradó kisebb vége, az egyiké jobbról, a másiké balról szabadon kiálljon. A két lemezt egymásra nyomjuk, a közülök kiszoruló felesleges folyadékot letöröljük és a két lemezt jobbról-balra s balról-jobbra egymáson egy párszor ide-oda tologatjuk. Ha buzaliszttal kísérletezünk, már akkor feltűnik egypár fehér folt, a mikor a két lemezt egy-

* Szerintem e célra akármilyen nagyságú tárgylemezt vagy bármely más hasonló üveglapot használhatunk.

másra nyomjuk s azokat a lemezek ide-oda taszításával angyalgaluska alakokká hengereljük ki. Ha a keverékben sok volt a buzaliszt, akkor az így képződő galuskák hosszúak és vastagok, ha kevés volt a buzaliszt vékonyak s rövidek. Ezek a galuska alakú sikertömegek még szabad szemmel is észrevehetőek, természetesen biztosabb az ítélet, ha nagyítást alkalmazunk. A rozsliszttben 5% buzaliszt ilyen módon, a mint már említettem, még felismerhető. A tiszta rozslisztt mindig egyenletesen oszlik el a két lemez között, s ily térsztatömegek soha sem gyuródnak ki belőle.

Ha most végig tekintünk az elmondottakon, kitűnik, hogy lassanként fejlődnek oly módszereink, mint a Wittmack, Benecke és Kleebergé, a melyek támogatásával a mikroszkópi vizsgálat a fogyasztó közönségnek ama két kérdése közül, hogy t. i. először is van-e a buzaliszttbe rozslisztt vagy megfordítva keverve, és másodsor, ha igen, mily mennyiségben: az első kérdésre határozott feleletet adhat, másodikkra nézve pedig ha pontos adatokkal nem is szolgálhat, legalább megközelítőleg megállapíthatja a keverékben szereplő alkotórészek arányát.

PAVICSEK SÁNDOR.

A leydeni Clusius-Codex.*

Charles de l'Écluse Monsieur de Waresnes, vagy, mint magát latinosan hívta, Carolus Clusius, magyar földön vetette meg a tudományos gombaismeret alapját. Az arrasi születésű (1526. februárius 19-ikén, † Leydenben 1609. februárius 4-ikén) francia nemes, jogi s orvosi tudományokat tanult s korának legnagyobb természettudósa volt.** Mint ily nagy hírt természetbúvárt hívta udvarához II. Miksa császár 1573-ban Bécsbe s itt maradt egész 1588-ig, tehát még II. Rudolf alatt is. Bécsben töltött ideje a legnagyobb jelentőségű volt az osztrák és magyar flóratérlet ismeretére. A »Rariorum stirpium per Pannoniam et Austriam observatorum historia« és a »Rariorum plantarum historia« egyben a »Fungorum in Pannonia observatorum brevis historia«-val, alapvető munkák e földterületre, honnan mintegy 500 új fajt írt le. A mykológia terén meg általában el is van ismerve, hogy Clusius halhatatlan érdemeket szerzett azzal, hogy megkísérelte, mint első úttörő, e növénycsoportnak, önálló monografiai leírását; azután, hogy, mint Reichardt mondja: »für die Botaniker Oesterreich-Ungarns hat die obgenannte Abhandlung von Clusius

erhöhten Werth, weil sie die ersten Nachrichten über das Vorkommen von mehr als hundert Pilzarten in unserem Kaiserstaate enthält« (Reichardt, Carl Clusius, Naturgeschichte der Schwämme Pannoniens, Festschrift d. Z. B. Ges. 1876. p. 147), már csak inkább Magyarországra nézve áll, mert először jóformán csak Magyarországon gyűjtött fajokat írt le, meg azután e munkának létrejötte is tisztán egy magyar főnemesnek, Batthyány Boldizsár-nak az érdeme. A nagy műveltségű főúr több ízben meghívta magához Clusius német-újvári kastélyába s lehozatta Bécsből saját alkalmatosságán. Clusius itt, az úri társaságon kívül, a természetben is sok gyönyörűséget talált; itt kezdte gyűjteni gombáit s a Batthyány-tól melléje adott festővel képmásaik is elkészültek. Ebben a körülményben rejlik legtöbb fontossága a bőkezű főúr tudománypártolásának. Igaz ugyan, hogy Batthyány fedezte a nyomtatás költségeit is, mint ez a munka ajánlásában olvasható, de a kritikai vizsgálat alapja mégis a képek útján származott reánk. E festett képek voltak mintái a fametszőnek, ki a munka számára 35 fametszetben ugyanannyi gombafaj képét készítette el.

Clusius 1588 után hagyta el Bécset s Leydenben mint professzor halt meg. Ide vitte magával a gomba-képeket is, számra 82-öt.

* Előadta a szerző a Társulat növény-tani értekezetén 1893 februárius 8-ikán.

** L. Neureich Flora v. Niederösterreich IX. p.

Ezek a képek teszik tulajdonképeni alapját a mai mykológiának; a mit Clusius előtt a gombákról írtak, az, a mennyire kritikailag egybevethető, alig ad 4—5 speciést eredményül. A klaszszikus népek gombaismerete alig terjedt többre. Clusius első sorol föl valami 100 fajt s adja ábráikat. Ezen ábrák természetesen csakhamar felkeltették a gombákkal foglalkozók kíváncsiságát. Legelső Johann Bauhin, kinek »Historia plantarum universalis«-a (1650) 43 Clusius-féle képet hoz kibebírt másolatban. Harmadik a Clusius-féle képek felhasználói között Franciscus Van Sterbeeck, ki »Theatrum Fungorum oft het toonel der Campernoelien« című munkájában már javarészt felhasználta az eredeti képeket s elég jó rézmetszetű másolatokat adott róluk.

P. A. Micheli Nova genera plantarum-a (1729) szintén tartalmaz a Clusius-féle fajokra nézve felderítő adatokat.

Linneé igen kevés Clusius-féle gombafajra reflektált, ellenben a mykológia legkiválóbb művelője, a nagy Fries, nagy tudással és még nagyobb divinációval foglalkozott az említettem források alapján az első gombaleírásokkal s ábráikkal. Csakis az ő óriási terjedelmű gombaismerete segélyével lehetek képesek ezen szó- és képes vázlatokból kihüvelyezni az egyes fajokat oly pontossággal, hogy most, mikor a képek szemem előtt vannak, meglepetve látom legtöbb megfejtésének szabatoságát.

Fries után Kickx igyekezett a még homályban maradt fajokat megfejtetni, felderíteni; később azután 1873-ban Kalchbrenner Károly, valószínűen Fries-től ösztönözötve, ki, úgy mond Kalchbrenner: »egy hozzám intézett levelében kereken kimondja, hogy a Clusius-féle gombanevek tisztába hozatala

a magyar fűvészekre nézve becstületeli kötelesség!*

H. W. Reichardt pár évre rá szintén közzé tett egy dolgozatot, melyben az előző források alapján összeállította, egy pár pontban Friestől eltérőleg, a Clusius-féle gombafajokat. Ő szisztematikus sorrendben adja elő a gombafajokat, míg Kalchbrenner az eredeti beosztást vette irányadóul.

A magyarországi ehető és mérges gombák könyvének kidolgozásával foglalkozván, nem kerülhettem el a régiebb irodalmat sem, nevezetesen nem a gombák népies neveinek megállapítása szempontjából sem. Ezen a téren pedig legrégibb forrásunk Clusius, ki a legtöbb magyar nevet gyűjtötte össze.

Hogy még a nevek dolgában is lehessen valamit érdemlegesen tenni, az eredetire volt szükségem. Csakis a képeknek s a neveknek, mint azok talán a táblákra feljegyezve lehetnének — egybevetése után véltem eltalálni a Clusius-féle gombafajok megfejtésének egyetlen helyes útját és módját.

És itt egy érdekes körülményre akarok figyelmeztetni. Ujabb időben is többen foglalkoztak, mint említém, a Clusius-féle fajokkal és a codexhez senkisé is jutott hozzá, mert először az volt híre, hogy elveszett, míg Morren Clusius életrajzában közzé nem tette, hogy a rajzok előkerültek s csakugyan a leydeni könyvtárban vannak. Maga Clusius is úgy tudta, hogy elvesztek az összes gombaképei, mikor »de XXI. genere Esculentorum fungorum«-ról szól s így ír: »Huius iconem cum reliquis Moreto miseram vt exprimendam curaret; quae nescio cur neglecta, quod valde dolco: Sed longe magis dolendum, quod ex illius & reli-

* A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Értek. a Term. tud. kör. 1873. IV. köt. 1. sz. 6. 1.

quorum fungorum icones, suis coloribus ad vivum expressae, quas ipsi miseram, perierint. Curae Posteriores 1611. p. 41.« — Majd pedig talán nehézségeket támasztottak a kikölcsönzés iránt, s így, mondom, senki sem jutott hozzá az eredeti képekhez. Így azután az egyedül igaz, valódi forrásból senki sem merített. Ép ebből az okból kell oly nagyra tartanunk Elias Fries megfejtését s azért véltem leghelyesebben a divináció szóval kifejezni Fries eljárását. *Ez oka annak is, hogy a magyarázatok közt sok eltérés van, habár mindnyájan a Fries nyomdokaiba léptek.*

Mindez eltéréseket csak az eredetiek nyomán lehet kellőképen megvilágosítani; de egyáltalán csak az eredetiek tanulmányozása adhatja meg a kellő tudományos alapot az egész vizsgálatnak. Ezért én már a mult év elején felkértem a leydeni egyetem könyvtárának igazgatóját, W. N. du Rien urat, értesítene arról, hogy miként áll a Clusius képek dolga; előkerültek-e mind, másolhatók-e s kikölcsönözhetők-e külföldre, tanulmányozás és másolás végett. Először ott akartuk a másolást végeztetni: »Die Abbildungen lassen sich also ganz gut copieren, aber diese Arbeit ist nicht gering. Beinahe würde ich fragen, ob Sie den Codex auch auf dem Nationalmuseum ausbeuten wollten. Ich weiss, es ist ein Unicum, die Reise ist nicht ohne Gefahr, aber die Wissenschaft hat auch ihre Ansprüche. . . . Ich habe Ihre Landsläute öfters geholfen und auch den ungarischen Botanikern diesen Dienst geleistet zu haben, war mir selbstverständlich sehr angenehm.«

Du Rien úr szíves ajánlatát — mint azt leveleiből szó szerint idéztem — siettem elfogadni s a m. n. muzeum igazgatóságának közbenjárásával megjött csakhamar az 1000 francra biztosított Clu-

sus-Codex, melyet szerencsém volt a botanikai szakértekezleten bemutatnom. Címe ez:

Bibliothecae Publicae Latinae

Codex No 303, 87 foliorum.

(Car. Clusii) Icones fungorum in Pannoniis observatorum. Cf. Car. Clusii Curae posteriores Lugd. Bat. 1611. f.º pag. 41. [ad Fungorum Hist. pag. CCLXXVI] edit. an. 1611, in 4º, pag. 77.

Az ívrét-kötet 87 lapból áll s 2—2 külön védő- s egy címlapból. A 86 folio lap mindegyikére egy vagy több vízfestésű kép van ragasztva. Látszik, hogy a képek különböző nagyságú papirdarabokra (hollandi írópapír) voltak festve, s idők folyamán azután kimetszettek s így állítottak egybe. A 87-ik lapon egy olajfestésű gombakép van, mely nem tartozik a Clusius-félékhez, csak ide köttetett. Mivel több kisebb nagyobb kép van egy lapon, egy párnak pedig még a hátán is, egészben 221 gomba-ábrát találunk a Codexben; a fajok száma körülbelül 90—100-ra rughat. Ezt a mostan folyó feldolgozás fogja eldönteni, az első tanulmány, mely az eredeti képek összehasonlításán nyugszik. A képekről még csak annyit, hogy valódi művész kezére vallanak; még most is igen szépen tünnetik föl a modelleket, olyannyira, hogy sokat bízást ki lehetne adni, mint most készült gombaképmást. Egy már most is valószínűnek látszik, s ez az, hogy a leírások elkészítésekor a képeket Clusius keveset, vagy alig használta. A leírások a fametszetekre vonatkoznak inkább. Innen azok az ellenmondások, melyeket Clusius-nak szemére vetnek.

Clusius a csoportosítást jelző számokat s rövidítéseket (XI gen. pern.) írta rá a képek szélére; más kézírás a magyar s német neveket vezette rájuk.

DR. ISTVÁNFFI GYULA.

A német fizika-technikai birodalmi intézet működéséről.

A fizikai tudományok és különösen a német műmechanika fejlesztése szolgálatában álló intézet létesítésének eszméje két évtizeddel ezelőtt indult ki Berlin tudományos köreiből. Maga Moltke tábornagy vette kezébe az ügyet; szakbizottságot alakított, mely beható tanácskozások után a javaslatok egész sorát terjesztette a porosz kormány elé. 1876-ban a porosz országgyűlés a kormány előterjesztését elfogadva, elhatározta, hogy a Berlinnel szomszédos Charlottenburg városában építendő műegyetemi épületben műmechanikai intézet állíttassék és berendezéséhez és fentartásához a szükséges költségeket meg is ajánlotta. Siemens azonban csakhamar belátta, hogy tisztán műmechanikai intézet felállításával csak fél munka végeztetnék. Jól tudva, hogy a technikának valamennyi ága az exakt kutatásban bírja alapját akkor is, midőn az utóbbinak látszólag csak tisztán tudományos értéke van: a német technika állandó emelése és fejlesztése érdekében a mérő természettudományok valamennyi ágára kiterjedő állami intézet felállítását sürgette. Minthogy azonban az eredeti tervet ily értelemben való kibővítéséhez az anyagi eszközök Poroszországban rendelkezésre nem állottak, Siemens Charlottenburgban fekvő, e célra különösen alkalmas nagy telkét a német birodalomnak

ajándékol ajánlotta. A birodalmi kormány ezt elfogadván, csakhamar a »Physikalisch-technische Reichsanstalt« felállítására vonatkozó törvényjavaslattal állott a birodalmi gyűlés elé; ennek határozata létet adott a lehetőségig tökéletesen felszerelt és a legkiválóbb munkaerőkkel rendelkező intézetnek, mely egyformán van hivatva a tudománynak, a technikának és a gazdasági életnek megbecsülhetetlen szolgálatokat tenni. Működését 1887 október 17-ikén kezdette meg.

Az I., a fizikai osztály feladata a következő:

»Olyan fizikai vizsgálatok és mérések végzése, melyek elméleti vagy műtani szempontból nagyfontosságú problémák megoldását célozzák, és melyekhez akkora instrumentális felszerelés, anyagelhasználás, kísérleti és számítási munkaidő szükséges, a minővel magánosok vagy tanintézetek rendszerint nem rendelkeznek.«

A II., a technikai osztály feladata a következő:

»1. Olyan fizikai és fizika-technikai vizsgálatok végzése, melyeket a felettes hatóság rendel el, vagy melyek a műmechanikát vagy a technika más ágait támogatják munkálataikban. Különösen:

a) Vizsgálatok az anyagok tulajdonságairól.

b) Módszerek megállapítása az anyagok előállításához.

c) Kísérletek a fizikai és technikai mérő-eszközök legcélyszerűbb szerkezetére és előállításuk módjára nézve.

2. Mérő- és ellenőrző készülékek hitelesítése, a mennyiben a közönséges súly- és mértékrendszer keretébe nem tartoznak; ily készülékek osztási hibáinak megállapítása és az eredményről bizonyítványok kiállítása.

3. Készülékeknek vagy részeiknek előállítása szintúgy, mint más mechanikai munkák végzése az intézet, vagy más német állami intézetek és hatóságok számára, a mennyiben e készülékek beszerzése magánműhelyekből nehézségekbe ütköznék.

4. Egyes esetekben készülékrészek előállítása német iparosok számára, a mennyiben előállításuk magánműhelyekben rendkívüli segédeszközöket követelne.

E messze ható program megvalósítása a gondnokság felügyelete alatt történik, melynek élén Helmholtz áll, ki egyszersmind az I. osztály igazgatója; kivüle és a II. osztály igazgatóján kívül még 7 rendes, 7 rendkívüli tag, 7 szaktudományi és műszaki segéd, 4 technikai munkás, 10 mechanikus, gépész és iparos és a hivatali személyzet, összesen 49 egyén működik az intézetben. Az 1892. év végeig terjedő öt első év munkáját a következőkben ismer-tjük.

Az I. osztály leginkább thermometri-kus munkákkal volt elfoglalva; ezekhez csatlakoztak vizsgálatok az üveg, a fémek, a víz és higany kiterjedéséről, normálbarométerekről és 1890. eleje óta elektrometrikus vizsgálatok, melyek a vezetési ellenállás egységének, az ohm-nak megállapítását célozták. Optikai szempontból legfontosabb feladat volt a fényerősség egységének meg-

állapítása, hogy a nagy fejlettségű világító ipar szolgáltatva világítások abszolút egységre legyenek visszavezethetők. Külön csoportot tettek olyan vizsgálatok, melyeknek tárgyai az előbbiekkal kapcsolatosan jelentkeztek. Az intézetnek első feladata volt oly hőfokosztályzat készítése, a mely a praecisio legnagyobb követelményeinek is eleget tegyen. E célra egymással szigorúan összehasonlítható higanyhőmérőket kellett készíteni és azokat az eddig legjobbaknak ismert hőmérőkkel összehasonlítani. Hogy e munka mennyi időt és fáradságot követelt, mutatják a következők.

A csövek intézeti hivatalnokok felügyelete alatt a jenai üvegtechnikai műhelyben készültek; ezek 400 cső közül a legalkalmasabbakat ideiglenes kalibrálással már a hely színén választották ki. A felosztás legnagyobb pontossága céljából mindenelőtt az osztógép csavarának állandó és időszaki hibáit kellett kikémleni és a talált korrekciókat az osztásban figyelembe venni. Így sikerült oly felosztásokat készíteni, melyek 600 mm.-es hosszúságában az osztási hiba 0.001 foknál kisebb, a mi az eddig legjobbaknak ismert Tonnelot-féle hőmérők hibájának $\frac{1}{10}$ -ed részét teszi. Ez eredmény arra jogosított, hogy a felosztásból származó hibák a hőmérsékletekben figyelmen kívül voltak hagyhatók.

Minden kész hőmérőn még meg kellett találni 1. a csőnek eltérését az ideális hengeralaktól, 2. a korrekciót az alapközön és 3. a korrekciót a külső és belső nyomás miatt.

Az első, meglehetősen bonyolult vizsgálatokhoz mikroszkópi skálával bíró kalibráló készülék szolgált, a mellyel különböző hosszúságú higanyszálak hosszváltóságait lehetett a hőmérő más és más helyein meghatározni; az intézet

számára készült főnormálhőmérőkön e meghatározások fokról fokra történtek úgy, hogy a korrekció valószínű hibája átlagban 0,0005 fokot tesz. E hiba a gyakorlati célokra szánt hőmérőkön ritkán nagyobb 0,001 foknál.

Az alapköz meghatározásához a forrás- és a fagypont megállapítása szükséges, mit az intézet saját szerkezetű készülékeivel végzett. A forráspont helyzete első sorban a légnyomástól és a használt vízgőznek feszítő erejétől függ; ha e feszítő erő nagyobb a rendes légnyomásnál, minden milliméternyi emelkedésével a forráspont 0,037 fokkal száll fel, úgy, hogy a legpontosabb mérésekben $\frac{1}{100}$ milliméterrel kell számolnunk. A fagypont megállapításában különös figyelemmel voltak a használt jég tisztaságára. Minthogy a kereskedésben kapható jég e célnak egyáltalában nem felelt meg, a jeget lepárolt vízből az intézetben állították elő. A kísérletek gyakori ismétlésével sikerült a fagypont meghatározásából származható hibát körülbelül 0,001 fokra szállítani.

Minthogy egy és ugyanazon hőmérő adatai nagyon is változnak a szerint, a mint más és más ferde helyzetével a higany nyomása a cső falaira változik, a hőmérő valamennyi adatait a vízszintes helyzetre vezetik vissza. A mérési adatok függését ezen belső nyomástól az intézetnek saját szerkezetű készülékeivel határozták meg; hasonlóan alaposan tanulmányozták a külső (lég- vagy víz-)nyomás változásai-ból származó eltéréseket a hőmérő állásában, minthogy e külső nyomás a fagy-pont meghatározásában játszik jelentékeny szerepet, 10 mm. nyomásváltozás alatt 0,001—0,002 fok közt váltakozó eltéréseket idézván elő.

Mindezen hibaforrásokból eredő korrekciókat az intézet számára készült hét első- és hat másodrendű normálhőmérő számára teljesen, a többi 28 gyakorlati

célokra készült normálhőmérő számára részben számították ki.

A termomteri vizsgálatokat 1892-ben befejezték; de a jeni üvegtechnikai intézetben tett újabb javítások a csövek üveganyagában kötelességévé teszik az intézetnek, hogy a higanyhőmérőknek még további javítására legyen gondja. Az előkészületek e célra már megtörténtek.

A barometri vizsgálatok abban állottak, hogy az intézet a F u e s s berlini mechanikus készítette barometerek részeit összeállításuk előtt megvizsgálta és a kész barometereket egymással összehasonlította. Ezzel kapcsolatban néhány B o u r d o n-féle csővel bíró aneroid állandóit határozták meg és a S p r u n g-féle barograf adatait a közönséges barometerével hasonlították össze. E készülék 0,1 mm. pontosságig feljegyezi bizonyos időn keresztül a barometerállást és így a külön barometer-megfigyeléseket ez időben feleslegessé teszi.

Vizsgálatok vannak folyamatban F i z e a u készülékével az üveg és egyéb testek, de különösen a víz és higany kiterjedéséről; a súlyok anyagán végzett kísérletek azt bizonyították, hogy a réz súlya hosszú időn keresztül nem állandó, miért is e fém normál-súlyrendszerek készítésére nem alkalmas. Kisebb terjedelmű vizsgálatokat végeztek a jégkalorimeterrel; megtörténtek az előkészületek a gázok feszültségi együtthatóinak meghatározásához.

Fontosabbak voltak azok a vizsgálatok, melyek 1400 C. fokig terjedő hőfok meghatározását célozták azért, hogy az acél keményítési hőfokának hatása mágnességére meg legyen állapítható, és hogy kitűnjék, hogy az izzó testek hőfokából következtetés vonható-e a belölők kisugárzó abszolút fény mennyiségére. Ez utóbbinak kitüntetése nem sikerült; de sikerült e vizsgálatok közben

1430 C. fokig menő hőmérsékleteket 5 fokig terjedő pontossággal megmérni és az arany, ezüst és réz olvadáspontját pontosan megállapítani. E tekintetben az adatok 50 fokig tértek el eddig egymástól. Van remény, hogy alkalmas, nem olvadó porcellánedények elkészülésével sikerül majd az említettnél még magasabb hőmérsékleteket is megmérni.

A thermikus vizsgálatokban igen nagy haszna volt a két állandó hőmérsékletű teremnek, melyek hőfoka $\frac{1}{10}$ foknál nagyobb változásokat hosszú időn keresztül nem mutatott. E termekben órák és oly regisztráló készülékek állanak, melyek adatai a hőmérséklet hatásának erősen ki vannak téve. A gépházban van a jégterem, melynek falait sóoldattal telt edények borítják; a sóoldatot állandóan hűtik és ez által sikerült a terem hőfokát a legforróbb nyári időben is állandóan közel a zérusponton megtartani. Más hőmérsékletek előállítására, melyek egyes kísérletekhez szükségesek, vízfürdők szolgálnak.

Nagy tért foglaltak el az első osztály munkásságában a normál etalonok készítésére vonatkozó vizsgálatok. Az ellenállás egységeül a Siemens-féle egységet vették, mely alapul szolgált a párisi nemzetközi elektrikai kongresszus és a legújabb angol törvény megállapította ohmegység meghatározásában. A Siemens-féle egység az 1 méter hosszúságú és 1 mm² keresztmetszetű higanyoszlop ellenállása az olvadó jég hőfokánál; a párisi kongresszus ohmja 1,06, az új angol ohm 1,063 Siemens-egységgel egyenlő. A higanyoszlop pontosan kalibrált és megmért üvegcsőben foglalt helyet; a mérések a 0 fokú jégkamrában történtek és főcél volt az úgynevezett átvezetési ellenállás pontosabb meghatározása, mely az áramnak a higanyba való bevezetése helyén keletkezik. A

hőfoknak, melyen a mérés történt és az utóbbi körülménynek figyelmen kívül hagyása okozta az eddigi etalonok eltéréseit. A kísérletek pontosságát bizonyítja az a körülmény, hogy a különböző töltésű higanyoszlopok súlya 0,000003 részig volt egyező, a kalibrálás és hossz mérés pedig még e pontosságot is felülmutta. Az így készült etalon, 0,01 ampère-erőséggű áramnál, az ellenállási egység egy milliomod részeig pontos.

Az abszolút áramerősség mérésére az intézet műhelyében új dinamometer készült. Az eddig használt készülékek az áram elektromágneses hatásait a Föld mágnességével hasonlították össze és így szükséges nemcsak az utóbbi erőt könnyen mérhetővel összehasonlítani, hanem folytonos változásait is figyelemmel kíséreni.

Más áron szerkesztett készülékek csak gyenge áramerősséggel voltak használhatók és változó rugalmas erők erős hatása alatt állottak. Az intézet új készülékében, mely a Föld nehézségerejét használja mérőül, a rugalmas erők hatása nagyon le van szállításra, miért is vele meglehetősen erőséggű áramok mérhetők. Az inklináció mérése vele a legnagyobb könnyűséggel hajtható végre.

A mágneses vizsgálatok különböző vas- és aczélnek mágneses tulajdonságainak meghatározását czélozták. Kint, hogy a mágnesség, különösen a nagy szén- és volframtartalmú rudakon, nagy mértékben függ a keményítés hőfokától; a legjobb aczél is veszít indukált vagy remanens mágnesezési képességéből, ha túlságosan magas hőfokon keményítették, de nem veszít ellenálló ereje, ha azon a hőfokon keményítik, melyen a mágnességnek maximumát veheti fel. E tapasztalatok a mágneselek készítésében nagyon fontosak. Sajátszerű magatartást tanúsítottak a vasból és nikkeltől készült ötvények, a mennyiben

hevítéssel vagy hűtéssel két meghatározott állapotba voltak helyezhetők: az egyikben egészen közönyösek, a másikban nagyfokú mágnességet vesznek fel.

A fénymérés terén az intézet nevezetes eredményeket tudott elérni: fotométert szerkesztett, mely az eddigiek pontosságának nyolczszorosát érte el; használható fénymérő-állványt készített és kimutatta, hogy pontosan szabályozott izzólámpák rendkívül egyenletes fényforrások. Legfontosabb törekvése azonban az abszolút fényegység megállapítása volt. E tekintetben az intézet Violle francia és Siemens német fizikus javaslatával állott szemben. Violle abszolút egységül azt a fény mennyiséget veszi, melyet 1 cm^3 olvadt platina a megmelegedés pillanatában függélyes irányban kisugároz, Siemens egysége az a fény mennyiség, melyet ugyanakkora platina a megolvadás pillanatában sugároz ki. Gyakorlati hasznavehetőségét még egyik egységnek sem lehetett kimutatni. 500-nál több kísérlet a Siemens-egységnél 10%-os különbségeket adott, vastag lemezekkel légüres térben végzett kísérletek azonban mégis kilátást nyújtanak arra, hogy ez az egység a fénymérés szolgálatába lesz majd vehető.

E kísérletekkel a sugárzás abszolút mérését célzóok jártak együtt, mely törekvés a meteorológiára és kozmológiára nézve fontos nagyon. A sugárzás által a bolométeren előidézett és galvanométeriai úton mért fölmelegedéseket áram is előidézheti, és így a sugárzás az árammal hasonlítható össze. Ha az áramot meghatározó mennyiségeket abszolút mértékkel mérjük, a sugárzás mennyiségét is abszolút ki fogjuk fejezhetni.

Az intézet második osztályának jutott a feladat, hogy a cukorgyártó iparra és vámügyre olyannyira fontos polározó készülékeket vizsgálja meg és hitelesítse; e célra az első osztály a po-

lározás síkjának kvarclemezz előidézte elfordítását tanulmányozta és módszert állapított meg a kvarc kristálytani főtengeleinek meghatározására. Az elfordítást egyelőre nátriumfényvel tanulmányozták; az eredményeket legközelebb teszik közzé.

Az első osztály kutatásainak és vizsgálatainak eredményeiről az 1892. év végeig négy értekezés látott napvilágot.

A II. osztály munkálatai hat csoportba oszthatók:

1. olyanok, melyek a hő és nyomás mérésére vonatkoztak;
2. elektromos,
3. optikai,
4. műmechanikai vizsgálatok, kapcsolatban hangvillák, készülékreszek és az ezekhez használt anyagok vizsgálatával;
5. a mechanikai műhely munkái;
6. a kémiai laboratórium munkái.

A termometrikus vizsgálatok, ellentétben az I. osztályéival, kiválóan gyakorlati célokat tartottak szem előtt. Midőn a jénai üvegtechnikai intézet alkalmas üvegcsövek készítésére vállalkozott, az intézet a hőmérők vizsgálatát és hitelesítését végezte kezdettől fogva. Az orvosi célokra szolgáló hitelesített hőmérők kereslete azonban, épen a hitelesítés alapján, olyan nagy volt, hogy szükséges volt e munkát külön fiókintézetre bízni. A szász-weimari kormány hajlandónak nyilatkozott Ilmenauban, a Thüningiai-erdő üvegipara közép-pontjában, ilyen intézetet létesíteni. Föl szerelésében, vizsgálati módszere megállapításában Dr. L o e w e n h e r z-nek, a II. osztály korán elhalt igazgatójának volt jelentékeny része. Itt az első évben, 1890-ben, 20,000-nél több, az utolsó két évben pedig 50,000-nél több hőmérőt hitelesítettek, mely munkában a birodalmi intézet beható ellenőrzéssel vett részt. Hitelesítő bizonyítványokat

eddig német, angol, francia, spanyol és portugál nyelven állítottak ki, az eddig elért eredmény már a többi európai állam figyelmét is magára vonta és nincs kétség, hogy az intézet még kiterjedtebb munkásságnak néz elébe.

A főintézet a tudományos és chemiai célokra szolgáló hőmérők hitelesítését önmagának tartotta fenn; ezekből eddig 4000-et adott át használatnak, melyek magas hőmérsékletek mérésére is alkalmasak. A jénai üvegtechnikai intézetnek ugyanis szakadatlan próbáival sikerült olyan üveget készítenie, mely 550 fokig terjedő hőfokok mérésére is alkalmas; a belőle készült hőmérők adatait a léghőmérőével hasonlították össze, hogy az üvegnek magas hőfoknál való egyenetlen kiterjedéséből származó hibák, melyek 300 foknál már 2 fokot tettek, elkerülhetők legyenek. Végre, hogy a higanyhőmérő a higany forráspontjánál (360°) magasabb hőfokok mérésére is alkalmassá tétessék, felső vacuumát 20 légnyomásra sűrített nitrogéngázzal töltötték meg; a magas nyomás megakadályozza a higany felforrását és az így készült és javított porcellánskálával bíró hőmérők 550 fokig terjedő mérésekben elég megbízható adatokat adnak.

Mintogy tudományos és technikai célokra alacsony hőmérsékletek elég gyakran szükségesek, az intézet alkoholhőmérőket — 80 fokig vizsgált meg.

Niehls intézeti tag az üveg keménységi fokozatát, illetőleg a különböző keménységű üvegek olvadási pontját határozta meg; táblázatát a német üvegfúvók közgyűlése 1892-ben általános használatra elfogadta.

Barométert az intézet 5 év alatt 87-et vizsgált meg, melyek legnagyobb része tudományos utazásokon használt aneroid-barométer volt. Kitént, hogy bennök lökésektől, rázkódtatásoktól ál-

landó, a tekercs rugalmas utóhatásai következtében pedig muló változások jelennek meg. Az intézet, jónevű gyárossal kapcsolatban, az aneroidok szerkezetét annyira kívánta javítani, hogy az állandó változások kizárassanak, de megbízható eredményhez nem jutott. Terjedelmesebb vizsgálatok tárgyai voltak a muló változások, melyek következtében az aneroidok adatai, különben nem változó légnyomás mellett, közvetlen a hegyre szállás után nagyobbak, közvetlen a leszállás után kisebbek, mint egy-két óra lefolyása után. Ezen változások kipuhatólására az aneroidok adatait lassan vagy gyorsan változó nyomásokkal vizsgálták. A készülékek hőegységességének függése a nyomástól és hőfoktól, valamint e vizsgálatok azt tanúsították, hogy az aneroidok az utazóknak kevésbé megbízható eszközeik.

Manométerek hitelesíthetése céljából az intézet normálmánométert készített, mely a megméréndő nyomást részekre osztja és mindegyik részt külön manométercsőben méri. Tíz 2 m. hosszú cső van így egybekötve; velük 25 kg. nyomás 1 cm²-re 0.02 kg.-ig terjedő pontossággal mérhető meg. Összehasonlítások kiténtették, hogy az egyes gyárak manométereinek adatai 0.5 — 1 kg.-ig tértek el egymástól. Az intézet hitelesítése megbízhatóbb készülékek gyártását teszi lehetővé.

A kisebb terjedelmű munkák közül említendő: petroleummérők, az ásványolajok nyulékonyosságát mérő készülékek hitelesítése, a petroleum gyulékonyására vonatkozó vizsgálatok; hitelesítettek továbbá kerekszámban 25,000 kazánbiztosító-szelepet. A fűtési technika szempontjából szükséges volt különféle téglák és vakolatok fajhőjét megállapítani, mert ettől függ a hő behatolása a falakba. A jénai üvegtechnikai intézet kettős csöveket (Verbundglas)

készített, melyek belső üvegrétegének kisebb kiterjedési együtthatója van, mint a külsőnek. Kitiűnt az intézet vizsgálataiból, hogy ily csövek nem repednek, ha belsejükben 200 fokú metylbenzoatgőzök vannak, kívülről pedig 0 fokú vízzel fecskendezik őket. A gyémánttal való előzetes karcolás nem változtatott e tulajdonságukon, és belső nyomásoknak is jobban ellenálltak, mint más üvegcsövek. E kedvező tulajdonságaiknál fogva e csövek kazánokon, mint vízállásmérők kerülnek alkalmazásba.

Az elektromos laboratórium főfeladata elektromos mérőeszközök vizsgálásában és hitelesítésében áll; azonkívül mindennemű mérések végzésével támogatnia kell az elektrotechnikát általános tudományos, valamint technikai érdekű kérdésekben.

E feladatok megoldásához jelentékeny előmunkákat kellett végeznie. Először is a már fentebb leirt ellenállási főmintát kellett elkészítenie és azután a gyakorlat céljainak szolgáló etalonok anyagát megválasztania. Kitiűnt, hogy az eddig használt cinkrézötvények nem alkalmasak, mert ellenállásuk idővel változik; használhatóbb anyagnak bizonyult a pénzverésre használt nikkeltövény. Végre sikerült a mangánötvényekben (mangánréz és nikkelmangánréz) oly anyagot találni, melynek ellenállása az hővel sokkal kevésbé változik, mint az előbbi két ötvényé. Ugyanazon tulajdonságai voltak egy tartósságával és szilárdságával különösen kiváló, 40 rész nikkeltől és 60 rész rézből készült ötvénynek, melyet egy westpháli bánya »konstantan« néven juttatott forgalomba. Mind ez, mind a mangánötvények gyorsan terjedtek el.

Javították az etalonok külső szerkezetét is. A jól szigetelt és fémtekerceskre csavart drótokat petróleumfürdőbe mártották úgy, hogy hőfokuk igen pontosan volt meghatározható, bennök az áram-

tól fejlődött hő pedig azonnal elvonható. A 0.1 ohm nagyságú etalonok bádogból készültek, melyek az eddig használt rézrudak vagy drótok fölött könnyű kezelhetőséggel tüntek ki. Hitelesítette az intézet a benyújtott tudományos célú etalonokat, ha saját főetalonjától 0.001 résznél, a gyakorlati célúakat, ha ettől 0.005 résznél többel nem tértek el. Az 1891. évi frankfurti elektrikus kiállításon végzett valamennyi mérés egységét az intézet etalonja adta és valamennyi német gyárból külföldre küldendő etalon, elszállítása előtt, itt kapja meg hitelesítését.

Az elektromos mérések második alapegysége az ampère. A párisi 1884. évi nemzetközi elektrikus kongresszuson meghatározott ezen egység Kohlrausch és Maxwell legpontosabb mérései szerint azon áram erősségével egyenlő, mely ezüstoldatból egy óra alatt 4.025 gr. ezüstöt választ ki. Az ezüstvoltaméterrel 0.001 részig terjedő pontossággal meghatározták a Clark-féle normál elem elektromos feszültségét, melyre a feszültség és áramerősség valamennyi meghatározását visszavezették. Hogy ez elem elektromos feszültsége mértékül legyen használható, megvizsgálták elektromos erejének függését a hőmérséktől és a használt szerek tisztalanságaitól.

A talált eredmények nyilvánosságra hozattak és valamennyi tényező hatásának felderítésével a normálemek összeállítását, melyet eddig az intézet végzett, magánműhelyekre is rálehetett bízni.

Az alapegységek megállapítása után az intézet hozzáfogott az áram- és feszültségmérők vizsgálatához. Az utolsó két évben 40 ampère- és 56 voltmérőt vizsgált meg; hitelesítenie azonban csak néhány esetben lehetett, mert a technikában előforduló eszközökben nem volt meg a pontosság ama foka, melyet

a kiadott utasítások és a használhatóság megkövetel. Nyolcz német gyárból 22-féle szerkezetű eszközöket vizsgáltak meg; kitiűnt, hogy elégtelen működésök hiányos szerkezetökben, és ennek következtében a tengelyek túlságosan nagy surlódásában, továbbá a vas remanens mágnességében birja forrását. E készülékek ugyanis az áram mágnesező hatásán alapulnak, mely mozgatható vasdarabot indít meg; a remanens mágnesség következtében növekedő áramerősségekben, illetve feszültségben más adatokat adnak, mint csökkenőben. Mihelyt az intézet a hibák forrását megtalálta, kiküszöbölésére a gyárosoknak utasításokat adhatott.

Az elektromos fény és erő napról napra növekedő fogyasztása szükségessé tette mérőeszközök tökéletesítését és hivatalos hitelesítését; az intézet felhívására számos német gyár küldte be készülékeit, melyek közül különösen a nagy elterjedtségű A r o n-félék vizsgáltattak meg behatóan. E készülékek két ingával szabályozott egyforma járású óraműből állanak, melyek közül az egyiknek járása a megméréndő áram hatásától meggyorsul; e gyorsulás nagysága az áram mértéke. Három ily készülék a birodalmi gyűlés új épületében talált alkalmazást.

Más, az utóbbi két évben folyamatban volt vizsgálatok olcsó és nagy vezetési ellenállások előállítását czélozták. Összehasonlították a British Association ellenállási egységét saját minta-etalonjokkal; megvizsgálták különféle réz- és platinafajok vezető erejét és végre olcsó szigetelő anyagot kerestek víz- és földalatti vezetékek számára. A guttaperchán kívül valamennyi megvizsgált szerves és szervetlen anyag igen higroszkóposnak, és így változó szigetelő erejűnek bizonyult.

A mágneses vizsgálatok a remanens mágnesség megállapítását czélozták kü-

lönféle vas- és aczélfajokban és elektromágnesekben állandó, valamint rövid ideig tartó mágnesezés alatt. E még teljesen be nem fejezett kutatások eredményei az elektro-technikára, valamint az aczélgyártásra nézve nagy fontosságúak.

Nyolcz különböző gyárostól beküldött akkumulátor és 55 száraz elem vizsgálata fejezte be a kisebb terjedelmű vizsgálatokat. Saját labororiumában az intézet csak kisebb dinamogépet vizsgálhatott; az új gépház tervezésében azonban figyelemmel volt arra, hogy e vizsgálatok jövőben nagyobb szabású gépekre is kiterjeszthetők legyenek.

Az 1891 évi frankfurti elektrotechnikai kiállításvizsgáló bizottságának munkálataiban való részvételén kívül, mely alkalommal a birodalmi intézet elnöke mint tiszteletbeli elnök, dr. L o e w e n h e r z igazgató pedig mint a kiállított anyagok és technikai műszerek vizsgáló bizottságának elnöke, a II. osztály elektrotechnikusai pedig a méréseknél szerepeltek, az elnök és két asszistens még 1892. augusztus havában a British association for the advancement of science Edinburghban tartott ülésén is részt vett. E gyűlésnek feladata volt megegyezést létesíteni Anglia és Németország közt az elektromos mértékegységek definíciójára nézve, melynek törvényerejű megállapítása annál inkább vált szükségessé, minthogy az elektrotechnikai szerkezetek és áramok szolgáltatása már is óriási értéket képvisel. Nem csekély dicsőségére szolgált az intézetnek, hogy a gondnoksága alatt már 1892 márczius havában megállapított definíciókat a British Association kedvezően fogadta, úgy hogy van remény, hogy azok Angliában legközelebb törvényerőre emelkednek.

A német gáz- és víztechnikusok egyesülete elhatározta, hogy a fénymérés te-

rén uralkodó zürzavarnak elejét fogja venni új gyakorlati egység megállapításával. Minthogy a birodalmi intézet a már előbb említett pontos fotométerrel elkészült, elhatározta a nevezett egyesület, hogy a normálgertya és a Hefner-Alteneck-féle lámpa fényerőssége közötti viszonyt meg fogja állapíttatni és a jövőben mint technikai fénymérőt a Hefner-Alteneck-féle lámpát használni, melynek fényerőssége 200 órai égés után a kezdőértéknek csak $\frac{1}{100}$ részével csökken. E lámpák hitelesítésére fordított munka az intézetnek sok idejébe és fáradságába került; megállapították az égő anyag, a mécseső falvastagsága és magassága, a külső légkör és nyomása hatását a lámpa fényerejére. Ez utóbbi célra a kísérletek pneumatikus kamrában történtek, a melybe állandóan friss levegőt tudtak vezetni és egyúttal bizonyos határok közt a légnyomást is lehetséges volt változtatni; az előbbi azért volt szükséges, mert az égési termékek felhalmozódása a láng égési terében a kisugárzott fény mennyiségét rendkívül csökkentette. Ezen kutatások alapján legközelebb közlik a Hefner-Alteneck-féle lámpa hitelesítésére szolgáló eljárást és ezzel alapja lesz vetve a fényerősség rendszeres és biztos mérésének. Maga az intézet az utolsó két évben lámpavizsgálattal annyira meg volt terhelve, hogy személyzete nem győzte.

Berlin város tanácsának megkeresésére az intézet ívlámpák fényerősségét is megvizsgálta, mely célra az A u b e r t ajánlotta készülék szolgált. E készülék gyorsan forgó, körszelet kimetszésű körlemez; a körszeleten forgás közben átmenő fény hatása állandó, de azon arányban gyengített, a melyben a körszelet területe az egész köréhez áll. A gyengítéssel a legerősebb fény összehasonlítható gyenge források fényével.

A II. osztály folytatta a Violle- és

Siemens-féle abszolút fényegységek mérésére czélzó kutatásokat; eredményt ezek csak akkorára ígérnek, ha sikerülend teljesen tiszta platinát kapni. Egyéb optikai vizsgálatok közül említendők: katonai látcsövek vizsgálata, üvegek és folyadékok törő és szóró erejének megállapítása, továbbá plánparallel üveglapok, hasábok és lencsék vizsgálata.

Az intézet 1888 eleje óta hangvillák vizsgálatával is meg van bizva. A bécsi 1885 évi nemzetközi gyűlés, mely a zenei hangolás alaphangjának megállapítására volt egybehíva (Stimmton-Konferenz), melyen a német államok közül Poroszország, Szászország és Württemberg volt képviselve, a közép *a* rezgési számát 435-ben állapította meg és a hangvillák hivatalos hitelesítését is ajánlotta. Midőn az intézet a hivatalos hitelesítéseket átvette, szükséges volt a katonai zenekarokat ideiglenesen approbált hangvillákkal azonnal ellátni és az intézet számára mintahangvillát készíteni, hogy folytatólag a tanintézetek és zeneintézetek is el legyenek láthatók ilyen hangvillákkal,

A mintahangvilla készítésére háromféle eljárás szolgált. Az elsőben a villa végére erősített szeg a rezgéseket egyenletes forgású, bekormozott hengerre írta fel. A másodikban az úgynevezett fonikus kereket használták. E kerék kerületére egyenlő távolokban nagyobb számú teljesen egyenlő vaslemezek van erősítve. Ha már most elektromos árammal egyenletes rezgésben tartott hangvillánk van és a fonikus kerék lemezekéire a villa által megszakított ugyanazon áram hat, ez egyenletes forgásnak indul és forgási számából a villa rezgési száma a legnagyobb pontossággal határozható meg. A harmadik módszer a villa rezgési számát a másodperc-zingalengési számából határozza meg. A rezgő testek bizonyos fokozatos sorozatában

mindegyik a következőt indítja elektromos úton rezgésnek és így, kiindulva a másodperc-ingából, végre 432 rezgést végző hangvillához jutunk. Segítségével a lebegések megszámlálásával felismerhető a 435 rezgésű mintavilla, a meny nyiben az egy másodperczben észlelhető lebegések száma adja a két villa rezgési számának különbségét. E módszerrel a villa rezgési számát e szám $\frac{1}{50000}$ részéig lehetett megállapítani úgy, hogy a 435 rezgésű villán az eltérés $\frac{1}{100}$ rezgést tesz másodperczenként. A hitelesítést úgy végzik, hogy a villát két 436.5 és 433.5 rezgésű villával hasonlítják össze; ha a lebegések száma mindkét esetben ugyanaz, a villát, mint 435 rezgésűt hitelesítik. Eddig 1900 villát, köztük nagyobb pontossággal 66 normálvillát hitelesítettek. Az utóbbiak megengedett eltérése az intézet normálvillájától legfeljebb 0.1, a közönséges villákon 0.5 rezgés lehet másodperczenként.

Az intézet műmechanikai munkái közül említendőek: asztalos- és lakatososztó- és mérőszerszámok, térfogatmérőeszközök, körbeosztások, gépek és gép-részek vizsgálata, lencsék alakí hibáinak, az aczél kiterjedésének és rugalmasságának, az aczélból vagy alumíniumból készült M a n n e s m a n n-féle csövek hőokozta kiterjedésének, hajcsövek átmérőjének, az etalonok készítésére szolgáló üvegcsövek hosszának és kiterjedésének megállapítása. Főkéllék volt a kiterjedés megállapításában, hogy a test az egész mérés alatt állandó hőfokon tartassék, mit úgy értek el, hogy a fém-tartón keresztül nagy sebességgel állandó hőfokú meleg vizet, vagy jegen vagy jégkeveréken keresztül folyó hideg vizet hajtottak.

Az intézet normálmétere bronzból készült azon messzeható újítással, hogy az osztásrészek nem bevéssett vonalokkal, hanem az eszköz testébe beeresztett

0.04 mm. vastagságú platinadróttal vannak jelölve. E beosztás, melynek elkészítése sok kísérletet követelt, pontosság tekintetében nem áll a legfinomabb vonalbeosztások mögött, s fölöttük pedig sokféle jó oldala van.

Anyagvizsgálatok közül említendő az újabb időben nagy mennyiségben és olcsó áron gyártott alumínium vizsgálata, mely csekély abszolút sűrűsége miatt igen jól volna használható mechanikai műszerek készítésére, ha a víz és levegő káros hatásaival szemben nagyobb ellenálló ereje volna. Az előbbi hatása ellen bevonással, lakkozással lehetett bizonyos fokig segíteni, az utóbbi ellen ötvözzessel, de ekkor a fém rendkívül törekeny. Meghatározták továbbá az e hatások következtében beállott súlybeli változásokat, és azonkívül kovácsoló és hajlító kísérleteket tettek e fémmel és ötvényeivel. E vizsgálatok eredményeit legközelebb közlik.

Súlyok anyagául eddig sárgarezet, bronzot vagy vörösrezt használtak, melyeket a levegő hatásának megakadályozására galvanoplasztikai úton arany- vagy platinaréteggel vontak be. Az így készült súlyok azonban állandóság tekintetében a követelményeknek nem feleltek meg, miért is az intézet e célra ötvényeket vizsgált meg rézből és nikkeltől, melyekhez ón, antimon vagy alumínium volt keverve. E kutatások még nincsenek befejezve.

Nagyfontosságú nemcsak a technika, hanem a tudomány szempontjából is azon változások tanulmányozása, melyeket az aczél keményítésekor vagy befuttatásakor méreteiben, erősségében és rugalmasságában szenved. Az eddigi elővizsgálatok azt tanúsították, hogy e változások nem túlságosan vastag hengeres pálczákon tanulmányozhatók legjobban. A mérésekre szolgáló készülékek most vannak munkában; hasonlóan

az a készülék, mely a kenő-olajok nyúlóságának és összetartósságának vizsgálatára fog szolgálni.

Egységes csavarmenet-rendszerek megállapítása volt az elhalt Dr. Loewenherz igazgató főtörékvéseinek egyike, leginkább azért, hogy minden Németországban készült eszköz, minden német mechanikus műhelyében új csavarlyukak fúrása nélkül legyen kijavítható. Mint-hogy a német mechanikusok e kérdés sürgős megoldását kérték, az intézet 300 különböző használatos csavart vizsgált meg és mérései alapján a német mechanikusok 1889. évi nagygyűlése, valamint az elektrotechnikusok és telegráf-igazgatóságok képviselőinek 1892-ben tartott gyűlése teljes megállapodásra jutott a csavarmenetek alakjára és magasságának a csavar-átmérőhöz való viszonyára nézve 0.8—10 mm. átmérőjű csavarokon. E megállapodás alapján egyes gyárak az intézet megbízásából csavarfurókat és mérő-eszközöket kezdtek készíteni, de csakhamar kitért, hogy a menetek mélysége és élessége miatt a csavarfuró-eszközök túlságosan nagy romlásnak indultak. E miatt az 1892. év őszére összehívott értekezletnek új megállapodásra kellett volna jutnia, de megtartását Dr. Loewenherz igazgatónak közbejött halála megakadályozta.

Az új indikátorok tervezete befejeztetett. Velük a mozgó géprészek és a gőz tehetetlenségének hatása el lesz háritható és pontosan meg lesz mérhető a mozgás különböző stádiumaiban a gőznyomás változása. Bennök R a p s-nak az orgonasípokban változó nyomás mérésére kigondolt módszere jutott érvényre.

Fontos vizsgálatokat végzett a műmechanikában használatos anyagokkal és kísérleteket tett feldolgozásuk módjaira; számos ötvényt készített, tanulmányozta a fémek páczolását, lakkozását és különösen az aczélnek színesre

való futtatását, miközben kitért, hogy az a feltevés, hogy a kemény aczélon a futtatott szín a keménység ismertető jele, nem egészen helyes, miért is kísérletileg meghatározták a melegítés hatását az aczél keménységére és rugalmasságára. Kevésbé törekény forrasztó anyag fel-találását czélzó kutatások egészen kedvező eredményekhez nem vezettek; csak annyi tűnt ki, hogy a forrasztóul használt aluminiumbronz, ha galvanikus úton sárgaréz-réteggel vonatott be, törekénységéből veszített, ellenben réz- vagy zinkbevonatok törekénységét nem csökkentették. Az aluminiumbronzzal öntési kísérleteket is végeztek, melyek eddig befejezve nincsenek.

A fémfestészetben futtató színezésre sikerült oly eljárást találni, mellyel nagyobb, félméternyi fémfelületeket lehetett egyenletesen színezni; megvizsgálta, illetőleg kipróbálta ezen osztály a sárgaréz és cink páczolására, továbbá az optikai üvegek és fémek ezüstözésére szolgáló módszereket.

Kisebbs terjedelmű, de nem csekélyebb fontosságú vizsgálatokat végzett a kémiai laboratórium, melynek feladata a két osztály munkássága közben mutatkozó kémiai problémák megoldása. E czélból elemzéseket, de önálló vizsgálatokat is végzett, melyek üveg és tiszta fémek előállítására vonatkoztak. Az üvegvizsgálatok abból állottak, hogy eosin-oldattal meghatározták az alkálinak azon mennyiségét, melyet ismert nagyságú üvegfelülettel érintkező víz az üvegből meghatározott időben kiold; minél nagyobb a feloldott alkáli mennyisége, annál sötétebb vörös színt ölt az üveg az eosin hatása alatt. Számos üvegfajjal végzett kísérletek eredményei oda vezettek, hogy a német üveghuták ma már a legnagyobb mértékben ellenálló üveget tudnak előállítani.

A fémvizsgálatok tiszta platina és

czink előállítását czélozták, melyek számos fizikai kísérletben és az elektromos mérőeszközök készítésében fontosak. A legtisztább platina, mely addig Londonban volt kapható, 0,02% idegen fémeket, leginkább rhodiumot és ezüstöt tartalmazott; az intézet közreműködésével azonban Heraeus-nak Hanauban sikerült olyan platinát előállítani, melyben csak 0,01% az idegen fém, mely tehát 99,99% tiszta platinából áll. A kereskedésekben kapható és tisztának nevezett czink $\frac{1}{1000}$ részig tartalmaz más fémeket, legtöbbször ólmot, sokszor vasat, kadmiumot, phosphort, ként, arzént; az intézetben elektrolitikus úton kapott czink csak $\frac{1}{100000}$ rész idegen anyagokat tartalmaz. Szintén a higanyt, melyet etalonok, baro- és termometerek-

hez használnak, elektrolitikus úton anyyira tisztítják, hogy chemiai elemzéssel 200 grammban idegen anyagok felismerhetők nem voltak.

Hét hónapon keresztül a chemiai laboratorium összes tevékenysége a füsttelen puszkapor tanulmányozására vonatkozott; vizsgálatokat végzett az aluminium oxidációjáról, a borszesz-hőmérőkben tartalmazott folyadék festéséről és a hadi tengerészet felhívására, a chronométerek kenésére szolgáló olajok tartósságáról. Ez utóbbiak czélja volt oly kenőolajat találni, mely a levegő hatása alatt káros elváltozásokat nem szenved.

A II. osztály összes vizsgálatairól 1892 végeig 47 német és 1 angol nyelvű értekezést tett közzé. HELLER RICHARD.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK.

A »*gramen hungaricum*«-ról.* Minden magyar fűvészt méltán érdekelhet a kérdés, mi volt Bauhin Gáspár »*gramen hungaricum*«-a, melyről 1623-ban a Pinax 2-ik lapján mindössze is csak ennyiben emlékezett meg: »*gramen Vngaricum* Busbequij in Itinerario Constantinopolitano«.

Boldogult Sadler József, kit »A magyarországi fűneműek (*Gramineák*) családja földrajzi elterjedése« című dolgozata alapján méltán nevezhetünk a honi Agrostologia első úttörőjének, már maga figyelmessé lett e passusra, de nagyon is röviden bánt el vele; azt mondja ugyanis, hogy: »Bauhin G. Pinax-jában egy Busbek-től küldött *gramen hungaricum* is fordul elő,** és

* Előadatott a Társulat növénytanai értekezletén 1893 márczius 8-ikán.

** Sadler: »A növénytan történeti honunkban a XVI. században.« A »Természettudományi társulat évkönyvei« I. (1841—1845.) p. 86.

ezzel be is éri. Pedig ugyanekkor, — miként maga említi — előtte feküdt az egyetemi könyvtárból Busbecq minden munkáinak 1761-iki pesti egyetemes kiadása, s mégis bizonyos, hogy sem ez a mű, sem Bauhin Pinax-ja nem birta az ő érdeklődését a »*gramen hungaricum*« mibenléte iránt felkölteni. — Sőt most idézett rövid felemlítésével többet állít, mint a mennyi magából a Pinaxból következtethető, mert hogy Bauhin-nak Busbecq ezt a *gramen*-t tényleg küldötte volna — ez az állítása csakugyan minden alapot nélkülöz, s tisztán Sadler elszórt szövegezésének rovására irandó.

Sadler óta a »*gramen hungaricum*« teljesen feledésbe ment. Bauhin minden kétséget kizárólag rámutat a forrásra: Busbecq »Itinerarium«-ára, melyből a »*gramen hungaricum*«-ra vonatkozó adatát merítette, tehát ebben a műben kell utána néznünk.

Busbecq »Itinerarium«-án az a négy levele értendő, melyek konstantinápolyi diplomaciai szereplése idejéből származnak, s közönségesen »Epistolae Turcicae« néven ismeretesek. Meg kell azonban jegyezni, hogy csupán 2-ik és 3-ik levele kelt Konstantinápolyban; az elsőt Bécsből s a 4-iket Frankfurtból írta.* Ezek a levelek valamennyien igen becses történelmi, ethnografiai s utazási adatokat tartalmaznak, s éppen a botanikai vonatkozás a legkevesebb bennök. Némi gyér növény-feljegyzésekre az 1-ső, 3-ik és 4-ik levélben akadunk; többnyire kultivált növények ezek, melyek minden leírás nélkül, legtöbbször csupán névleg vannak felemlítve, s csalódnék, a ki e leveleket a botanika szempontjából nagyobb várákozásokkal venné kezébe.

»Gramen«-ről — ellentétben a »Cerealiák«-kal — Busbecq csupán egyetlen egyszer emlékszik meg (a Bécsben kelt 1-ső levélben), s ez a gramen a Bauhin »gramen hungaricum«-a.

Ez a tétel így hangzik: »Nagy darab földet jártunk be, a tengeren túl, és innen, de egyebet, mint elaszott, vékony s a szárazságtól csaknem elkényszeredett füvet, árpát, zabot meg buzát, nem láthattunk. Azonban Magyarországra bemenve, oly magas pázsitfüvet láttunk, hogy a megelőző kocsit az őt követő gyakran nem láthatta, a mely körülmény nagy bizonyossága vala a talaj jóságának.**

Ennyi az összes adat, melyet Bau-

* Epist. I. Viennae, Austriae, Kalend. Septembr. 1554. — Epist. II. Constantinopoli, pridie Idus Jul. 1555. — Epist. III. Constantinopoli, Calendis Junii, 1560. — Epist. IV. Francofordiae, die 16 Decembris, 1562.

** Busbecq in Epist. turc. I. Edit. Francof. (1595.) p. 86. — Edit. Elzevir. op. omn. (1633.) p. 47.!

hin a Busbecq »Itinerarium«-ából meríthetett, más szóval, melyen Bauhin »gramen hungaricum«-a alapszik.

És ezt a »gramen hungaricum«-ot akarjuk közelebbről (mai nomenclatúrával) meghatározni.

Busbecq idézett helye eme szándékunkhoz csupán annyi támaszpontot nyújt, hogy megtudjuk belőle, hogy a kérdéses gramen magas volt; azonban Bauhin még kevesebb szavából — kombináció útján — igen sok felvilágosítást szerezhetünk, melyek majdnem elégségesek arra, hogy a »gramen hungaricum«-ot mai nevén is megnevezzük.

Bauhin Gáspár Busbecq-nek kortársa volt, s ennél fogva a kérdéses pázsitféléről illetékes véleménye lehetett. Ő törekedett a Pinax-ban az addig ismert növényeket rokonságuk szerint csoportosítani, s a hol ezt nem tudta, legalább a külső forma hasonlósága szerint sorolta fel őket. A Gramineák közt is több csoportot különböztetett meg, melyek egyike a »Gramen paniculatum« s ennek alcsoportjai: »pratense«, »arvense«, »montanum« és »silvestre« szerint különülnek, melyeknek mindegyike alá bizonyos számú fajokat helyezett el.

Nézzük meg tehát, hogy milyen társaságba került itt a »gramen hungaricum.«

Az által, hogy Bauhin Gáspár művében az addigi synonymokat mind gondosan összegyűjtötte, lehetővé van téve, hogy a régi botanikusok (Páterek) műveiben is tájékozódhatunk; sőt éppen ez a körülmény adja meg a Pinax nagy becsét; ezért klasszikus mű az!

A »gramen hungaricum« itt a »Gramen paniculatum pratense«-csoportban látható. Ez a csoport az eredeti sorrendben a következő pázsitfélét tartal-

mazza — mai nevével: *Holcus lanatus*, L., — *Poa trivialis*, L., — *Poa augustifolia*, L. Spec. plant. (nec alior.), — »*Gramen hungaricum*«, — *Poa nemoralis*, L., — *Poa annua*, L. — és *Sclerochloa rigida*, Panzer.

Bizonyos tehát, hogy egy magas, bugavirágú (inflorescentia paniculata), s a *Poa*-val rokonn pázsitfélével van dolgunk.

Ha a tömegesebben előforduló — se miatt ismertebb — magas növéssű és bugavirágzatú pázsitfűvek közt kutatunk, csakis a következők jöhetnek kombinációba: *Baldingera arundinacea*, Fl. Wett., — *Apera spica-venti*, Beauv., *Calamagrostis epigeios*, Roth, — *C. lanceolata*, Roth, — *Deyeuxia sylvatica*, Kunth, — *Arrhenatherum avenaceum*, Beauv., — *Deschampsia caespitosa*, Beauv., — *Phragmites communis*, Trin., — *Molinia coerulea*, Moench, — *Festuca elatior*, L., — *F. arundinacea*, Schreb., — *F. gigantea*, Vill., és *Bromus asper*, Murr.

Ámde ezek közül: a *Baldingera*, *Apera*, *Calamagrostis*, *Deyeuxia*, *Deschampsia*, *Phragmites* és *Molinia* fajai a Pinax-ban illető helyeiken már előfordulnak, és pedig legnagyobbrészt a jellemző »*Gramina arundinacea*« csoportban, az *Arrhenatherum*, *Festuca gigantea* (mint *Bromus*) s a *Bromus*-fajok pedig a »*Gramina avenacea*« csoportban. Hátra van még a *Festuca elatior* és *arundinacea*; és valóban, a »*gramen hungaricum*«-ot *Festuca elatior*-nak (sens. ampl.) kell tartanunk.*

* Krockner: Flora siles. I. (1787.), p. 165. »Ratione staturae, quae omnibus sociis major est, *Festuca Gigantea* vocari posset.« — Schrader: Flora germ. I. (1806.), p. 334.!: »Culmi altiiores, a tripedali ad sexpedalem altitudinem adscenden-

melynek a *Festuca arundinacea* csak jelentéktelen (inkább nedves helyekén növő) változata.*

Ez a pázsitfű Bauhin fenti csoportozatában a *Podák* között jól érthetően megfér, kivált ha tekintetbe vesszük, hogy Gmelin, Gortez, Haller, Koeler, Moench és Scopoli is *Poa*-nak nevezték.**

Busbecq ezt a pázsitfűvet a Szávémentén, Zimony körül látta; Pančič szerint Belgrád mellett kővér termékeny réteken még most is gyakori, sőt mondhatni, hogy egész Szerbiában ez az ő »klasszikus« termőhelye.***

Legrégibb magyar agrostológiai adatunk tehát a *Festuca elatior*, L. nevéhez fűződik, mellyel Busbecq után Rajus foglalkozott legelőszőr tudományosan, elnevezvén e fűvet így: »*Gramen paniculatum, elatius, paniculis, seu spicis muticis, squamosis.*« (Raji Catal. Angl. et Insul. adjacent. [1677.] p. 153.)

Növényhistóriai tekintetben is érdemes volt ezen »magyar pázsitfű«-vel foglalkozni, melyet eddig kivétel nélkül minden agrostológus mellőzött!

ALFÖLDI FLATT KÁROLY.

tes. — Sadler: Flora Comit. Pesthinensis, ed. 2. (1840.), p. 56.!: »Alt. 3—6 ped.« — Kittel: Taschenb. d. Flora Deutschl. ed. 3. I. (1853.), p. 122.!: »Halm 4—6' hoch.« etc.

* Cfr. Hackel: Monogr. Festuc. europ. (1882.), p. 152—153.!

** Gmelin: Flor. sib. I. (1747.), p. 109. n. 43. — Gorter: Fl. ingr. (1761.) p. 13. — Haller: Hist. stirp. Helv. II. (1768.) p. 219. n. 1451. — Koeler: Descr. gram. (1802.) p. 207.! (*Poa curvata*). — Moench: Enum. plant. Hass. I. (1777.), p. 37. n. 77.! (*Poa elatior*). — Scopoli: Fl. carn. (1760.) p. 196. n. 10.! (*Poa Phoenix*).

*** Pančič: Verz. der in Serbien wildwachs. Phanerogamen. Separ. Verh. d. Z. B. V. Wien (1855.), p. 589.!

A gyuladásról. Mecsnikov az alsóbbrendű állatokon összehasonlító vizsgálatokat végzett a gyuladás tanulmányozása céljából, mert szerinte a kóros folyamatokról csak úgy szerezhetünk világos képet, ha először a legalacsonyabb fejlődési fokon levő állatokon megismerve, ezen tapasztalatokat összehasonlíthatjuk az összetett szervezetű, fejlettebb állatok betegségeivel.

Az e célból végzett kísérletek folyamán azt vette észre, hogy a *véglények* testén a sérülések után a visszapótló erő szerepel, ellenben a fertőzés ellenben a fertőző anyagnak megemésztésével vagy kiválasztásával védekeznek. A *plasmodiumokon*, a melyeknek sok állati tulajdonságuk van, hasonló jelenségek észlelhetők, csak hogy ezeknél már a chemotaktikus hatásoknak is jelentékeny szerepök van. Gyuladásról itt tulajdonképpen nem is lehet szó, a mennyiben gyuladás csak a többsejtű állatokon (Metazoa) jelenkezik.

A *szivacsok* a káros hatások ellenében az ektoderma érzékenységevel és összehúzódásával védekeznek, illetőleg úgy, hogy az entoderma és a mesoderma magába zárja és megemésztzi az idegen testeket. A *tömlősők* (Coelenterata) mesodermájának mozgó sejtjei már elvesztik e tulajdonságukat s csak védő szerepök van a káros ingerekkel szemben, de bizonyos körülmények között még magukba zárják és ártalmatlanná is teszik az idegen testeket. Hasonló jelenségeket tapasztalt a *tüskésbőrűeken* és a *férgék* legnagyobb részén is, a nélkül azonban, hogy az edényrendszer és idegrendszer részt venne a reakció folyamatában.

Fehér vérsejteket csak igen kis számban talált még azokban az állatokban is, melyeknek fehér vérsejtjeik vannak, ellenben az *izellábúaknak*, a *puhatestűeknek* és a *zsákállatoknak* (Tuni-

cata) jól fejlett edényrendszerükön kívül nagyszámú fehér vérsejtjeik is vannak a vérökben. Ezek fehér vérsejtjei tömegesen vándorolnak be a megsérült testrészbbe, de az edények itt sem tanúsítanak reakciót, a mi abból magyarázható, hogy nem alkotnak zárt egészet és így a sejtek kényelmesebb utat találnak, mintha az edények falán át kellene kivándorolniuk. Ilyen a gyuladással való reakció a *gerinczesek úlcáin* is.

A *gerinczes állatoknál* szintén az összehúzódó elemek, és pedig első sorban a fehér vérsejtek tekinthetők a gyuladás főtényezőinek, mint a melyeknek igen nagyfokú érzékenységek, mozgásbeli tehetségek és azon tulajdonságuk van, hogy különböző idegen testeket, köztük élő apró szervezeteket is magukba bírnak zárni és meg tudnak emészteni. Ezenkívül azonban az edények endothelsejtjeinek is nagy jelentőségek van az idegen testek fölvetelésében. Sőt az idegsejtek is tevékenyek a gyuladás kifejlődésekor; ellenben a kötőszövetnek nincs reá hatása.

Mindezek a jelenségek nemcsak a heves gyuladásokon észlelhetők, hanem az idült folyamatokon is. Mecsnikov szerint tehát a gyuladás nem más, mint a szervezetnek izgató hatások ellenében kifejtett reakciója, midőn a mozgó phagocyták és az edény-phagocyták segítségével védekezik. (Annales de l'Institut Pasteur. 1893.)

DR. RÁTZ ISTVÁN.

A sejtmag élettani jelentőségéről. Verworn kísérletes tanulmányokat végzett a sejtmag jelentőségének megállapítása céljából s nagy számban vizsgált olyan egysejtű organizmusokat, a melyek épen nagyságuknál fogva alkalmasak voltak arra, hogy belőlök a sejtmagot és a protoplazmát különválasztva lehessen vizsgálni.

E vizsgálatok folyamán kiderült, hogy a sejt alkotó részei közül egyik sem bírja önállóan folytatni az életet, illetőleg nem tudja a hiányzó részt visszapótolni. Mag nélkül a protoplazma egy ideig még mozog, pseudopodiumokat bocsát, sőt a zsákmányt is elfogja és megöli; még az emésztés folyamatának kezdete is észlelhető: de sohasem oldja fel teljesen a táplálékot, még akkor sem, ha a protoplazma tovább életben marad is, mint a mennyi idő rendes körülmények között az emésztésre szükséges. A mag e szerint feltétlenül szükséges az emésztő folyadékok keletkezéséhez; és ez a körülmény azt bizonyítja, hogy a mag és a protoplazma egymásra való hatása kémiai természetű, vagyis a termékek kicserélésében áll. Támogatja e nézetet a magnak viselkedése a sejtben is, ha bizonyos helyen kémiai-
lag tevékenyebb. Mikor a növényi sejtben sérülés után a cellulose-hártya pót-
lódik vagy megvastagodik, mikor az állati sejtben chitin burok keletkezik, vagy a mirigysejt váladékot fejleszt: a mag odavándorol a legerősebb munka helyére, vagy pedig növeli a felszínét nyul-
ványok bocsátásával, hosszúkás vagy dudoros alaknak felöltésével, vagy végre azzal, hogy sok apró testté esik szét, a melyek azután szétoszolnak a proto-
plazmában.

A protoplazma mozgásában is lényeges szerepök van a magból folytonosan a protoplazmába szivárgó kémiai anyagoknak, s a pseudopodiumoknak kibocsátása és behuzása is chemotaktikai hatásokon alapszik. Az első jelenség a környező anyag oxigénjének tulajdonítható, mely felé a magból eredő

és oxidáló anyagokat tartalmazó protoplazma áramlik. Innen van, hogy a pseudopodiumok kibocsátása azonnal megszűnik, mihelyt a mikroszkóp gázkamrájából az oxigént valamely közönyös gázzal kiszorítjuk. Mikor azután az oxidálódó magállomány elhasználódik, a mi ingerek hatása közben egy pillanat alatt megtörténik, akkor az ilyen anyagokban dúsabb középponti rész vonzása érvényesül, a mely kisebb s inkább a pseudopodiumok csúcsait érő ingerléskor csak megrövidülésben, erősebb általános ingerléskor pedig a gömbalaknak felöltésében nyilvánul.

Régebben, ellentétben e nézettel, a magot mintegy idegközepnek tekintették; ennek valószínűségét azonban Verworn kísérletileg cáfolta meg, a mennyiben bebizonyította, hogy a magjától megfosztott sejt életben tartható, ha hasonló fajú sejtnak magvát beleültetik.

És nem tartja megokoltnak azt az egyoldalú felfogást sem, mintha a szaporodás szempontjából egyedül a sejtmag lenne lényeges s ez tartalmazná az átöröklött elemeket. Tagadhatatlan ugyan, hogy mind az egyszerű oszlás alkalmával, mind a szexuális szaporodáskor is különösen szembetűnők a magban végbemenő folyamatok, de azért a protoplazmában egyidejűleg történő elváltozások sem kevésbé fontosak; s nem szabad figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy termékenyítéskor az egész spermatozoon, tehát a mag és a protoplazma együtt hatol be a petébe. A protoplazma és a mag e szerint közösen tartalmazzák az átöröklött anyagokat. (Pflüger Archiv.)

DR. RÁTZ ISTVÁN.

Megjelenik évenként 5—6 füzetben, 3 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

PÓTFÜZETEK
A
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNYHÖZ.

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai évi 1 frt ráfizetéssel kapják; előfizetési ára, a Természettudom. Közlönyvel együtt, 6 frt.

XXVI. KÖTETHEZ.

1894. ÁPRILIS

2. PÓTFÜZET.



HERTZ HENRIK RUDOLF.

Hertz Henrik Rudolf.

Az 1887-iki év nyarán Heidelbergben átutazva, az ottani egyetem fizika-tanárát, Quincke-t is felkerestem. Beszéd közben, midőn a fizika terén a figyelmet akkoron magára vonó újabb mozgalmakról beszélünk, Quincke a szomszéd Karlsruheban végrehajtott elektromos vizsgálatokról tett említést, melyekről azt jósolta, hogy az elektromosság tana terén rendkívül messzire ható következményeik lesznek. Mondta, hogy e fontos vizsgálatok végrehajtója Hertz, a karlsruhei műegyetem fiatal tanára.* Nehány hónappal később jelent meg Hertz-nek e tárgyra vonatkozó első értekezése a Wiedemann-féle évkönyvek 31-ik kötetében »Ueber sehr schnelle elektrische Schwingungen« cím alatt.

Helmholtz »Ueber die Erhaltung der Kraft« című művében már 1847-ben állította, hogy a leydeni palaczk kisülése oscilláló. Később Sir William Thomson (Lord Kelvin) ugyanezt az állítást fejtette ki és a kisülés matematikai viszonyait is számította. Más idevágó értekezéseket írt: Feddersen, Paalzow, v. Oettingen, Kirchhoff és Lorenz; az indukciókészülékek rezgő kisülésére nézve Helmholtz, Bernstein és Schiller írt értekezéseket. A Hertz-féle kísérletekhez hasonlókat tett már 1870-ben Bezold, a miről azonban Hertz csak akkor vett tudomást, midőn értekezése már sajtó alatt volt.

Midőn Newton az általános nehézség törvényét megállapította, a közvetítés nélkül való távolbahatás elméletét csempészték be a fizikába, mely ellen, mint valami teljesen képtelen dolog ellen maga Newton is erélyesen tiltakozott. Minthogy azonban Newton maga jobbat nem bírt nyújtani, a távolbahatás befészkelődött a tudományba. A mult század vége felé az elméleti fizika látszólag a legrendezettebb tudomány volt, minthogy szerinte a természet ezerféle tüneménye vonzó és taszító erők váltakozó játékából állott.

Coulomb, a mágnességre valamint az elektromosságra nézve megmutatta, hogy e kettőnek vonzása és taszítása ugyanazon törvény szerint megy végbe, mint az általános tömegvonzás. A galván-elektromosság felfedezése után sokáig tartott, míg annyira tanulmányozhatták, hogy a kifelé tanúsított hatásokat felismerték. Oersted szerencsés felfedezése, t. i. az áramnak a mágnestűre való hatásának felfedezése egyszerre új világot vetett az elektromosság egész tanára. Az áram mechanikája ragadta most meg a tudósok

* V. ö. Bartoniek Géza »Az elektromosság és a fény jelenségeinek rokonsága« (Term. Tud. Közl. 1889-ik évi augusztushavi füzet XXI. köt. 353. l.).

figyelmét, jöllehet a megelőző stádiumban a chemiai hatás volt előtérben. Nyomban Oersted felfedezésére *Ampère* az áramok kölcsönös hatását fedezte fel; találták az elektrodinamikai és elektromagnetikai mozgásokat; *Faraday* 1831-ben a galván- és mágnesi indukziót fedezte fel és mindezekről a hatásokról külön törvényeket állítottak fel.

A század negyvenes éveiben *Gauss*-nak számos éven át hű munkatársa, *Weber*, göttingai fizika-tanár, jobban érezte mint a többi az elektromossági tannak azt az égető szükségét, hogy az egyes, csak bizonyos körre szorító törvények helyett legyen egy általános, valamennyi elektromos jelenséget magába foglaló törvény. Ha meggondoljuk, hogy az elektromosság ugyanazon ágens, melynek csupán csak külön nyilatkozataként fogható fel a különféle tünemény, azt kell várnunk, hogy van általános törvény, mely mindezeket a tüneményeket egyaránt felöleli. Ezt a törvényt kereste *Weber*.

A *Coulomb*-féle a nyugvó elektromosságra vonatkozó törvény, úgynevezett ponttörvény, minthogy a ható ágens centrális erőt emanáló pontban egyesítve képzelhető. Valamennyi többi törvény, ú. m. az áramelemek kölcsönös hatására vonatkozó *Ampère*-féle, az áramelem és mágnessark között fennálló *Biot-Savart*-féle és az indukziót illető *Lenz-Neumann*-féle törvény már többé nem ponttörvény, minthogy benne részben a vezető elemek is szerepelnek.

Weber tehát oly törvény felállítását vette tervbe, mely valamennyi elektromos és mágnesi tüneményt magába foglaljon, azaz oly törvényt, mely, miként a *Newton*-féle nehézségi törvény, egy nagy tüneménykörnek feleljen meg.

Weber törvénye nem talált valami nagy elismerésre. Kezdetben elvi nagy jelentőségét nem vették tekintetbe, később aztán a német elméleti fizikusok rendszerökbe beillesztették és újabb bebizonyítási módokat próbálgatva, előadásaikban hirdették. Nem lehet tagadni, hogy a *Weber*-féle törvény, mely az elektromosságnak úgyszólván összes jelenségeire kiterjeszkedik, igen nagy hasznot nyújt, minthogy a különféle jelenségeket egy szempont alá fogja egybe. De áll másrészt az is, hogy az *Ampère*-féle törvényből indul ki, mely tulajdonképpen az elektrodinamikai hatásnak csupán csak *egyik* lehetséges, de nem *egyedül* lehetséges esete. Azután mindig csak zárt áramokról van szó, melyekben az elektromos hatást az elektromosságnak igen különféle elosztódásával hozhatjuk létre.

A francia és a német fizikusok felfogásával éles ellentétben állottak *Faraday* nézetei. A nagy angol experimentátornak az megbecsülhetetlen hasznára volt — a mennyiben persze egy *Faraday*-

nak ebből is lehetett haszna, — hogy ő, sajátos tanulmányirányánál fogva, az elméleti fizikát egyáltalában nem ismerte. A kontinens fizikusai viszont teljes mértékben elismerték Faraday nagy jelentőségét új tünemények felfedezésében, de elméleti spekulációit csak amolyan különczködésnek tartva, komolyan nem vették.

Faraday az elektromos és mágneses tüneményeket teljesen elfogulatlanul tekintette. Azért a ponderabilis tömegek nehézségi hatásából kiinduló távolbahatási elméletet egyszerűen megfordította. Azaz ő ép ellenkező oldalról fogta fel a dolgokat. A régi elmélet szerint az elektromosság és a mágnesség bizonyos meglevő ágens, melynek létezése kérdés alá nem eshetik. A belőle kiinduló erőket pedig különféle módon fogták fel. Ő az erőhatásokban látta a kérdés alá nem eshető dolgot; hogy mi az elektromosság és mágnesség az pedig problematikus marad. Képzeletében az erőhatás vonalai mint reális szálak vonultak keresztül a téren, végpontjokkal a testekhez kapaszkodva, úgy, hogy ez utóbbiakat ide-oda tolhatják.

E szempontból tekintve az elektromosság egész tudománya más szint öltött. A régi nézet szerint vannak az elektromosságnak vezetői és szigetelői. A vezető székhelye az elektromosságnak, a szigetelő az elektromosságot legfeljebb egyes helyeken veszi fel, de onnan el nem vezet. A szigetelő csak annyiban játszik némi szerepet, hogy az elektromos és mágnesi távolbahatást ellenállás nélkül ereszti magán keresztül.

Faraday felfogása szerint a dolog ép fordítva áll. Az elektromosság székhelye a dielektrikum, mely egész tömegében bizonyos feszült, polarizált állapotban van. A sűrítő elmélete Faraday felfogása értelmében szintén teljesen más. Ő ugyanis kimutatta, hogy korántsem közömbös a dielektrikus réteg természete a sűrítő hatására nézve.

A régi fizika szerint a légüres tér legfeljebb kevés étert foglal magában, a mennyi a fény és sugárzó hő terjesztésére szükséges, de az elektromosság nem megy keresztül rajta. Faraday azt kérdezi, hogy nincs-e valami kapcsolat a fényhullámok és az elektromos erővonalak között, vajjon nem azoknak rezgése hozza-e létre a fényhullámokat. Élete végeig kereste e kapcsolatot; talált is valamit, hogy t. i. az erős mágnes a polarizáció-síkra forgatólag hat, de ő mást keresett: kereste a fény közvetlen elektromozó hatását, vagy az elektromosságnak sugarakban történő terjedését.

Faraday halála után Angliában az ő nézeteinek követője akadt. James Clerk Maxwell 1865-ben tette közzé elektromagnetikai fényelméletét. Alap gondolata a következő: Mozgó elektromosság mágnesező erőt fejt ki, mozgó mágnesség elektromos

erőket. Ezeket a hatásokat azonban csak igen nagy sebességek mellett vesszük észre. Az az állandó mennyiség, mely az elektromosság és mágnesség közötti viszonyokra nézve fennáll, nem egyéb, mint óriási sebesség, mely Kohlrausch és Weber vizsgálatai szerint a fény sebességével egyenlő. Maxwell ebből azt következteti, hogy a fényt és az elektromos hatást ugyanaz a közeg, a fényéter terjeszti. Tudjuk, hogy ez a fontos állandó a Weber-féle törvényben is előfordul. Maxwell az elektromosságra vonatkozó matematikai kifejezéseket akként bővítette, hogy bennök az ismeretes tüneményeken kívül foglaltassanak még, eddig ismeretlen tünemények, azaz az elektromos hullámok. E hullámok harántrezgésekből jönnek létre és hullámhosszuk tetszőleges értékű. Terjedési sebességük azonban mindig azonos a fénysebességgel.

Két dolog szükséges ez elmélet támogatására, illetőleg bebizonyítására: 1. ha sikerülne a fényből közvetlenül elektromos vagy mágnesi hatásokat kapni; 2. ha bebizonyíthatnók, hogy az elektromos és mágnesi erőnek oly hatásai vannak, melyek a fényhullámok módjára terjednek. Az első a nevezett jelenségek közül mindeddig nem sikerült, a másik pedig épen azon korán elhunyt tudósnak a műve, kiről e sorokban megemlékezni szándékunk.

Heinrich Rudolf Hertz 1857. február 22-én Hamburgban született, mint az akkor ügyvédnek, most senatornak és a jogigazgatás főnökének elsőszülött fia. Első tanítását a hamburgi patricziusok szokása szerint magánpolgáriskolában kapta, onnan a Johanneum nevű gimnázium legfelsőbb osztályába lépett. Már fiatal korában különösen a fizika, matematika és csillagászat iránt érdeklődött, de a nyelvtudományokat is kedvelte, annyira, hogy a görög és római klasszikusokból még életének utolsó éveiben is egész oldalakat könyv nélkül tudott. Midőn magánszorgalomból és különös érdeklődéssel a szanszkrit és arab nyelvvel is kezdett foglalkozni, házi tanítója atyját rá akarta bírni, hogy fiát filológiai pályára terelje, minthogy e téren minden esetre kiváló eredményeket fog elérni.

A gimnáziumot Hertz 1875-ben elvégezve, s minthogy mérnöki pályára szánta magát, Frankfurtba ment, hol az új Majna híd építésében mint gyakornok volt elfoglalva. Onnan a drezdai műegyetemre ment, mint önkéntes a vasúti ezrednél szolgált és katonakötelezettsége teljesítése után tanulmányait az egyetemen folytatta, még pedig előbb Münchenben, majd Berlinben, hol Kirchhoff és Helmholtz tanítványa volt. 1879-ben a berlini egyetem filozófiai fakultása pályakérdést tűzött ki, melyet nagyobb szabású, Helmholtz laboratóriumában végzett kísérleti vizsgálat alapján, Hertz meg is fejtett és vele a pályadíjat elnyerte.

A kérdés a galvánáramban mozgatott elektromos tömegeknek esetleg mutatkozó eleven erejére vonatkozott. Ha ugyanis Weber nézetét elfogadjuk, mely szerint az elektromos áramban két finom, de azért tehetetlenséggel felruházott fluidum ellentett irányban egyenlő sebességgel és sűrűséggel folyik, akkor ezen mozgás eleven ereje számára oly kifejezést kapunk, mely az elektrokinetikai energiához, mint hozzáadandó tag jön és oly hatású, mintha az ezen potenciálból számítandó önindukció-coëfficiens egy állandó taggal nagyobbíthatnák. Hertz vizsgálatát olyan módon vitte véghez, hogy két drótot egyközűen közel egymáshoz feszített ki, ezeken keresztül egyszer ugyanazon, másodszor ellentett irányban áramot vezetett és az ekként a két drótban keletkező extrakurrenst megmérte. Ez úton azt találta, hogy a kérdéses eleven erő, ha egyáltalában megvan, a legkisebb mérhető mennyiségnél kisebb. Egyelőre eredménye még bizonyos feltételhez volt kötve, a miért is később más módszer szerint még egyszer tárgyalta e problémát, a midőn a határt azon eleven erőre nézve még jóval lejjebb szállíthatta. E második kísérlete abban állott, hogy egy vízszintes fémkorongot függélyes tengely körül forgatott, úgy hogy állandó áram két szilárd pontban be- és kilépett. Ha az áramló elektromosságnál a tehetetlenségnek csak nyomát lehetett volna észlelni, az áramvonalak okvetetlenül oldalvást eltolódtak volna. Ő azonban semmiféle eltolódást nem birt észrevenni.

1880. márczius havában Hertz mágnesek közt forgó vezető tömör vagy üres golyók indukciójával foglalkozó disszertációval doktorrá avattatott, melyben a Neumann-féle elméletből leszarmaztatott differenciál egyenleteket az indukáló potenciálnak gömbfüggvényekre való szétbontásával fejtette meg. Lassú forgáskor az önindukció eltűnő csekély, gyors forgáskor azonban oly erős, hogy az áramlás a vezető belsejében egészen eltűnik és csakis a felszínen mutatkozik.

Helmholtz Hertzet magához vette tanársegédül és mint ilyen az elektromosság elosztódását tanulmányozta forgó vezető testeken, különösen golyókon, midőn a forgás elektrosztatikai térben történik. Az eredmény főleg azon számtól függ, mely a vezető elektrosztatikailag mért fajlagos ellenállásának viszonyát adja a forgási időhöz. Fémekre nézve az ellenállás végtelen kicsiny a forgási időhöz, szigetelőkre nézve végtelen nagy. E két külön esetben nincs csillapítás, de általánosan keletkezik csillapítás, még pedig az által, hogy az elektromosság elhelyezése folyton változik. Ha a végein kis fémlemezekkel ellátott, vékony szálon függő kis tűt vízszintes üveglemez felett torsio lengésekben lengetett és a lemezeknek elektromos töltést adott, észrevehető csillapítást tapasztalt.

Egy másik vizsgálat, mely a higany párolgására vonatkozott, határozott eredményekre nem vezetett. Jobb sikerrel foglalkozott a rugalmasság egyik problémájával, mely a szilárd rugalmas testek érintkező felületein előforduló jelenségekre vonatkozik.

Ezek után kedvelt tárgyára, az elektromosság tanára tért vissza, midőn az elektrostatikai kisütés tünetényeit tanulmányozta s azt találta, hogy csillámló fénnel történő kisülésekben olyan kisülések vannak, melyekben legalább két billió kisülés történik másodpercenként. Ugyanez alkalommal Hertz azt a kérdést is megfejtette, hogy a kathódsugarak és az áramvonalak között milyen kapcsolat van. Minthogy a mágnes a kathódsugarakat eltéríti, de viszont a kathódsugaraknak nincs hatásuk a mágnesre, kitünt, hogy e két tünetény egymástól teljesen független; sőt azt is találta, hogy az áramvonal olykor merőleges a kathód irányára.

Hertznek ezen első dolgozatain két olyan sajátságot lehet kiemelni, melyek mindegyike a kiváló és nagy körültekintéssel bíró kutatóra vall; oly sajátság ez, mely Faraday munkálkodására is jellemző. Az első az, hogy Hertz vizsgálatait még akkor is a legvégsőbb következtetéseikig folytatja, ha előreláthatólag negativ az eredményök. Így találta pl. hogy a mozgó elektromosságnak nincs eleven ereje, hogy a kathódsugarak az erővonalakkal egybe nem esnek stb. A második szempont pedig az, hogy a határokat szigorúan meghatározza, melyeken belül valamely eredmény még érvényes.

1883-ban Hertz Kielben habilitált és ugyanekkor az elméleti fizika tanításával bízták meg. Foglalkozása ez időben inkább elméleti feladatok tárgyalására vezették, olyanokra, melyek természetére a tenger közelsége is némi hatással volt. Ide tartozik a nedves levegő adiabatikus kiterjedését mutató grafikus módszer kidolgozása, továbbá már régebben megkezdett vizsgálatai uszó rugalmas táblát, pl. jégtáblát illetőleg, melynek közepén súly van. Erre nézve igen érdekes, de feltűnő eredményt talált, azt t. i. hogy végtelen kiterjedt lemez esetében a súly okozta behorpadásnak megfelelő felhajtási erő épen a súly nyomásával egyenlő, függetlenül a lemez vastagságától és fajsúlyától; mindig feltételezve, hogy a rugalmassági határ nincs túllépve. Még feltűnőbb a dolog határolt nagyságú lemez esetében. Ily lemez, ha fajsúlya a vizénél nagyobb is, még sem merül el, ha elegendő módon megterheljük, úgy hogy a behorpadás következtében a helyéből szorított folyadék súlyától származó felhajtás a tábla és a terhelő súly nyomását egyensúlyozza. Ha a súlyt elveszük, a tábla elmerül.

Hertz kieli tartózkodása alatt az elektrodinamikával is foglalkozott. Megvizsgálta ugyanis a Maxwell-féle alapegyenletek viszo-

nyát a Weber-Neumann-féle egyenletekhez. Ezelőtt e különbséget csak a nem zárt áramokra nézve feltételezték; Hertz azonban megmutatta, hogy a zárt áramokra nézve is van egy hely, melyről ezt a viszonyt meg lehet vizsgálni, még pedig az elektromos és mágnesi erő azonos voltának a tétele.

Ha a mozgó mágnes vezetőben elektromos áramot indukál, akkor a mágnesnek az elektromozott bodzabélgolyókat is kellene vonzani, akkor az elektrostatikailag töltött testnek mozgó mágnesre vonzólag vagy taszítólag kellene hatnia stb. Minthogy a távolhatáson alapuló elektrodinamika ilyen hatásokat nem ismer, hézagossá kell tekintenünk. A szükséges kiegészítés csekély ugyan, mint-hogy első tagjának nevezőjében a fénysebesség négyzete fordul elő, mindamellet elméleti okokból szükséges az elmélet ilyenén kiegészítése.

Hertz Kielben kis labororiumot rendezett be és épen azon volt, hogy a kísérleti fizika tanárának, K a r s t e n-nek támogatásával thermoelektromos kísérletekbe fogjon, midőn a karlsruhei műegyetemre kapott meghívást, hová 1885 húsvétkor költözött át. Karlsruheban ismerkedett meg egyik tanártársának, D o l l, a geodézia tanárának leányával, kivel nemsokára házassági frigyre lépett.

Karlsruheban sikerült Hertz nek azt a nagy felfedezést tenni, mely nevének a fizika történetében tartós emléket biztosít: ez az elektromos erő hullámszerű terjedésének a felfedezése, mely által a F a r a d a y - M a x w e l l - féle elektromos fényelmélet biztos alapra helyeztetett.

Ez a fontos felfedezés Hertz nevét az egész tudományos világban ismeretessé tette és midőn a mechanikai hőelmélet nagy építőmestere, C l a u s i u s halálával a bonni fizikai tanszék megürült, habozás nélkül Hertz-et hívták meg e kiváló helyre. Ez állásban egy újjászervezendő intézet élére került, mi által sokféle teendő háramlott reá. Mindamellet időt talált elektromos vizsgálatait kísérleti, valamint elméleti úton folytatni. Ez utóbbi téren magára vállalta a korán elhunyt M a x w e l l elméletének további kiépítését. Különösen az a kérdés merült fel, hogy a súlyamérhető anyag és a fényéter mozgási állapota között milyen a viszony és hogy szükséges-e az utóbbinak az anyagtól függetlenül bizonyos sebességet tulajdonítani. Ezek a vizsgálatok az általános mechanika alapelveivel való foglalkozásra vezették, melyről szóló munkáját a már betegeskedőnek még sikerült elkészíteni.

És már is tervezett újabb kísérleteket nagy feszültségű áramokkal. Közel volt azonban már a katasztrófa, mely őt virágzó életkorban fényes pályájából kidöntötte. 1892 nyarán orra megdagadt és fülében

fájdalmat érzett. Azt hitték, hogy fog-caries az egésznek okozója. Nem sokára azonban az orvosok belátták, hogy a fül és az orr belső üregeiben valami genyedésnek kell lennie. E célból a fül tövében a sziklacsont megfurásával távolították el a genyedséget. Ez a műtét azonban csak muló javulást okozott; más helyeken képződtek genyedéssek, melyek szüntelen visszatérését a felső állkapcszon véghezvitt operációkkal sem lehetett megakadályozni. Taval tavaszkor a Rivierán, ősszel Reichenhallban keresett üdülést. Látszólag megerősödve tért vissza és megkezdte előadásait. De már tél elején ismét rosszul lett és deczember 7-ikén előadásait meg kellett szakítania. Életének utolsó heteit nagy fájdalmak között töltötte. Az új év első napján megszűnt élni. Az orvosok vérmérgezésben látták a halál okát. Özvegyén kívül két leánya siratja a korán elhunytat.

Hertz nagy felfedezésére vonatkozó, 1887-től 1892-ig megjelent értekezéseit a Wiedemann-féle évkönyvek kiadójának kívánságára könyvalakban kiadta »Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft« cím alatt és összefoglaló, igen becses bevezetéssel látta el. E bevezetésben mindenek előtt előadja fontos vizsgálatának keletkezése történetét. 1879-ben a berlini akadémia pályakérdést tűzött ki azon célból, hogy határozottassék meg kísérleti úton a szigetelőkben az elektrodinamikai erők és a dielektrikus polarizáció között fennálló bármely kapcsolat, legyen ez akár a szigetelőkben előforduló változások okozta valami elektrodinamikai erő, akár a szigetelőkben az elektrodinamikai indukció okozta polarizáció. Hertz-et e feladattal való foglalkozásra Helmholtz buzdította és intézete részéről támogatást helyezett kilátásba. Hertz azonban előleges számítások alapján nem remélhetett valami kedvező eredményt, azért egyelőre lemondott e problémával való foglalkozásról. Mindamellett fel volt költve érdeklődése e tárgy iránt és ez volt mindenesetre az indító ok, mely felfedezéseire vitte. A véletlen 1886-ban Karlsruheban a műegyetem fizikai gyűjteményében egy pár Riess-, illetőleg Knochenhauer-féle spirálist juttatott kezébe, melyet előadásaiban használt. Azt vette észre, hogy az egyik spirálisban már akkor is mutatkozott szikra, midőn a másikon keresztül csak kis leydeni palaczk vagy kis indukció-készülék kisütése ment, ha csak a kisütésnek megszakított helyen kellett át mennie. Midőn a viszonyokat megváltoztatta, a mellékvezetésben fellépő szikrák tűntek fel neki, melyek bizonyos elrendezés mellett kimaradtak. Ekként tisztán áttekinthető tűneménnyel volt dolga és ezen pillanattól kezdve meg volt győződve, hogy a berlini akadémia ama feladata megoldható. Belátta ugyanis, hogy rendes rezgésekkel van dolga. E felfedezéséről »Ueber sehr schnelle elektrische Schwin-

gungen« című, a Wiedemann-féle évkönyvek 31-ik kötetében megjelent értekezésében számolt be.

Az 1887-ik év nyarán az elektromos rezgések segítségével a szigetelők elektrodinamikai befolyását akarta megvizsgálni, de kezdetben eredményt nem birt felmutatni. Csak midőn egy egyenes vezetőnek, melyben elektromos rezgések mentek végbe, hatását egy különféle állásban elhelyezhető megszakított körvezetőre tanulmányozta, igen szabályosan végbemenő jelenségekre akadt. Az egyenes vezető előbb golyókban, azután síklapú lemezekben végződött, melyekkel a fővezetőt a másodrendű vezetővel szemben bizonyos együtthangzásra lehetett bírni. Midőn a másodrendű körvezető a resonatorlemezek síkjában feküdt, indukcióáram nem keletkezett, s ennél fogva a szikra a körvezetőben kimaradt; a mint azonban csak keveset mozdult ki e síkból, azonnal ismét szikra támadt. A használt méretekhez képest oly rezgések keletkeztek, hogy egy-egy rezgés körülbelül a másodpercz százmilliomodrészeig tartott.

Azután tanulmányozta a vezetők és szigetelők közelítésének hatásait, midőn különösen a szigetelők esetében igen jellemző hatásokat tapasztalt. E nevezetes tapasztalásairól 1887. november havában tett jelentést a berlini akadémiának.

Hertz most azon volt, hogy az elektromos indításnak véges sebességű és hullámszerű terjedését kimutassa. E kísérletek első ízben nem sikerültek; később azonban, midőn velők újra foglalkozott, az elektromosságnak a levegőben abszolút terjedési sebességét 320,000 méternyinek találta másodpercenként, mely szám a fény terjedési sebességével elég jól egyezik, annál inkább, minthogy itt nem annyira számbeli megegyezésesség kívánható, mint inkább csak a mennyiségosztályra nézve.

E vizsgálatokból mint legfőbb következmény folyik, hogy helyes Faraday-nek azon nézete, mely szerint az elektromos erők a térben önállóan létező poláros állapotok. A feltevés, mely szerint a fény harántrezgései egyszersmind elektrodinamikai hullámok, az által nyer támogatást, hogy kétségkívül léteznek elektrodinamikai transzverzálhullámok a légkörben, melyek a fény sebességével rokon sebességgel terjednek.

Hertz már ez előbb említett vizsgálatai közben oly jelenségeket tapasztalt, melyek az elektrodinamikai hullámok visszaverődésére mutattak. Egy 15 méter hosszú teremben tette erre vonatkozó kísérleteit, melyeket 1888. márczius havában fejezett be. Egy 4 méter magas 2 méter nyílású parabolikus tükör a használt elektromos hullámok nagy hosszúságánál fogva használható eredményeket nem adott. Midőn azonban ugyanez év őszén véletlenül csak

nehány centiméter átmérőjű körvezetőkkel tett kísérleteket, sikerült neki nagyon rövid hullámhosszúságú (24 cm.) elektromos hullámokat előállítani, melyekkel a visszaverődési tüneményeket igen jól észlelhette. Midőn pl. 30 cm. hosszú hullámokat használt, egy 2 méter nyílású vajtükörben a tükrözést, egy prizában a törést kimutathatta. Másodrendű vezetőknek $7\frac{1}{2}$ cm. átmérőjű, köralakra hajtott rézdrótot használt, mely egyik végén gömbben, másikon a gömbhöz közelíthető csúcsban végződött. Ily módon az elektromos hullámok tükröződését, törését és polározódását mutathatta ki.

E kísérletek bebizonyították, hogy egy úgynevezett távolbátható erő terjedésére időt igényel. Továbbá, hogy az elektromos erő, a súlymérhető anyagtól elválasztva, önállóan létezik mint a tér állapota, vagy változása. Azonkívül kitűnt, hogy az elektromos erő terjedése azonos a fénymozgás terjedésével.

Maxwell elektromos elmélete a Faraday-féle nézeteken alapul. Noha ez az elmélet sokkal következetesebbnek látszik, mint a régi, azért ezt kiszorítani még sem volt képes, minthogy alaphipotezise az általánosan elfogadott nézeteknek nem felelt meg. Hertz vizsgálatai a Faraday-Maxwell-féle elmélet alapfeltevéseit próbára tették és ez a próba kedvező eredményt adott.

Hertz azonban az elmélettel is tisztába kívánt jönni. Maxwell az elektromosságról és mágnességről nagyobb munkát hagyott hátra, melynek lényege egy egyenlet-rendszerben talál kifejezésre. Helmholtz ugyane tárgyra vonatkozó, de a távolbáthatás alaphipoteziséből kiinduló elméletet dolgozott ki, mely, midőn mint határeset a Maxwell-féle egyenletekre vezetne, értelmét veszti. Hertz iparkodott a nélkülözhetetlenül szükséges fogalmakat kifogást kizáró módon újjászervezni és ekként egy egyszerűbb elméletet felállítani, mely szintén a Maxwell-féle alapegyenletekre vezet.

E dolgozatában, valamint összegyűjtött értekezéseiben s hozzájuk írt bevezetőjében oly megjegyzéseket tesz, melyek a fizikai alapelméletek filozófiáját illető mély belátásáról tesznek tanubizonyságot. Egybeállítja a távolbáthatás és a közvetített hatás valamennyi változatát, megmutatván, miként Maxwell a távolbáthatást teljesen ki akarja zárni és az elektromos hatást teljesen a dielektrikumba akarja helyezni, de hogy azért ő sem ment a régi nézetek befolyásától. Hertz törekvése arra irányul, hogy a Maxwell-féle egyenletrendszer tisztán a közvetített hatás alapján vezesse le. Igaz, hogy ekként az elektromosság érzéki képéből egyéb nem marad, mint szintelen, absztrakt kifejezés, az »irányított állapotváltozás«; de elvégre tisztában kell lennünk avval, hogy az a tarka mezt, mellyel az emberi képzelet az elméletet, a pusztá matematikai egyenletet felruházta,

melynek színe és szabása tőlünk függ, a valóságos alakkal fel ne cseréljük, azzal az alakkal, melyet a természet kezéből kapunk s melyen önkényünkkel nem változtathatunk semmit.

Hertz életének harminczhetedik évében állott, midőn a kérelhetetlen sors kiragadta az élők sorából. Kétséget alig szenved, hogy a megkezdett úton még jelentékeny szolgálatot tett volna a tudománynak. Rövid életében is derék munkát végzett, mellyel nevének a tudomány történetében örök emléket biztosított. Az a felfogás, melyet Faraday kiterjedt kísérleti vizsgálatai alapján megállapított és melyet Maxwell, matematikai alakba öntvén, az elméleti fizikába bevitt, az angol fizikusok törekvései daczára sem birt a tudományos felfogásban igazán gyökeret verni. A kontinentális fizikusok között Helmholtz volt az, kiben legelőször támadt kétség a közvetítés nélküli távolbahatáson alapuló törvények ellen, a ki egyáltalában legközelebb állott az angol fizikusok felfogásához. Kellett azonban oly kutató, ki az elméletet az érzéki valóságba ültesse át. És ez a kutató Hertz volt, ki Helmholtz ösztönzésére megtalálta azt az utat, mely az elektromosságról és mágnességéről átvezet a fénytünelményekre. Jóllehet ez az összekötő híd még nincs teljesen kiépítve és minden tekintetben megszilárdítva, de mindenestre hivatva van, hogy bennünket hatalmas lépéssel vigyen közelebb a természet egységes felfogásához.*

HELLER ÁGOST.

* Hertz dolgozatai nagyjórészt a Wiedemann-féle »Annalen der Physik und Chemie« című folyóiratban és a berlini akadémia értesítőjében jelentek meg. Össze-
gyűjtve adta ki az elektromos erő terjedésére vonatkozó értekezéseit »Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft« (Leipzig, 1892) cím alatt. Külön jelent meg az 1889-iki évben a Heidelbergben tartott 62-iki német természetvizsgálók és orvosok gyűlésén »Ueber die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität« (Bonn, 1889) cím alatt tartott előadása. Nemrég jelent meg Max Planck, berlini egyetemi tanárnak 1894. február 16-án a berlini fizikai társulatban Hertz emlékére tartott beszéde.

A fény és az elektromosság.

Poincaré után

Ugyanakkor, a midőn Fresnel kísérletei a tudósokat annak elismerésére bírták, hogy a fény a világtért betöltő éter rezgéseinek következménye, Ampère munkálatai megállapították az egymásra ható áramok törvényeit és megállapították az elektrodinamikát. Csak egy lépés kellett ahhoz a feltevéshez, hogy ugyancsak az éter, mely a fénytűneményeket okozza, egyúttal az elektromos jelenségek hordozója is; e lépést Ampère képzelő ereje megtette; de mikor a híres fizikus a csábító feltevést kifejezte, bizonyára nem látta előre, hogy az oly hamar ölt majd szabatosabb formát és kezd majd megerősítést nyerni.

Mindazonáltal ez csak pusztá ábránd volt mindaddig, míg az elektromos mérések egy váratlan tényt nem derítettek fel. Az elektrostatikai egységek rendszeréről az elektrodinamikai egységekre egy átszámító faktor segítségével jutunk. E faktor, melyet az egységek viszonyának is neveznek, pontosan meg egyez a fény sebességével.

A megfigyelések csakhamar annyira szabatosakká váltak, hogy a megegyezést nem lehetett pusztá véletlennek tulajdonítani. Nem lehetett kételkedni abban, hogy az optikai és az elektromos jelenségek között benső kapcsolat áll fenn. De a kapcsolat természete tán még homályban maradt volna előttünk, ha ezt Maxwell lángelméje ki nem találja.

Iszolátor-áramok. Tudvalevő, hogy a testek két csoportba oszlanak; vezetőkre,

melyeken az elektromosság helyváltoztatásai, azaz Volta-áramok észlelhetők, és szigetelőkre (izolátorokra) vagy nem-vezetőkre. A régi fizikusok szerint valamennyi szigetelő csak negatív szerepet játszik; csupán arra való, hogy az elektromosság útjába gátat emeljenek. Ha ez így lenne, akkor bármely szigetelőt lehetne más szigetelővel helyettesíteni, a nélkül, hogy ez által a jelenségek megváltoznának. Faraday kísérletei kimutatták, hogy ez nem így van; ugyanazon elektromos forráshoz kapcsolt, alakban és méretben teljesen megegyező két sűrítő más-más töltést vesz fel, noha a szigetelő lemez ugyanegy vastagságú is, mihelyt a szigetelő anyaga különböző. Maxwell sokkal behatóbban tanulmányozta Faraday munkáit, semhogy fel ne ismerte volna a szigetelő testek fontosságát, s be ne látta volna, hogy meg kell állapítani valódi szerepüket.

Másrészt, ha igaz az, hogy a fény elektromos jelenség, akkor a fény átmenete szigetelő testeken nem maradhat elektromos hatás nélkül; kell, hogy bennök elektromos jelenségek mutatkozzanak. De vajjon minő természetűek lehetnek ezek? Maxwell nagy merészen azzal felelt, hogy ezekben is áramok lépnek fel.

Korának minden tapasztalata látszólag ellentmondott; áramot addig csak vezetőkön észleltek. Hogyan tudta vakmerő hipotézisét ily jól megállapított ténnyel megegyeztetni? Miért hoznak eme hipotetikus áramok bizonyos ese-

tekben nyilvánvaló hatásokat létre, míg a rendes körülmények között egyáltalában nem figyelhetők meg? Ennek oka abban van, hogy a szigetelők az elektromosság átmenetével szemben nem mintha nagyobb fokú, hanem más természetű ellenállást fejtenek ki. Maxwell gondolatát érthetőbbé teszi a következő hasonlat:

Ha rúgót feszítettünk ki, ellenállásra akadunk, a mely egyre növekszik mentől jobban feszül a rúgó. Ha csak korlátozott erővel rendelkezünk, elérjük azon pillanatot, mikor az ellenállást már nem bírjuk legyőzni, mire a mozgás megszűnik, egyensúlyi állapot következik be. Az erő eltávolításával a rúgó összeugrik, miközben kiadja mindazt a munkát, melyet kifizetésére fordítottunk.

Tegyük fel ellenben, hogy valamely vízbe merített testet akarunk helyéből kimozdítani, akkor is ellenállással kell megküzdenünk, mely a gyorsaságtól függ. De míg e gyorsaság nem változik, az ellenállás sem növekszik a test előrehaladtával; a mozgás eltart, a míg csak a mozgató erő hatása meg nem szűnik. Egyensúly nem jó létre, az erő megszűntével a test nem tér vissza előbbi helyére, az elmozdítására fordított munka nem értékesíthető; az a víz sűrűsége következtében teljesen meleggé alakul át.

Az ellentét szembeötlő, meg kell különböztetnünk *rugalmas* és *sűrűsödő* ellenállást. A szigetelők az elektromosság mozgásával szemben úgy viselkednek mint a szilárd rugalmas testek a mechanikai mozgásnál, míg a vezetők viselkedése olyan, mint a sűrűsödő folyadékoké. Ebből eredőleg kétféle áramot különböztetünk meg, a Maxwell-féle izolátor-áramokat vagy *feszítő* áramokat és a vezetőkben keringő áramokat vagy *vezetési* áramokat.

Az előbbieknél mintegy rugalmasági ellenállást kell legyőzniök, mely

szüntelenül növekszik, miért is ezek csak rövid tartamúak lehetnek; az egyensúly csakhamar beáll.

A vezetési áramok ellenben a sűrűsödéshez hasonló ellenállással küzdenek, minél fogva addig tarthatnak, míg az őket létrehozó elektromos erő tart.

Tegyük fel, hogy valamely edényben nyomás alatt álló víz van, kössük össze a víztartót függélyes csővel; a víz felemelkedik, de mozgása megszűnik, mihelyt a hidrosztatikai egyensúly beáll. Ha a cső tág, nincs sűrűsödés, sem pedig munkavesztés. Az ekként felemelt vizet munka végzésére használhatjuk. Ez adja képét az izolátor-áramnak.

Ha ellenben a vízmedence tartalma vízszintes csövön ömlik ki, akkor a mozgás addig tart, míg az edény kiürül. Ha pedig a cső szűk, a sűrűsödés megleget fejleszt, minek következtében a munkavesztés tetemes. Ez a vezetési áram képe.

Noha lehetetlen, de főlegesen is a mechanizmus minden részletének érzéktése, elmondhatjuk, hogy a jelenségek lefolyása olyan, mintha az izolátor-áramok hatása számtalan apró rúgó megfeszítésében nyilvánulna. Ha az áramok megszűnnek, beállott az elektrosztatikai egyensúly, a rúgók feszültsége pedig annál nagyobb, mentől erősebb az elektromos mező. A rúgókba gyűlt munka, más szóval az elektrosztatikai energia teljesen értékesíthető, mihelyt azok visszapatlanhatnak. Ezért kapunk aztán mechanikai munkát, ha a vezetőket elektrosztatikai vonzásnak tesszük ki. E vonzások a megfeszített rúgóktól a vezetőkre gyakorolt nyomásnak tulajdonítandók. Hogy a hasonlatot végig kövessük, a rögtönös kisülést egyes túlfeszített rúgók elpattanásával hasonlíthatjuk össze.

A vezetési áramok előállítására for-

dított munka ellenben elveszett, teljesen meleggé alakult át, valamint az a munka, mely a folyadékok surlódásának legyőzésére szolgál. Ez okozza a vezető drótok felmelegedését.

Maxwell nézete szerint csak zárt áramok vannak. A régi fizikusok felfogása más volt; ők zárt áramnak azt tekintették, mely a Volta-oszlop két sarkát összekapcsoló vezetékben kering. Ha azonban a helyett, hogy a két sarkot közvetlenül egymáshoz kapcsolnók, elektromos sűrítő fegyverzetével kötjük őket össze, akkor azt a pillanatnyi áramot, a mely a sűrítő megtöltéseig tart, nyílt áramnak tekintették, a mely az egyik fegyverzetről a vezetéken és az oszlopon keresztül halad a másikig, de a két fegyverzet felületén megszakad. Maxwell ellenben azt teszi fel, hogy az áram — izolátor-áram alakjában — a fegyverzetet elkülönítő szigetelő lemezen keresztül haladva, tökéletesen záródik. Rövid tartamát a rugalmas ellenállás magyarázza, melybe áthatolása közben ütközik.

Az áramok háromféleképpen nyilvánulhatnak: Hőképzésben, mágnesre gyakorolt hatásukban és indukált áramok fejlesztésében. Láttuk az imént, hogy a vezetéki áramok miért fejlesztenek meleget és miért nem keletkezik az a feszítő áramoknál. Maxwell feltevése szerint ezeknek az áramoknak elektromágnesi, elektrodinamikai és indukáló hatásokat kell létrehozniok, csak úgy, mint a rendes áramnak.

Miért nem tehetjük még e hatásokat szemmel láthatókká?

Mert az izolátor-áram, bármily gyenge legyen is, nem tarthat sokáig *ugyanegy értelemben*, minthogy a képzelt rugók egyre növekedő feszülése csakhamar megszünteti. A szigetelőkből tehát sem hosszabb ideig tartó folytonos áramok, de még hosszabb tartamú válto-

kozó áramok sem keletkezhetnek. A hatások ellenben megfigyelhetők lesznek, ha a váltakozás igen szapora.

A fény természete. A fény eredete, Maxwell szerint, a következő: Egy-egy fényhullám a váltakozó áramok sorozata, melyek a szigetelőkből, sőt magában a levegőben vagy a világűrben is keletkeznek és irányukat másodpercenként quadrilliószor változtatják. E szapora váltakozással járó rendkívüli indukció más áramokat hoz létre a szigetelő szomszédos részeiben s így terjednek a fényhullámok nyomról nyomra. A számítás mutatja, hogy terjedésük sebessége egyenlő az egységek viszonyával, más szóval a fény sebességével.

E váltakozó áramok elektromos rezgések, de vajjon hosszirányúak-e, mint a hang rezgései, vagy harántosak, mint a Fresnel-féle éter-vibrációk. A hangnál a levegő váltakozó sűrűsödése és ritkulása áll be, a Fresnel-féle éter ellenben úgy viselkedik rezgéseiben, mintha összenyomhatatlan rétegekből állana, melyek csakis egymáson bírnak elsilani. Ha volnának nyílt áramkörök, akkor az elektromosság az ilyen áram egyik végéről a másikra haladva, meggyűlné a végponton, sűrűsödne, majd megritkulna, mint a levegő; rezgései hosszirányúak volnának. De Maxwell csak zárt áramokat ismer el, ezeken a meggyűlés lehetetlen, minélfogva az elektromosság úgy viselkedik, mint Fresnel összenyomhatatlan étere; rezgései harántosak.

Kísérleti igazolás. F. szerint a hülálmélet minden következményére rá-találunk. De ez nem volt elegendő, hogy az inkább elcsábított, mint meggyőzött fizikusokat Maxwell eszméinek elfogadására bírja, melyek mellett csak azt lehetett felhozni, hogy a megfigyelt tényekkel nem ellenkeznek és hogy bizony kár volna, ha nem bizonyulnának iga-

zaknak. A kísérleti megerősítés még hiányzott; 24 évig váratott magára.

A régi elmélet és Maxwell felfogása között oly eltérést kellett találni, mely durva kutató eszközeinket tekintve, ne legyen túlságosan finom. Csak egyre akadtak, a mely döntő kísérlet alapjául szolgálhatott.

A régi elektrodinamika feltevése értelmében az elektromágnesi indukció pillanatszerűleg keletkezik, az új felfogás szerint ellenben a fény sebességével kell haladnia.

Meg kellett tehát mérni vagy legalább megállapítani az indukáló hatások terjedési sebességét. Ezt a feladatot oldotta meg H e r t z, a híres német fizikus interferenciás módszere segítségével.

E módszer optikai alkalmazásaiból ismeretes. Két fénysugár, melyek ugyanazon fényforrásból erednek, akkor interferál, ha más utakon haladván, egy pontban találkozik. Ha az utak különbsége egyenlő egy hullámhosszal, vagyis egy periódus alatt megtett úttal, illetőleg egész számú hullámhosszakkal, tehát az egyik rezgés a másikhoz képest a periódusok egész számával később meg; a rezgések hasonló fázisúak — egyértelműek és erősítik egymást. Ha ellenben a két sugár útkülönbsége a fél hullámhosszak páratlan számaival egyenlő, akkor a két rezgés ellenkező értelmű; gyengíti egymást.

Interferenciát azonban nemcsak a fényhullámok mutatnak; minden időszakos és váltakozó jelenség, mely nem végnélküli sebességgel terjed, hasonló hatásokat hoz létre. Áll ez a hangra, állnia kell az elektrodinamikai indukcióra, ha annak terjedési sebessége véges; ha ellenben e terjedés pillanatszerű, akkor interferencia nem állhat elő.

Nem lehetne azonban kimutatni az interferenciát, ha a hullámhossz kísérleti helyiségeink méreteit meghaladná,

vagy ha az nagyobb volna azon távolságnál, melyen az indukció túlságos gyöngülés nélkül még hatni képes. Nagyon rövid tartamú áramokra van tehát szükségünk.

Elektromos indítók. Lássuk mindezekelőtt, hogyan állíthatók ezek elő egy oly készülékkel, a melyet valóságos *elektromos ingá*-nak tekinthetünk. Képzeljünk vezetékkel összekapcsolt két gyűjtőt, ha ezek potenciálja nem ugyanaz, akkor az elektromos egyensúly meg van bontva, valamint megbontjuk a mechanikai egyensúlyt, mikor az ingát a függélyestől eltérítjük. Az egyensúly egyik esetben csak úgy, mint a másikban, helyreállani igyekszik.

A vezetékben áram kering, mely a két gyűjtő potenciálját ki akarja egyenlíteni, azonképen mint a hogy az inga is a függélyes felé tart. De az inga nem állapodik meg egyensúlyi helyzetében; bizonyos sebességre tevén szert, tehetetlenségénél fogva túlhalad ez állásán. Ép így a gyűjtők is; ha feszültségük kiegyenlítődik s az elektromos egyensúly pillanatra helyre is áll, nem marad meg; csakhamar megbontja azt a tehetetlenséghez hasonló ok: az önindukció. Tudjuk, hogy a mikor az áram megszűnik, a szomszédos vezetékben hasonló értelmű áramot indukál. Ugyanez a hatás áll elő magában a vezetékben is, a hol indukáló áram keringett, mely ennek következtében mint indukált áram szinte folytatódik.

Más szóval az áram még keletkeztető okának megszűnése után is megmarad, valamint a mozgó test se tér azonnal nyugalomba, mihelyt a mozgását előidézte erő behatása megszűnik. Mikor a két potenciál kiegyenlítődne, az áram hasonló értelemben tovább tart, minek következtében a gyűjtők az elsővel ellenkező töltést vesznek fel.

Ez esetben, ép úgy mint az ingánál,

az egyensúlyi helyzeten túl haladtunk; hogy helyreállítsuk, vissza kell ismét térni.

Ha az egyensúlyi állapot bekövetkezik, ugyanazon ok csakhamar újból megzavarja és a lengések szünet nélkül követik egymást.

A számítás azt mutatja, hogy a periódus a gyűjtők kapacitásától függ; ha ezt kellőképpen csökkentjük, könnyen teszünk olyan ingára szert, a mely rendkívül szapora váltakozású áramot szolgáltat.

Mindezek azonban lord Kelvin (William Thomson) elmélete után és Feddersen-nek, a leydeni palack oscilláló kisülésére vonatkozó kísérleteiből jól ismert tények voltak. Nem is ebben áll Hertz eredeti eszméje.

Nem elég azonban az ingát megszerkeszteni, azt mozgásba is kell hozni, szükséges erre, hogy egyensúlyi helyzetéből bármimemű ok kitérítse, a melynek behatása aztán azonnal megszűnjék, azaz egy periódus tartamánál sokkal rövidebb idő alatt, mert máskülönb az inga lengéseket nem végez. Ha például kezünkkel térítünk ki valamely ingát a függélyesből, aztán a helyett, hogy rögtön eleresztenők, karunkat lassan kinyújtjuk utána, a nélkül, hogy ujjainkat visszavonnók, akkor a folyton támasztott inga sebesség nélkül ér egyensúlyi helyzetébe és azt el nem hagyja. Érthető, hogy százmilliomod másodpercig tartó periódusok mellett semmiféle mechanikai indító szerkezetet nem lehet alkalmazni, bármily gyors legyen is annak működése, a szokásos időegységekhez mérve. Ime hogyan oldotta meg Hertz e feladatot.

Térjünk újra elektromos ingánkhoz vissza; szakítsuk meg a gyűjtőket összekapcsoló vezetékét néhány milliméteres átmetszéssel. Az átmetszés készülékünket két szimmetrikus részre osztja; kös-

sük ezeket össze a Ruhmkorff-induktor tekercsének sarkaival. Az indukált áram megtölti a gyűjtőket, potenciálkülönbségük aránylag lassan emelkedik.

Eleinte a megszakítás gátolja a gyűjtők kisülését, a levegő szigetelőként szerepel ott, és fenntartja az egyensúlyi helyzetéből kitérített ingát.

Ha azonban a potenciálkülönbség elég nagy, szikra csap át és utat tör a gyűjtőkön megszaporodott elektromosságnak. A megszakítás e pillanattól kezdve már nem szigetel, ingánk mintegy elektromos megindítás következtében szabadult azon októl, a mely meggátolta, hogy egyensúlyi helyzetébe térjen. Ha a Hertz-től behatóan tanulmányozott s meglehetősen bonyolított feltételeket teljesítjük, az elindítás elég heves arra, hogy lengések álljanak elő.

Ez az *indító*nak nevezett készülék oly áramokat fejleszt, melyek irányukat másodperczenként 100—100 milliószor változtatják. A rendkívül szapora váltakozás következtében nagy távolságra bírnak indukáló hatást gyakorolni. Eme hatások megfigyelésére még egy, rezonátornak nevezett elektromos ingát alkalmazunk. Az új ingánál a vezeték átmetszését és a Ruhmkorffot, mint a melyek csupán a megindításra szolgálnak, elhagyjuk; gyűjtőkül két igen kicsiny gömb szolgál, a vezető drót körbe van hajlítva, hogy a gömbök igen közel jussanak egymáshoz.

Az indító indukciója a rezonátort annál könnyebben hozza rezgésbe, mentől kevésbbé térnek el periódusaik. A rezgések bizonyos fázisaiban a gömbök potenciálkülönbsége elég nagy arra, hogy szikrák csapjanak át rajtuk.

Interferencia előállítása. Van tehát készülékünk, a melyen figyelemmel kísérhetjük az indítóból gerjedő indukáló hullám hatásait. A megfigyelést két mó-

don végezhetjük, vagy nagy távolságban az indító közvetlen indukciójának teszszük ki a rezonátort, vagy pedig az indukció kis távolságban hosszú vezető drótra hat, melyen az elektromos hullám végig halad és ez a maga részéről kis távolságból hat a rezonátorra.

Akár a drót hosszában, akár a levegőn keresztül terjed a hullám, visszaverődés útján mindenképen előidézhethetjük az interferenciát. Az első esetben a drót végén verődik vissza a hullám és azon ellenkező irányban újra végig halad; a második esetben fémlapról vetjük vissza, a mely tükör gyanánt szerepel. Mindkét esetben az eredeti hullám a visszaverődöttel interferál s találunk majd olyan helyeket, a hol a rezonátor szikrája elenyészik.

A hosszú dróttal végzett kísérletek sokkal könnyebbek, sok becses tanulságot nyújtanak, de döntő kísérletül nem szolgálhatnak, mert a drót hosszában haladó elektromos hullám terjedési sebessége a régi, valamint az új elmélet szerint is egyenlő a fényhulláméval. Döntők ellenben a nagy távolságra ható közvetlen indukcióra vonatkozó kísérletek. Kitűnik ezekből, hogy a levegőn át az indukció terjedési sebessége Maxwell feltevésével megegyezőleg nemcsak véges, de egyenlő is a drót hosszában haladó hullám sebességével.

A fény szintézise. Nem hivatkozom Hertz más, fényesebb, de kevésbbé tanulságos kísérleteire.

Az indítóból kilövelt indukció-hullámot parabolikus tükörrel összegyűjtve, a német tudós az elektromos erőből valóságos sugárnyalábot kap s e sugarak visszaverődésre és törésre alkalmasak. E sugarak a fény sugaraitól semmiben sem térnek el, ha a már különben is rövid periódust még egy milliószor kisebbítjük. Tudjuk, hogy a Nap is különféle természetű sugarakat szolgáltat;

egyesek világítók, mivel szemünk ideghártyájára hatnak; mások: az ibolyán túl vagy vörösön innen esők, sötétek; ezek chemiai vagy hőhatásokban nyilvánulnak. A fényugarak azon tulajdonságukat, melynek következtében a többiekétől eltérő természetűeknek látszanak, csak fiziológiai véletlennek köszönik. A fizikus előtt a vörösön inneni nem különbözik jobban a vöröstől, mint a vörös a zöld színűtől; csupán hullámhossza nagyobb; a Hertz-féle sugaraké még sokkal nagyobb, de a különbség csak a méretben van és ha Maxwell elvei csakugyan igazak, elmondhatjuk, hogy a híres bonni tanár tényleg megvalósította a fény szintézisét.

Következtetések. A nem remélt sikereket megillető csodálatunk mellett sem szabad azonban megfeledkeznünk azon haladásokról, melyeket ezentúl kell majd még teljesíteni. Igyekezzünk pontosan beszámolni az eddigi végleges eredményekről.

A közvetlen indukciónak sebessége a levegőn át véges, különben interferencia nem volna lehetséges. A régi elektrodinamika ezzel meg van döntve. Mit állítsunk azonban helyébe? Maxwell elméletét, (vagy legalább valami hozzája hasonlót, mivel nem várható az angol tudós sejtelmétől, hogy az igazságot minden részletével előre látta volna). Bárha a valószínűség egyre nagyobbodik, tökéletes bizonyítékokat még nem szolgáltatottak.

A Hertz-féle rezgések hullámhosszait megtudjuk mérni; e hossz a periódus szorzata a terjedési sebességgel. A sebességet megismernők, ha a periódus ismeretes volna, de ez utóbbi oly kicsiny, hogy mérni nem bírjuk; számítani tudjuk csak lord Kelvin egy képletével. E számítás a Maxwell elméletével egyező értékekre vezet; az utolsó kételyek azonban csak akkor oszlanak majd el, ha a

terjedési sebességet közvetlen mérés tárgyává tehetjük.

Még ez sem minden; a dolgok távolról sem oly egyszerűek, mint azt e rövid tárgyalás után hinni lehetne. Számos körülmény teszi bonyolulttá.

Mindenekelőtt az indító körül az indukció valóságos sugárzása támad, a készülék energiája kifelé is sugárzik, s mivel semmi sem pótolja azt, csakhamar elszóródik és az oscillatók gyorsan megszűnnek. Ebben keresendő a Sarasin és de la Rive észlelte sokszoros rezonancia jelenségének magyarázata is, mely eleinte az elmélettel meg nem egyeztethetőnek látszott.

Másrészt tudjuk, hogy a fény nem követi szorosan a geometriai optika törvényeit; a diffrakció okozta eltérés annál lényegesebb, minél nagyobb a hullámhossz. A Hertz-féle hullámok nagy hossza mellett e tümenénynek kiváló fontossággal kell birnia s mindent meg kell zavarnia. Szerencse, legalább ez idő szerint, hogy megfigyelő eszközeink oly durvák, mert különben a bennünket első pillanatban elragadó egyszerűséget, oly tömkeleg váltaná fel, melyben se-hogy sem ismerők ki magunkat. Valószínűleg erre vezetendők vissza azon különféle szabálytalanságok is, melyeknek magyarázatát adni mindeddig képtelenek vagyunk. Ugyanez okból az elektromos erő sugarainak törésére vonatkozó kísérletek is, mint fent említettem, alig jöhetnek tekintetbe.

Végre még egy fontosabb nehézség, mely azonban kétségtelenül szintén nem legyőzhetetlen. Maxwell szerint átlátszó testekben az elektrosztatikai indukció együttthatójának a fénytörési együtttható négyzetével kell egyenlőnek lennie. Ez azonban nem áll, mert azok a testek, a melyek Maxwell eme törvényét követik, csak kivétel számba mennek. Minden-esetre bonyolódottabb jelenséggel ál-

lunk szemben, semmint azt eleinte hittük volna; egyelőre nem sikerült még e tümenényeket kibonyolítani, sőt maguk a kísérletek is ellentmondanak egymásnak.

Sok tenni való áll még előttünk. A fény és elektromosság azonossága csábító feltevésnél ma már *több; valószínű igazság, de még nem bebizonyított igazság!*

Megjegyzések: I. Mióta e sorokat irtam, nagy lépéssel haladtunk előre. Blondlot-nak, szellemes kísérleti elrendezésével tényleg sikerült a drót hosszában terjedő perturbáció-sebességet megmérni. A talált érték kevéssé tér el az egységek viszonyától vagy a fény terjedési sebességétől, mely másodpercenként 300,000 kilométert tesz. Mint fenn említettem, Sarasin és de la Rive Gentben végzett interferenciás kísérletei megmutatták, hogy az indukció a levegőn keresztül ugyanazon gyorsasággal terjed, mint a vezető drótban haladó elektromos perturbáció, a miből viszont azt kell következtetnünk, hogy az indukció sebessége ugyanakkora mint a fényé. Ez pedig Maxwell eszméinek megerősítése.

Fizeau régente az elektromosság sebességére sokkal kisebb számot, körülbelül 180,000 km.-t talált. A megfigyelt jelenségek azonban annyira különbözők voltak, hogy ebben azért nincs ellentmondás. Fizeau időszakos, de gyér ismétlődésű áramokat használt, ezek a drót tengelyéig hatoltak be; Blondlot-nak igen rövid tartamú váltakozó árama a felszínen maradt, a hol $\frac{1}{100}$ milliméternél vékonyabb rétegű volt. Ebből megértjük, hogy a terjedés törvényei a két esetben nem egyezhettek meg.

II. Hasonlat útján igyekeztem főntebb az elektrosztatikai vonzás és az indukciójelenségeinek magyarázatát megértetni, lássuk most még hogyan képzei Maxwell azon okokat, a melyek az áramok kölcsönös vonzását előidézlik.

Míg az elektrosztatikai vonzás sok apró rugó nyomásának vagy más szóval az éter rugalmasságának tulajdonítandó, addig az indukciót és az elektrodinamikai jelenségeket az éter eleven ereje és tehetetlensége hozza létre.

A teljes levezetés sokkal hosszadalmasabb, semhogy itt helyén volna, miért is megint hasonlattal érem be. Jól ismert készülékről kölcsönzöm a hasonlatot, a centrifugál erőn alapuló golyós regulátorról.

E készülék eleven ereje a forgás szögsebességének és a golyók kitérésének négyzetével arányos.

Maxwell feltevése szerint, az éter mozgása mihelyt Volta-áram van, azonnal megindul; eleven ereje ezen áramerősség négyzetével arányos, s ez a fön-
tebbi párhuzam szerint a forgás szögsebességének felel meg.

Ha két egyértelmű áramot veszünk, ez az eleven erő, egyenlő intenzitás mellett, annival nagyobb, mentől közelebb vannak az áramok egymáshoz; ha az áramok ellenkező értelműek, az eleven erő annál nagyobb, mentől távolabb vannak az áramok egymástól.

Ezeket előre bocsátva, folytassuk hasonlatunkat.

Ha regulátorunk sebességét és ezzel eleven erejét gyarapítani akarjuk, munkát kell szolgáltatnunk, tehetetlenségnek nevezett ellenállást kell legyőznünk. Ép így, a folyam intenzitását növelni annyit tesz mint az éter eleven erejét fokozni. Hogy ezt elérjük, munkát kell szolgáltatnunk, ellenállást kell legyőznünk, a mely nem más, mint az éter tehetetlensége, melyet indukciónak nevezünk.

Az eleven erő nagyobb, ha az áramok egyértelműek és egymás közelében vannak, a szolgáltatandó munka és az indukció kontra-elektromos ereje is nagyobb lesz. Rendesen azzal fejezzük ezt

ki, hogy két áram kölcsönös indukciója egymás önindukcióját elősegíti; megfordítva van ez, ha az áramok ellenkező értelműek.

Ha jobban kitérítjük a regulátor golyóit, de sebességét fenn akarjuk tartani, megint munkát kell szolgáltatnunk, mert egyenlő szögsebesség mellett az eleven erő annál nagyobb, minél jobban ki vannak a golyók térítve. Ép így mikor két egyértelmű áramot közelítünk egymáshoz, munkát kell szolgáltatnunk, ha fenn akarjuk tartani intenzitásukat, mivelhogy eleven erejük növekszik. Egy indukáló elektromos erőt kell tehát legyőznünk, mely azon van, hogy a folyam intenzitását gyöngítse. Ellenben növelni akarja majd, ha a hasonló értelmű áramokat egymástól eltávolítjuk, vagy ha az ellenkező értelműeket közelítjük egymáshoz.

Végre a centrifugál erő a gömbök kitérésére törekszik, minek az a következménye, hogy az eleven erő növekszik, ha a szögsebesség állandó marad. Azonképen, ha az áramok egyértelműek, vonzzák egymást, vagyis közeledni igyekeznek, a mi az állandó intenzitás fentartása mellett az eleven erő növekedését vonná maga után. Ha ellenkező értelműek, taszítják egymást, távolodni igyekeznek, a mi szintén az eleven erő növelné, állandó intenzitás mellett.

Igy az elektrosztatikai jelenségek az éter rugalmasságának, az elektrodinamikaiak pedig eleven erejének volnának tulajdonítandók. Vajjon magát e rugalmasságot úgy kell-e magyaráznunk, a hogy lord Kelvin értelmezi, az éter igen apró részeinek gördülése által? Ezen feltevést különböző okok elfogadhatónak tüntetik fel, de Maxwell elméletében semmiféle lényeges szerepe nincs, az teljesen független tőle.

Én is különféle, a mechanikából vett hasonlatot hoztam fel, de ezek csak ha-

sonlatok, még pedig meglehetősen durva hasonlatok. Maxwell könyvében valóban nem is kell az elektromos jelenségek mechanikai magyarázatát keresnünk, hanem csupán a feltételek kifejtését, melyeknek a magyarázat eleget

tegyen. A mi Maxwell munkáját minden valószínűség szerint tartós becslévé teszi, abban áll, hogy független minden különleges magyarázattól. (*Poincaré* után, *Revue Scientifique* 1894. jan.)

Pf. I.

Az édesvízi mohállatok.*

A leíró zoológiának egyik legelnyagoltabb csoportja az édesvízi mohállatoké. Pedig a mohállatok nem is olyan ritka szervezetek; egyes fajaik valóságos kozmopoliták, a mennyiben a síkság és hegyes vidék kisebb és nagyobb állóvízében, vagy lassan folyó patakjában és folyójában feltalálhatók, a hol azután a víz tükre alatt csekély mélységben már szabad szemmel is látható telepeket alkotnak (l. az 1. ábrát).

A telepek nagyságát, elterjedését az egyes termőhelyek sajátosságai, a víz állása és sok más, eddig még ki nem kutatott körülmény határozza meg. Néha ugyanazon vízben, látszólag ugyanazon körülmények között legszebben tenyészenek, a vizeknek valóságos díszei, máskor pedig ugyanazon a helyen minden képzelhető gyűjtő eszközzel évekig is kereshetjük őket, a nélkül, hogy egyetlen példányt is találjunk.** Termőhelyök igen sok esetben nem állandó. Ehhez járul azután még mohaszerű külsejük, a környezethez való rendkívüli alkalmazkodásuk, egyes egyéneik kicsi-

sége és végül, hogy a természet és az ember háztartásában nem igen nagy szerepet látszanak játszani.

Az édesvízi mohállatok — mint ismeretes — a Molluscoideákhoz sorolt Bryozoa osztálynak Ectoprocta rendjébe tartoznak. Kis, szabad szemmel alig látható, polypalakú egyéneik telepekben élnek és többnyire különböző tárgyakat — köveket, kagylókat, csigahéjakat, vízinövényeket stb. — vonnak be és telepeik csak ritkán tudják helyöket változtatni (*Cristatella*; l. az 1. ábrát). Az állatok tanulmányozása gondot, vigyázatot és még nagyobb türelmet kíván, a mennyiben akárhányszor a legnagyobb vigyázattal sem tudunk olyan jól és szépen konzervált anyagot kapni, amely a finomabb tanulmányokra, vagy gyűjteményekben való eltevésre alkalmas lenne. E célból a telepből csipetével óvatosan leveszünk egy kis darabot és vagy vízzel telt óra-üvegbe, vagy pedig bemélyesztett tárgylemezre tesszük. Az egyes állatok ilyenkor rendszeren több óráig is visszahúzódva maradnak; de később kiterülve, gyenge nagyítással igen jól tanulmányozhatók. Ha erősebb nagyítással akarjuk vizsgálni, az állatokat egy-két csepp vízzel tárgylemezre tesszük és fedőlemezrel lefedjük. Hogy a fedőlemez az állatkát agyon ne nyomja, négy sarkán kisdarab viasszal felpolcoljuk,*

* Előadta a szerző az 1893 február havában tartott zoológiai értekezleten.

** Erre nézve igen tanulságos Dr. Fr. Braem észlelése, ki a Königsberg mellett lévő »Preiler-Teich«-ban az 1888-ik év őszén *Cristatella mucedo* Cuv. nevű bryozoont megmérhetetlen mennyiségben talált különféle vízi növényeken és azóta és azelőtt a legszorgosabb kutatással sem bírt egyetlen példányt sem találni. (Braem, *Untersuch. über die Bryozoen*. Cassel, 1890. p. 13.)

* Erre legalkalmasabb 3 rész sárga viasz, 1 rész vazelin és 1 rész kanadabalsamkeverék.

így az állat az üveg alatt szabadon mozoghat és igen jól észlelhető. Finomabb vizsgálatok czéljából az állatokat telepestől

együtt megöljük, egyes szerveiket és szöveteiket rendes módon rögzítjük, illetőleg keményítjük, azután az előírt módon



1. ábra.

Mohállat-élet az édesvizekben. A képen alul a kövön a *Fredericella sultana* Blum; a kagylón és a tavirózsa levélnyelén a *Plumatella repens* L. var. *fungosa* Pall; a gyökeren a *Paludicella Ehrenbergii* Van Ben.; a kép bal oldalán a két sás száron és a kép közép táján lévő faczölöpön a *Plumatella repens* L. és végül a kákán a *Cristatella mucedo* Cur. négy mozgó telepe látható. (Kafka nyomán módosítva.)

pikrokarminnal, boraxkarminnal, haematoxylinnel vagy haematoxylin és kettedchromsavas káliummal (Apáthy-féle módszer) megfestjük és celloidinba ágyazva, mikrotommal felmetszük. A parafinba való beágyazás a tárgy zsugorodása miatt rendszerint nem vezet célhoz. Megölésre általában tömény, meleg vizes sublimátumot, 10% chloralhydrat-oldatot, chromosmium-ecetsav keveréket,¹ pikrinsav és 1%-os platinchlorid egyenlő arányú keverékét, Kleinenberg-féle² folyadékot, alkoholt vagy methylalkoholos³ keveréket használunk. A chloralhydrat-oldaton kívül, mely az egyes szöveteket megtámadja, és így csakis muzeumi készítményekre való, a többi egyaránt alkalmas muzeumi, mint szövettani konzerválásra. A megölésre legegyszerűbb, ha megvárjuk, míg az egyes állatok kevés vízben tapogatóikat szépen kitarják és azután vagy hirtelen a fent nevezett konzerváló folyadékok egyikét alkalmazzuk, vagy pedig pipettával lassanként és óvatosan kétszerannyi konzerváló folyadékot öntünk az állattelepre. Ha elég vigyázattal jártunk el, az egyes állatok szépen kiterülve hálnak el, különben összehúzódnak.

Az édesvízi bryozoák szervezetében és fejlődési menetében számos olyan sajátságra találunk, a mi a tengerben élő mohállatokéval általában megegyezik és így közel rokonságukat világosan elárulja; viszont azonban számos oly ne-

¹ A chromosmium-ecetsav áll: 1%-os chromsav 100 rész; 2%-os osmiumsav 10 rész és tömény ecetsav 5 rész.

² A Kleinenberg-féle folyadékösszetétele: pikrinsav tömény vizes oldata 100 rész, tömény kénsav 2 rész és kevés kreosot.

³ Methylalkohol 1 rész, 0,75%-os konyhasó-oldat 9 rész és kevés chloroform. Részletesen e folyadékok készítését, mint a konzerválási eljárást lásd a Term. tud. Társulat kiadásában 1892-ben megjelent: dr. Vängel Jenő, Az állatok konzerválása stb. című munkát.

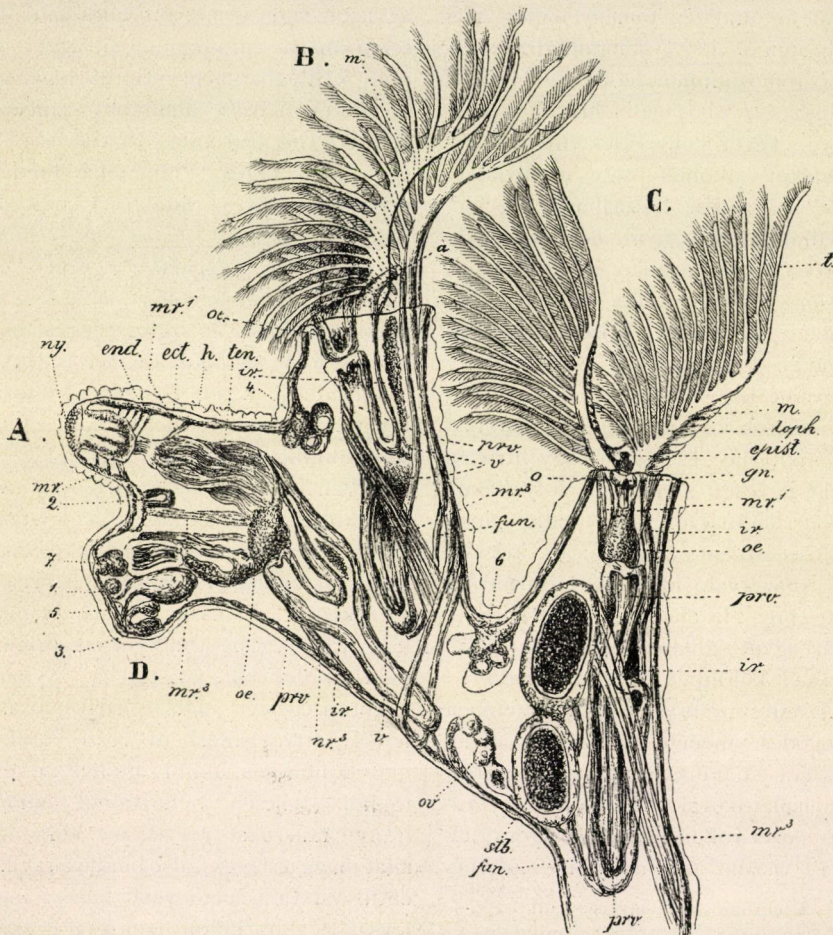
vezetes eltérés is észlelhető, a melyek alapján különálló csoportnak tekintendők.

A telep különböző alakú és nagyságú; de az alak és nagyság az egyes fajokra nézve jellemző, bár a termőhely és más természetű körülmények szerint egyazon fajon is nagyon változhatnak. A telep maga chitinnemű anyagból áll, mely káilúgban nem oldódik, rugalmas, szerkezet nélküli, hajlékony, áttetsző. Rendszerint faalakúlag ágazik el és az egyes ágak végén (Plumatella, Fredericella stb.) vagy az oldalán (Paludicella) külön kis tokban — ectocysta — ülnek az egyes kis polypalakú egyének. Az elágazás módja, az ectocysta és az egyes telepágak hossza és szélessége, valamint a színe az egyes fajok, de meg az életkor és termőhely szerint is nagyon változik. Így pl. az öregebb példányok ectocystája mindig barnább színű és vastagabb, ellenben a fiatalabbaké világosabb, vékonyabb és áttetszőbb. Az ectocystákat külön rekeszek választhatják el egymástól (Victorella, Paludicella); máskor a rekeszeknek csak nyomai vannak meg, vagy egészen hiányoznak (Plumatella, Fredericella, Cristatella). Nyílását gyakran egészen átlátszó hártya, az ú. n. hüvelyhártya gallérként veszi körül, a mely különösen akkor, midőn az állat tokjába teljesen behúzódtott, harántirányú ránczokat vet (l. a 2. ábra). Az állat maga testének külső burkával, az ú. n. endocystával az ectocystát teljesen megfekszi s abba külön izmokkal egészen vissza is húzódnak. Az endocysta két rétegű: a külső finom kötőszöveti rostok hálózatából, a belső, mely egyszersmind a testüreg (coeloma) falát alkotja, lapos hámsejtekből áll.

Külső része erősen megvastagodva befelé hajlik és a csillangós tapogatókkal szegélyezett szájkorongban (tapogatókoszorú) — lophophor — végződik,

melynek közepén nyílik a száj. E megvastagodott részt izomrostok fűzik a szájkoronghoz, a melyekkel az állat tapogatóit kinyújthatja, illetőleg a tokba visszahúzhatja. A lophophor alakja és szerkezete fontos családi és nemi jelleg;

a csillangós tapogatók száma és hosszúsága ellenben nemcsak a fajok, hanem még az egyének szerint is ingadozik. A lophophor vagy patkóalakú (Bryozoa hippocrepia, Lophopoda, Phylactolaemata), mint a legtöbb édesvízi bryozoaé



2. ábra.

Plumatella repens L. telepének végrésze 60-szor nagyítva. (Vogt és Yung után módosítva.)
A az ectocystába visszahúzódtott állat; — *B* kiterült állat oldalt nézve; — *C* kiterült állat elülről nézve; — *D* különböző fejlődési fokon levő bimbók, melyek fejlődésük sorrendje szerint vannak 1—7 számmal jelölve; így az 1-es számú a legfiatalabb, a 7-es számú pedig a legöregebb. *a.* végbél-nyílás; — *ect.* ectocysta; — *end.* endocysta; — *epist.* epistomum (szájbillentyű); — *fun.* funiculus; — *gn.* idegdúc (ganglion); — *h.* az ectocysta nyílása körül levő hüvely; — *ir.* végbél (intestinum rectum); — *loph.* lophophor (szájkorong); — *m.* a tapogatókat összekötő hártya; — *mr.*, *mr*¹, *mr*² és *mr*ⁿ izmok; — *ny.* az ectocysta nyílása; — *o.* szájnnyílás; *oe.* garat; — *ov.* pete; — *pro.* előgyomor; — *stat.* statoblastok; — *ten.* tapogatók; — *v.* gyomor.

(Plumatella, Lophopus, Cristatella stb.), vagy köralakú (Bryozoa infundibulata, Gymnolaemata, Stelmatopoda) mint a Fredericella és Paludicella nemek. A 0,3—1 mm. hosszú tapogatók száma a Victorellán állandóan 8, a Paludicellán 16—20, a Fredericellán 16—24, míg a Plumatella, Lophopus, Pectinatella és Cristatella nemeken 30—90 közt váltakozik.

A lophophor legjobban tölcsérhez hasonlítható, melynek alapja vastag, széle pedig elvékonyodik s az egyes tapogatók közt finom, alkatnélküli hártában végződik. A tapogatók csövesek. A szerzők a tengelycsőben két finom fonalat, ú. m. a tapogató külön izmát, és idegét különböztetik meg. A tapogatók fala aránylag nagy magú, kúpalakú sejtek egyetlen rétegéből áll. E sejtek közül azok, melyek a tapogatók belső oldalán fekszenek, két sorban nagyobbak és csillangókkal vannak ellátva. A tapogatók nem csupán tapintó, hanem egyszersmind lélekkészervek is; erre vonatkozik a mohállatoknak »Tentaculibranchiata« elnevezése; továbbá csillangóik élénk mozgásával örvényt sodorhatnak, mely a táplálékot a szájokba juttatja.

Jól kifejlődött bélcsövük a testüregtől egészen különvált, hurokszerűen visszahajlik és a tapogató koszorún kívül, közvetlen mellette végbélnyílással végződik (Ectoprocta). Részei: a billentyűvel (epistoma) ellátott száj, garat, előgyomor, gyomor és végbél. A szájbillentyű csillangókkal fedett ujjalakú izmos képződmény, mely szélesebb és vastagabb végével a lophophor alapjához van növe, keskenyebb és vékonyabb vége ellenben szabadon áll ki és a szájnyílásra borítható. Feladata nemcsak az, hogy a tapogatók közt lévő vízáramot a szájnyílás felé irányítsa, hanem — mint saját vizsgálataim is igazolják — még az is, hogy az apró szervezetek-

ből álló táplálékot mintegy megragadja. Körülbelül hasonló fogószerve ez az állatnak, mint pl. a lábasfejűek izmos karjai.

A szájnyílás többnyire szív-, néha kör- vagy ellipszis-alakú. Közvetlen folytatása a garat, melynek hossza és vastagsága a kor és a faj szerint változik, de jellemző tulajdonsága, hogy hátrafelé folyton keskenyedik és hogy egy billentyű választja el az utána következő előgyomortól. Mint a bél többi részei is, magtartalmú külső hártából, a mely tulajdonképpen az endocysta belső rétegének a folytatása, ez alatt alkatnélküli hártából és belső hámrétegből áll, a melynek sejtjei hengerek vagy sokszögletesek.

A hengeralakú előgyomor elejét nagy világos sejtek bélelik, a melyek alkalmasint a táplálék emésztésére szükséges váladékot szolgáltatják. Egyenes folytatása a gyomor, a mely hurokszerűen visszahajlik és a végbél felé elkeskenyedik.

A gyomor hurokjának vakbélszerű kitérődése van, a melynek külső része a zsinóralakú funiculussal függ össze. A funiculus a belet az endocystához erősíti és így a testüregben mintegy felfüggesztve tartja, azonkívül szaporodás idején oldalán fejlődnek az ivari termékek.

Az élő állat gyomra folyton változtatja alakját; mozgató elemei részint a falában lévő, részint az endocystából mellső részére tapadó izmok. A hámréteg sejtjei feltűnően hosszúkás, a gyomor vége felé azonban egyre alacsonyabbakká válnak s a végbélben koczkaalakúak. A végbél majd egyenes henger-, majd körte-, ék- stb. alakú.

A gyomorban mindig találni különböző moszatok — főleg diatomeák, protozoák és rotatoriák maradványait, továbbá koczkaalakú kristályokat, a melyeknek eredetéről és mivoltáról azon-

ban eddig még nem tudtam meggyőződni. A meg nem emésztett anyagokat golyó- vagy tojásalakban ürítik ki; e képződményeket azelőtt petéknek tartották.

Külön szívók és vérereik nincsenek. A tápláló folyadék szabadon kering a testüregben. Legújabb időben C. J. Cori* a *Cristatella* nemnél kiválasztó vízedényeket (nephridium) talált, a mi a mohállatoknak a férgekhez való közel rokonságára vall.

A húgykiválasztó szerv a garat és az alfel közelében fekszik és a test falán tölcseralakúlag végződő, kétcsillangós csatornából áll, melyek hólyagszerűen ki is tágulhatnak.

Idegrendszerök központi része egyszerű idegdúczból áll s a lophophor alapi részén, a száj és a végbélnyílás közt fekszik. Belőle igen finom idegszálak erednek, melyeknek száma a szerzők szerint változik; a lophophor két erős idege mindig jól megfigyelhető. Külön érzékszerveik nincsenek. Nevezetes, hogy egyetlen egyén érintésére a telep valamennyi egyéne visszahúzza érzékeny tapogatóit.

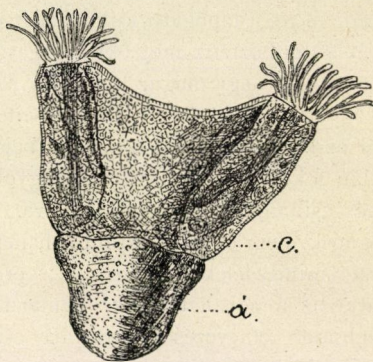
Az édesvízi bryozoák szaporodása és fejlődése lényegesen eltér a többi állatcsoportokétól. Erről való ismeretük azonban sok tekintetben hiányos és kiegészítésre szorul.

Legtöbb édesvízi bryozoa háromféleképpen szaporodhatnak: megtermékenyített pete, statoblastok és bimbózás útján.

Valamennyi hermafrodita. Tulajdonképeni ivarszerveik nincsenek. Az ivarsejtek, a pete- és az ondósejtek június és július hónapban ugyanazon egyénben, a funiculus két oldalán, de más, más he-

* C. J. Cori, Die Nephridien der *Cristatella*. Zeit. für wiss. Zoolog. 1893. 55. B. 4. Heft. 626. p. és A. Kowalevsky: Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane. Biol. Centr. IX. B. 1890.

lyen fejlődnek. A funiculusnak a végbélnyílás felé néző szélén az endocysta hámsejtjei alakulnak át petesejteké, az ondósejtek pedig a funiculus egész hosszában fejlődnek. A mint a petesejtek megfelelő nagyságukat elérték, át-látszóóságukat elvesztik, keletkezésük helyéről egymásután leválnak, egy darabig szabadon lebegnek a testüregben és megtermékenyíttetnek. Ugyanezen időben a testüreg falán sajátszerű sejthalmaz — bimbó — fejlődik, a mely a rátelepedő petét körülövi. A pete valószínűleg teljes barázdálódás után sajátszerű csillangós álczává alakul át.



3. ábra.

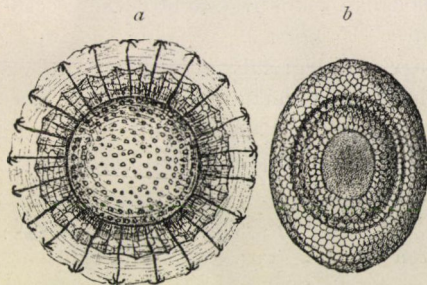
A *Plumatella repens* két polypoid egyéne, 30-szor nagyítva; alul még az álcza (a) és a cystoid egyén (c) maradéka is látható.

A vízben egy darabig szabadon uszkál, majd elveszítve csillangóit, valamely szilárd tárgyra ülededik és átalakul ú. n. elsődleges, cystoid-egyénné, a melyből bimbózás útján fejlődnek az igazi polypoid egyének, még pedig a *Plumatella* fajain rendszeren 2 vagy 1, (1. a 3. ábrát), a *Cristatella*-én pedig 4.

Az állattelep a polypoid egyénekből belső bimbózás útján keletkezik. Az egyes bimbók — a testüregben — mindig az endocysta hámrétegéből fejlődnek. Eleinte tömlőalakúak és látszólag két egyenlő sejtrétegből állanak. Később

meghosszabbodnak, palackalakúakká válnak és haránt irányban két részre oszlanak szét. (L. a 2. ábra 1—7.) Az ily módon keletkezett két rész közül a keskenyebb alapiból a leendő állat pro-somája vagyis a lophophor a fejlődik tapogatókkal együtt, a szélesebb végső részből pedig a metasoma, azaz a test többi része.

Szaporodásuk másik módja a statoblastok útján való szaporodás, a mely sok tekintetben az édesvízi szivacsoknak gemmulákból való fejlődésére emlékeztet. Valamint az alsóbb állatok téli petéinek, úgy a statoblastoknak is célja az éghajlathoz való alkalmazkodás.



4. ábra.

Statoblastok 60-szor nagyítva. *a* *Cristatella mucedo* Cuv., *b* *Plumatella repens* statoblastja.

Ugyanis nyár derekán, ősz felé, vagy ha a víz, melyben az állat él, kiszáradó félben van, a funiculuson lévő sejtek egymásután külön válnak, vastag chitin burkot választanak el, leválnak és statoblastokká alakulnak át. A statoblastok eleinte szabadon lebegnek a testüregben, de később annak falára ülednek. Egy-egy állatban több — néha 5, 6, sőt 8 — statoblast is fejlődhetik, a melyek azután, mikor az állattelep ősszel elhal, áttelelnék. Vastag burkuk a kiszáradástól és a megfagyástól egyaránt megvédi őket és a jövő év tavaszán mindegyikből új mohaállat fejlődik.

A statoblastok nagysága 0.2—1.0

mm. közt váltakozik; alakjuk ovális, lapos, korong, piskóta stb. alakú. Burkuk rendszeren barna, többrétegű; többnyire hatszögletesen terecskézettek és vagy külön úszó koronggal, vagy pedig horogszerű chitin tükkel vannak körülszegve. (L. a 4. ábrát.) Alakjuk, nagyságuk és szerkezetük a fajok megkülönböztetésére fontos.

Az édesvízi moháallatokra vonatkozó ismertetéseket és kutatásokat könnyebb áttekintés céljából három korszakra oszthatjuk. Az első korszak a felfedezés és a találgatások ideje, a melyben ez állatcsoport rendszertani helyzetével még nem voltak tisztában s egyes alakjait legkülönbözőbb módon értelmezték.

A legelső adatokat a múlt században Trembley¹⁾ 1744-ben megjelent munkájában találjuk, a melyben a Hollandiában talált *Lophopus* nevű bryozoont »*polype à panache*« néven írta le; Dumortier²⁾ róla ez állatot később *Lophopus Trembleyi*-nek nevezte el. Trembley különben már nemcsak a bél egyes részeit ismerte, hanem még a Jussieu-tól és Réaumur-tól felfedezett statoblastokat is, a melyeket petéknek tartott. Nemsokára rá Baker³⁾ megtalálta a *Lophopust* Angliában, melyet »*bell flower animal*« néven írt le. E felfedezésektől buzdítottva, a buvárok tüzetesebben kezdték az édesvizet vizsgálni és Schaffer⁴⁾ 1754-ben Regensburg

¹⁾ Trembley, Memoires pour servir à l'histoire d'un genre de Polypes d'eau douce. Leyden. 1744.

²⁾ M. Dumortier, Recherches sur l'anatomie et la physiologie des Polypiers composés d'eau douce. Bull. de l'Acad. de Bruxelles. 1835.

³⁾ Baker, Employment for the microscope. London, 1753.

⁴⁾ Schaffer J. Ch., Die Armpolypen in den süßen Wässern um Regensburg, Regensburg. 1754.

mellett csakhamar felfedezte a *Plumatella repens* L. fajt, melyet »*Kammpolypt*«-nak nevezett; továbbá még ugyanaz évben Roessel¹ Nürnberg mellől leírta a nagy »*Federbuschpolypt*« (*Plumatella repens* L.) és a kis »*Federbuschpolypt*« (*Cristatella mucedo* Cuv.) Ugyancsak Roessel az állat testüregében látott statoblastokat majd táplálékul szolgáló idegen testeknek, majd a vízi lencse (*Lemna*) magjának tartotta. Ez időtájtban 1758-ban jelent meg Linné »*Systema naturae*« című korszakalkotó munkája, melyben az édesvízi moh-állatokat a Tubipórákhoz — tehát a sugaras állatokhoz sorolta. E nézet Linné tekintélye alapján évtizedeken keresztül megmaradt, míg végre Cuvier² (1798,) és Lamarck³ (1816) tüzetes vizsgálata véglegesen különválasztották a Tubipóráktól. Ez alatt a fajok száma is egyre gyarapodott. Így Pallas⁴ 1766-ban Oroszországban felfedezte a *Plumatella repens* L. var. *fungosát*, melyet ő *Tubularia fungosa* néven írt le; e

¹ Roessel, Insektenbelustigungen. Nürnberg, 1754.

² Cuvier G., Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. Paris, 1798. Szerinte a *Tubularia* néven leírt *Plumatella* és a *Fredericella* azon zoophytákhoz tartoznak, melyek szaruállományú csövecskékben laknak, — a *Cristatellát* pedig a vízi polyppokkal és az *Actiniákkal* sorozta együvé.

³ Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris, 1816. 6. old. Lamarck a »polyptide«-okat három csoportba osztotta: ú. m.: 1. Szabadon uszók, a hová a *Cristatellát* és *Diffugia* néven a Müller-féle *Leucophra* nevű álczát is sorolta; — 2. ülő tömött telepeket formálók, a hová az *Alcyonella-t* melyet *Spongilla friabilis*-nak is nevezett, sorolta; — és 3. csőlakókra (vaginiformes), a hová *Plumatella* és *Lophopus*-nemeket osztotta.

⁴ Pallas, *Tubularia fungosa* — Novi commentarii acad. scient. imp. Petropolitanae 1766—67. T. XII. p. 565.

faj létezését különben már 1746-ban Baecck is említi a stockholmi akadémia kiadványaiban megjelent egyik értekezésében. — Továbbá 1774-ben Blumenbach¹ Göttinga körül megtalálta a tőle *Tubularia sultana* néven leírt *Federicella sultanát*, Ehrenberg² pedig 1829-ben Berlin környékén felfedezte a *Paludicella Ehrenbergiit*, melyet maga *Alcyonella articulata*-nak nevezett. Végül felemlíthető még O. F. Müller³ vizsgálata is, ki a *Plumatella* csillangós álczáit *Leucophra heteroclita* néven ázalagként írta le és Lichenstein⁴ 1797-ben megjelent munkája, melyben az édesvízi mohállatok a szivacsokhoz vannak sorolva. E korszak 1835-tel végződik, vagyis az idegrendszernek Dumortier által történt felfedeztetésével záródik, azaz körülbelül 100 évig tartott, mely idő alatt összesen hat édesvízi bryozoa fajt fedeztek fel.

A második korszak 1835-től egészen 1856-ig tart, vagyis Allman⁵ korszakalkotó monografiájának megjelenéséig terjed. E 21 évet a vizsgálatok nagy száma jellemzi, a mennyiben nemcsak a fajok száma gyarapodott, hanem szervezetők ismerete is, a minnek következtében rendszertani helyök nagy mértékben tisztázódott. Felemlítendőek különösen Gervais⁶ vizsgálatai, ki

¹ Blumenbach, Von den Federbuschpolypten, Göttinger Magazin. I. Th. 1774. p. 117.

² Ehrenberg, Symbolae Physicae seu icones et descriptiones animalium. Berlin, 1828—31.

³ Müller O. F. Animalcula terrestrium et fluviatilium. Leipzig, 1786.

⁴ Lichenstein, Shrivter of naturhistoria Selkabet. Kopenhága, 1797.

⁵ Allman, A monograph of the freshwater Polyzoa. London, 1856. 119. oldal, 11 tábla rajzzal.

⁶ Gervais, Recherches sur les Polyptes d'eau douce. Ann. Sc. Nt. 2. Sér. Paris. 1837.

1837-ben a *Paludicella* és 1839-ben a *Fredericella* genust állította fel, és ki az édesvízi mohállatokat két csoportba, u. m. *polyparia infundibulata* (*Fredericella*, *Paludicella*) és *p. hippo-crepia* (*Cristatella*, *Alcyonella*, *Plumatella*) sorolta; — továbbá Coste¹ kutatásai, ki 1841-ben először mondta ki, hogy a mohállatok nem a virágállatokhoz, hanem a Molluscákhoz tartoznak. Ezekon kívül az új fajok száma, valamint az egyes fajok földrajzi elterjedésének ismerete is örvendetesen gyarapodott, a mennyiben nemcsak Európa egyes országaiban végeztek megbízható és alapos kutatásokat, hanem még más világrészekben is. Így Leidy Északamerikában, Carter Indiában, Aplin Ausztráliában számos új alak felfedezésével gazdagította a tudományt. Mindez adatokat Allman foglalta össze 1856-ban »The freshwater Polyzoa« című monografiában. Ez alapvető munkában a mohállatokat két nagy csoportba — *Phylactolaemata* és *Gymnolaemata* — osztotta és összesen 7 nembe tartozó 22 fajt ismertetett, u. m. *Paludicella* (1 faj), — *Pectinatella* (2 faj), *Cristatella* (4 faj); — *Alcyonella* (3 faj), *Plumatella* (10 faj) és *Lophopus* (1 faj).

A harmadik a mai korszak, melyet főleg a finomabb és pontosabb histológiai és embryológiai kutatások, továbbá az egyes fajok tüzetesebb és helyesebb leírása jellemez. A fajok száma öttel gyarapodott: Kent² 1870-ben London mellett felfedezte a *Victorella parvida*-t, Kafka³ Csehországban a

¹ Coste, Observations relative à la Tubulaire. Compt. Rend. Paris, 1841.

² Kent W., On a new Polyzoon *Victorella parvida*. Quart. Journ. Micr. Sc. new Ser. Vol. 10. p. 34. London, 1870.

³ Kafka, Beiträge zur Kenntniss der Süßwasserbryozoen Böhmens. 1884. és Die Süßwasserbryozoen Böhmens című monografiája. Prága, 1887.

Plumatella hyalinát, továbbá Leidy¹ Észak-Amerikában az *Urnatella Gracilis*-t, Carter Keletindiában a *Hislopia*-t és végül Jullien² ugyanott a *Norodonia* nemet, de a jó fajok száma a synonymálás következtében nagyban csökkent. A fajok összefoglalását megkezdte Raspails, ki 1868-ban a *Plumatella* és *Alcyonella* genust egyesítette, folytatta azután Jullien,³ Nitske,⁴ Braem⁵ és Kraepelin.⁶ Különösen az utóbbi szerző alapos tanulmány útján kimutatta, hogy az Európán kívül élő fajok legnagyobb részt megegyeznek az európai fajokkal, a miért is teljes joggal synonymálhatók.

Az édesvízi bryozoáknak jelenleg összesen 10 nemök, 20 fajuk és 8 fajváltozatuk ismeretes, a melyek közül még hét idegenföldi faj kétesnek mondható. A fajok a nemek szerintt így oszlanak meg:

<i>Victorella</i> . . .	1 faj	—
<i>Urnatella</i> . . .	1 »	—
<i>Plumatella</i> . . .	7 »	8 fajváltozat
<i>Lophopus</i> . . .	2 »	—
<i>Cristatella</i> . . .	2 »	—
<i>Pectinatella</i> . . .	2 »	—
<i>Fredericella</i> . . .	1 »	—
<i>Paludicella</i> . . .	2 »	—
<i>Norodonia</i> (?) . . .	1 »	—
<i>Hislopia</i> (?) . . .	1 »	—

¹ Leidy J. *Urnatella gracilis*, Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. 9. p. 5. 1884.

² Jullien F. Monographie des Bryozoaires d'eau douce. Bull. Soc. Zool. Franc. T. 10. Paris. 1885.

³ Jullien, l. az idézett munkát.

⁴ Nitske, H. Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XX., XXI., XXII. Band.

⁵ Braem Dr. Fr., Untersuchungen über die Bryozoen des süßen Wassers. Cassel 1890.

⁶ Kraepelin Dr. Karl, Die deutschen Süßwasser-Bryozoen. Hamburg, 1887, 1892.

Hazánkban az édezvízi mohállatokról a legrégebb adatokat Dr. Margó Tivadar¹ Budapest környékének faunáját tárgyaló munkájában találjuk, melyben említi, hogy a *Plumatella repens* L. fajt 1854 óta többször találta részint a Madarász-féle kert tavában, részint a többi városligeti vizekben, kivált pedig a városligeti kis tó árkában, továbbá hogy a *Plumatella repens* L. v. *fungosa* Pall. (*Alcyonella fungosa* Pall.) fajt az Anodonta-héjakhoz tapadva egész 6 cm. hosszú telepeken is gyűjtötte az újpesti kikötőben 1865-ben és a városligeti tó kis árkában 1852-ben. Mind a két fajt Dr. Dezső Béla² a kolozsvári sétatéri tóból, Dr. Daday Jenő³ pedig az aradi korcsolyázó egyleti tóból a *Plumatella repens* L. var. *fungosa* Pall.-t említi. Dr. Mártonfi Lajos⁴ ugyane fajnak az 1884. évben a szamosújvári tóban való tömeges megjelenéséről tesz említést; gyermekfej-nagyságú példányokat is talált, a melyeket az odavaló oláh nép »vízi gyöngy« néven orvosszerűl is használt. Ez utóbbi adatra azonban meg kell jegyeznem, hogy »vízi gyöngy« néven Magyarország déli, délkeleti, mint északkeleti részén a nép általában édesvízi szivacsokat ért. Továbbá Cserny Béla »Gyulafehérvár környékének faunája« című dolgozatában felemlíti a *Paludicella Ehrenbergii* Van Ben., *Cristatella mucedo* Cuv. és

Plumatella repens L. var. *fungosa* Pall. fajokat. E fajoknak Gyulafehérvár környékén való előfordulását azonban figyelmen kívül kell hagynom, mert a nevezett szerző enumerációjában, mint Daday Jenő igen helyesen jegyzi meg, »több olyan faj is van, a melyeknek ottani előfordulásához sok kétség fér« és mint Dr. Bálint Sándor kimutatta, számos tengeri állat (*Solea vulgaris* L. *Xiphias gladius* L. stb.) is található.¹

Végül Dr. Simonkai Lajos² a *Plumatella repens* L. fajt említi az Arad mellett levő városligeti tóból, a mely faj különben szerinte még előfordulhat egyebütt is a megyének mocsaras helyein, mert az Alföldön, Karczag mellett is gyűjtötte.

Mindezen adatokat kiegészíti még a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében lévő, a Tisza vidékéről való szép *Plumatella repens* L. v. *fungosa* Pall. példány és Dr. Entz Géza tanár azon szóbeli közlése, hogy Kolozsvár környékén nem egyszer volt alkalma a *Plumatella repens* L., mint a *Pl. repens* L. var. *fungosa* Pall. alakokat észlelni. Így tehát, Cserny adatait nem szá-

¹ Dr. Cserny Béla, Gyulafehérvár környékének faunája; az alsó fehérmegyei tört. rég. és term. Társulat 1. évkönyvében. Kolozsvár, 1888. p. 88 — és u. o. III. évf. 47. lapon már Dr. Bálint Sánd. bírálata »Értesítő az erdélyi múzeum-egylet Orvos-term. szakosztály«-ban 1890. 1. füz. p. 101—105 jelent meg és Ormay Sándor »Újabb adatok Erdély bogárfaunájához« című értekezés folytán már számos faj előfordulását maga a szerző is kijavított, illetőleg helyreigazított.

² Dr. Simonkai Lajos, Aradmegye és Aradváros állatvilága. Arad, 1893. p. 83. Mellesleg jegyzem meg, hogy e munkába bizonyára tévedésből csúszott be a *Bothriocephalus latus* Brems. nevű galandféreg, mely a többi közönséges élősdiekkel együtt »Aradmegyében is elterjedt és veszedelmes belféreg« (124. lap).

¹ Dr. Margó Tivadar, Budapest és környéke állattani tekintetben (Természetvizsgálók XX. nagygyűlés. évkönyve). Budapest, 1879. 134. l.

² Dezső Béla, Apró állattani közlemények. Orvos-term. Értesítő. Kolozsvár, 1877.

³ Daday Jenő, Két érdekes állatfaj Arad város faunájából. Orvos-term. Értesítő. Kolozsvár, 1882. IV. évf. 3. füz. p. 297.

⁴ Mártonfi Lajos, A szamosújvári sétatéri tó faunájáról. Orvos-term. Értesítő. 1884. VI. köt. 1. füz. p. 80.

mítva, Magyarországból tulajdonképen mindedig csak két alak volt ismeretes.

Jelen alkalommal czéлом még több évi — különösen az 1892-iki — gyűjtésem eredményéről is röviden beszámolni, a mely gyűjtéseket a Magy. Tud. Akadémia anyagi támogatásával végez-

tem főleg Budapest környékén és a dunántúli megyékben.

Már e csekély adatokból is kitetszik, hogy Magyarország mohállat-faunája fajokban igen gazdag, a mennyiben az európai fajok legtöbbjét sikerült fel-
találnom.

1. *Paludicella Ehrenbergii Van Beneden (1848).*

Alcyonella articulata, Ehrenberg. Sym-
bolae Physicae, Evertebrata (Dec. I. fol.)
Berol. 1828—31; — *Alcyonella diaphana*
Nordmann: Microgr. Beiträge, Vol. VI. p. 75.
1832; — *Paludicella articulata* Gervais,
Recherches sur les Polypes d'eau douce des
genres Plumatella etc. Ann. Sc. nat. 2. Ser.
VII. 1837; — *Paludicella Ehrenbergii* Van
Beneden, Recherches sur les Bryozoaires
fluviales de Belgique. Nouv. Mém. de
l'Acad. Roy. de Belgique T. XXI. 1848;
— *Paludicella procumbens* Hancock, On
the Anatomy of the Freshwater Polyzoa

with description of three new species, Ann.
Mag. Nat. Hist. 1850; — *Paludicella*
elongata Leidy, On some american Fresh-
water Polyzoa. Proc. Acad. Nat. Sc. Phila-
delphia Vol. 5. p. 265. 1851; — *Paludicella*
Ehrenbergii Van Ben. Kaffka, Die Süs-
swasserbryozoen Böhmens, Prag, 1887, p.
71; — Kraepelin, Die deutschen Süs-
swasserbryozoen. Hamburg, 1889. p. 99, Tab. IV.
fig. 107; — Braem, Untersuchungen über
die Bryozoen des süßen Wassers. Cassel,
1890, p. 14; — Cserny Béla, Gyulafehérvár
környékének faunája. Kolozsvár, 1888. p. 88. (?)

Jelentéktelen nagyságú, elágazó, vé-
kony telepei többnyire fakérgen, gyöke-
reken található (l. az 1. ábrát). Telepe
tagolt, az egyes ectocysták hosszú-
kás körtealakúak, oldalt álló nyílással.

16—18 tapogatója körben áll (lásd
az 5. ábrát). Statoblastjai ismeretlenek,
helyettök téli rügyek fejlődnek. Több
példányban találtam a Lajtha melletti
Brucknál, továbbá Sopron mellett.

2. *Fredericella sultana Blumenbach (1774).*

Tubularia sultana Blumenbach, Von
der Federbuschpolypen. Götting. Mag. 1.
Jahrg. p. 117. 1774; — *Naisa sultana*
Lamouroux, Historie des Polypiers coralli-
gènes flexibles. Caen. 1816; — *Plumatella*
sultana Dumortier, Recherches sur l'anatomie
et la physiologie des polypes comp. d'eau
douce. Bull. de l'Acad. de Bruxelles 1835;
— *Fredericella sultana* Gervais, Recherches
sur les Polypes d'eau douce des genres Plu-
matella etc. Ann. Sc. nat. 2-e série VII.
1837; — *Fredericella dilatata* Allman,
Synopsis of the genera and species of zoo-
phytes inhabiting the freshwaters of Ire-
land. Rep. Brit. Assoc. 1843; — *Frederi-
cella regina* Leidy, On some american fresh-

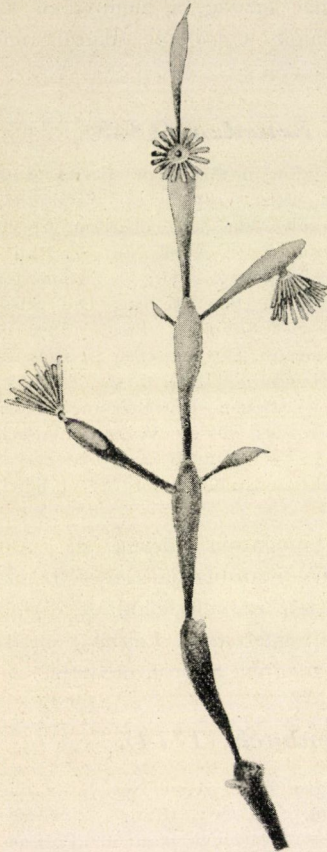
water Polyzoa. Proc. Acad. Nat. Sc. Phila-
delphia. Vol. 5. p. 265. 1851; — *Frederi-
cella Walkottii* Hyatt, Observation on Polyzoa.
Comm. Essex. Inst. Vol. IV. p. 228. 1866;
— *Fredericella pulcherrima* Hyatt ibid.; —
Plumatella lucifuga Jullien, Monogr. des
Bryozoaires d'eau douce Bull. Soc. Zool. de
France, 1885. Tom. 10. p. 160.; — *Pluma-
tella lucifuga* var. 2. Kaffka, Die Süs-
swasserbryozoen Böhmens. Prag, 1887. p.
62; — *Fredericella sultana* Blum. Kraepelin,
Die deutschen Süs-
swasserbryozoen. Ham-
burg, 1889, p. 104, T. VII. fig. 138 és
T. V. fig. 121.; — Braem, Unters. über
die Bryozoen des süßen Wassers. Cassel,
1890. p. 11.

Kis, elágazó, vékony telepei nem
tagoltak, fonalalakúak és bekérgeződé-
k (l. a 6. ábrát). Többnyire köveken, fakér-

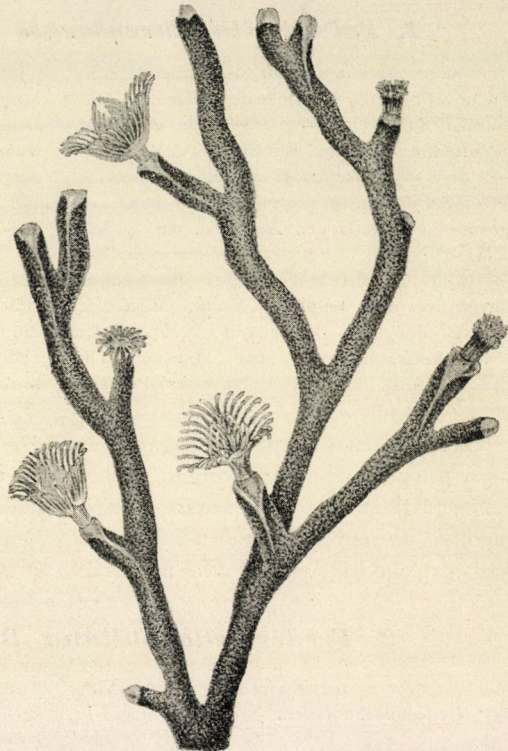
gen, gyökeren, különböző vízi növénye-
ken található, épúgy csekély, mint nagy
mélységben. (A svájci tavakban 10—30

méter mélységben is él.) Hosszú és vékony ectocystájának a nyílása elől van. Egyénei kicsinyek, tapogatóinak száma

16—24 közt váltakozik; anatómiai szerkezetét tekintve, a Plumatella és a Paludicella nem közt mintegy átmenet. Ta-



5. ábra.



6. ábra.

5. ábra. *Paludicella Ehrenbergii* Van Ben. (Kraepelin után 10-szer nagyítva.)

6. ábra. *Fredericella sultana* Blum. (Kraepelin után 10-szer nagyítva.)

pogatói körben vannak elhelyezve. Stoblastjai váltakozó nagyságúak és többnyire babalakúak, uszókorong és tüskénélküliek.

Tavakban vagy lassan folyó vizekben él.

Találtam Ó-Budán, a Dunaágban, nádszálon.

3. *Plumatella repens* Linné (1758).

Kammpolyp, Schäffer; Die Armpolypen im süßen Wasser. Regensburg, 1754; — *Federbuschpolyp*, Roesel, Insektenbelustigungen, Nürnberg, 1754; — *Tubipora repens* Linné Syst. natur. Edit. X., O. Fr.

Müller, Vermium terrestrium et fluviatiliium Historia, Lipsiae, 1773; — *Tubularia campanulata* Blumenbach, Von den Federbuschpolypen, Göttingen, Gött. Mag. 1. Jahrg. p. 117. 1774; — *Tubularia reptans* Turton,

Linn. Syst. nat. Vol. IV. 1806; — *Plumatella campanulata* Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris, 1816. Vol. 6.; — *Naisa repens* Lamouroux, Histoire des Polypiers coralligènes flexibles. Caen. 1816; — *Plumatella Dumortieri* Allman, Monograph of the Fresh-water Polyzoa. London, 1856; — *Plumatella jugalis*, Allman, Monograph of the Fresh-water Polyzoa. London, 1856; — *Plumatella polymorpha Kraepelin var. repens*, Kraepelin, Die deutschen Süßwasserbryozoen, Hamburg,

1889, p. 123. T. IV. Fig. 119. és T. VII. Fig. 139; — *Plumatella repens* L. Kafka, Die Süßwasserbryozoen Böhmens, Prag, 1887, p. 57; — Braem, Untersuchungen über die Bryozoen des süßen Wassers. Cassel, 1890. p. 2; — Margó T., Budapest és környéke állattani tekintetben, Budapest, 1879. p. 134; — Dezső Béla, Apró állattani közlemények, Orvos-term. Értes. Kolozsvár, 1877; — Simonkay Lajos, Aradmegye és Aradváros. állatvilága Arad, 1893.

A *Plumatella* egyike a legközönségesebb nemeknek, melynek fajai mind az öt világrészben egyaránt élnek. Fő jellemvonása a változatosság. Polypoid egyénei meglehetősen nagyok, lophophorja patkóalakú, a tapogatók száma 30—90 közt váltakozik (l. a 2. ábrát), statoblastjai ellipszisalakúak, esetleg úszókorongjok is van (l. a 4. ábrát). Különb. a telep, egyes egyének és a statoblastok alakja, nagysága és szerkezete nemcsak a különböző fajok, hanem egyazon faj különböző példányain, sőt még egyazon telep különböző egyénein is igen változó. Ebből magyarázható azon sok alak, a melyet részben külön fajoknak, sőt nemeknek is írtak le, de a melyek közt az átmenetet mindig ki lehet mutatni. Erre már Raspail figyelmeztetett, midőn a *Plumatella* és *Alcyonella* nemeket egyesítette. Jullien pedig kimutatta, hogy a Pallas-tól leírt *Alcyonella fungosa* tulajdonképen nem egyéb, mint a *Plumatella repens* fajváltozata. Továbbá Kraepelin több évi megfigyelés alapján megállapította, hogy a világ minden részéből leírt legtöbb *Plumatella*-faj — a mit különben már eddigi tanulmányaim is igazolnak — csak alakilag, a telep külső formája és a fejlődési kor szerint térnek el egymástól, a miért joggal összefoglalhatók. Kraepelin azonban abba a tévedésbe esett, hogy önkényüleg két, jelenleg nem létező, alapfajt állított fel

— ú. m. a *Plumatella princeps*et és *Pl. polymorphát* —, a létező alakokat pedig e két elméleti faj fajváltozatainak írta le, s nem vette tekintetbe a prioritás elvét. Ez okoknál fogva kénytelen vagyok Kraepelin-nek a *Plumatella* nemre és a hozzá tartozó fajokra vonatkozó elnevezéseit figyelmen kívül hagyni és alapfajul a már Liné-től részletesen leírt *Plumatella repens*-t venni, a többi, vele többé-kevésbé megegyező alakokat pedig e főfaj változatainak tekinteni.

A tipikus *Plumatella repens* L. telepe lapos, kúszó, szarvas agancs szerint elágazó. Az egyes ágak szabadok, nem feküsznek szorosán egymás mellett; a fő ágak látszólag közös pontból indulnak ki, a mellékágak pedig rövidek (l. az 1. ábrát). Ectocystája fiatal korban áttetsző, átlátszó, később barnásszínű.

Az egyes egyének aránylag nem nagyok. A tapogatók száma rendszeren 50. A statoblastok széles ovalis alakúak (l. a 4. ábrát).

Hazánkban álló és lassan folyó vizekben elég gyakori. Többnyire májustól októberig különböző vízi növények szárán, a levelek alsó lapján található. Gyűjtöttem Budapest környékén a Rákospatak mentén az 1891. és 1892. év folyamán többször tavi rózsa (*Nymphaea alba*) leveleken, a városligeti nagy tóban, faczölöpökön és a kövek alsó lapján. A haraszi Dunaágban és az Ercsi

mellett lévő holt Dunaágban, továbbá a Lajtha melletti Brucknál, végül Zágráb és Károlyváros mellől köveken és egyes vízi növényeken. Ezekon kívül kaptam

több példányt Munkács környékéről Dr. Traxler László úrtól, ki 1888. és 1889. év folyamán szivacsokkal együtt gyűjtötte.

4. *Plumatella repens* L. var. *fungosa* Pall. (1768).

Tubularia fungosa Pallas, Descriptio Tubulariae fungosae prope Volodennium observatae Nov. Comm. Acad. Petr. XII. p. 567. 1768; — *Alcyonium fluviatile* Bruguière, Encyclop. method. Vers. p. 24, 1789; — *Alcyonella stagnorum* Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris, 1816. Vol. 6; — *Naisa campanulata* Lamouroux, Histoire des Polypiers coralligènes flexibles. Caen. 1816; — *Alcyonella fluviatilis* Raspail, Histoire naturelle de l'Alcyonelle fluviatile etc. Mém. Soc. d'Histoire nat. de Paris. tom. IV. 1827; — *Alcyonella fungosa* van Beneden, Histoire naturelle des Polypes composés d'eau douce. Mém. de l'Acad. Roy. d. Sciences de Bruxelles. 1848; — *Alcyonella flabellum* Van Beneden ibid.; — *Alcyonella anceps* Dalyell,

Rare and remarkable Animals of Scotland. London, 1847—48; — *Alcyonella gelatinosa* Dalyell. ibid; — *Plumatella fungosa* Pallas, Kafka, Die Süßwasserbryozoen Böhmens. Prag, 1887. p. 53; és Braem, Untersuch. über die Bryozoen des süßen Wassers. Cassel, 1890. p. 3; — *Plumatella polymorpha* Kraep. var. *fungosa*, Kraepelin, Die deutschen Süßwasserbryozoen. Hamburg, 1889. p. 123. — *Alcyonella fungosa* Pall. Margó Tivadar, Budapest és környéke állattani tekintetben. Budapest, 1879. p. 134; — Dezső Béla, Apró állattani közlemények. Orvos-term. Értes. Kolozsvár, 1877; — Daday Jenő, Két érdekes állatfaj Aradváros faunájából. Orvos-term. Értesítő. Kolozsvár 1882. p. 297; — Mártonfi Lajos, A szamosújvári sétatéri tó faunájáról. Orvos-term. Értesítő. 1884. p. 80.

Tömött, szivacshoz hasonló tekintélyes nagyságú telepei leginkább ná-



7. ábra.

Plumatella repens L. v. *fungosa* Pall. (Kafka nyomán, természetes nagyságban.)

don, fagyökereken található (lásd az 1. és 7. ábrát). Az ectocysták aránylag igen hosszúak, csőalakúak. A tapogatók száma 40—60. Tüskénélküli statoblastjai hosszúkás ellipszisalakúak, a szabadon lebegők úszókoronggal, a helyhez kötöttek úszókorong nélkül.

Magyarországon a legközönségebb mohállat. Találtam Budapest környékén az újpesti kikötőben, a Rákospatak mentén, a városligeti tóban, a városligeti tó kifolyó árkában, Ó-Budán a kis Dunaágban, a Nádorkert és összekötő híd melletti vizekben májustól októberig évenként többször, számos példányban; továbbá Lajtha melletti Brucknál 1891-ben, a Fertő-tóban, Zágráb és Károlyváros környékén. A Haraszi Dunaágban, Adony mellett, Ercsinél, Zákány mellett. Mindig nád-száron, nádgyökereken vagy fagyökereken; gyűjtöttem 2 cm. egész 14 cm. nagyságú telepekben.

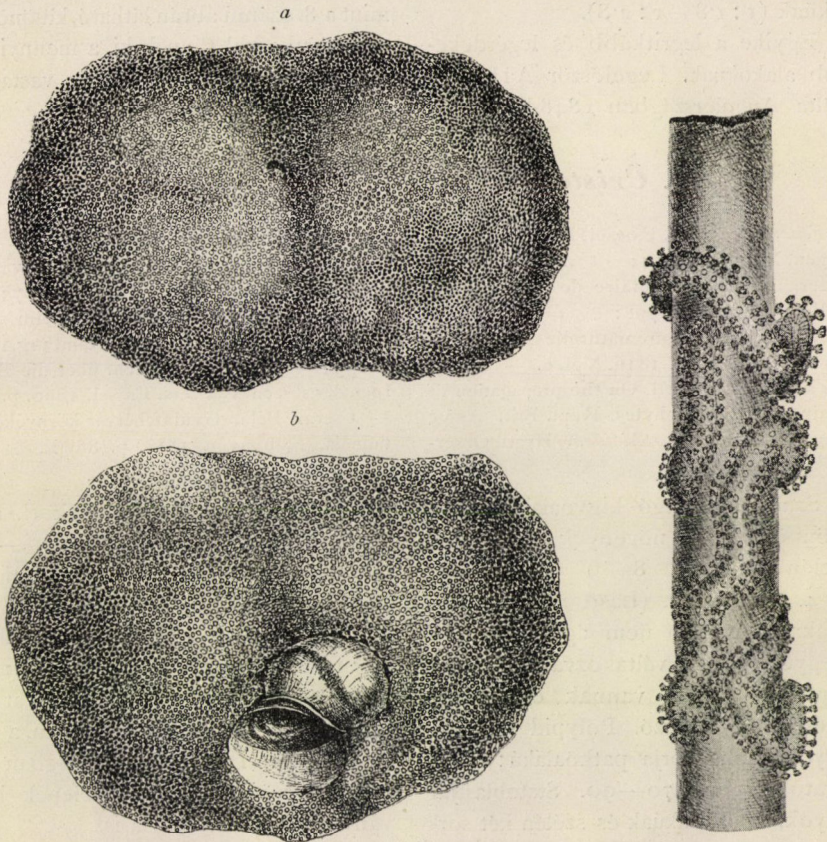
5. *Plumatella repens* L. var. *caespitosa* Kraep. (1889).

Plumatella polymorpha Kraep. var. *caespitosa*. Kraepelin, Die deutschen Süß-

wasserbryozoen. Hamburg, 1889. p. 123. Tab. IV. Fig. 109 és 110.

Hasonlít a *Plumatella repens* L. var. fungosához, csak hogy kisebb telepe nem oly tömött és az egyes ágak nem függnék

oly szorosan össze. Ectocystája vastag, barnaszínű, úszókoronggal ellátott statoblastjai ellipszis-alakúak és igen nagyok.



8. ábra.

9. ábra.

8. ábra. *Plumatella repens* L. var. *Benedeni* Allman. Természetből rajzolva, természetes nagyság. *a* példány a csigaház-nyílás ellenkező oldaláról rajzolva; *b* példánynál a csigaház nyílása is látható. — 9. ábra. *Cristatella mucedo* Cuv. Természetből rajzolva; természetes nagyságban.

Kraepelin szerint igen elterjedt faj, a mennyiben elterjedésköre összeközi a Pl. var. fungosá-éval. Eddig azon-

ban csak Németországból ismeretes. Én csak egy példányt találtam Ó-Budán a kis Dunaágban nádon.

6. *Plumatella repens* L. var. *Benedeni* Allman (1849).

Alcyonella Benedeni Allman, On the Nervous System and certain other points in the Anatomy of the Bryozoa etc. Rep. Brit.

Assoc. 1849; — *Plumatella princeps* Kraep. var. *spongiosa* Kraepelin, Die deutschen Süßwasserbryozoen. Hamburg, 1889, p. 120.

Hasonló tömött telepekben nő, mint a *Plumatella repens* L. var. *fungosa*, csak-hogy nem vízi növényeken, hanem mindig csigaházakon található. Az egyes egyének szerkezete is nagyban emlékeztet a var. *fungosa*-éhoz, csak-hogy statoblastjai sokkal hosszabb ellipszis-alakúak (1 : 1·8—1 : 2·8).

Egyike a legritkább és legérdeke-sebb alakoknak. Legelőször Allman találta Angolországban 1848-ban; pél-

dánya azonban nem volt teljes; azután fölfedezte Dr. Stuhlmann Würzburg mellett *Paludina fasciata* csigaházán. Nekem sikerült Budapest környékén a Rákospatak mentén több és Zákány mellett két példányát találni. A telepek *Paludina vivipara* L. házain vannak és mint a 8. számú ábrán látható, különösen nagyságuk által tűnnek ki, a mennyiben 8 cm. hosszúságot és 5·6 cm. vastagságot is elérnek.

7. *Cristatella mucedo* Cuvier (1798).

Federbuschpolypp, Roesel, Insektenbelustigungen, Nürnberg, 1754; — *Cristatella mucedo* Cuvier, Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. 1798; — *Cristatella vagans*, Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris, 1816. Vol. 6. — *Cristatella mirabilis*, Dalyell, On the propagation of certain Scottish zoophytes. Rept. Brit. Assoc 1834; — *Cristatella ophioidea*, Hyatt, Obser-

vations on Polyzoa. Com. Essex Instit. Vol. IV. p. 228. 1865 és Kafka, die Süßwasserbryozoen Böhmens. Prag, 1887. p. 67; — *Cristatella mucedo* Cuv., Kraepelin, Die deutschen Süßwasserbryozoen. Hamburg, 1889. p. 153; — Braem, Untersuch. über die Bryozoen des süßen Wassers. Cassel, 1890. p. 13; — Cserny Béla, Gyulafehérvár környékének faunája. Kolozsvár, 1888. p. 88 (?).

Szabadon mozgó kigyóalakú telepe különböző vízi növények szárán és levelén található, 8—9 cm. hosszú, 3—4 mm. széles. (Lásd az 1. és a 9. ábrákat.) A telep nem ágazik el, rajta az egyes egyének váltakozva 1—8 koncentrikus sorban vannak elhelyezve, Ectocystája átlátszó. Polypid egyénei nagyok, lophophorja patkóalakú; a tapogatók száma 70—90. Statoblastjai nagyok, lencsealakúak és szélén két sor-

ban álló chitinhorgok vannak (l. a 4. ábrát). A horgok száma változó 20—52; számuk tehát fajjellemül nem tekinthető. A fiatal polyparium elég gyorsan kúszik különböző vízi növényeken. Helyváltásra a telep alsó lapja szolgál, mely hossz- és harántirányú izomrostokat tartalmaz. Találtam a Fertő-tavában, a Haraszi és Ercsi melletti Dunaágban különböző növényeken. A telepek közt van 13—14 cm. hosszú is.

*

Hazánkból ez idő szerint hét mohállatfajt, illetőleg fajváltozatot ismerünk. Hasznos dolgot vélek cselekedni, midőn a mellékelt táblázaton az összes édesvízi mohállatokat földrajzi elterjedésök szerint összeállítom.

Végül kedves kötelességemnek tartom e helyen is kijelenteni, hogy e munkálatomhoz az anyagot nagyrészt a m.

tud. akadémia segítségével gyűjtöttem, feldolgozását pedig dr. Margó Tivadar egyetemi tanár úr szives támogatásával a m. k. tudomány-egyetem állattani és összehasonlító-anatomiai intézetében végeztem, a miért mind a m. tud. akadémiának, mind nagyrabecsült tanáromnak ez alkalommal is őszinte köszönetet mondok. DR. VÁNGEL JENŐ.

A faj neve	Magyarország	Ausztria	Csehország	Németország	Poroszország	Franciaország	Svájc	Olaszország	Spanyolország	Törökország	Görögország	Anglia	Irország	Skócia	Dánia	Belgium	Hollandia	Norvégia	Svédország	Oroszország	Ázsia	Afrika	Ausztrália	Észak-Amerika	Dél-Amerika
1. Urnatella gracilis Leidy. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. Victorella parvida Kent. . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Paludicella Ehrenbergii Van Beneden. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.
4. Paludicella erecta* Patts . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. Fredericella sultana Blum. . . . .	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.
6. Plumatella repens L.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.
7. » var. fungosa Pall.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.
8. » » Benedeni All. . . . .	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. » » coralloides » . . . . .	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. » » emarginata » . . . . .	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+
11. » » fruticosa » . . . . .	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
12. » » appressa Kraep. . . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. » » caespitosa » . . . . .	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. » » muscosa » . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. » vesicularis Leidy. . . . .	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
16. » hyalina Kafka . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. » arethusa* Hyatt. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
18. » diffusa* Leidy . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
19. » Aplinii* Mac. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
20. » philippinensis* Kraep. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
21. Lophopus Trembleyi Dum. . . . .	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.
22. » Lendenfeldi* Rid. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
23. Pectinatella magnifica Leidy . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
24. » Carteri* Hyatt. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
25. Cristatella mucedo Cuv.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.
26. » Idae Leidy . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
27. Norodonia Jull. (?) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
28. Hislopia Cart. (?) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Összesen	7	4	10	16	10	7	4	4	1	.	.	10	7	4	1	7	5	2	4	6	8	2	5	14	1

* Jelölt fajok kétesek.

A jégbarlangok keletkezéséről.

Dr. Krenner József a dobsinai jégbarlangról szóló munkájának* végén így ír: »E barlangban egy óriási nagyságú természetes jégvermet ismerhetünk fel, melynek — a hideg évszakban képződött — jégtömegeit a nyár nem képes megolvasztani stb.« Ezt pedig szerinte a kedvező viszonyok: magas fekvés, a barlang lefelé való lejtése, kis, északnak tekintő felső nyílása — együtt-hatása eredményezi.

Dr. Pelech János** körülbelől hasonló értelemben ír: »A barlangbéli jégképződés s a jég állandó megmaradása lényegileg abban találja okát, hogy a barlang hőmérséke állandóan alacsony, úgy hogy a hideg évszakban képződött jége nyáron át is megmarad«. Továbbá: »Ezek szerint tehát a barlangnak magas s északnak néző fekvése, szűk felső nyílása, eltorlaszolt alsó nyílása s lefelé tartó iránya a barlangbéli levegőnek lehülését s állandóan alacsony fokon maradását eszközlik; ebből a befolyó víz jéggé fagyása s a jégnek állandó megmaradása következik«.

Ezek szerint Pelech a barlangbéli levegőben keresi a végokat, ép úgy mint Krenner, mint azt füzetének 25. lapján határozottan ki is fejezi »A sziklafalon

* »A dobsinai jégbarlang«, hat színes táblával, a Kir. M. Term. tud. Társ. megbízásából. 1874.

** »A straczenai völgy és a dobsinai jégbarlang«, Franklin-társulat kiadványa 1884.

vagy a boltozaton keresztül a barlangba szivárgó, vagy néha talán magán a nyíláson is becsurgó vizet a *barlangbéli alacsony hőfokú levegő* jéggé fagyasztja«.

Ezekkel ellentétben Schwalbe* különféle, köztük a dobsinai jégbarlang vizsgálata után ezeket mondja: »Az egész tünemény azt a hatást idézi elő, mintha a víz már *túlhűtötte szivárogná át a sziklából* és lecsepegésekor mindjárt megmerevedik.«

Terlanday** a sziliczei jégbarlang vizsgálata útján első sorban szintén arra az eredményre jut, hogy *a víz már lehülve jön ki a sziklából*; ennek a hűvös víznek okát pedig abban keresi, hogy a beszivárgó víz a sziklák repedéseiben télen át képződő jég olvadásának köszöni eredetét s így azután »fagyos vizök a barlangba jutván, jégcsapokat alkot«.

Végremásoka párolgás***, légvonat, vagy épen valami különös fizikai vagy kémiai folyamatra gondolnak, mint a fagyás előidéző okára; melyek egyrészt majd igen távoleső magyarázatok, majd pedig, mint pl. a légvonat, a dobsinai jégbarlangban jóformán minden alapot nélkülöznek.

Nem lehet feladatomból mindezen té-

* Term. tud. Közl., 1883 júniusi füzete.

** Term. tud. Közl., 1893. augusztusi füzete.

*** Term. tud. Közl. 1883 júniusi füzet 285. l.

nyezők szabatos vizsgálata; csak egy igen közel fekvő fontos körülményre óhajtom a figyelmet felhívni.

Julius és augusztus havában több ízben voltam a dobsinai jégbarlangban, a mikor a hőmérséklet a barlang legalsóbb részeiben is állandóan 1° C. volt, tehát 0° -nál magasabb. Ha nem bíznánk az ott elhelyezett hőmérőkben, tekintsük meg Pelech táblázatát 1881-ből, mely szerint *Julius és augusztus havában a barlang összes helyiségeiben a hőmérséklet 0° fölött van.**

E hőmérsékleten pedig a barlang tetején napról napra keletkeznek és növekednek a jégcsapok, a mit a kiváló értelmes vezető szavai bizonyítanak. De nemcsak a barlangban magában van jégképződés a nyár közepén, hanem a barlangon kívül is. Már a barlangbejárat fölött, a sziklafalon, számtalan folytonos képződésben levő jégcsapocská vonja magára figyelmünket: itt pedig a levegő a külső levegővel jóformán szabadon érintkezik. Mindezeknek pedig az a lényege, *hogy jégképződéssel van dolgunk 0 fok fölötti levegő környezetében*; s ha ez így van, — miként valóban így van — akkor mindenekelőtt a levegőt, mint a jégképződés okát — legalább az említett hónapokban — teljesen kizárhatjuk.

Ha pedig most azt látjuk, hogy a 0° feletti levegőben a falon kiszivárgó vízcseppek a falon jégcsapokká változnak: a végokot kétségtelenül a falban, illetőleg a talajban kell keresnünk.

Ezek szerint akkor a fal, illetőleg a talaj hőmérsékének bármily kevés, de 0° -nál okvetetlenül alacsonyabbnak kell lenni. Hogy pedig éppen tavasszal kezdődve, nyáron van a jégképződés, nem pedig télen, (Dr. F e h é r** állítása szerint ekkor nincs is vízjárás, s a barlang egészen száraz,) ez teljesen meg-

* Az említett füzet 33. lapján.

** Term. tud. Közl. 1872 12. 1.

egyezik a *talajhő terjedésével*. A talaj felszínes rétegei ugyanis télen hűlnek le legerősebben, a mélyebb részek pedig a téli hideg lassú lefelé haladása által, később, a réteg vastagsága szerint, hetek, hónapok mulva jutnak a téli legnagyobb hideg hatása alá. Így tehát a barlang falai is sokkal később, tavasszal és nyáron hűlnek le az elmúlt tél erőssége szerint alacsonyabb vagy magasabb mérsékletre, és pedig most fölvevesszük, hogy 0° alá. Ez csupán föltevés, mert erre méréseink nincsenek; pedig a kérdés végleges eldöntésére ez föltétlenül szükséges.

Mindazonáltal Schwalbe, valamint Terlanday vizsgálataiban ezzel igen egyező megfigyeléseket találunk.

Schwalbe a barlangban (ő is nyáron látogatta) szintén 1° C-ot talált, *de a fal hasadékaiban $0^{\circ}0 - 0^{\circ}2$ fokot*. Terlanday pedig a sziliczei jégbarlangban valóban bebizonyította nemcsak azt, hogy a víz például áprilisban a melegebb barlangbéli levegőben hidegebb, hanem még azt is, hogy télen ellenkezőleg a barlangbéli *alacsonyabb hőfok mellett melegebb*. Hogy pedig ezen körülmény okát most a Föld felszínes rétegei nyári melegének leérkezésében, tehát a barlang falainak ez által való fölmelegítésében keressük, azt az előbbieknél megfelelőleg természetesnek találhatjuk.

Schwalbe és Terlanday megfejtése nagyjából megegyeznik egymással, a mennyiben mindketten a talajban keresik az okot: de míg Schwalbe csak egyszerűen fölemlíti — bár alapos okokon nyugvó meggyőződését — Terlanday azon véleményének ad kifejezést, hogy a talaj falában levő, télen át képződő jégtömegek olvadásából származik a »jeges víz«.

Csakhogy ez a feltevés két irányban is akadályba ütközik. 1. Ha télen a falban jégképződés folyik az éppen nem

egyeztethető össze az ugyanekkor a falból kiszivárgó víz »enyheségével« ; 2. pedig épen nem fejt meg azt, a mit meg akarunk fejtetni, t. i. a jégcsapok keletkezését. Szerinte a falban levő jégtömegek nyáron olvadásnak indulva, »vizök a barlangba jutván, jégcsapokat alkot«. Akár jégből olvadt, akár pedig csak most lehült vízzel van dolgunk a barlang falának repedéseiben, az egészen mindegy; jégcsapokká fagyására egyaránt szükség van fagyasztó tényezőre. Terlanday föltevésében ezt a tényezőt nem lehetjük fel.

Fel kell tennünk, midőn még talajmérések nincsenek, hogy a talaj azokon a helyeken, hol a jégképződés folyik, 0° alatti mérsékletű; ha ezt feltesszük, nem lesz szükségünk arra sem, hogy a beszivárgó hűvös vizet jég olvadásából származtassuk, a mi két okból sem valószínű, 1. mert akkor a falakban valóban nagy jégtömegeknek kellene lenniök, hogy tavasszal és nyáron a folyton beszivárgó vizet szolgáltatthassa; 2. nem igen egyezik azon ténnyel sem, hogy eső után a barlangban már 12—20 óra múlva a beszivárgó víz szaporodása észlelhető: sőt inkább ez a mellett szól, hogy a beszivárgó víz direkt eső vagy olvadó hó vize, a mi azért nem zárja ki azt sem, hogy ha a talajban valahol jég volna, a melegebb esővíz által is olvadásnak indítva ne járulhatna a beszivárgó víz szaporításához. Különbö is, ha nyáron a talajbeli viszonyok a barlang falában a jég olvadására lennének kedvezők, a barlang levegője pedig 0° -on felül van: mi okozhatná akkor a jégcsapok keletkezését?

Mint hogy pedig ezen két tényező közül az egyik, a barlangbeli levegő hőfoka kétségtelen, az előbbi meg csak feltevés, kénytelenek vagyunk ezt megváltoztatni, és a talaj hőmérsékét tekinteni a fagyasztó tényezőnek.

Ezek szerint nézetem a következő. A melegebb idő beálltával az olvadó hó-vagy esővíz bejut a könnyen átjárható mészkőtalajba; így, bár megfelelő lassúsággal, de akadálytalanul haladhat lefelé, megelőzve a föld felszínének téli hidege által, mely a talajhő haladásának megfelelőleg szintén lefeje jut. S ha most előáll az a szerencsés körülmény, hogy a barlang falát alkotó talajréteg hőmérséklete a felszín hideg lejutása és az összes klimatikus tényezők eredményeképpen csak valamivel is 0° alá jut: a jégképződést megfejtethetőnek gondolom: a víz folyton hidegebb rétegbe jutva, végre eléri a barlang falát alkotó 0° alatti rétegeket is, a hol egyrészt még jobban lehül, másrészt a folyás illetőleg szivárgás megfagyását ideig-óráig késlelteti, de a barlang tetején kibukkanva, csepp alakjában megállapodik, s egy időre odatapad a 0° alatti sziklafalra, ez az idő pedig a már úgyis majdnem 0° -ra lehűtött csepp víznek épen elegendő, hogy a talaj hidegéből átvegyen annyit, a mitől megfagy. Ha túlságosan bő a beszivárgás, természetesen nem fagyhat meg az egész mennyiség; a meg nem fagyott rész azután a jégcsapokról le csepeg, s előttünk áll az a tünemény, a mit a dobsinai jégbarlangban egész nyáron át észlelhetünk.

E nézet bebizonyítása természetesen vizsgálatra szorul, s ha egyébre nem, mindenesetre alapos okul szolgálhat arra, hogy a talaj hőmérséklete, valamint ingadozása és haladási viszonyai összevetve a környező levegő hőmérsékleti viszonyaival, alapos megfigyelés és vizsgálat alá vétessék.

Ha az eredmények megfelelnek nézetünknek, be fog bizonyulni Schwalbe ama gondolata is, »mintha a víz már túlhűtötten szivárogná át a sziklából és lecsapogásokkor mindjárt megmerevednék«.

Nem mulasztom el az alkalmat, hogy fel ne hívjam a figyelmet talajfúrások és talajhőmérések végzésére. Kedvező körülmény kínálkozik erre ez évben, midőn a barlang közelében talajfúrással székre fognak kutatni. Nem kellene e

jó alkalmat elszalasztani. A barlang fölfedezője és érdemes bérlője Ruffinyi Jenő, ki ez utóbbi dolgot is szíves volt tudomásomra hozni, bizonyára vállvetve segítene e vizsgálat megvalósításában.

DR. TELLYESNICZKY KÁLMÁN.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK.

Egy Linné-ereklye.* Nemrég egyik lipcsei antiquariustól néhány botanikai munkát hozattam; egyebek közt megvettem Giseke P. D. hamburgi professornak (Linné egyik kedves tanítványának) »*Systemata plantarum recentiora*« (Goettingae, 1767) című művének egy példányát is, mely arról nevezetes, hogy a szerző kézi példánya volt, mit a számos — helyenként tartalmas —

sajátkezű bejegyzésen kívül az 54. lap végén ezen sorai is igazolnak: »Ad hanc meam opellam Cl. Scopoli additamenta fecit honorifica mihi in Anno IV. Historicò-Naturali sub titulo: Dubia botanica. 1771.« — Ezenkívül tizenöt helyen külön papirokra írt szűkebb-bővebb (több lapra terjedő) botanikai fejtegetések is vannak mellékelve. Ezeket a papirokat kétségtelenül maga

Walborne H. Rydmar
Reddare af Kongl. Maj. Sverigs orden

a szerző, Giseke rendezte így el, mert a rajtok levő fejtegetések a nyomtatott szöveg kiegészítésére vagy kommentálására szolgálnak, s e részben némelyiken a világos utalás is reá van jegyezve. Általában az látszik ki e szorgalmas jegyezgetésekből, hogy a szerző eme tanulmányának kibővítésére, vagy második kiadására gondolt.

Giseke már csak azért is érdekelt, mert köztudomás szerint Linnének egyik kedves tanítványa volt, és néhány igen érdekes adatot Linné életrajzából egyedül ő mentett meg az utókornak.

E könyv épen Linné-re vonat-

* Előterjesztetett 1893 december 13-ikán a növényteni értekezleten.

kozó tanulmányaim közepett érkezett meg. Nagy volt tehát örömöm, midőn benne Linné eredeti kézírására bukkantam. Keskeny nyolczadrétre metszett, megsárgult lapon egy be nem fejezett, svéd nyelvű levélczím ez,* melynek hű mását itt közlöm:

A rendelkezésemre álló Linné-fac-simile-kkel** a legszigorúbb egybe-

* Valószínűleg az ő vejéhez, Bergencrantz kapitányhoz volt intézve, a ki Linné első leányának, Erzsébet Krisztinának volt a férje.

** Afzelius A.: »Linné's eigenhändige Anzeichnungen über sich selbst« Berlin. (1826). — Fée, A. L. A.; »Vie de Linné«. Lille, Paris. (1832). — Colmeiro, M.: »Bosquejo historico y estadístico del jardin botanico de Madrid.« Madrid. (1875.)

hasonlítás után bár meggyőződtem e *Linné-ereklye* nagy becséről, mégis tanácsosnak, sőt elkerülhetetlenül szükségesnek tartottam fölfedezésemet **K a n i t z Á g o s t** kolozsvári egyetemi tanár úrral közleni, a ki — mert a londoni »Linné-társaság« eredeti *Linné-Herbariumá*-ban hűzamosabban dolgozott, — e kérdésben illetékes véleményt mondhat.

Az ő véleménye így hangzik:

»A kézirat kétségtelenül *Linné-é*: nézetem szerint annak leginkább a *Nemzeti Múzeum növénytani osztályában volna helye.*«

Én tehát e *Linné-ereklyét* a Nemzeti Múzeum növénytani osztályának azonnal oda is ajándékoztam.

ALFÖLDI FLATT KÁROLY.

Szarvasmarha és bivaly korcsai. A bivalytól és a szarvasmarhától származó keverékfajok már csak azért is érdekesekek, mert sokan kétségbe vonták lehetőségeket; továbbá mert, bár a szülőknek egymástól nagyon elütő tulajdonságaik vannak, mégis közeli fajbeli rokonságukra vallanak, mivel életrevaló utódok származhatnak tőlük. Tenyésztés útján való előállításukat eddig nem vették czélba; az alább leírandó egyének eredetéből következtetve azonban, ez különös nehézségekbe nem ütköznék. Méltán fölmerül az a kérdés: vajjon a bivaly sok jó tulajdonsága valamelyikének a szarvasmarhába való átültetésével nem javíthatnók-e ezt, és nem volna-e érdemes ezen irányban kísérleteket tenni? A bivalyról ugyanis tudjuk, hogy a takarmányfélék minőségében épen nem válogató és nagyon kövér tejet szolgáltat; továbbá, hogy a betegségek iránt nem tanusít nagy hajlandóságot és hogy különösen a tuberkulózis iránt nem fogékony.

Ha tehát a bivalyból a szarvasmarhába juttatandó »egy csepp vérrel« a mondott irányban hathatnánk s ha

különösen a különféle bajok iránt fogékonyabb nyugati szarvasmarha szervezetét ilyen módon megedzhetnők és javíthatnók, az ilyen állatoktól a korrektor szerepet elvitatni nem lehetne.

Magam a következő bivalykorcsokat ismerem:

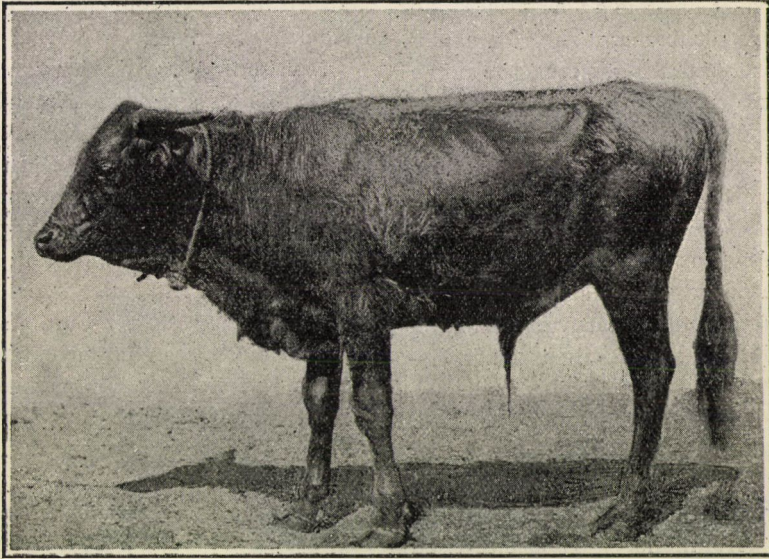
K o n t e s z. Eredetéről csak annyit tudunk, hogy egy éves korában másodkézből került a debreczeni vásárra, a hol Békéssy László, az állattenyésztéstan tanára, a debreczeni m. kir. gazdasági tanintézet részére 30 frtért megvette. Korára nézve is csak annyit lehetett megállapítani, hogy az 1875. év folyamán született, mivel 1876-ban történt megvétele alkalmával egy éves volt. A nevezett vásárról a debreczeni m. kir. tanintézet pallagi gazdaságába került, a hol mint különlegességet tenyésztették és a következőket jegyezték fel róla: Fejlődése lassú volt és egészben véve annyira elmaradt, hogy teljesen kifejlődött állapotában sem volt a súlya nagyobb 3 q élősúlynál. Egyes testrészei arányosak voltak, de az első pillanatra elárulták a *fajkeveréket*, mivel sem a bivalyra, sem a szarvasmarhára teljesen nem ütöttek, hanem valóságos keverékek voltak: bőre egészen a bivalyéhoz, ritka szőrözete ellenben a szarvasmarháéhoz hasonlított. Négy éves korában egy müzthali fajta marhához nagyon hasonló külsejű kis borja lett, a melyet azonban nem szeretett, mivel elég teje nem volt. Így a borjút más tehén szoptatta, mely háromhetes korában, anyja pedig valamivel későbbben mézszárszékre került.

Sári. Született 1881-ben Szilágy-Somlyón Páskuj József bivaly-tehenétől. Zsenge itjú és növendékkoráról mitsem tudunk, négy éves korában azonban a Budapesten megtartott tenyészállatvásárra került, hol báró Kemény Gábor földművelésügyi miniszter 25 frton megvette és a budapesti állatkertnek ado-

mányozta. 1886-ban egy magyar szarvasmarhától származó utódjára volt kilátás, de időközben elpusztult.

Külsőjére s egyéb tulajdonságaira nézve még annyi maradt följegyezve, hogy természetére nézve határozottan a magyar szarvasmarhához állott közelebb mint a bivalyhoz; a szarvai állása ellenben inkább a bivalyéhoz, szaruállománya pedig a közönséges szarvakéhoz hason-

lított. Bőre a bivalytól csak annyiban különbözött, hogy valamivel világosabb színű és finomabb tapintatú volt, a rajta ritkán álló szőrözet ellenben a szarvasmarháéhoz hasonló színű volt. A takarmányfélékben nem csak nem válogatott, hanem kivétel nélkül igen jó étvágygal fogyasztotta. Egészségi állapota mindvégig kifogástalan volt, úgy hogy soha semmi baja sem mutatkozott.



Ficzkó. 1³/₄ éves bivalykorcs.

1886. januárius havában azonban tüdőgyuladást kapott és ugyancsak azon hó 31-én bajban elpusztult.

Furcsa és Ficzkó. Ezen egészen egyivású egyének 1891-ben Szilágy-Hosszúfaluban láttak napvilágot. Anyja mindkettőnek bivaly, apjuk pedig erdélyi magyar fajta volt.

Születésük után — mint korcsok — nem csak gondozásban nem részesültek, hanem az elpusztulásig elhanyagoltak; ilyen állapotban jutottak Lázár István uradalmi haszonbérlethez, hol felneveltek és a kolozsvári IX. tenyészállat-

vásár alkalmával 1892. augusztus 30-án be is mutatták őket.

Sok bámulójuk mellett csakhamar akadt olyan vevőjök is, a ki őket túlkokká minősíteni szándékozván, — mint különleges ökörpárt, — takarmány fuvarozások végzésére akarta felhasználni. Ezt megakadályozandó, 100 frton megvettem őket, s mint igen érdekes kísérletezésekre szolgáló kész anyagra, a földművelésügyi miniszterium figyelmét felhíva, a vételárban való átvételüket kértem. Ugyanezen alkalommal előadtam, hogy Szilágy-Somlyón

még egy négy éves bivaly-korcstüsző is van, mely az imént említettekkel együtt 1892. november havában a nagym. földművelésügyi miniszterium útján a budapesti állatkertbe jutott.

A *Ficzkó* méretei következők: Feje hossza 42 cm., szemboltok szélessége 20, homlok szélessége 18, marmagassága 111, hát magassága 109, farbúb 112, fartó 111, törzs hossza 119, mélysége 55, mellkas átmérője 28, a két czombizület átmérője 33 cm., súlya 190 kgr. Bőre sötétbarna, igen finom tapintatú; szőrözete fehér, de nagyon ritkán álló, farkbojtja ellenben egészen fekete. Természetére nézve nagyon jámbor, kezes állat. Étkessége kitünő s e mellett a takarmányfélékben épen nem valóga-tós.

Különben ez is az első pillanatban elárulja faj-elegy származását.

Furcsa nevű társa annyiban különbözik tőle, a mennyiben 10 kgr. élő-súllyal könnyebb és egyéb méretei némelyikében is ily arányú eltérést tanúsít.

ÁSVÁNYI LAJOS.

Dr. Wettstein, »Beiträge zur Flora Albaniens.« * E címet viseli egy a Luersen-Haenlein-féle »Bibliotheca botanica« 1892-ik évi folyamában megjelent közlemény, mely céljául a Dörtler Ignác bécsi botanikusnak 1890-ik év nyarán az albán havasokban különböző viszontagságok között gyűjtött növények ismertetését, s az összeszedett anyagból a termőhely (Sar-Dagh-hegység) növényzeti viszonyaira való következtetést tűzte ki.

A sok nélkülözés között s nagy fáradsággal gyűjtött anyag e műben olyan alaposan van feldolgozva, hogy nemcsak mintaképeül szolgálhat minden floriszti-

* Előadta a szerző az 1892 október 12-ikén tartott botanikai szakértekezleten.

kai közleménynek, hanem egyes nemek s fajok kritikus tanulmányozásával nélkülözhetetlen segédeszköze mindenkinek, a ki délkeleti Európa növényeivel foglalkozni kíván.

A mű bevezetéséből kiemelem, hogy *Wettstein* a tudományos értékre számot tartó dolgozattal megköveteli, hogy szerzője növényeinek meghatározásában lehetőleg eredeti diagnosisok után induljon, s ne írja ki tisztán formalitás kedvéért tetszés szerinti műből a növény neve után szerzőjét.

A második rész Albániának növényföldrajzi fontosságáról szól, melyben a szerző kiemeli, hogy a Balkán-félsziget flórája érdekességre s gazdagságra nézve Európa többi részét jóval felülmulja, a minnek oka egyrészt az lehet, hogy növényzete aránylag hosszú időn át zavartalanul fejlődhetett, másodsor pedig valószínű, hogy Közép-Európának a glacialis időszakban növényekben szegényré vált vidékeit növényekkel újra ellátta, ebben legalább nagy szerepe volt, s e tekintetben csakis az Iberiai félszigethez hasonlítható.

Mai napon már alig fér hozzá kétség, hogy Európának a Földközi-tenger körül levő vidékei azok a helyek, a hol a harmadkori flórának legtöbb képviselője maradhatott meg. Ez állítást a növények formáiban való gazdagsága, az endemikus fajok száma s a fossilis leletek bizonyítják.

Európának a Földközi-tengerbe nyúló félszigetei között igen nevezetes a Balkán-félsziget terjedelménél, a szárazfölddel való összefüggésének szélességénél, dombozati viszonyainál s tagoltságánál fogva.

A szerző *Kerner* nézetét teszi magáévá, midőn felteszi, hogy Közép-Európában a vegetációnak a völgyek, síkok s a hegyek növényzetére való különválásnak már a harmadkorban kellett

megtörténnie; előbbinek minden valószínűség szerint már a diluviális jégkorszak vetett véget, az utóbbi pedig az éghajlatilag kedvező helyeken megmaradhatott. A nagyobb glecserek hiánya látszik a mellett bizonyítani, hogy a Balkán-félsziget lehülése ez időben nem volt oly tetemes, s így nem pusztulván el annyi növény, a harmadkori alakok különösen déli hegységeiben menedéket találhattak s Európa számos ősnövénye a jégkorszakban áttelelhetett, elmúltával pedig e helyről indulhatott meg a többi vidék letarolt területének növényekkel való újra ellátása. A sok különböző típusnak összeverődése majd az újonnan elfoglalt területhez való alkalmazkodása alkalmul szolgált a Kerner értelmében vett »újra-alakulás«-ra, vagyis számos új forma keletkezésére, mely alkalmazkodván a megváltozott klimatikus viszonyokhoz, állandó fajjá változott.

A), B) és C) alatt a szerző az albán völgyek, hegyek s havasok növényvilágát karakterizálja a bejárt kis terület s a csekély anyagnak megfelelőleg.

A völgyek növényzetében azon meglepő körülményt konstatálja, hogy a mediterrán és a pontusi típusok majdnem egyenlő arányban vannak jelen; e szerint Albániának Sar-Dagh hegységét tartja a pontusi flóra északnyugoti határának; említésre méltó az úgynevezett balti növényzetnek teljes hiánya.

A hegyek növényzetét a sűrű bozót, Beck Corylus- formációja jellemzi (a két mogyorófaj, a *Quercus austriaca*, *Acer tataricum* s *Buxus*), melyet a szerző, minthogy egyes képviselője helyenként terebélyes fává nő s a fák erdőkké alakulnak, nem tart egyébként, mint a pontusi erdőtípus csenevész alakjának. A bozótot követik a bükkerdők egészen körülbelül 1900 m. magasságig; nevezetes a tű-levelűek hiánya.

A havasi táj növényzete feltűnő gaz-

dag s említésre méltó, hogy Dörfler gyűjteményének majdnem 37%-a endemikus.

A III. részben felsorolja a gyűjtött növényeket, mely felsorolás végén az új fajok 5 táblán le vannak rajzolva. Az egyes fajokhoz fűzött kritikai megjegyzések, egyeseknek mintegy monografiai feldolgozása annyival érdekesebb, mert a szerző vizsgálatait itt-ott magyarországi fajokra is kiterjesztette.

Dörfler úr szívességéből gyűjteményének egy nem jelentéktelen része herbariumomba került, s így az érdekesebb új fajokat magam is szemügyre vehettem.* Az *Alyssum scardicum* Wettst. közel rokona az *A. Wulfenianum* Bernh.-nak. A *Potentilla Dörfleri* Wettst., gyönyörű fehér virágú, mely a leírás szerint közel rokona a *P. holosericea*-nak Grsb. Ez utóbbi Dr. Haussknecht szerint ugyanegy volna a *P. Detomasii* Ten.-val, mely állítást azonban kétségessé teszi először azon körülmény, hogy Grisebach Spicilegiumának 99. s következő oldalán növényét (n. b. szintén a Skardus-on szedte) »petalis albis (siccatis, flavescens) calycibus subaequantibus« írja le, a mi épen nem illik a feltűnő nagy kénsárga virágú *Pot. Detomasii*-ra, mely keleten, pl. Konstantinápoly körül nem ritka, másodsor pedig van egy levelem, melyet 1872-ben írt Grisebach Jankának, ő ebben az akkor először látott *Pot. Haynaldiana*-ra ezt a megjegyzést teszi: »praeter species a Janka in schedula collatas, affinis quoque est *P. holosericea* Gr., distincta serraturis majoribus, pube, stipulis et calycis foliolis exterioribus« Tehát 1872-ben is még a »leucanthák«-hoz tartozónak hitte, s e két körülmény azonban gyanút ébreszti bennem, hogy a Grisebach-féle leírásnak megfelelő növénynek

* Az értekezleten be is mutattam.

Albánia valamely rejtett zúgában elő kell fordulni, s hogy Haussknecht állításának valami tévedésen kell alapulni. Erre nézve a napokban kaptam felvilágosítást Siegfried-től, a Potentillák specialistájától, a ki a Grisebach eredeti példányait látta. Ő a *P. holosericea*-t a *P. Detomasii*-től elkülönítendő jó fajnak tartja; azonban kételkedik, hogy virágai fehérek.

Hogy különben Grisebach nem volt tisztában azzal, hogy melyik az igazi *P. Detomasii* Ten., az ugyanaz említett levélből kitűnik, midőn azt írja: »*P. Detomasii non Spicil. P. calabra Ten. sec. spec. calabr. Huet de Pavillon. Ipsam P. calabram Ten. ex Macedonia quoque misit Heldreich. P. Detomasii Spicil. est species valde diversa, affinis P. hirtae L.*«

Az *Asperula Dörfleri Westts.*-ra megjegyzem, hogy Wettstein a mű 60. old. sub. linea tett megjegyzésében téved, midőn azon gyanújának ad kifejezést, hogy a montenegrói Kom hegységben is előfordul; minthogy időközben Baldaccitól megkaptam e növényt, egész határozottsággal állíthatom, hogy ott csakis az én *A. pilosa*-m (Ö. B. Z. 1890 p. 17) terem.

A szerzőnek hazánk némely növényén tett vizsgálataiból kiemelem, hogy a vaskapú *Dianthus pinifolius S. S.*-nak tartott szegfű a *D. serbicus Wettst.*-hoz tartozik; hogy fiemei *Drypis*-ünk = *Dr. Jacquiana Wettst. et Murb.*; végül hogy a délmagyarországi *Knautia drymeia Heuff.* régibb s helyesebb neve *Kn. pannonica Jacqu. non Heuffel*, mely utóbbi tehát újra keresztelendő, s hogy a szerző a keleti *Bupleurum commutatum Boiss. Bal.* Magyarországon való előfordulását konstatálja (Csepel szigetén szedte Tauscher).

DR. DÉGEN ÁRPÁD.

A festő baktériumokról.* A baktériumok élete folyamán számos olyan termék keletkezik, a melyek nem csak a bakteriológust, hanem a chemikust is kiválóan érdeklik, mert e termékek legnagyobb részének összetétele még ismeretlen. E termékek egy része olyan, hogy általában minden, vagy legalább a legtöbb mikroorganizmus életfolyamata közben megtaláljuk, mások ellenben csak bizonyos fajok termékei és sajátlagos természetűek. Az anorganikus termékek közt találjuk a vizet, szénsavat, hidrogént, hidrogén-sulphidot, ként, ammoniát, nitríteteket, nitrátokat stb. Az organikus vegyületek között különböző alkoholokat, éthereket, estereket, amidokat, savakat; az aromás vegyületek közül előfordul a kresol, parakresol, tyrosin, indol; azután erjesztő testek és alkaloidszerű, fehérjetartalmú, mérgező hatású anyagok, melyeket röviden ptomainoknak nevezünk.

A ritkábban előforduló termékek közé tartoznak a festékek, melyeket többnyire a tápanyagon mutatkozó élénk szín árul el.

Leggyakoribb a sárga festék különböző árnyalatokban, egészen a sötét barnáig; vannak még: vörös, kék, ibolya, zöld, s ezen színek árnyalatai, továbbá fluoreskáló festékek.

E festékek csak a legritkább esetekben találhatók magukban a baktériumsejtekben; a festő mikroorganizmusok maguk leggyakrabban színtelenek, s csak azokat az anyagokat festik meg, a melyeken tenyésznek. A festő baktériumokra még jellemző, hogy festéket csakis oxigéntartalmú légkörben fejlesztenek; ha tőlök a levegőt elzárjuk, s a tenyésztés vazelinolaj alatt, vagy hidrogén jelenlétében történik, akkor, bár a tenyészet

* Előadta a szerző az ásványtan-chemiai szakértekezlet 1893 október 31-iki ülésén.

meg nem szünik, festék még sem keletkezik. E körülmény alapján némely bakteriológus arra a föltevésre jutott, hogy ezek a mikroorganizmusok tulajdonképpen csak festékképződésre alkalmas alapanyagot fejlesztenek, s' ezt az oxigén változtatja festékké. Ez a feltevés azonban nem valószínű; mert ha igaz volna, akkor ez alapanyagoknak oxidáló testek hatására is festékké kellene átalakulniok, a mi azonban eddigi kísérleteimben még nem sikerült, s igazolására a szakirodalomban sem találtam példát. Sokkal valóbbszinű, hogy ha ezek a mikroorganizmusok az oxigént nélkülözik, életfolyamatuk annyira megváltozik, hogy termékeik is egészen más természetűekké válnak, mintha oxigéntartalmú légkörben tenyésznek; azaz, ha életfeltételeiket megváltoztatjuk, megváltozik életfolyamatuk is, következőleg mások lesznek a termékek is, a melyek épen az életfolyamat következményei. Ezen feltevés mellett bizonyít, hogy egyes baktériumfajok bizonyos tápanyagokon festék létesítése nélkül fejlődnek, másan pedig ugyanezen fajok igen élénk színű festéket fejlesztenek; némely faj különböző tápanyagon különböző színű festéket hoz létre, sőt, a viszonyokat változtatva, ugyanazon tápanyagon más és más színárnyalatú festék képződését segíthetjük elő. E festékek chemiai összetételéről keveset tudunk; legtöbb organikus természetű s csakis egyes reakcióik ismeretesek. Eddig legbehatóbban van a kékeszöld geny festőanyaga, a pyocyanin, tanulmányozva, melynek Gessard jól kristályosítható sóit állította elő. Az úgynevezett chromogén, azaz festéket készítő baktériumok, mint általában a baktériumok, a legkülönfélebb helyen fordulnak elő. Találhatók rothadó testen, az állati szervezetben, vízben, földben, ritkábban a levegőben is.

A nagyszámú chromogén mikro-

organizmus közül csak néhányat kívánok röviden ismertetni. A vízben élő baktériumok közt csaknem mindig megtaláljuk a *Bacillus fluorescens liquefaciens*-t, mely hús-pepton kocsonyába oltva, nagyon élénk, kékes-zöldes fluoreszkáló festéket fejleszt; fejlődése közben a tápláló kocsonyát elfolyósítja; hasonló festéket létesít, de a tápláló kocsonyát nem folyósítja el a *Bacillus fluorescens putidus*, melynek tenyésztete a trimethylamin szagára emlékeztet.

Sárga festéket létesít a *Bacillus luteus*, mely különösen húspeptonagaron és burgonyán fejlődik igen gyorsan; a burgonyán intenzív sárga festéket hoz létre. Ez a festék vízben, alkoholban és etherben oldhatatlan, savak és alkáliák hatására nem változik.

A *Bacillus prodigiosus* tápkocsonyán felette gyorsan fejlődik; fejlődésére legkedvezőbb 18—20° C. Ilyen hőmérsékleten a tenyészet már 24 óra mulva rózsaszínű s a következő 24 óra alatt már karminvörös; ugyanennyi idő alatt teljesen elfolyósítja a kocsonyát.

Húspeptonagaron vörvörös festéket létesít; tejben szintén jól fejlődik s vörös festékét a zsírtestecskék veszik fel. Kitünően tenyészik burgonyaszeteleken is, melyeket 6—10 nap alatt vörvörös nyálkás anyag von be; hosszabb állás után a felszínen a fuchsin-kristályokra emlékeztető zöldes színjáték mutatkozik. Keményre főzött tojásfehérjén karminvörös festéket fejleszt Keményítő tartalmú anyagon is jól fejlődik. Valószínűleg ez a baktérium idézte elő azokat a tüneményeket, melyeket a babonás középkorban az ostya vérzésének és a kenyér vérré változásának tartottak.

A festék csak ott keletkezik, a hol a baktérium-telepek oxigénnel érintkezhetnek; a tápanyagnak levegőtől elzárt részeiben festék megjelenése nélkül fejlődnek a telepek.

A festék alkoholban, chloroformban, benzolban, anilinben oldható, vízben és étherben oldhatatlan. Alkoholos oldata a színekép zöld és kék részében jellemző elnyelési csíkokat mutat. Alkoholos oldata magdala-vörösre emlékeztet; vörös színe savak hatására először karmin-, azután ibolyaszínűvé változik; alkaliák hatására megsárgul, szénsavas alkaliák hatására pedig a methyl-narancs átmeneti színét ölti fel.

E festék nevezetes sajátága, hogy a selymet pácz nélkül festi.

A kék festéket fejlesztő baktériumok közt igen érdekes az, mely a tej megkékülését okozza. Ezt a jelenséget legelőször Fuchs vezette vissza 1841-ben egy baktérium — a *Bacillus cyanogenus lactis* — életműködésére.

Sterilizált tejben a festék szürkés-kék, ellenben oly tejben, melyben egyidejűleg tejsav-baktériumok is fejlődnek, égszínkék.

Ez a bacillus fehérjétől mentes anyagokon is létesít festéket; így ammoniumlactat- vagy tartarat-oldatban. Leu-

cin- és asparagin-oldatban tenyésztve, zöld festéket fejleszt, mely oxidálódva, kékbe megy át.

Egy szintén kék festéket fejlesztő baktériumot találtam hántatlan indiai rizsen, midőn az Eurotiumnembe tartozó gombát kerestem rajta, mely a keményítőt közvetlen czukorrá átalakítja át. E célból a hántatlan rizsről lerázott port rizscsirizbe oltottam. 3—4 nap múlva az oltások egyikén élénk kék foltok keletkeztek, melyeket megvizsgálván, kiderült, hogy azok egy baktérium termékei. Ez a baktérium agaron sárga, burgonyán barnás és tiszta keményítő-csirizen kék festéket létesít.

A festék alkoholban oldódik; savak és alkaliák hatására elbomlik. Nevezetes sajátága ennek is, hogy a selymet pácz nélkül festi.

E baktérium megállapítására vonatkozó kísérletek folyamatban vannak. Úgy látszik, hogy a festékfejlesztők számát egy újjal fogja szaporítani.

SZARVASY IMRE.

Megjelenik évenként 5—6 füzetben, 3 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

PÓTFÜZETEK

A

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNYHÖZ.

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai évi 1 frt ráfizetéssel kapják; előfizetési ára, a Természettudom. Köz-
lönyvel együtt, 6 frt.



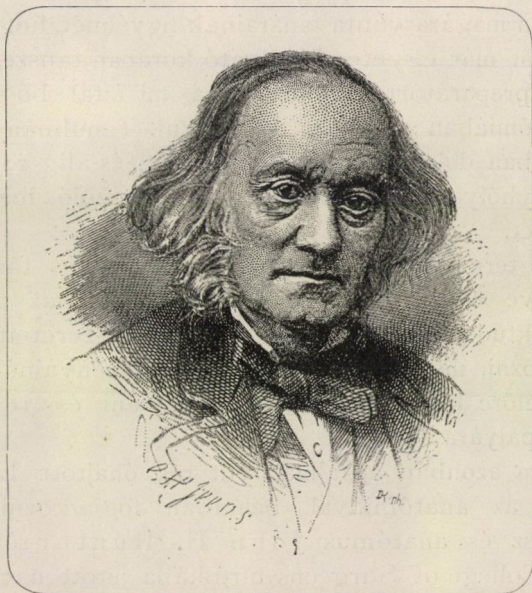
XXVI. KÖTETHEZ.

1894. JUNIUS—AUGUSZTUS

3. és 4. PÓTFÜZET.

Sir R. Owen élete és működése.*

Alig egy éve, hogy Owen Richard, a nagyhirű természetbuvár, századunk egyik fényes csillaga, letűnt a tudomány szemhatáráról, a ki általánosan elismert óriási munkásságánál, kiváló



kutató szelleménél, nemkülönben a természettudományok többféle ágaiban csaknem 60 évig páratlan kitartással végzett buvárokodásainál fogva teljes joggal megérdemli, hogy emlékéet a hazai tudomány is hálás kegyelettel ünnepelje meg.

* Kivonat a szerzőnek a Magy. Tud. Akadémia 1894. április 30-iki összes ülésén tartott emlékbeszédéből.

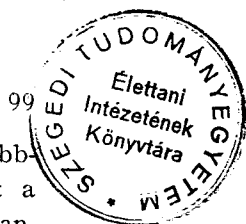
I.

Richard Owen Lancaster városban 1804 július 20-ikán született. Már mint középiskolai tanuló szerencsés volt a köztisztelőben álló jeles Dr. Whewell tanárral megismerkedni, ki oly buzdítólag és jótékonyan hatott reá, hogy a hálás tanuló és a jeles tanár közt kifejlett meleg rokonszenv és kölcsönös ragaszkodás később — midőn Dr. Whewell már a cambridgei egyetem Trinity College-en tanárkodott, Owen pedig Londonban mint fiatal orvos működött — a legbensőbb barátsággá fokozódott s mindvégig, azaz Whewell haláláig tartott.

Owen már fiatal korában nagy hajlamot és vonzalmat érzett az orvosi és a velők kapcsolatos természettudományokhoz; a miért is az orvosi pályát választá 1824-ben. Nagy buzgalmával, fáradhatatlan kitartásával és korát meghaladó tehetségével csakhamar oly nagy mértékben magára vonta tanárainak figyelmét, hogy Dr. Abernethy tanár őt már egyetemi hallgató korában tanszéke mellé mint prosectort és preparátort alkalmazta, a mi által bő alkalma nyílt magát az anatómiában alaposan kiképezni. Tanulmányainak bevégzése után 1826-ban doktori oklevelet szerzett, és alig 22 éves korában megírta a húgyhólyagban képződő kövekről szóló legelső tudományos értekezését.

Az összes természettudományok között kedves tárgya, a melyhez azután szíve egész melegevel ragaszkodott: az anatómia volt. E kedves szaktudománnyal még később is szeretett volna behatóbban foglalkozni, de kedvezőtlen anyagi viszonyainál fogva kénytelen volt egyelőre kitűzött céljáról lemondani és 1827-ben a gyakorlati orvosi pályára lépni.

Nemsokára azonban alkalma nyílt rég óhajtott kedvencz szaktudományával, az anatómiával, behatóan foglalkozni. Ugyanis a nagyhírű sebész és anatómus John H. Hunter-től alapított és halála után a College of Surgeons birtokába jutott nagybecsű összehasonlító anatómiai gyűjtemény rendezése, leltározása és leírása elhatározatván, az intézet igazgatótanácsa e munka megtételével Abernethy tanár ajánlatára egyhangúlag Dr. Owen-t bízta meg, a ki e megtisztelő ajánlatot teljes készséggel elfogadva, szabad idejének minden óráját a múzeumi tárgyak tanulmányozására fordította. Már 1830-ban közzé tehetette a később oly híressé vált múzeum katalógusának első nagy kötetét, számos eredeti ábrával. Ugyanez évben — az akkor alig 26 éves Owen — a londoni zoológiai társulat ülésén egy igen érdekes előadást tartott az orangután anatómiájáról.



De nemcsak e társulat majd minden ülésén olvasott fel kisebb-nagyobb dolgozatot, hanem még igen szorgalmasan vett részt a többi, úgy mint az orvosi, a sebészeti, valamint a szent Bertalan-kórházi orvosi társulatok értekezletein és gyűlésein s ezen gyűléseken is gyakran értekezett anatómiai élet- és kórtanilag érdekesebb esetekről, melyek azután az illető társulatok kiadványaiban jelentek meg.

E rendkívüli s többoldalú tudományos munkássága mellett nemes hivatásához — mint gyakorló orvos — továbbra is hú maradt. És bár idejének nagyobb részét a tudománynak szentelte, talált elegendő időt, hogy kötelességét, mint orvos is teljesítse.

II.

A pihenést nem ismerő, szakadatlan munka — aránylag rövid idő alatt — ismeretessé tette a fiatal orvost és szaktudóst. Nagyszámú alapos értekezései és dolgozatai nagy mértékben hozzájárultak hírneve emeléséhez. Midőn 1830-ban a világhírű Cuvier Londonba ellátogatott, és ott a nevezetesebb intézeteket, különösen pedig a híres komparatív-anatómiai múzeumot tanulmányozta, Owennek alkalmá nyílt e nagy francia bűvással személyesen megismerkedni. Egy évvel később — 1831-ben — Cuvier meghívására Párizsba utazott. A nagy mester ép akkor munkatársával, Valenciennes-el, a halakat tárgyaló munkájának kidolgozásával volt elfoglalva. Owen párizsi tartózkodásának ezen alig egy havi idejét múzeumok látogatására fordította. Különösen a komparatív-anatómiai és a palaeontológiai gyűjteményeket tanulmányozta.

Hazájába visszatérte után — alig négy év múlva — Cuvier váratlan halálának híre járta be a tudományos világot; Owen bizonyára mélyen érezte ama nagy és érzékeny veszteséget, mely a világhírű tudós letünésével nemcsak őt, hanem az egész természettudományt érte.

Annál nagyobb buzgalommal és kitartással folytatta ezután a Hunter-múzeumban reá bízott tudományos katalogizálás nagy munkáját. Időközben más önálló vizsgálatokkal is foglalkozott, melyek alapján már 1832-ben a Nautilus Pompilius-ról remekül írt monografiája jelent meg; 1834-ben pedig egy emberi tetem bonczolása alkalmával fölfedezte és elsőnek leírta a Trichina spiralis élősdit.

Eme sokoldalú, életkorához képest rendkívüli sikerrel folytatott tevékenysége nem maradhatott sokáig elismerés nélkül. Így már 1834-ben a legelőkelőbb angolországi tudós társaság, a »Royal Society« őt egyhangúlag rendes taggá választotta és ugyanazon évben a szent

Bertalan-kórház tanártestülete az újonnan felállított komparatív-anatómiai tanszékre mint tanárt hívta meg.

Életpályája még kedvezőbb fordulatot vett később, midőn (1836) Miss Clift, a Hunter-múzeum köztisztviselő konzervátorának leányát nőül vette. Nemsokára a »Royal College of Surgeons« orvos-sebészeti egyetemen megüresedett anatómiai és élettani tanszékre — a hírneves Charles Bell helyébe — rendes tanárrá neveztetett ki. És midőn 1837-ben a Hunter-féle múzeum mellett még egy külön összehasonlító anatómiai tanszéket rendszeresítettek, erre is őt hívták meg tanárnak.

Ezen sokféle hivatalos tanári teendőkhöz és irodalmi munkássághoz hozzájárult, hogy apósának, W. Cliftnek halálával még inkább növekedett a hivatalos teendők száma, mert ennek helyére is Owen neveztetvén ki, a múzeumi igazgató teendőit is ő végezte.

Azonban csakhamar belátta, hogy e rengeteg munkát a legfokozottabb szorgalom daczára sem győzné; ezért visszavonult az orvosi gyakorlattól és összes idejét, minden erejét csakis a tudománynak szentelve, kizárólag tanári teendőkre és tisztán tudományos kutatásokra fordította.

Később, 1848—1849-ben tagja lett a londoni közegészségi bizottságnak és mint ilyen szintén hathatósan közreműködött a város közegészségi viszonyainak javításában.

III.

Owen tanár életpályájának ezen első 25 évi időszaka után, melynek legnagyobb része tanári működésre esett, ismét lényeges változás állott be, a mennyiben a kormány 1856-ban a British Museumnál az összes természettudományi, úgymint zoológiai, geológiai, mineralógiai és botanikai osztályok főigazgatójává nevezte ki. Ez okból kénytelen volt a tanárkodással felhagyni, és minden eddigi hivatalos összeköttetést a College of Surgeons-nal, valamint a Hunter-féle múzeummal megszakítani. Ezentúl csakis egyes rendkívüli esetekben tartott még nyilvános előadásokat.

Midőn Owen e nem csekély felelősséggel járó igazgatói állást a British Museumban elfoglalta, már túl volt élete delén; és mégis oly fiatal hévvel, kitartó szenvedéllyel fogott az új munkához, mely valóban bámulatos volt. Csakhamar belátta, hogy a természettudományi gyűjteményeknek a British Museumban elfoglalt helyiségei távolról sem elegendők e gazdag és megbecsülhetetlen nemzeti kincs biztos és czélszerű felállítására. Ez oknál fogva a baj gyökeres orvoslása céljából javaslatot nyújtott be a kormányhoz, melyben egészen új és a többi nem természettudományi — archaeológiai, kulturtörténeti, iro-

dalmi stb. — osztályoktól teljesen különválasztott önálló »nemzeti természetrajzi múzeum« (National Museum of Natural History) felállításának elodázhatatlan szükségét bizonyítja és mielőbbi felépítését kéri. Igen jellemző az akkori viszonyokra, hogy ez indítványát és tervezetét a parlament az első tárgyalás alkalmával nagy többséggel visszavetette. Ő azonban egy perczre sem veszítette el türelmét és reményét, s a legcsekélyebb csüggedés nélkül folytatta tovább a küzdelmet, felhasználva minden lehető módot és eszközt, szóval, mint írásban eme javaslata elővitelére. Végre csaknem tíz évi szorgoskodás után a parlament nagy többséggel elfogadta a beadott — bár a kormánytól nem pártolt — indítványt.

Ennyi erély és kitartás nem egykönnyen észlelhető még fiatal, teljes életerőben levő férfiúban sem, annál inkább szokatlan és csodálatos ez egy 70—80 éves aggastyánnál! És ha más érdeme nem is volna, mint ez új múzeum létrehozása, ez magában is elegendő, hogy nevének maradandó emléket biztosítson a kulturális intézetek fejlődéstörténetében, és hogy az angol nemzet háláját és elismerését örök időkre kiérdemelje.

Owen azonban még ezután sem nyugodott. Fáradhatatlan buzgalommal vezette tovább vagy tíz évig a rendes igazgatói ügyeket, s azonkívül felügyelt a múzeum építésére, a gyűjtemények átszállítására, tevékeny részt vett az egyes osztályok berendezésében, mint a tárgyak felállításában. És midőn ily titáni munka után az új múzeum berendezését és felállítását teljesen befejezte, csak akkor, 80 éves korában vált meg hivatalától azon megnyugtató tudattal, hogy bár hosszú küzdelem után, de mégis sikerült kivívnia egy oly díszes, az angol nemzet méltóságának megfelelő s a tudomány színvonalán álló mintaszerű múzeumot, melynek előhaladása a jövő századra is biztosítva van.

Az ez idő alatt megjelent műveinek száma és fontossága, ha nem nagyobb, de legalább is akkora, mint a melyeket tanári működése időszakában írt.

Szabad legyen itt Owen egyes fontosabb munkájáról s ama hatásról részletesebben szólanom, mellyel e kiváló természettudós az összehasonlító anatómiára, a modern zoológiára és a palaeontológiára hatott.

Ha rendkívüli irodalmi tevékenységén s hosszú élete alatt írt számtalan munkáin végig tekintünk, arra a meggyőződésre jutunk, hogy ritka kutatóval és fáradhatatlan munkással van dolgunk, oly tudóssal, ki 30 éves korától, életének majdnem 90-ik évéig folytonosan a legnagyobb odaadással foglalkozott tudományos vizsgálatokkal, s a kit páratlan munkássága, erélye és kitartása pihenni úgyszólván

egy perczig sem hagyott, még élete délpontján túl, hanyatló korában sem. Munkáinak száma évről évre bámulatos progresszióval szaporodott. S ezek nem jelentéktelen kis dolgozatok, vagy apróbb közlemények, hanem közvetlen megfigyelésen alapuló eredeti, többnyire terjedelmes kötetekből álló, nem csupán új tényekben, de eszmékben is gazdag, irányadó, alapvető, sőt korszakot alkotó művek, melyek az állatvilág majd minden csoportjára és osztályára, s a morfológiai tudományok minden ágára kiterjednek: az összehasonlító anatómiára és élettanra, a zoológiára és palaeontológiára épűgy, mint a szövettanra és a fejlődéstanra, sőt működése első szakában még a szorosabb értelemben vett orvosi tudományokra is. Ha csak a nagyobb és fontosabb összehasonlító anatómiai, zoológiai és palaeontológiai műveit vesszük számba, úgy hiszem, nem tévedünk, ha e munkákban foglalt ívek összes számát 1500-ra, s a mellékelt — több mint 800 táblán rajzolt — eredeti ábrák számát pedig 8—9 ezerre tesszük. Még feltűnőbb Owen életében az a jelenség, hogy mint 80—86 éves aggastyán rövid hét év alatt 24 olyan eredeti munkát írt, melyek mindegyike magában véve elegendő volna nevének megörökítésére.

De nemcsak munkáinak tömérdek száma és terjedelme, hanem még a tudományra nézve nagybecsű tartalma, az előadott tárgyaknak mélyen beható tanulmányozása, a legfinomabb részletekig menő pontos megfigyelése s a konstataált tényeknek helyes csoportosítása és minden oldalról való összehasonlítása, nemkülönb az ezekből levont következtetéssel hozott helyes ítélete teszik őt valóban halhatatlanná és a bűvárkodás nagy mesterévé. Erről nemcsak nagyobb alapvető munkái, számos monografiája, de még legkisebb értekezése is tanuskodik. Ilyen pl. a többek közt a Hunter-múzeumban foglalt összehasonlító anatómiai és zoológiai tárgyak és készítményekről írt, descriptiv és illusztrált nagy katalógusa, mely híres munkája 25 évi beható tanulmányozás után 16 negyedrért kötetben, 136 tábla rajzzal díszítve jelent meg.*

Ugyanezt bizonyítják ama zoológiai munkái, melyekben a különböző expediciókön összegyűjtött állatokat tudományosan leírja. Rengeteg azon tengeri és szárazföldi állatfajok száma, melyeket e művekben főleg rendszertani és faunisztikai tekintetben és olykor még anatómiai szempontból is ismertet.

* E műben nemcsak a gerinczes és gerincztelen állatokat, szervek, anatómiai készítményeit, ásatag gerinczesek maradványait, nemkülönb számos histológiai mikroszkópi készítményeket, hanem még orvostanilag fontos kőképleteket (calculi), úgymint a vese, hólyag, epe, gyomor és bélköveket is természethű ábrákkal felvilágosítva és részletezen elemelve legtanulságosabb módon adta elő.

Már 1830-ban — tehát még csak 26 éves korában — írta le, negyedrétt öttáblás vastag kötetben a Csendes-óceánban és a Behring-tengerben Beechey kapitány gyűjtötte rákokat, és még ugyanazon évben adta ki a Sir Mitchell-től Ausztrália belsejében gyűjtött fosszil erszényes-emplősökről szóló nagy munkáját. Később (1832—36) feldolgozta és részletesen leírta a Darwin világkörüli utazása alkalmával összegyűjtött és Dél-Amerikából hozott ásatag emlős állatokat (32 tábla rajzzal) 1835-ben pedig a Sir John Ross kapitány második észsaksarki expedíciója közben gyűjtött nagyszámú Cephalopodát és más puhatestűeket s végül 1850-ben még a Sir Belcher kapitány gyűjtötte Cephalopodákat.

Emlékbeszédem szűk határa itt még nevöket sem engedik elsorolnom mindazon új állatfajoknak, a melyeket az említett munkákban részletesen leírt.

De Owen bűvárszelleme s ritka munkaereje még evvel sem érzé magát kielégítve. Mert csaknem ugyanazon időtájban a londoni palaeontológiai társulat felkérésére egy más irányú nagy munkára vállalkozott, tudniillik a »brit fosszil gerinczesek« megírására. Komolyan és nagy hévvel fogott e munkához s több év lefolyása alatt egymás után bocsátotta közre a palaeontológiai leletekre vonatkozó vizsgálatainak eredményét (1846—1856) részint a fentnevezett, részint pedig a londoni geológiai társulat közleményeiben. Ezek közül szabadon itt csak egyik legnagyobb és legbecesebb alapvető palaeontológiai nagy művét, a »History of British fossil Réptiles« című munkáját kiemelnem, mely negyedrétt négy vaskos kötetben, számos táblával illusztrálva jelent meg; továbbá a *Prorostomus sirenoides* Ow. ásatag halról, a Labyrinthonta Amphibiumokhoz tartozó fosszil *Rhytidosteus capensis* Ow. és még számos más, úgymint a *Mosasauriusok*-, a *Dinosauriusok*-, *Scelidosauriusok*-, *Pterosauriusok*-, *Plesiosauriusok*- és *Ichthyosauriusok*-ról, valamint *Dicynodon*-ról stb. szóló jeles monografiákat.

Igy szintén az ősvilági fosszil madarokról, mint pl. a *Notornis*-ről (1848), a dodo (*Didus ineptus* L.) madárról (1836), az *Archaeopteryx*-ről (1863), valamint az újzélandi oriási fosszil madarokról, a zsiráfmagasságú egykori *Dinornis*-ekről kiadott munkái, mely utóbbi genuszhoz tartozó madarokról 32 külön nagyobb értekezést írt. Végül az ősvilági ausztráliai, afrikai és délamerikai emlős állatokról is számos külön nagyobb értekezést és monografiát tett közzé így a *Myiodon robustus*-ról, a *Megatherium*-ról a *Glyptodon*-okról stb.

Owen ama ritka bűvárok sorába tartozott, a kik bármely állat vizsgálatához fognak, a zoológia bármely ágával és irányával fog-

lalkoznak, mindig új meg új becses adattal gazdagítják az állatvilág-körüli ismereteinket.

Sok éven át folytatott ilyenmő palaeontológiai kutatásai alapján leírt számos új állatnem és faj közül csak néhány érdekesebb alakot akarok felemlíteni. Így a *csúszómászók* közül: a *Notochelys costata* Ow., a *Galaeosaurus planiceps* Ow., *Aeluosaurus selinus* Ow., *Cynodraco major* és *Plesiosaurus* nemeket és fajokat; a kihalt *ösvilági madarak* közül: az *Argyllornis longipennis* Ow. és *Dinornis parvulus*, *D. didymus* és *D. elephantopus* Ow. fajokat és végül az *emlősökhöz* tartozó: *Echidna Ramsayi* Ow., *Thylacoleo carnifex* Ow., *Thylacopardus Australis* Ow., *Thylacotherium*, *Scelidotherium*, *Wototherium* és *Eotherium aegyptiacum* Ow. stb. alakokat.

A mi *Földünk jelenkori élő faunáját illeti*, alig van nagyobb állattani kézikönyv vagy rendszeres zoológiai munka, melyben az ő nevével ne találkozánk. Így pl. a *szivacsféle állatok* csoportjából (Porifera) felemlítjük a gyönyörű szerkezetű *Euplectella aspergillum* és *E. cucumer* Ow. fajokat.

Ő volt az első, a ki 1835-ben egy emberi tetem izmaiban fölfedezte és először leírta a *Trichina spiralis* Ow. név alatt azóta ismert veszélyes élősdit férget; s ki ugyanazon évben több más új élősdit féregfajt is írt le és anatómiailag ismertetett, úgymint *Distoma clavatum* és *Taenia lamelligera* Ow. fajokat stb.

Ő volt továbbá, ki az izeltlábú állatok (Arthropoda) sorából a *Linguatula taenioides* (élősdit atkafaj) első pontosabb anatómiai leírását adta, s a ki először megírta a *Limulus polyphemus* anatómiáját.

Fiatal korában különös buzgósággal és szenvedéllyel foglalkozott a tengeri puhatestűekkel, kivált a Brachiopodákkal és Cephalopodákkal, mely állatok belső szerkezetére és életviszonyaira nézve a 30-as és a 40-es évek körül még nagy homály uralkodott a tudományban. Owen nemcsak számos új fajt írt le ez állatok közül, hanem még beható kutatásaival sikerült anatómiai és élettani viszonyait is földeríteni. Jelesen a Brachiopodák anatómiáját önálló észleletek nyomán alaposan ismertette, s részletesebben írta le ez állatok véredényrendszerét. Végre mint fiatal szaktudós — alig 28 éves korában — bámulatba ejté kortársait a *Nautilus Pompilius*-ra vonatkozó két munkájával, pontos vizsgálat és beható tanulmányozás alapján ez érdekes állat anatómiáját és életviszonyait a legkisebb részletekig ismertette s a fontosabb tényeket természethű ábrákkal illusztrálta.

E munkák eléggé bizonyítják, hogy Owen nem tartozott azok közé az egyoldalú és könnyen kielégíthető tudósok közé, kik csak az új állatfajok leírásában s rendszertani és faunisztikai meg-

határozásában keresik legfőbb feladatukat; hanem azon gondolkozó, igazi bűvárokhoz és valódi kutatókhoz, kik — a mennyire lehet — a dolog mélyére, a természet lényegébe igyekeznek behatolni; a kik ép azért a vizsgálat tárgyát nem egy irányban, hanem minden lehető oldalról, úgy külalakra és külső életviszonyokra nézve, mint anatómiai, szövet-, élet- és fejlődéstani, valamint palaeontológiai szempontból is behatóan tanulmányozzák. Megfigyelte és tanulmányozta az állatországnak csaknem minden külön csoportját, alakját, de legnagyobb szeretettel foglalkozott a gerinczesekkel, még pedig úgy fosszil, mint a jelenleg élő alakjaikkal. A tények konstatálásában igen óvatos volt; megítélésökben s a végkövetkeztetésekben pedig mindenkor éles kritikai ésszel járt el. Az ily módon megejtett kutatásainak eredményét számos értekezésben s nagyobb munkában tette le, melyek a harminczas és negyvenes években jelentek meg részint a londoni tudományos társulatok évi közleményeiben, részint mint külön monografiák.

A több mint 20 éven át különféle gerinczes állaton folytatott anatómiai vizsgálódásainak végcélja volt, megismerni és megállapítani a külsőleg eltérő szervezetek s ezek szervei közt lévő hasonlatosságot, homológiát; s a sokféle alakok és szerkezetek, a gyakran változó és lényegtelen jelenségek közt kilesni az állandót, az egységest, ama természetes kapcsot és törvényt, mely az alapszerkezetre megegyező, de különbözőképen módosult állatokat — mintegy rokonsági kötelékkel — egyesíti.

És midőn belátta, hogy az állatok sorozatában minden egyes tag ismerete fontos, nem szorítkozott csupán a most nagyobb számban élő, valamint egyes ritkább alakok vizsgálatára, hanem kiváló gondot fordított az egyes kihalt ásatag állatokra is. Ily módon sikerült sok évi beható kutatás alapján megállapítania a szervezetek és egyes szerveik morfológiai jelentőségét s egyszersmind világosságot deríteni az alakok keletkezésére.

Egy másik nem csekélyebb érdeme Owennek, hogy az elsőkhöz közé tartozott, sőt az első is volt, ki vizsgálataiban az eddig használt makroszkópi módszereken kívül még a mikroszkópi technikát is legjobb eredménnyel alkalmazta. Ő volt az első, ki a fogak finomabb szerkezetét mikroszkóp segítségével kezdte tanulmányozni; az első kutató, ki az élő és fosszil gerinczes állatok fogait összehasonlítólag vizsgálta és leírta és kinek tényleg legelőször sikerült kimutatni, hogy egy parányi mikroszkópi készítményből vagy fogcsiszolatból is meg lehet biztosan határozni az illető állat természetes állását, családját és nemét.

A fogak összehasonlító anatómiai és szövettani leírását tartal-

mazó úttörő s alapvető »*Odontographiája*«, mely 1840—45-ben két nagy kötetben 168 képes táblával jelent meg, már egymagában elegendő hírneve megalapítására.

Bármely művéből kitűnik, hogy a vizsgálat alá vett tárgyat nem csupán a legfinomabb részletekig elemezte, hanem az észleletek alapján megismert tényeket is igyekezett általánosítani, úgy hogy az általánosítás — e lényeges karaktere minden igazán tudományos tárgyalásnak — legtöbb művében fellelhető; sőt sokszor az érzékileg konstatált tények határán túl, fel egészen az eszményi igazságig, a természet törvényeig is sikerült emelkednie.

Az ily munkákhoz tartoznak különösen azok, melyekben fontos morfológiai kérdések megoldásával foglalkozik, mint például a gerinczesek csontvázának őszalkatáról és homológiáiról írt epochális műve. Owen e híres műve, mely 21 évi összehasonlító buvárkodásainak az eredménye, rövid idő alatt bejárta a világot s új korszak kezdetét jelezte a tudományban.

Ez által biztosabb alapra fektette és összhangzásba hozta a csontváz, kivált a fejkváz alkotása körül eddig uralkodó nézeteket, de még az összes csontváz kifejlődésére s egyes részeinek módosulásaira és jelentőségére is több világot árasztott.

E munkával irányra és tudományos értékre nézve rokonságban áll a *gerinczes állatok összehasonlító anatómiája*, és a *gerincztelen állatok összehasonlító anatómiája és élettana* 235 eredeti ábrával.

Mindezen művek, melyek a szerzőnek kutató és induktív szellemére vallanak, nemcsak tényekkel, de új eszmékkel is gazdagították a tudományt.

Kétségtelen, hogy nagyszámú kutatásai és sokoldalú buvárlatai, melyeket csaknem minden állatcsoporton s a legkülönbözőbb állatokon végzett, hathatósan hozzájárultak a modern zoológia termékenyítéséhez és újabb alakulásához.

Irodalmi tevékenysége általánosan elismert, neve sokkal híresebb, érdemei nagyobbak, semhogy védelemre vagy külön dicséretre szorulnának. Ámde az is igaz, hogy kiváló férfiakról — legyen az tudós, művész vagy államférfiú — csak akkor tudunk teljes igazságot mondani, ha ismerjük a korszakot, a melyben éltek és működtek s ismerjük a viszonyokat, a melyek javukra avagy hátráltatásukra voltak.

Owen tudományos működését is csak úgy ítélhetjük meg érdeme szerint, ha figyelembe vesszük, hogy ama korszakban kapta kiképezését s kezdte mint szaktudós működését, midőn a tudomány a világhírű és nagytekintélyű Cuvier nézeteinek hatása s abszolút uralma alatt állott.

A tudomány e korszakában — századunk első felében — a szaktudósok legnagyobb része Cuvier nézeteinek — a fajok és típusok állandóságának hódolva — többnyire csak külső jellemvonások alapján iparkodtak rendszertani és faunisztikai szempontból leírni az új állatfajokat a nélkül, hogy a megfigyelt tényeket természetes okokra igyekeztek volna visszavezetni, illetőleg megfejtani. Ezen egyoldalú, igen szűkkörű felfogás és eljárás daczára voltak azonban oly önállóan gondolkozó buvárok is, mint Owen s néhány rokonszellemű kortársa, ú. m. Agassiz, Milne-Edwards, Müller János stb., Cuviernek részint tanítványai, részint barátai és tisztelői, kik az ő nyomán tovább haladva, nagy sikerrel és szerencsével palaeontologiai és összehasonlító boncztoni kutatásokkal foglalkozva, komolyan törekedtek szilárdabb és biztosabb alapra — az összehasonlító anatómiára — fektetni a tudományt.

Ez alatt a természettudományok életében élénkebb mozgalom támadt, melynek lüktető központja Darwin volt, ki a fajkeletkezésről irt messzeható munkájával új pályát nyitott a tudománynak — az igazságnak.

Az organikus fejlődés egészen új eszméi lassanként irányadókká s végre uralkodókká váltak nem csak Angliában, de az egész művelt világban.

Az új eszmék új térre, más irányú vizsgálatokra terelték, más cél felé vezették a kutatók figyelmét, szellemét.

E nagy reformmal és mozgalommal szemben a tudósoknak egy része, ú. m. Huxley, Asa Gray, Wallace, Ray Lancaster stb. ifjú nemes hévvel fogadják az új eszméket, ellenben mások: I. Edw. Gray, Roderic Murchison, Mivart stb. visszautasítják vagy támadólag lépnek fel.

A mi Owen álláspontját ez elmélettel szemben illeti, az sem határozottan támadó, de helyeslő sem volt. E közönyös magatartást sokan — különösen a fiatalok közül — zokon vették s ezért nem egy támadásnak és méltatlan gyanúsításoknak volt kitéve.

Belátta ugyan az új teoriának messzeható erejét, sőt egyes elveit, mint a létért való küzdelmet, az egyes fajok lassú elváltozását maga is helyeselte, és hajlandó volt elfogadni, de magát a fejlődési teoriát egészben véve *a tapasztalati bizonyítékok elégtelensége miatt* visszautasította.

Owen ugyanis mint kutató és tudós mindig legtöbbre becsülte a tapasztalás útján konstatált tényeket s azokban legtöbbet bizott; soha sem volt barátja az elvont elmélkedésnek, kivált az oly hipotéziseknek, melyeket tények kellően nem támogatnak.

Ez okból természetes, hogy ő, ki már akkor hanyatló férfi-

korát élte, az eszmék ez új irányú áramlatához nem csatlakozott. Annál kevésbé helyeselte az ily elvont elméleti nézetek vagy elvek népszerű tárgyalását és előadását akár szóban, akár írásban az avatatlan közönség számára, melyeket ez megérteni úgy sem tud.

Bizonyára jól tudta ő is, hogy a buvárkodásnak végcélja nemcsak egyedül a tények megállapításában, az alak vagy tünetny egyszerű leírásában, hanem főleg az alapelvek és törvények kiderítésében és lehetőleg szigorú meghatározásában áll. Azonban óvakodó természeténél fogva inkább a tudomány legbiztosabb alapjára: a tényekre szeretett támaszkodni, mint az elvont elmékedésekre.

De másrészt kétségtelen, hogy gyakran maga a theoria is vezethet új tények felfedezésére s így Owen speculativ értekezéseiről és műveiről, mint pl. a csontváz tipikus alkotásáról, a fejcsigolya elméletéről, a fajok kiveszéséről stb. sem állíthatja senki, hogy ne lennének becsesek és hogy ne lett volna semmi hatásuk és hasznuk a tudományra.

Továbbá ha meggondoljuk, hogy ő már a 30-as évektől kezdve nagy mesterének, Cuvier-nek hű követője volt s a fajok és alaptípusok állandóságára alapított elveit elfogadta és vallotta, hogy ez alapon haladva már a 60-as évek elején kivívta az egész tudományos világ tiszteletét és nagyrabecsülését, könnyen megértjük azt is, hogy miért nem támogatta hírnevének és tekintélyének egész súlyával Darwin nézeteit. Nem támogatta, mert következetes és hű akart maradni az őstípusos csontváz saját theoriájára vonatkozó elveihez s ezeket nem akarta megtagadni olyan elmélet kedvéért, mely a fajok és típusok állandóságával merőben ellenkezik.

Hosszú, patriarchális életkorával csaknem egy egész generációját élte túl ama szakférfiaknak, kik vele együtt, ugyanazon a téren kisebb-nagyobb eredménnyel működtek; azonban saját jó hírnevét és reputációját még sem élte túl soha. Ámbár Darwin nézeteit nem helyeselte s ezért számos fiatalabb tudóssal ellentétbe került, sőt népszerűségét kockáztatta, mégis mindenki — barátja és ellenese egyaránt — szíves-örömmel elismerte nagy érdemeit és sokoldalú széles ismereteit a biológiai tudományok minden ágában úgy, hogy még később is — főleg gyakorlati tudományos dolgokban — az ő szava és véleménye mindig irányadónak, a végeredményben döntőnek bizonyult.

De végre ne feledjük, hogy ha Owen a fejlődés elméletét, nyíltan nem is pártolta, de elterjedését nem csak hogy nem akadályozta, hanem még nagy mértékben elő is mozdította azzal, hogy kutatásaival konstataált számos palaeontológiai és összehasonlító

anatómiai tény és adat mindmegannyi bizonyítékul szolgált az új elmélet támogatására s részben előkészítette és egyengette az utat Darwin vezéreszméi számára.

Az utókor bizonyára mindig hálásan fogja elismerni az ő nagy érdemeit, melyekkel a tudomány előviteléhez járult.

A míg élt, soha sem tudott teljesen belenyugodni ama nézetekbe, melyek lassanként nem csak a biológiai tudományokat alakították át, hanem az emberek gondolkozásmódját és irányát s az elmének magatartását is a külvilággal szemben egészen megmáskították.

Mindig az igazságot és a tudományt szolgálta; nem volt sem minister, sem parlamenti tag, sem szónok; csak a tudomány egyik kiváló hőse, századunknak egyik fénylő csillaga, ki a 30—60-as évek szakában legfényesebben ragyogott és ki életében csaknem 60 évig írásban és szóval a tudomány előrevitelén fáradozott.

Kortársai közül — egy-két francia vagy német buvárt kivéve — egyet sem ismerünk, ki oly önállóan és oly függetlenül minden spekulációtól vagy hipotézisektől menten tartotta volna magát, és ha mindamelletts bizonyos általánosan uralkodó elméleti nézetektől olykor elfogulva látszik is, ez által sem észlelő képessége nem gyengül soha, sem a tények feletti helyes gondolkodása és ítélete a legkevésbé sem szenved.

Irodalmi tevékenysége méltán vetekedett a nagy Cuvier tevékenységével, a miért sokan »Angol Cuvier«-nek nevezték, sőt azzal túl is szárnyalta, hogy kutatásaiban a makroszkópi anatómiai adatokon kívül még a mikroszkópi és fejlődéstani észlelet adta tényeket is figyelembe vette.

Bizonyos, hogy letűnésével századunk kimagasló buvárai közül a legkiválóbbak egyikét veszítette el a tudomány.

MARGÓ TIVADAR.

A Balaton mohállatai.*

Az utolsó negyven év alatt hazai vizeink faunájának tanulmányozásában számos hazai zoológus vett tevékeny részt. E kutatások azonban leginkább protozoákra, alsóbb rendű rákokra és sodró férgekre vonatkoznak, a mohállatok ellenben rendszerint figyelmen kívül maradtak. A legújabb időben Lóczy Lajos kezdeményezésére a földrajzi társaság a Balatont, melynek víztükre a 690 □ km. területével az európai tavak közt — nem számítva az északeurópai nagy tavakat — az első helyen van, tűzte ki részletes és beható tanulmány tárgyává és a programmba nemcsak hidrográfiai, fizikai és geológiai, hanem faunistikai és floristikai viszonyainak kikutatását is felvette, hogy mindezek alapján e »magyar tengernek« helyzete minden tekintetben tisztázva legyen. A Balaton tanulmányozását vezető bizottság az állatok egy részének gyűjtésével és feldolgozásával engemet bizott meg s ez alkalommal a mohállatokon tett tanulmányaimmal óhajtok röviden beszámolni.**

A mohállatoknak a Balatonban való elterjedését illetőleg arra az általános eredményre jutottam, hogy a délkeleti, azaz a somogyi partvidék Kenesétől Keszthelyig úgy a fajok számában, mint az egyes fajok mennyiségében sokkal gazdagabb, mint az északnyugoti, azaz zala-veszprémi oldal vagyis Badacsony, Tihany, Balatonfüred, Almádi, Vörös-Berény környéke. E jelenségnek különben az a természetes oka, hogy a somogyi part nem meredek, nem mély és homokos talajú, míg a zala-veszprémi oldalon a tó partja igen meredek. A somogyi partokon több száz méternyire is be lehet hatolni a nélkül, hogy az ember melléig érő víznél mélyebben gázolna, ellenben az ellenkező partokon már a víz szélétől nem messze jelentékeny, 8—10 m., sőt helyenként még nagyobb mélységet találunk. A mohállatok tenyészését befolyásolják továbbá a hullámok is, a melyek gyakran az egész tó hosszában megindulnak és a somogyi partokon végződve a vizet nem csekély mértékben felkavarják. A

* Előadta a szerző az 1894. januárius havi zoológiai értekezleten.

** A Balaton és környékén az 1893. év folyamán összesen 23 napot töltöttem, még pedig június hó 14-ikétől július hó 5-ikéig és szeptember hó 16—19-ikéig.

mohállatok pedig az ilyen vizet nem szeretik, ez elől mintegy menekülnek és az olyan helyeken ütik fel tanyájukat, a hol a hullámok verdesésének nincsenek annyira kitéve. Ilyen helyek pedig a délkeleti partok mentén bőven kínálkoznak. Nevezetesen a partoktól nem messze a somogyi oldal egész hosszában Siófok, Szántód, Boglár, Lelle stb. mellett a vízben egyes kőrakások vannak, melyek a homokos fenékből a víz felületére alig emelkednek ki. Ezek azután valóságos bryozoa-szigeteket formálnak, mert az ember a vízből alig emelhet ki egy követ, mely tele ne lenne szebbnél szebb mohállat-teleppel és szivaccsal, vagy egy kagylóhéjat, melyen díszesebb és díszesebb bryozoarium ne ékeskednék. Csakhogy e telepeket nem a kő vagy héj külső részén kell keresni, hanem a vízfenék felé fordított oldalán, a mi állításom helyességét úgy hiszem szintén eléggé igazolja. Ezen kívül bő aratás kínálkozik a nádasokban is, a melyek némely helyen — Balaton-Füred Tihany közt, B.-Füred Almádi közt, Keszthelynél, a gamáczaik csárdánál stb. nagy területeken található. Itt főleg a ritkásabb és tisztább részeken növe nadszálakon élnek a mohállatok. Továbbá a fürdők, fürdőházak, kikötőhidaknál a vízben lévő és védettebb helyen található faczölöpök igen jó gyűjtőhelyek. A keszthelyi fürdőnél pl. csak a fürdőházat tartó padozat alá kell menni, ha az ember szivacsokat vagy mohállatokat akar szedni, mert e védett helyen minden található, kő, kavics, kagylóhéj tele van teleppel. A körülményekhez való alkalmazkodásnak és a véletlen nyújtotta lakóhelynek védelmül való felhasználásának valóban bámulatos példáját észleltem Balaton-Füreden, a hol az uszoda hídjá alatt a vízben egy nagy mintegy 15 liter űrtartalmú, szűkszájú üveget találtam, melynek belső felülete egészen tele volt Bryozoa és Spongia telepekkel. E helyen azután az egyes telepek nemcsak lehető legjobban voltak biztosítva a víz hullámai ellen, hanem még üldözői elől elrejtőzködve, teljesen háborítatlanul tenyészhettek. És hogy mily kedvezők voltak reájuk nézve az élet feltételei, mutatja az, hogy az üveg egész belső felületén található telepek gyors növekedésük következtében egyetlen összefüggő nagy telepnek látszottak.

A kis Balatonban és a nagy Balaton mellett fekvő és vele részint közvetlenül, részint közvetve összefüggő kisebb-nagyobb tavakban (Sós, Csehi, Tarhó, Ordas stb. tó) és berkekben (lellei, boglári nagy berek stb.) a mohállatok főleg egyes vízi növények, ú. m. sás, nád, gyékény, Potamogeton, a sárga és fehér tavi rózsák stb. szárán, a vízfelszínen úszó levéllemez alsó felületén (különösen a tavi rózsáén) vagy a vízbe érő fagyökereken (kis Balaton) található. E tavakban, különösen tisztás helyein bő táplálékot találnak a bryozoák és háborítatlanul tenyészhetnek.

A gyűjtött fajok különben a következők:

1. A nagy Balatonban legelterjedtebb bryozoafaj a *Fredericella sultana* Blum., mely mindenütt, a tó mindkét partján egyaránt található. Valamennyi faj közt leginkább alkalmazkodik a külső körülményekhez, a mennyiben telepei minden védett helyen találhatók. Így gyűjtöttem: nádszálon, kövek alsó felületén, kagylóhéj, külső, de leginkább belső felületén, üvegen, faczölöpökön, sőt még vaspatkón és vasszegen is. 1,5 m.-nél mélyebben nem találtam, de valószínű, hogy mélyebben is él, mert a svájci tavakban 40—45 m. mélységben is előfordul. A telepek nagyságára nézve meg kell jegyezni, hogy köztük egy négyszögdeciméter terjedelműek, sőt még sokkal nagyobbak is, nem a ritkaságok közé tartoznak.

A balatoni példányok a tipikus *Blumenbachii* től, *Ullmanni* től és *Kraepelinii* től részletesen leírt *Fredericella* példányoktól némileg eltérnek. Így az *ectocysta* aránylag hosszabb, hasonlóan a tapogatók is, melyeknek száma átlag 16—18 és csak egy esetben találtam 22-öt, holott Altman és Kraepelin szerint 24, 22, legalább 20; statoblastja pedig körülbelől $2\frac{1}{2}$ -szer oly hosszú mint széles, holott a tipikus alaknál az arány 1:1,8; mindezek alapján »forma balatonica«-nak tekinthetném és vehetném. Másrészt azonban, tekintve, hogy az egyes bryozoa-fajok mily sok változatosságot mutatnak, továbbá, hogy ez alak roppant mennyiségben fordul elő, a mi elváltozásait bizonyára nagy mértékben elősegíti és végül, hogy a leíró zoológiának nemcsak a fajok különválasztása, az új fajok pontos leírása és megkülönböztetése a feladata, hanem még főleg az egyes fajok közt lévő átmeneti alakoknak mentől nagyobb számban való összegyűjtése, hogy így összehasonlítás és rokonság alapján a meglevő fajokat egyes törzsfajokra lehessen visszavezetni; ez okoknál fogva kénytelen vagyok külön nem választani és kimondani, hogy ez alak faji jellegei nem állandók és hogy ép úgy különféle változásnak vannak alávetve, mint teszem a *Plumatella repens* L. vagy *Cristotella mucedo* Cuv. fajoké.

Egy másik jelenség, a mi nagy mértékben lekötötte figyelmemet, az volt, hogy legtöbb *Fredericella sultana*-telep különböző szivaccsal, még pedig *Spongilla lacustris* Cart. és *Sp. fragilis* Leidy van körülnöve. Úgy látszik, hogy a *Plumatella repens* L. var. fungosát Pall. ugyanily viszonyban találta az édesvízi szivaccsal *Daday Jenő** is. Továbbá a *Plumatella repens*nek dr. *Traxler László*tól Munkács vidékéről kapott telepei is szivaccsal vannak körülveve. Hogy ez nem valami véletlen, esetleges jelenség, az

* Dr. Daday Jenő: Két érdekes állatfaj Arad város faunájából. Orv. term. Értesítő. Kolozsvár, 1882. IV. év. 3. füz. 287. 1.

vizsgálataimból és észleléseimből is kitetszik. A szivacsok ugyanis lapos telepet alkotnak kövön, kagylóhéjon. Belőlük mintegy kinőnek a bryozoa-telep egyes ágai. A mohállatok pedig csillangós tapogatóikkal bármily gyöngédeknek is látszanak, mégis meglehetősen örvényt idéznek elő a vízben, melynek sodra azután az apróbb növényi és állati testecskéket egyenesen a szivacs porusaiba juttatja és így a szivacs mindennapi eledelét sokkal jobban és könnyebben tudja megszerezni. Másrésztől azonban a mohállatnak is megvan ebből közvetve a maga haszna, mert színe többé-kevésbé a szivacséhoz hasonlít, a mi által nehezebben észrevehető és így üldözője elől is jobban tud elrejtőzködni. És nevezetesen, ha a szivacsstelep tengerzöld színű, akkor a bryozoarium piszkos-fehér, zöldbe hajló, ha piszkos sűrű színű, akkor majdnem megegyező, és végül, ha barnás színű, akkor szintén sárgás-barna színű, egy szóval náluk kölcsönös színmajmolás (homochromia) észlelhető. Színük gyakran annyira megegyezik, hogy első tekintetre alig lehet őket egymástól megkülönböztetni. A telepek alakulatából pedig arra lehet következtetni, hogy azon a helyen először mindig a mohállatok keletkeztek és csak azután, miután a bryozoariumok tetemes nagyságot értek, telepedtek le körülöttük a szivacsok is. Igaz ugyan, hogy e szövetezés mindkettőnek javára válik, de mégis a szivacsnak sokkal több előnye van belőle, a miért jelen esetben inkább csak együttlakásról, mint együttéléstől (symbiosis) lehet szó.

A *Fredericella sultana*, valamint más fajhoz tartozó bryozoariumok jó lakóhelyül szolgálnak továbbá még különböző *Vorticellinák*nak, fonalférgeknek (*Monchister dubia* Bütsch., *Chromadora bulbosa* Dad, *Triloleus pellucidus* Bast; *Dorylaimus Bastiani* De Man; *Do. superbus* var. *balatonica*; *D. filiformis* Bast. stb.) és egyes rovarálczáknak (*Chironomus*). Hogy ezek közt milyen összefüggés van, hogy e szövetezés kölcsönös és tudatos-e? azt még nem sikerült megállapítanom.

2. *Paludicella Ehrenbergii* Van Ben. faj telepeit csakis a kis Balatonban, egyes fák vízbe érő gyökerein találtam. A gyűjtött példányokon az egyes egyének tökéletesen ki voltak fejlődve, a nélkül azonban, hogy az ú. n. téli rügyeket már megtalálhattam volna. A telepek színe barnás-sárga, így tehát teljesen egybe olvad a gyökér színével.

3. *Plumatella repens* L. a nagy Balatonban nem annyira, mint a kis Balatonban és mellékvizekben csehi, ordasi, tarhói, síófoki sós tavakban, továbbá a lellei és boglári berkekben igen elterjedt és közönséges alak. A nagy Balatonban Síófok és Balatonfüred mellett köveken és faczölöpökön találtam, ellenben a többi vizekben

különféle vízi növények: tavi rózsza, vízi tök, sás, káka, Potamogeton stb. levelén és szárán gyűjtöttem. Különösen a tavi rózsza levéllemezének alsó felületén található nagy számban, mert a hol csak a nevezett növény előfordul, ott mindenhol szedtem kisebb-nagyobb telepű *Plumatella repens* L. telepet. Ugyanazon időben gyűjtött telepek különböző fejlődési fokúak voltak. Nevezetesen akadtak köztük olyanok, melyeken épen csak a két ős polypoid állat volt meg, olyanok, melyeknek telepe alig ágazott el, vagy a központból kiindulva csak egy-két főág volt meg és végül olyanok, melyekben teljesen kifejlődve, már statoblastokat is tartalmaztak. És így a telep képződését, az elágazás módját és keletkezését igen jól lehetett rajtuk tanulmányoznom.

A *Plumatella repens* L. előjövésére nagy befolyással van a víz tisztasága, minősége és melegsége. Így a hévvízi meleg tóban, melyben nagyon sok tavi rózsza van, egyetlenegy telepet sem találtam, a turfás fenekű Ordas, Csehi és Tarhó tavakban pedig tenyészik ugyan, de nem oly nagy számban, mint a tiszta vizű lellei és boglári berkekben és a kis Balatonban, a hol valóban nagy mennyiségben díszlenek e telepek.

4. *Plumatella repens* L. var. *fungosa* Pall. (= *Alcyonella fungosa* Pall., *Plumatella fungosa* Pall.) Egyike a közönségesebb bryozoa-fajoknak, mely ép úgy a nagy Balatonban, mint a többi tavakban egyaránt előfordul. Gyűjtöttem a nagy Balaton több pontján, mint a gamáczaai csárdánál, siófoki kikötőnél, keszthelyi nádasban, Tihany és Balatonfüred közt, Almádi előtt, továbbá a kis Balatonban, a Vörsi és Zala befolyásánál, a nagy halastóban, nemkülönben a Csehi, Ordas, Tarhó, siófoki sós-tavakban és végül a boglári és lellei berkekben többnyire nádszálakon, vagy más vízi növény (*Nymphaea*, *Potamogeton*) szárán és egy-két esetben fagyökeren. A talált telepek különböző korúak és nagyságúak. Egyesek még alig voltak kifejlődve, úgy hogy eltérő alakú *Plumatella repens* L. telepeinek is lehetne tartani, a mennyiben alig 1—2 cm. hosszúak és az egyes rövid ectocysták még nem függnek szorosan egymással össze. Az ilyen alakú és fejlettségű telepeket Van Beneden »*Alcyonella flabellum*« és Allmann »*Plumatella jugalis*« néven külön fajnak tekintettek és irtak le, pedig tulajdonképpen nem egyebek, mint *Plumatella repens* L. var. *fungosa* Pall. fiatal, alig kifejlődött — strobilast nélküli — telepei. A bryozoariumok azonban többnyire jól voltak kifejlődve és nem egy volt köztük 8—10 cm. hosszú és 2—3 cm. széles.

5. *Plumatella repens* L. var. *coralloides* Allm. Csakis a Siónak a Balatonba való beömlésétől nem messze köveken és faczölöpökön

találtam több példányban. A telepek sötétbarna színűek, egyes ágai aránylag meglehetősen vastagok. Végei egymástól elállnak, a mi által csakugyan az egész telepnek korallszerű külseje van. Nem messze tőlük *Plumatella repens* L. var. fungosa telepeket, sőt bizonyos helyen keverve mind a két alakot is gyűjtöttem. E jelenség okát kutatva, arra a meglepő eredményre jutottam, hogy a csendes helyeken, melyek a víz folyásának alig vagy épen nincsenek kitéve, mindenütt *Pl. repens* L. var. coralloides telepek tenyésznek egyedül vagy keverve *Pl. var. fungosa* telepekkel, ellenben folyó vízben egyetlenegy *Pl. var. coralloides*-t sem lehetett gyűjtenem, de annál több volt *Pl. var. fungosa* Pall. telep. Ugyane viszonyt észleltem úgy 1892. mint 1893. évben a budapesti városligeti tóban és kifolyó árkában. Ezek alapján jogosan vélem azt következtetni, hogy a víznek a folyása, vagy csendes volta a bryozoa-telepek képződés módjára lényeges befolyással van, továbbá hogy e két fajváltozat esetleg ugyanegy s hogy a telepek alakja és szerkezete csakis a külső körülmények befolyása következtében tér el egymástól.

6. *Plumatella repens*. L. var. *emarginata* Allm. Csakis a nagy Balatonban találtam *Fredericella sultana* Blum. telepeivel keverve, de sokkal kevesebb példányban. Kis telepei laposak, elágazók és csakis köveken találhatóak. A *Fredericella sultana* Blum.-tól azonnal meg lehet különböztetni, mert telepágai vastagabbak és az elágazási módja a *Plumatella repens* L.-ére emlékeztet. Szép példányokat szedtem Szántód, Boglár, Balaton-Szent-György, Tihany, Balaton-Füred és Almádi mellett.

7. *Plumatella vesicularis* Leidy (= *Pl. punctata* Hancock). E ritka fajból csak két példányt találtam a kis Balatonban a tavi rózsza leveleinek alsó felületén.

8. *Cristatella mucedo* Cuv. mozgó és kigyó alakú telepeit csakis a kis Balatonban — a halas-tóban — találtam különböző vízi növényeken. A telepek legtöbbször 3—4 cm. hosszú volt és csak három haladta meg a 16 cm.-t. Rendszeresen a víz felszine alatt $\frac{1}{4}$ —1 m. mélységben szoktak tartózkodni, mélyebben nem találtam, holott Braem és Kraepelin 2—3 méter mélységből is gyűjtötték.

Ha az ember ladikon óvatosan közeledik feléjük, csekély mélységben a sáson, kákán, néha a nádszálakon észreveheti a *Cristatella* telepeket, a mint helyöket csúszva folyton változtatják. Mozgásuk soha sem egyenes irányú, hanem mindig sajátságos, hullámzó és kigyódzó vonalat írnak le. A fiatalabb telepek aránylag gyorsan mozognak, mert — mint tíz mérésem középértéke mutatja — percenként, ha útjukban semmi sem akadályozza, 1 deciméternyi utat is megtesznek. Az öregebb 10—16 cm. hosszú bryozoariumok helyváltoztatása sok-

kal lassabb, lomhábban mozognak, a minék az oka részint a telep nagyságában és terjedelmében, részint pedig abban keresendő, hogy ilyenkor statoblastjaik már tökéletesen ki vannak fejlődve. Nemcsak egyenes felületen, egyazon növényen tudnak mozogni, hanem egyik növényről vagy tárgyról a másikra is átmásznak.

A telep mozgását a kor és nagyságon kívül még a meleg is nagy mértékben befolyásolja, mert a mint tapasztaltam, verőfényes napon déli órákban legélénkebb, még reggeli és esti órákban, vagy felhős, borús, esős időben sokkal lassabb, sőt nem egy esetben teljesen szünetel is.

Az előadottak szerint a nagy Balatonban előfordul:

Fredericella sultana Blum.

Plumatella repens L.

» » var. *fungosa* Pall.

» » var. *coralloides* Allm.

» » var. *emarginata* Allm.

A kis Balatonban:

Cristatella mucedo Cuv.

Paludicella Ehrenbergii Vem. Ben.

Plumatella repens L.

» » var. *fungosa* Pall.

» » *vesicularis* Leidy.

Végül a mellékvizekben:

Plumatella repens L.

» » var. *fungosa* Pall.

Hazánkból eddig mindössze 7 bryozoa volt ismeretes, a melyek közül csak a *Plumatella repens* L. var. *caespitosa* Kraep. és a *Pl. repens* L. var. *Benedeni* Allm. formákat nem találtam meg a Balaton vidékén. Másrészt azonban három olyan alakot sikerült gyűjteni, u. m. *Plumatella repens* L. var. *coralloides* Allm., *Pl. repens* L. var. *emarginata* Allm. és *Pl. vesicularis* Leidy, melyek eddig Magyarországból ismeretlenek voltak, tehát hazánk faunájára egészen újak. A Balatonra pedig az összes adatok újak, mert e vidékről mindeddig egyetlen egy bryozoa sem volt ismeretes.

Ha már most összegezzük az eredményt és a Balaton vidékén gyűjtött adatokkal kiegészítjük, úgy hazánkból 10 alak bryozoa, vagyis az Európában előforduló összes alakoknak (17) több mint $\frac{2}{3}$ -a ismeretes. Ez oly tekintélyes szám, a melyet csak Németország (16) múl felül; Angol- és Csehország (10) megegyezik hazánkkal, ellenben a többi európai tartományok jóval hátrább maradnak.

Igen érdekes adatokat kapunk, ha végül a balatoni eredményt Európa többi tavaiból gyűjtött alakok számával hasonlítjuk össze,

a mennyiben e tekintetben csakis a csehországi, Podébrad mellett fekvő Skupice-i tó mulja felül, a hol K a f k á -nak több évi megfigyelés alapján 10 alakot sikerült megállapítani. A többi tavak bryozoa-faunája közel sem oly gazdag, mint a Balatoné, mert pl. a königsbergi »Preiler-Teich«-ből eddig négy évi gyűjtés alapján csak 5, a svájci tavakból és a többi állóvizekből pedig csak 2, legfőljebb 3 forma ismeretes.

Mindezeknél fogva nem csalódom, ha már e 23 napi gyűjtésem és vizsgálataim alapján is a Balaton mohállat-faunáját gazdagnak és változatosnak mondom, a minek oka pedig nagy kiterjedésében, változatos hydrographiai viszonyaiban, parti fejlődésében és flórájában keresendő.

DR. VÁNGEL JENŐ.

Adatok Budapest flórájához.*

A növények elterjedésének legfőbb föltételeit Földünk klimatológiai és földtani állapotai szabják meg. A fizikai földrajz nyújtotta ismereteink teszik tehát lehetővé Földünk flórájának geográfiai szempontból való tudományostárgyalását és így a tudományos növénytan azon ágának, melyet növényföldrajznak (phytogeographia) nevezünk, fő feladata a növények fizikai és földrajzi elterjedésének általános ismertetésében, valamint a növények Földünk egyes részein való eloszlásának, terjedésök irányának és tényezőinek megállapításában áll.

Első esetben egész földkérgünk flórájának elterjedési viszonyait vonjuk a tárgyalásba, az utóbbiban ellenben egyes területek, vidékek flórája, esetleg csak egy kis terület lokális flórája esik földrajzi szempontból való tárgyalás alá. Az utóbbi kiegészítő része az előbbinek és fordítva.

Valamely lokális flóra leírásában tehát ép úgy kell tekintettel lennünk mind ama különböző klimatológiai, földtani és főleg amaz esetleges egyéb viszo-

nyokra s körülményekre, mint a növények Földünkön való elterjedésének általános tárgyalásában; e szerint tehát pl. Budapest flórájának alkotó elemeit is ilyen, földrajzi szempontból vizsgálva, szintén arra a tapasztalatra jutunk, hogy több oly speczifikus növénygeográfiai fogalomra van szükségünk, a melyek a növények általános földrajzában is bennfoglalvák.

A vándorlást és helyváltoztatást előidéző czélszerű biológiai szervezkedések, nemkülönben az emberi kéz öntudatos és öntudatlan beavatkozása, avagy állatok közreműködése a növények elterjedésében ép oly fontos tényezők, mint a tartózkodás helyének klimatológiai és talajviszonyai, és csak ezek helyes értelmezésével szólhatunk érdemlegesen valamely vidék vagy hely (kisebb terület) flórájáról földrajzi tekintetben, avagy nyújthatunk igazi adatokat növényföldrajzi ismeretéhez.

Vannak növényfajok, a melyek Földünk nagyobb részén, vagy legalább igen nagy részén el vannak terjedve, s a magasabb és alacsonyabb hőmérsékleti viszonyok iránt érzéketleneknek

* Előadta a szerző 1894. április 14-ikén a növénytani értekezleten.

látszanak; mások még szívósabb természetűek, a mennyiben a száraz és nyirkos talajnemeken egyaránt jól tenyésznek; ezek is, amazok is ily módon nagyobb tért hódítanak maguknak kényesebb természetű társaiknál s mint világpolgárokat a Föld különböző tájain megtalálhatjuk őket; ezek a növénygeografus *kozmpolitái* (*ubiquistái*).

Ezekkel ellentétben a *benszülött* vagy *endemikus* növényeket kell fölemlíteni, melyek szűkebb elterjedési határok között, olykor csupán egészen kis területen tenyésznek s az illető ország vagy vidék kizárólagos sajátjai, minők Magyarország illető vidékein például a *Syringa Josikaea* Jacq., *Thlaspi Jankae* Kerner, *Nymphaea thermalis* DC., vagy a *Hypericum balearicum* L. a Baleári szigeteken s mások.

Elterjedésükre nézve a kozmpoliták és endemikus növények között állanak a *honos* növények, melyek bármely flórának zömét teszik; nagyobb elterjedésű növények ezek, melyek nem pusztán bizonyos ország vagy kisebb vidék kizárólagos benszülöttei, hanem bizonyos nagyobb, többnyire klimatológiai, földtani stb. állapotokban egyenlő földterületek jellemző alakjai. Általában a növénygeografiában ezeket is benszülötteknek mondják; de mivel eredeti hazájuk ismeretlen és nagy, sőt gyakran megszakított elterjedésüknél fogva, arra még következtetni sem lehet, az ismert hazájú endemikus növényektől szükségkép elkülönítendők.

Bevándorolt vagy *megtelepedett* (*meghonosodott*) növények azok, melyek eredeti termőhelyökről gyakran messze földrészekre kerülve, ott jól tenyésznek s magvat érlelve, teljesen oly mértékben szaporodnak, mint eredeti otthonukban, azaz állandóan megtelepednek, meghonosodnak és így az idő folyama alatt bizonyos helyi flórának állandó polgá-

raivá váltak. E megtelepedés történetik természetes úton — szükségképeni bevándorlás útján — mint pl. a szél s víz közreműködésével terjedő növények, a milyenek pl. Budapest flórájában, mint egyebütt, a *Salix* és a *Populus* fajok, de végbe mehet elhurczolás útján is, és az ily esetleges növénybevándorlás vagy állatok közbenjárásával történik vagy maga az ember segíti elő öntudatlanul a legkülönbözőbb úton-módon, mint pl. a kulturnövények kísérein látható, a melyek gyakran kiirthatatlan gyomokként bizonyos szállítmányokba keveredve, kereskedelmi úton vitetnek világszerte. Ilyen elhurczolt növények gyakran a legkülönbözőbb körülményekhez alkalmazkodva, Földünk messze terjedő különböző területein megtelepedve, esetleg valóságos ubiquistákká is válhatnak, mint pl. az *Erigeron canadense* L. és újabban a *Xanthium spinosum* L.

A növénygeografusnak figyelemmel kell lenni a *kulturnövények* elterjedési körülményeire is, még pedig mind a gazdasági haszon-, mind a kerti dísznövényekéire.

Mindezen fogalmaktól jól megkülönböztetendők a *jövevények* vagy *vendég-növények*, a melyek akár természetes úton, akár valamiképp elhurczolva, idegen földről az illető területre kerülve, ott egy-két nemzedéken át tenyésznek, de az elfoglalt vidékről csakhamar s esetleg végkép is eltűnnek. Ilyen megjelenő s csakhamar ismét eltűnő növények a szó szoros értelmében vándornövények (némelyek inkább koborló növényeknek mondják); a bevándorolt, megtelepedett növényekhez hasonlóan ők is gyakran messze földrészekre jutnak eredeti termőhelyökről, legtöbbször a folytonosság megszakításával, de bizonyos vidék flórájának területén belül sehol sem telepednek meg állandóan, hanem itt-ott útik csak fel rövid

időre tanyájakat és folyton búcsúznak az alig elfoglalt területektől. A vendég-növények ebbeli magatartása úgyszólván növényfajonként változik; vándorlásuk hol gyorsabban és tömegesebben, hol lassabban és szétszórtan megy végbe, de ez sohasem tévesztendő össze bizonyos vidék flórájába bevándorolt s állandóan megtelepedett, meghonosodott növények termőhely-változtatásával. Biztos megfigyelések s följegyzések szerint Budapest flórájának ily vendégei voltak pl. az *Eurotia ceratoides* C. A. Mayer, mely ismét eltűnve, 1890-ben Fehérmegyében ütötte fel fejét. (Schilberszky K.)

A természetes helyváltoztatás ténye azonban nemcsak a vadon termő, hanem a kulturnövényekre, a kertekben tenyésztett növényzetre, a díszvirágokra és fákra is vonatkozik, a mennyiben ezek is elhagyhatják eredeti tenyészőhelyöket. De minthogy e növények terjedésébe leggyakrabban az ember keze tetemesen belejátszik, szükségképen el kell őket különíteni a bevándorolt és vendégnövényektől, melyek mindig valamely természetes flóra tagjaira vonatkoznak, s mint *elvadult kulturnövényeket*, illetőleg *kerti szökevényeket* szokás őket ismertetni. Ezek gyakran önmagukra hagyatva, a művelés alatt álló területen kívül állandó tanyát is verhetnek, természetes úton tetemesen szaporodhatnak, de okszerűen ápolts társaiknál többnyire silányabban fejlődnek (megtelepedett elvadult kultur- vagy kerti növények); még gyakrabban azonban ép oly hamar eltűnnek, mint a hogy előtűntek a művelés alatt nem álló termőhelyeken (vendégszökevények). Ugyan ide sorozandók az olyan növények is, a melyek elvadulva, még a művelés sorompóin belül jelennek meg az épen kultiválás alatt álló vagy régebben kultivált társaik (elődeik) volt termőhelyétől kö-

zelebb-távolabb eső helyeken; kertekben elvadult növények ezek, melyek az igazi szökevényekhez hasonlólag viselkednek. Elvadult kulturnövények pl. a *Medicago sativa* L. a *Robinia pseudacacia* L. az *Anethum graveolens* L. stb.; kerti szökevény úgy egyebütt mint Budapest flórájában is pl. a *Nigella damascena* L.

Tehát ubiquesták (kozmetopoliták), endemikus (benszülött), honos, bevándorolt (megtelepedett, meghonosodott) és kultur (kerti) növények egyrészt, jövevények (vendégnövények, koborló növények) és elvadult kulturnövények s kerti szökevények (megtelepedett elvadult kultur- vagy kerti növények, vendégszökevények és kertekben elvadult növények) másrészt alkotják bármely vidék lokális flóráját, s ezek azon fogalmak, a melyeknek helyes definícióját szükségesnek találtam előre bocsátani mint olyat, melyet többek közt Budapest flórájának megfigyelésében és tanulmányozásában is kezdettől fogva mindig szem előtt tartottam.

Igy florisztikai kirándulásaim mindenkor gazdagok voltak érdekes eredményekben, bár új dolgokat kevésbbé eredményeztek; mindazáltal fővárosunk közvetlen környékén több év óta, társammal, Dr. Schilberszky-vel, együtt botanizálva, flóránk érdekesebb alakjai között minálunk részint kevésbbé ismert s elterjedt, részint egészen ismeretlen növényeket is megfigyeltünk olykor-olykor, sőt később is figyelemmel kísértük őket.

E helyen egyelőre csak ezek felsorolására szorítkozom, figyelmen kívül hagyva flóránk egyéb érdekességeit, pusztán ezekkel igazolva az előbbieken kifejtett definíciók szükségét saját szép flóránk helyes megítélésében és megismerésében.

Vidékünkön ritkább honos növények:

Epipactis rubiginosa Gaud. a rákos-keresztúri nagy legelő nyárfa és akácza alkotta ligeteiben (1890. VI.); itt meglehetősen bőven terem, csoportosan fordul elő s helyenként oly szép nagy bokros telepeket alkot, minőket másutt még nem láttam.

Trifolium parviflorum Ehrh. Izbég határában a Hausmann-féle nyaraló közelében (1893. VI.); itt száraz legelőn elég gyakori növény.

Meghonosodott növénynek kell tekintenünk vidékünkön a következőket:

Hippophaë rhamnoides L., mely a rákoskeresztúri nagy legelő egy helyén meglehetősen szép kiterjedésű alacsony cserjeállományt alkot s több ettől közelebb és távolabb eső helyen már egyenként is előbukkan. (1883 és legutóbb 1890 VI.)

Hippuris vulgaris L. vidékünk flórájának legújabbán bevándorolt és meghonosodott növénye. Ó-Budán a dunapart egyik agyagos iszapos helyén évről évre kezd jobban s jobban terjedni; első ízben (1891. VI.) e termőhelyén csak néhány példányt láttunk, következő évben számuk már tetemesen szaporodott s legújabbán (1893. V.) már nemcsak első eredeti termőhelyén, hanem a közelében levő hasonló természetű helyeken is felütötte tanyáját. Hogy e növény a kiáradt Duna vizével került a mi vidékünkre, kétséget nem szenved.

Budapest környékének flórájában *vendég* vagy kborló növény.

Elodea canadensis Rich., melyet máskor már régebben is megfigyeltek a főváros környékén, legutoljára (1891. VI.) pedig társam, Dr. Schilberszky találta egy újabb termőhelyen Ó-Buda közelében a dunaparti mocsarak egyikében (I. Természettudományi Közlöny 1891. júliusi 263. f. 372. l.). E helyen 1892-ben és a mult esztendőben már nem for-

dult elő, és, úgy látszik, újabban Budapest egész környékéről elbucszott, talán ismét csak rövid időre.

Medicago arabica Allion ugyancsak kborló növénynek látszik Budapest környékén; csak egy ízben találtam Ó-Budán, a mai »Római fürdő«-nek nevezett kirándulási hely közelében, hol nagyobb mennyiségben jelent meg a levezető árok bal partján (1890. IV.); azóta nem egyszer kerestem már e csinos növénykét spontán termőhelyén és környékén, de siker nélkül.

Kerti szökevényekben sem szűkölködik Budapest flórája. Ezúttal mint felette érdekes szökevényeket csak kettőt említek, mindkettőt a Hydrophyllaceae, minálunk vadon épen nem élő családból; az egyik a

Phacelia congesta Hoor. Pusztasz. Lőrinczről, melyet 1881-ben nagy számban láttam és gyűjtöttem is néhány kert kerítése mellől és e kertek előtt elhúzódó árokban. Azóta is megfigyeltem e növényt e helyeken, de csak egy ízben (1883. VI.) és csak gyéren; legutóbb pedig már hiába kerestem. Valószínűleg az e helyen történő változtatások, az árok folytonos tisztítása stb. gátolták tovaterjedését; nem lehetetlen azonban, hogy más körülmények is előmozdították elpusztulását e termőhelyen, hol ezek szerint vendégszökevényként jelent meg 1—3 éven át.

Phacelia tanacetifolia Benth.-t mult évben (1893) június hóban találtunk nagy számban Izbég határában a Hausmann-féle nyaraló nagy szőlőkertje alatt a kerítés közelében; de azonkívül más lejtős, kövértalajú helyen is; ez a legújabb kerti szökevény, mely flóránkban egyelőre csak mint ilyen regisztrálható. Lehet hogy ez is csak vendégszökevénynek fog bizonyulni, de esetleg még meg is honosodhatik, mert a talaj s egyéb körülmények ott helyén meglehetősen kedvez-

zők, nemcsak megmaradására, hanem towaterjedésére is.

Mint *kertben elvadult* növényt tíz évi tapasztalat alapján említhetem a

Polanisia graveolens Rafn.-t a *Caparideae*, *Cleomeae* nevű alcsaládjának egyik közönségesebb egy éves tagját. E növényt más *Cleomea*-fajokkal együtt Pusztá-Szt.-Lőrinczen egy kert félre eső helyén vetettem el 12 évvel ezelőtt, a mikor épen e növényekkel behatóbban foglalkoztam volt. Azóta e kertben a *Polanisia* minden évben megjelenik, virágzik, magvakat érlel és a nyár derekán elpusztul, a nélkül, hogy valaki ott gondozná, magvát elvetné vagy megmaradását valamiképen elősegítené; sőt ellenkezőleg, a kertész minden tavasszal irtja, a mennyire lehet, az előtte csak mint haszontalan gyom számba menő csiranövényeket; de a cserjék között visszamaradó s ott megkimélt egyének mégis bőségesen gondoskodnak fajok fennmaradásáról, ha nem is towaterjedéséről, minek magyarázó oka nem annyira az ottani helyi körülményekben, mint inkább a magvak morfológiájában keresendő.

Hogy a *Cleomeae* család egy másik tagját, a *Gynandropsis pentaphylla DC.*-t is ilyen elvadult kerti növénynek tekintsem a budapesti egyetemi növénykertben, hol évek óta különböző helyeken előkerül, még behatóbb s hosszabb megfigyelésekre szorul. Megjelenése módjára, tenyészése körülményeire nézve, és egyébként is a *Polanisia*-val teljesen egyezni látszik, mindkettő pedig élénken emlékeztet az *Impatiens parviflora DC.*-ra, mely régóta mint elvadult kerti növény ismeretes nemcsak külföldi kertekben, hanem itt minálunk is a Margitszigeten, József főherczeg alcsuti

kertjében és legújabbán a budapesti növénykertben is.

Oly vidéken, hol a növényország lelkesebb barátjai élnek és működnek, sok esetben az illető vidék flórája hol veszt, hol nyer érdekességében, mert hiába irtó és építő kezek mindenütt és mindenben találhatók.

Az utóbbi eset illusztrálására csak egy érdekességet akarok felemlíteni, nevezetesen a Rákoson, Rákosfalva mellett Dr. Procopp Jenő 1890-ben *meghonosította a Hydrocotyle vulgaris L.*-t, mely azóta minden évben nemcsak szépen terem a neki kiszemelt helyen, hanem innen már tovább is terjedt és mint meghonosított vadon termő növény bátran felvehető Budapest környékének flórájába.

Függelékkép említem még, hogy Dr. Procopp régebben és újabbán is a Rákosmező különböző helyein kilo számra vetett el különféle növény-magvakat. Ezekből kikelt, virágzott, termést hozott és részben újabbán is felütötte fejét a *Nicandra physaloides Gaert.*, *Plantago coronopus L.*, *Solanum flavum Kit.*, *Solanum minutum Brnh.*, *Dracocephalum austriacum L.*, *Polypogon Monspeliense Desf.*, *Datura Tatula L.*, *Chenopodium Botrys L.*, *Iberis affinis*, *Echium violaceum L.*, *Lactuca virosa L.*, *Glaucium luteum Scop.*, *Adonis autumnalis L.*, *Neslia paniculata Desv.*, *Cochlearia officinalis L.* és még néhány; de ezeket a Rákoson egyelőre még meg nem honosított növényeknek kell tekintenem, mert egyikök sem szaporodott oly mértékben mint a *Hydrocotyle*, másrészt pedig e vidék területének folytonos átalakítása és felhasználása nagyon is veszélyezteti megmaradásukat és towaterjedésüket. DR. FIARSZKY NÁNDOR.

A choanoflagelláták szervezete.*

Az egysejtű lények, a *Protozoák* egyik legérdekesebb csoportja az úgynevezett *Choanoflagellatáké* (Craspedomonadinae, Cylicomastigodae), vagy galléros monadinaké. Érdekességük ama szoros viszonyon alapszik, mely köztök és a szivacsok között van és a mely némely bűvárt, így James Clarke-et, arra indított, hogy a szivacsokat egyenesen galléros monádok és amebák kolóniáinak tekintse.

A choanoflagelláták eddigi ismereteink szerint 10 nemből álló kis csoportjának fő jellemző szerve az úgynevezett *collare*, *craspedon* vagy *gallér*, egy, a test mellső részén emelkedő kitolható és visszahúzható finom protoplazma-hártyából álló tölcser, a melyből gyengébb nagyítás alatt csak a két szélének átmetsete látható, két hegye felé elvékonyodó, finom merev serte képében.

A craspedomonadinák szervezeti viszonyai igen egyöntetűek: az egyes nemek csak nagyon alárendelt értékű megkülönböztető jelekben, a milyen pl. a kocsányok tektonikája, a társas vagy magános élet stb. térnek el egymástól, úgy, hogy egyetlen tipikus képviselőjük leírására szorítkozhatunk. Egyedül a *Phalansterium* (4. ábra) tér el a tipikus choanoflagellátáktól; azonban ez az alak oly sok tekintetben egyezik a *Spongomonadinákkal*, hogy a choano-

flagelláták közé való beosztása nem látszik egészen jogosultnak.

Az egész rend szervezetének megértésére szolgáljon a *Monosiga* (1. ábra) leírása. A többi nem mind erre az alapalakra vezethető vissza: így a *Codosiga* (2. ábra) csak abban különbözik lényegesen a *Monosigától*, hogy a kocsánya szabad végén gyakran több, némelykor számos egyén ül, a *Codonocladium* (3. ábra) pedig elágazó kocsányú *Codosiga*, a *Protospongia* (6. ábra) olyan kocsánytalan társas *Monosiga*, melynek egyénei nyálkás alapállományból álló *coenobiumokban* vannak beágyazva. A *Desmarella* (= *Hirmidium*, 8. ábra) egymás mellé sorakozottszabadon úszó *Monosiga*-egyénekből áll, a *Salpingoeca* (7. ábra) pedig olyan *Monosiga*, mely kis tokot választ ki.

Legújabb keletű a *Diplosiga* (5. ábra) nem, melynek fő jellemzője az, hogy kettős gallérja van; ugyancsak újabban fedezték fel az *Asterosiga*-nemet is, mely nem egyéb, mint egy központ körül sugarasan álló *Codosiga*-kolónia.*

Térjünk most át a *Monosiga* szervezetének leírására.

Növényekben dús réti árkokban, vagy tőzeges mocsarak moszatjain, különösen ősszel, gyakran találhatók igen apró, színtelen, körülbelül csak 0.008 mm. hosszúságú, tojásdad sejtek, melyeknek

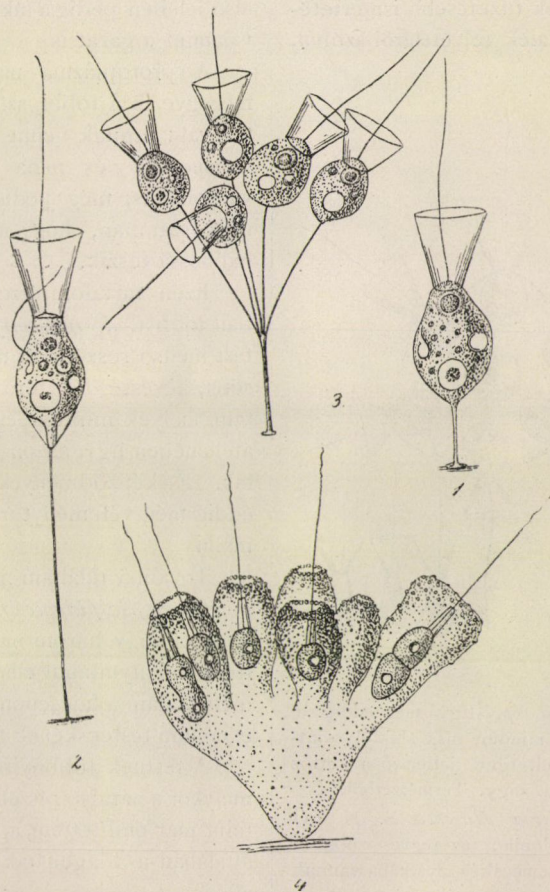
* Előadta a szerző az 1893. év januárius 12. és februárius 9-iki állattani szakértekezleten.

* L. erre Zacharias O. II. Forschungsbericht aus d. biolog. Station zu Plön. 1893.

elejéből a jellemző gallér áll ki, testök ellenkező, hátsó része pedig kis kocsányba folytatódik, mely kerek korongocskával van alámerült szilárd tárgyakra, leginkább moszatfonalakra rögzítve.

Eza csoporttipusa, a *Monosiga ovata* (1. ábra).

A test közvetlenül folytatódik az egészen víztiszta kocsányba, a nélkül, hogy valamely válaszfal volna a test és a kocsány közt. A kocsány tehát a test protoplazmájából képződő nyúlvány, a mely, minél messzebbre nyúlik a testtől, annál inkább megmerevedik.



1. ábra. *Monosiga ovata*. S. K. A csoport tipusa. A test egyik oldalán látszik a kissé megnyúlt nyelő-üröcske, vele szemben a lüktető hólyagocska. A test alsó részében van egy emésztő-üröcske, mely megemésztett baktériumokat tartalmaz. 650. sz. nagy. Természetből.

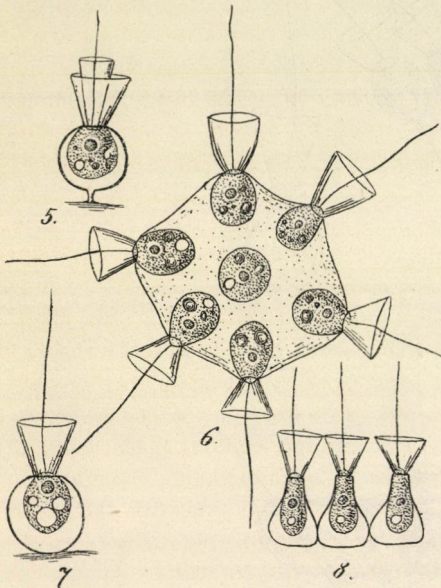
2. ábra. *Codosiga botrytis* Stein. Protoplazmatikus hüvelyben ülő aránylag rövid kocsányú egyén. Jól látható a gallérből lefejlő plazmahártya, mely a nyeldekklő üröcskéhez vezet. A mag nucleolusa számos chromatin-testecskével. 650. sz. nagy. Természetből.

3. ábra. *Codonocladium umbellatum* (Tatem) Stein. Öt egyénből álló kolónia. 650. sz. nagy. Természetből.

4. ábra. *Phalansterium digitatum* Stein. Számos egyénből álló kolónia. Az egyes monádok ujjalakú nyálkás tömlőkben ülnek. Néhány egyén harántirányú oszlásban. Stein nyomán.

Némelykor kis hüvely fogja körül a Monosiga testét (2. ábra) és csak ez utóbbi folytatódik a kocsányba, mely, mint ezt Bütschli is állítja, üres cső. Ez a hüvely levedlett plazmarétegnek felel meg, mely némelykor az egész állat testét körülfogja.

Protoplazmából álló képződmény a gallér is, melynek tüzetesebb ismertetését alább, a táplálék felvételéről szólva, fogom adni.



5. ábra. *Diplosiga* sp. Egy még eddig le nem írt faj, mely minden más alaktól sajátos héjával tér el. Igen jellemző a kettős gallér. 650. sz. nagy. Természetből.

6. ábra. *Protospongia Haeckeli* S. K. hét egyénből álló kolonia; az egyes zooidok átlátszó kevésbé szemecskés nyálkába vannak ágyazva. 650. sz. nagy. Természetből.

7. ábra. *Salpingoeca pyxidium* S. K. 650. sz. nagy. Természetből.

8. ábra. *Desmarella phalanx* (St.) S. K. csak három egyénből álló egyénláncolat. 650. sz. nagy. Dr. E n t z G é z a eredeti rajza nyomán.

A mellett a felfogás mellett, hogy a hüvely és kocsány nem váladék, hanem levált és talán chemiaillag elváltozott plazmaréteg, felemlíthetem a

Salpingoecák hüvelyét, a melynek szájadéka tetszés szerint tágítható és szűkíthető, a mire valamely elválasztott kocsonyás anyag nem lehet alkalmas.

A test alakja minden esetben többé-kevésbé ovális; mellső, a gallér felé fordított részében foglal helyet a mag, alsó felében pedig a lüktető üregecskék, valamint a garat is.

A protoplazma maga tökéletesen megegyezik a többi szintelen Flagellátákkal: vannak benne kisebb-nagyobb szemecskék és néha nagy táplálékvacuolák is, még pedig némelykor oly nagy számban, hogy a testet egészen habbossá teszik.

Ezen tartalomrészekon kívül azonban több *Codosiga botrytis* egyénben a test mellső részén két meglehetősen nagy, sötét, kevésbé fénytörő gömböt is látam, melyek minden egyénben egymás átellenében ugyanazon helyzetben voltak. E képződmények jelentőségéről eddig még véleményt nem tudtam formálni.

Továbbá találtam majdnem minden megfigyelt *Salpingoeca fusiformis* egyénben két vagy három nagy, erősen fénytörő, szabálytalanul elhelyezett gömböt, mely talán olajcseppnek, vagy pedig excretum-testecskének felel meg.

A testnek többnyire mellső, de némelykor a hátulso részében foglal helyet, mint már említettem, a mag, mely, mint általában a Flagelláták magja, hólyagalakú.

A szerzők adatait e tekintetben annyival bővíthetem, hogy a nagy nucleolusban számos, erősen fénytörő, sötétebb chromatintestecske van spirálisban elrendezve. (2. ábra.)

A test alsó harmadában foglal helyet az egy vagy több lüktető üregecske. Rájok vonatkozó tapasztalataimat a következőkben vonhatom össze:

A *Monosiga*, valamint a *Codosiga*, *Salpingoeca*, *Diplosiga*, *Codonocladium* és *Protospongia* nem különböző fajain mindig csak egy — a Salpingoecákban némelykor két — üregecske van, még pedig a felületesen fekvő kéreg-plazmában.

A lüktető-üregecskék működését illetően a következőket sikerült megfigyelnem:

Diastole végén az üregecske egészen gömbölyű, meglehetősen nagy hólyag, mely mindegyre nagyobbodik, úgy, hogy nyomásával a test felszínét kissé felduzzasztja, tartalmának kiürítése közben oválissá és egyre kisebbé válik, míg végre egészen eltűnik. A kiürítés alkalmával ismételve a leghatározottabban győződhettem meg arról, hogy az üröcske a külvilággal finom járatokkal közlekedik.

Az elernyedés után az üröcske helyén több apró üröcske keletkezik, a melyek tartalma összefolyik. Egyszermind két hosszú járatot is vehettem észre, a melyek a testnek mind mellső, mind hátulsó részéből vezetnek új folyadékot a lüktető üröcskébe.

Ha az üröcske azután bizonyos nagyságot elért, a járatok eltűnnek és az előbb leirt folyamatok ismétlődnek; az idő, mely két lüktetés közt lefolyik, körülbelül 30 másodperc.

Ezen lüktető üröcskével átellenben foglal helyet a második üröcske, melynek azonban más az élettani jelentősége. Ennek leírásánál egyszermind áttérhetek a gallér szervezeti viszonyaira is.

A gallér, mint már említettem, protoplazmából álló finom lemez, mely a test mellső részéből kitolható és ismét visszahúzható.

A gallér maga, nem tekintve ama baktériumokat, melyek igen gyakran reá tapadnak, tökéletesen szerkezetnélküli; Kent Saville említi ugyan, hogy a collare finoman szemcsés, ezt

azonban, ráfordított nagy figyelmemnek daczára sem erősíthetem meg.

Ha a gallért hosszabb időn át figyelmesen szemléljük, azt vesszük észre, hogy mintegy közepe tájából egy finom vonal halad a fönn említett egyik üröcskéhez. (2. ábra.) Ezen finom vonal nehezen észrevehető plazmahártya határvonalának felel meg, mely a gallérból válik le és behajlik az üröcskében hasonló mélyedésbe, mi csak avval magyarázható, hogy a gallér nem zárt tölcser, hanem papírtölcser módjára spirálisan csavart protoplazmahártya.

Hasonló elkülönüléseket már mintegy tíz évvel ezelőtt írt le dr. Entz Géza* a *Codonocladium corymbosum*-ról, de e nézete nem igen talált visszhangra; pedig csakis ezen berendezés magyarázhatja meg a táplálék felvételének sajátos módját.

Ugyanis a táplálékot az ostor élénk örvénylése a collare-tölcserbe hajtja; a táplálékok elnyelésekor pedig szétbomlik a tölcser és a falat lassan csúszik le a már említett plasmahártyán egészen a nyelőüröcskéig; innét azután a testbe jut, a hol nedvüröcske veszi körül; az emészthetetlen részek a collare rögzítési helyén ürülnek ki.

A plazmahártya némely, nevezetesen középső részéről már más buvárok is megemlékeztek; ez az, a melyet Bütschli »nyelővacuolum« néven írt le.

Különben a táplálék ily módon való felvételének a Flagelláták körében szélesebb elterjedése van; a közönséges *Oicomonas termo* pl. szintén ily módon jut táplálékához, mely baktériumokból stb. áll.

Valószínű azonban, hogy számos más ostoros ázalékállatka is ezen módon

* Entz Géza. A tordai és szamosfalvi sóstavak ostoros ázalékállatkaí.

veszi fel táplálékát; én legalább vizsgálataim folyamán többé-kevésbé módosított gallért mutathattam ki, a már említett *Oicomonas*-on kívül még a *Bicocinák* egész során, a *Cephalothamnium Cyclopumon*, *Dendremonas virgarián* és *Aulhophysa vegetans*on is.

Igen érdekes, habár kevésbé ismert a choanoflagellaták szaporodása. Eddig-élé biztonsággal csak azt tudjuk, hogy ez mind hossz- mind harántirányú oszlással történik.

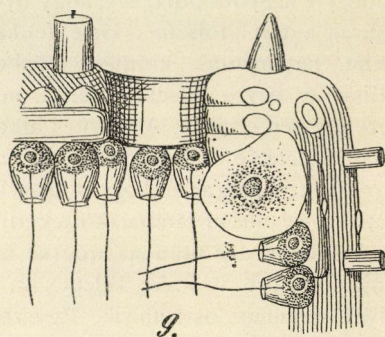
Kent S aville, ki igen sokat foglalkozott ezekkel a lényekkel, még conjugatióról és spóráképződésről is tesz említést, a mennyiben oly *Codosiga*-egyéneket figyelt meg, melyeken mintegy rajtult egy kisebb egyén és e megfigyelést saját vizsgálataim alapján meg is erősíthetem; Kent azonban még a *Codosigák* *Protospongia* és *Salpingocék* egész soránál írt le spóráképződést. Ez alakok protoplazma-teste állítólag gömbbé húzódik össze, mely későbbben számos kis részre oszlik és ezek mindegyike, mint apró, egyetlen csillangóval ellátott Monas, egy ideig szabadon rajzik s későbbben azután valamely szilárd tárgyra telepedik le, lassanként új gallért tol ki és tipikus choanoflagellatává válik.

Újabban még egy német bűvár, C. F i s c h is megemlékezik a *Codosiga botrytis* szaporodásáról s ezt úgy adja elő, hogy az egyének nyeleiken gömbbé húzódnak s szilárdabb sejtburkot választanak el, azaz egy szóval betokozódnak. Ezen betokozott *Codosigák* protoplazma-teste később, kedvező életviszonyok beálltával, számos részre oszlik; minden így keletkezett leánysejten már a *Codosiga* tipikus szervezete ismerhető fel.

Ezekből látható, hogy az egyes bűvárok megfigyelései meglehetősen eltérnek egymástól; e szerint mindenesetre újabb megerősítésre szorulnak.

Nem zárhatom soraimat a nélkül, hogy legalább reá ne utaljak ama szoros viszonyra, mely az egysejtű choanoflagellaták és a soksejtű szivacsok közt van.

Nevezetesen a szivacsok testében oly sejtekre akadnak, a melyek egészen a choanoflagellaták szervezete ismerhető fel. (9 ábra.) E galléros sejtek, a melyeket Carter »*Spongozoa*« névvel jeölt, majd a test belső üregét, az úgynevezett gastralüreget, majd ennek kitérítő-



9. ábra. Egy tengeri szivacs átmetszete; *s* a galléros sejtek, *a* amoeboid nagy sejt. (H a e c k e l nyomán.) Erősen nagyítva.

déseit és az úgynevezett csillangó kamrák belső felszínét bélelik ki. Ha tekintetbe vesszük, hogy ezen alakjukat is változtatató sejtek táplálékot (apró diatomeákat, növényi törmeléket stb.) vesznek fel és a fölösleget a szivacs testének többi sejtjeibe juttatják, nem ismerhetjük félre e sejteknek a szivacs életében való nagy fontosságát. Ezt a megegyezést némely bűvár a rendszerben is érvényesíteni akarta. De az ilyen spekulációk teljesen meddőek, mert a choanoflagellaták meg a szivacsok galléros sejtjei közt levő feltűnő megegyezés még nem tekinthető rokonságnak, s joggal mondhatjuk F. E. S c h u l z e-val, ki ezt a sajtáságos megegyezést egy dolgozatában részletesen tárgyalja, hogy azon körülmény, hogy nagyon különböző állat-

csoportok sejtjein, ha nem is identikus, de nagyon hasonló finom lemezszerű protoplazma - tölcséreket figyelhetünk meg, mint a milyen épen a choanoflagelláták collaréje, talán csakis arra mutat, hogy e tölcsérek képzése különböző sejtek protoplazmájának sajátosága; ez még nem jogosíthat arra, hogy a sziva-

csok és a choanoflagelláták közt rokonsági viszonyt tételezzünk fel; hiszen számos csillangós ázalékállatka úgynevezett hullámzó hártájája is sokban hasonlít a gallérhoz, a nélkül, hogy e miatt ezen állatok és a galléros flagelláták közt levő rokonságra következtetnénk.

FRANCÉ REZSŐ.

A geográfiai szélesség változandósága.*

A Föld forgása tudvalevőleg olyan tengely körül történik, melyről első közelítésben feltesszük, hogy az a legnagyobb tétlenségi nyomatókok tengelyével, az u. n. *főtétlenségi tengellyel* összeesik. Ha e tengelynek irányát, mely a Föld tömegközéppontján megy át, a földfelületen túl meghosszabbítva gondoljuk s ahhoz valamely hely számára a meridián síkja által adott horizontális vonalat, mely a megfigyelési helyhez érintőként áll, meghúzzuk, a két irány alkotta szög nem más, mint az illető hely geográfiai szélessége, vagy sarkmagassága a horizon felett. A sarkmagasság meghatározása tényleg úgy történik, hogy rögzítjük a megfigyelő hely zenitjének irányát s olyan csillagoknak, melyeknek sarktávolságát az égen más úton pontosan meghatároztuk, nagy pontossággal megmérjük a zenittől való távolságát. A geográfiai szélesség ismerete tehát három elemből adódik. Először a pióm irányából az illető helyen, másodsor a megfigyelt csillagok deklinációjából, harmadszor a Föld forgási tengelyéből.

Már a mult században megjegyezte Euler a »*Szilárd testek mozgó tengely*

* Dr. Adolf Marcuse, a londoni szélesség-expediczió vezetőjének közlése a Naturwissenschaftliche Rundschau VIII. kötet (1893) 1-ső számában.

körül történő forgásának elméleté-ben, hogy a sarkmagasságnak változónak kell lenni, hogy a Föld forgási tengelye nem esik pontosan össze a főtétlenségi tengellyel. Ez esetben a forgási tengely sarka a főtétlenségi tengely körül kör alakban mozog, melynek szakasza tíz hónap.

Egész évszázad mult el, míg a megfigyelő asztronómia ráfordította ez érdekes kérdésre figyelmét. 1853-ban Peters, a pulkovai csillagvizsgálón végzett sarkcsillag-megfigyeléseiből tényleg megtalálta a tízhavi szakaszosságot. Ide sorakoznak Ny r é n nek Pulkovában, Maxwell-nek és Downing-nek Greenwichben és Newcomb-nak Washingtonban végzett megfigyelései, melyek a sarkmagasság változandóságának megfigyelések útján való kimutatásával foglalkoztak, azonban biztos és összevágó eredményre nem jutottak. Ny r é n sok évi megfigyeléseinek összevetéséből mindenesetre kiolvasott annyit, hogy a sarkmagasság mozgásában bizonyos szabálytalan ingadozások mutatkoznak, melyek az Euler-féle tízhónapos periódust megzavarják. Sir William Thomson és Helmer elméletileg tárgyalták azt a feltevést, hogy a forgási sarknak a főtétlenségi sark körül történő keringésén kívül, a Föld felületén és magasabb rétegekben

végbemenő hatalmas meteorológiai tü-
nemények miatt a főtétlenségi sarknál
is tapasztalhatók szabálytalan mozgások,
melyek az előbbivel együtt meglehető-
sen bonyolult összmozgást alkotnak.

Az első kísérleti bizonyítékot azon-
ban arra nézve, hogy a sarkmagasság rö-
vid időközökben oly nagy mértékben
változik, a mely messze túlhaladja a le-
hetséges megfigyelési hibákat, Küst-
ner tanár találta az ő egyetemes át-
meneti műszerrel tett méréseinek tanul-
mányozása közben, mely méréseket
1880—1885. években végzett a sark-
magasság és az aberráció állandójának
meghatározására.* Küstner úgy ta-
lálta, hogy a sarkmagasság Berlinben
1881 tavaszán 0,2 ívmásodpercczel
nagyobb volt mint 1882 tavaszán s
egyszersmind de Ball-nak Gothában
és Nyrén-nek Pulkovában vele egy-
idejűleg végzett sarkmagasság mérései
megerősítették a növekedéseket. Küst-
ner vizsgálatainak eredményét az ál-
landó földmérési bizottságnak 1888
szeptemberében Salzburgban tartott
gyűlésén mutatta be Förster tanár,
ki egyszersmind a földmérési köz-
pont megbízásából a berlini, potsdami,
prágai és straszburgi csillagvizsgálók-
egyidejű megfigyeléseket létesített. Az
illető sarkmagasság-megfigyelések 1889
januárban kezdődtek és általában 1890
április 15-ig tartottak. Ez időpon-
ton túl csak a berlini és prágai obszerva-
tórium folytatta s 1891-ben Straszburg
ismét közéjük állott.

Mielőtt a szélességváltozás megha-
tározására alakult ezen együttműkö-
dés eredményeit melyeket a központ
közzétett, megismertetnök, fejtsük ki
röviden a módszert, melyet a megfigye-
lésben minden állomás alkalmazott. En-
nek három neve is van; Römer,

Horrebow, vagy még Talcott-
féle módszernek is hívják. Olaf
Römer, a híres dán csillagász hozta
forgalomba, az angol Horrebow
alkalmazta nagyban és az amerikai
Talcott tett e kényelmesen kezel-
hetővé. A módszer abban áll, hogy két
csillagnak, melyek a zenith-től északra,
illetőleg délre rövid egymásutánban de-
lelnek, megmérjük közel egyenlő zenith-
távolságuk különbségét. A két csillagot
úgy kell választani, hogy összetevőik
zenith-távolsága ne legyen nagyobb 15
ívperccnél. E csekély különbséget fonál-
mikrometerrel mérjük meg és mivel az
egyik csillagról a másikra a műszernek
vertikális tengely körül való forgatása
útján megyünk át s így a távcső optikai
tengelyének a merőlegeshez, itt feltéte-
lezett, hajlását erre alkalmas, a vízszin-
tes tengelyre, vagy magára a távcsőre
erősített libellákkal ellenőrizhetjük. A
mikrometercsavar (m) és a libella (z)
leolvasott értékei különbségeinek az il-
lető csillagoknak a katalógusban található
deklinációjával (δ) való kombináció-
jából minden csillagpárra igen egyszerű
módon kiszámítható az észlelési hely
sarkmagassága (φ) az ismert

$$\varphi = \frac{1}{2} [(\delta_n + \delta_s) + (m_n - m_s) +$$

$$+ (i_n - i_s) + (r_s - r_n)]$$

képlet szerint.

E mellett még számításba veendő
ugyanis a csekély, a két csillag majd-
nem egyenlő zenith-távolságától függő
sugártörés (r) is. Ha gondos megfigye-
lés mellett a legkedvezőtlenebb esetet,
azaz 25" abszolút zenith-távolságot és
15 ívperczkülönbséget veszünk fel, a
keresett sarkmagasság hibája a sugár-
törés miatt 0,15".

Önként következik továbbá a fent-
iekből, hogy a sarkmagasság-méré-
sekben a mikrometer-csavar és a libella

* Naturw. Rundschau IV. 1.

hibáját, valamint a légköri sugártörés- okozta bizonytalanságokat is tekintetbe kell vennünk. A mi a két első hibaforrást illeti, megjegyzendő, hogy a csavarási szögletet, valamint a csavar szakaszos és haladó hibáit is, esetről esetre meg kell határoznunk; továbbá úgy kell választanunk a megfigyelés helyét, hogy a csavar zavaró hibáinak nagyobb számú csillagpár számára való ismereténél felmerülő bizonytalanságok kiküszöbölhetőek legyenek az által, hogy a zenith-távolságnak mind pozitív, mind negatív különbségeit egyenlő mértékben határozzuk meg. A libellák osztályzatát, melyeket kölcsönös ellenőrzés végett mindig párjával használunk, szintén gyakran meg kell vizsgálnunk s döntő mérési eredményekből való kiküszöbölésük végett arra kell törekednünk, hogy lehetőleg egyenlő számú pozitív és negatív hajlási hiba-javításunk legyen.

A mi továbbá a sugártörést illeti, tudnunk kell, hogy e módszernél nem a légnyomásra és hőmérsékletre vonatkoztatott abszolút értékével van dolgunk, hanem csupán azokkal a csekély törési különbségekkel, melyek majdnem egyenlő s mondhatni egyidejű zenith-távolságoknál jelennek meg. Az a feltevés természetesen, hogy az alsó légrétegek oly egyöntetűek a megfigyelési hely felett, hogy a merőleges sugarak törést nem szenvednek, a valóságban nagyon ritkán áll. Ép oly kevésbé vehetjük fel, hogy a zenithtől északra és délre mindig egyenlő a sugártörés. Gyors meteorológiai változásoknál azonban nem tarthat sokáig a légrétegeknek abnormis egyensúlyi helyzete, hanem ha létre jön, gyorsan fog változni. Ebből az következnék, hogy efféle törési eltérések legfeljebb mint véletlen hibák csúszhatnak be a sarkmagasság-mérésekbe, azonban végeredményét, mely hosszabb sorozat átlagából áll, nem változtatják.

A berlini, potsdami és straszburgi csillagvizsgálók 1889. és 1890. évi közös megfigyeléseiből kiderült, hogy a nevezett helyek sarkmagassága szakaszosan változik s maximuma összevágóan minden észlelési sorozat szerint őszre, minimuma tavaszra esik.* E szakasz amplitudója minden állomásnál körülbelül egy fél ívmásodpercet, azaz vonal-as mértékben 16 métert tett. Hasonló eredményt ért el Küstner az 1884/85 évekbeli berlini és pulkovai megfigyelésekből. Továbbá Gaillot az 1861-től 1865-ig a Gambey-féle körön végzett szélesség-megfigyelések új feldolgozásával hasonló szakaszos változásokat talált Párizs számára. Nobilenek Capo di Monte-i és Doolittlenek amerikai mérései is megerősítettek 1889-re a Németországban talált sarkmagasság-változásokat. Végül fel kell említenünk W a n a c h-nak Pulkovában 1890-ben az első vertikálisban végzett meghatározását, melynek eredményei összevágóan a berlini egyidejű változásokkal. Az egyetlen, eddig közzétett megfigyelések, melyek a szélesség e bizonyos konstatált mozgását tagadni látszanak, Herz-nek a Bécs mellett fekvő K u f f n e r-féle magánobszervatóriumon meridián-műszerrel végzett abszolút-sarkmagasság-mérései voltak. Azonban a sarkkörüli csillagok zenith-távolságának efféle, alsó és felső delelésben való megfigyelései sokkal nagyobb állandó hibával bírnak, mint a H o r r e b o w-féle különbségi mérések. Az egyes meghatározások valószínű hibája pl. a Herz-féle mérésekben egy ívmásodperc, a berlini megfigyelésekben pedig hétszerte kisebb. Lehetetlen volna tehát a Herz-féle megfigyelésekből oly pontos eredményt kapni, mely az ívmásodpercznek legfeljebb néhány tizedrészét teszi.

* Naturw. Rundschau VI., 1.

Miután így a megfigyelések a szélesség szakaszos változásait — legalább Európára nézve — kimutatták, ennek alapján többféle elméleti magyarázatot gondoltak ki. A sarkmagasság illetően szakaszos változásait több ok idézheti elő, nevezetesen a nehézkedés, azaz a függő ón irányának változása, a földtengelynek még eddig ismeretlen térbeli nutáció-változásai, vagy végre magának a Föld forgási tengelyének ingadozásai.

A nehézkedés iránya tényleg többféle elhajlást tanúsít a hegyek-okoza tömegvonzás és a tömeg-ellökések miatt, mely utóbbiak a földfelület mélyedései miatt állanak elő. Ha azonban e piómtérkéket nem állandóknak, hanem oly mértékben változóknak tekintenők, hogy általuk a sarkmagasság változásait megmagyarázhassuk, akkor azt a teljesen valószínűtlen hipotézist kellene elfogadnunk, hogy Európa felszíne alatt valami hatalmas, több ezer köbméter terjedelmű tömeg szakaszos ingadozásokat végez. A másik feltevést, hogy a földtengely térbeli mozgásának elméletéből még egy fél ívpercet tevő tagok hiányzanak, szintén teljesen valószínűtlennek kell tartanunk.

Elméletileg a legvalóbbszínűnek látszik a harmadik ok, mely abban áll, hogy magát a földtengelynek hajlását tételezzük fel. Azok a matematikai vizsgálatok, melyeket R a d a u és H e l m e r t végeztek,* kimutatták, hogy ha a Föld főtéltlenségi tengelyrendszere a tömegelmozdulások miatt bár kicsiny, de szakaszosan visszatérő mozgást végez, akkor a momentán tengely pólusa a főtéltlenségi pólus körül kört ír le, mely néha egész a Fiastyúkig kiszélesül. Itt csak azt kellett feltennünk, hogy a momentán tengely tízhónapos mozgása kom-

binálva van a földtengely évi mozgásával. Ha tehát a sarkmagasság megfigyelt maximuma egy fél ívmásodperczet tesz, akkor e feltétel szerint csak $\frac{1}{7}$ -ét, azaz 0°07"-et kell a főtéltlenségi tengelyrendszer kitéréseként ismert, a Földön történő tömegelmozdulásokkal megmagyaráznunk. Eddig terjedtek az elméleti vizsgálatok 1890 nyaráig.

A sarkmagasság-változások okának kérdése azonban csak kísérleti úton oldható meg. Két oly állomásról volt szükséges elegendő megfelelő megfigyelési sorozat, melyek egymástól 180 fokra fekszenek. Rögtön átlátható, hogy ha mindkét állomás változásokat tapasztal, az első, a függő ón irányváltozásait feltételező hipotézis tarthatatlan. Ha e szélesség-változások két, hosszúságban ellentétesen egyenlő állomáson ugyanazon irányban és időben jelennek meg, akkor a második, az ismeretlen nutációk hipotézise még érvényes maradhat. De mivel e változások a földtengely ellentétes oldalain fekvő állomásokon egy időben ugyan, de ellentétes irányban jelentek meg, azaz az egyik állomáson a szélesség maximuma a másikon minimumnak felelt meg: a szélesség-változások igazi magyarázatául csak a harmadik feltevés, a földtengelynek a Föld belsejében való ingadozása fogadható el.

Hogy az egyik állomás Berlin maradjon, megfelelő másikat a Csendes oceán szigetein kellett keresni. A Déli tenger szigetei meteorológiai és más számbaveendő viszonyainak beható tanulmányozása után 1890 nyarán egy, Honoluluba (Sandwich-szigetek) kiküldendő csillagászati expedíció tervét dolgozták ki.

Midőn e tervet a nemzetközi állandó földmérési bizottságnak szeptemberi ülésén előterjesztették, 1891. januáriusban elhatározta a bizottság, hogy a szélesség-

* Naturw. Rundschau VI. 11.

változások tanulmányozására Honoluluba csillagászati bizottságot küld ki. Helmer tanár, a földmérési központi iroda igazgatója, az expedíció vezetésével Dr. A. Marcuse-t bízta meg.

Midőn 1891. februárius és márczius havában az előkészítő munkálatokat, melyek a megfigyelési terv kidolgozására, az expedícióban használandó összes műszereknek megvizsgálására, a műszerek és az obszervatórium világításához szükséges elektromos berendezésre vonatkoztak, befejezték, az expedíció elhagyta Berlint, hogy Hamburgból New-Yorkba vitorlázzon. Innen Washingtonba folytattuk útunkat, úgy mond Marcuse, hol az amerikai országos földmérési bizottságból Preston csatlakozott az expedícióhoz, hogy Honoluluban, teljesen a mi tervezetünk szerint, hasonlóképen folytatólagos szélesség-megfigyeléseket végezzen. Április hó 18-án együtt hagytuk el Washington és San-Francisco át Honoluluba utaztunk, hová 1891. május 8-án érkeztünk. Még e hó folyamán sikerült különösen kedvező, a városon kívül és a tengerparthoz közel fekvő területen czélszerű obszervatóriumot építeni. A Hawaii-szigetek vulkános természeténél fogva különös tekintettel voltunk arra, hogy a megfigyelési pillért lehetőleg szilárdra építsük s a rendkívül intenzív napsugárzás miatt kettős falazattal és sajátos szellőztető készülékkel lássuk el az észlelőházat. Ezek az elővigyázati rendszabályok a megfigyelések folyamán minden tekintetben czélszerűeknek bizonyultak, mert egyrészt egy sarkmagasság-mérésünk sem veszett el talajrázkódás miatt, másrészt a megfigyelési hely hőmérséklete az éji órákban majdnem megegyezett a külső levegőével, a mi a mérések pontosságára nagy jelentőségű volt. Az állomás különbeni berendezésére itt felesleges volna kitérnem. Csak

annyit jegyzek meg, hogy 1891. május végétől 1892-nek körülbelül ugyanazon szakáig 1800-on felül van azon sarkmagasság-méréseim száma, melyekből még az állomáson számítottam közelítő értéket. Az összes megfigyelések pontos eredményét a földmérési központi iroda megbízásából még az expedíció tartama alatt Albrecht tanár úr (Potsdamban) számította ki. A honolulu mérésekkel egyidejűleg megfelelő szélesség-megfigyeléseket végeztek a berlini (dr. Bastermann), prágai (dr. Weinek) és strassburgi (Becker tanár) csillagvizsgálókon. A már közzétett eredményekből kitűnik, hogy *a geográfiai szélesség változása épen ellentétes menetű az egyidejűleg Berlinben és a többi német állomásokon észlelt változásokkal*, hogy tehát a szélesség berlini maximumának az ellentétes meridiánon minimum felel meg és megfordítva.*

Ezzel először van kétségtelenül bebizonyítva, hogy itt a Föld forgási tengelye helyzetének magában a Föld belsejében való változásaival van dolgunk.

Honnan vannak a földtengelynek ezen elmozdulásai? Már felszínes vizsgálatból is látjuk, hogy a Föld felületén a száraz és vízzel borított rész nagyon egyenlőtlenül van megoszolva. A keleti szárazföld szélessége közel háromszor akkora, mint a nyugatié. Mert Európa, Ázsia és Afrika roppant szárazföldjeivel csak Észak- és Középpamerika van szemközt, mellyel feltételezzük, hogy Délamerika az egyik, Ausztrália, Polinézia és Mikronézia a másik oldalon vannak. Hasonló egyenlőtlen eloszlása van a víznek is a Föld felszínén. A Csendes-occeán szélessége 6000 tengeri mér-

* A Berlin, Prága, Strassburg és Honolulu állomások pontos görbéit Albrecht tanár az »Astronomische Nachrichten 3131. számában közölte.

föld, az ellentétes Atlanti oceáné pedig csak 2800 tengeri mérföld.

A csapadékot tehát a hideg és mérsékelt égöv alatt sokkal bőségesebbek a keleti szárazföldeken, mint a nyugatiakon, továbbá a meleg égöv párolgásai majdnem kizárólag Afrikára és Ázsiára esnek s csak a legkisebb mértékben az ellentett oldalon fekvő Középamerikára is. Épen ilyen egyenlőtlen mértékben fognak esni a barométer maximumai és minimumai egyrészt a szárazföldre, hol a megterhelés vagy lerakodás a következmény, másrészt az egyenlőtlen eloszlású víztömegekre, hol a légnyomás változásai roppant tömegeknek ide s tova áramlását idézi elő. Ha még ide vesszük a tengeri áramlásokat és a sok helyen észlelt szintáj-ingadozásokat, melyek szintén a földfelület bizonyos részeinek többé-kevésbé való megterhelését eredményezik, talán tökéletes képét adtuk mindazon okoknak, a melyek összehatása a Föld forgási tengelyét a főtétlenségi tengelytől való eltérésre kényszeríti. Ha az említett okokat egyenként számításba akarnók venni, hogy a két tengely sarkainak mozgását elméletileg levezessük, bizonyára legyőzhetetlen nehézségek állának utunkban. Elméletileg egyáltalán nem lehet e kérdést végérvényesen megoldani.

A legújabb időben Chandler vizsgálta a kérdést elméleti megfontolások alapján és e jelentés anyagának feldolgozásával, azonban alig — különösen nem mindenütt — tekintettel a pontosságra, hogy a szakaszos szélességváltozások törvényét megállapítsa. Arra az eredményre jutott, hogy, bár e mozgás szakasza változó, tágasságának hosszabb idő alatt állandónak kell lennie. Ezzel ellentétben Newcomb azt vitatja, hogy ez a dinamika törvényeivel ellenkezik, s megfordítva, épen az amplitudónak kell változónak, ellen-

ben a periódusnak állandónak lennie. Chandler vizsgálatai még nincsenek befejezve s azért még nem mondhatjuk ki az utolsó szót. Azt azonban már most is megjegyezhetjük, hogy nevezetesen azt a törvényt, mely szerint a szélességváltozások haladnak csak sajátlag e célból tett és teendő megfigyelések útján találhatjuk meg.

Sok csillagászati és geodéziai munkánál számításba kell vennünk e szélességváltozásokat. Szükséges tehát, hogy e változásokat úgy határozzuk meg, hogy az egész Földre érvényes szélességváltozási táblákat állíthassunk össze. Ehhez nagy kiterjedésű csillagászati közreműködés szükséges. Legalább három oly állomást kell a Földön választani, melyek hosszkülönbsége körülbelül 120° és szélességre nézve egy fél ívpercig (kb. 1000 m.) ugyanazon paralelkörön fekszenek. Ez állomásokon folytatólagos szélesség-megfigyeléseket kell végezni ugyanazon csillagok segélyével. Ez által lehetővé válnék, hogy a forgási tengelynek nemcsak időszaki, hanem esetleg százados változásait is kimutatnók. Három állomás elegendő számú egyenletet ad, hogy e mozgások összetevőit meghatározhassuk. Negyedik állomás hozzávételével az erre nézve érvényes egyenletrendszer különösen a százados szélességváltozásoknál közvetlen és értékes ellenőrzésül szolgálhatna. A legutolsó földmérési konferencia, mely 1891. szeptemberben Brüsszelben ülésezett, e hálózat céljából négy, hosszúságban meglehetősen arányos fekvésű szélességi állomással foglalkozott. Mindenesetre kell, hogy a közel jövőben a csillagászati és geodéziai tudomány s a tárgyalt problémától szintén érintett geológia és geografia, kutatás céljából, állást foglaljon a szélességváltozások valódi törvénye feltalálásának kérdésében.

* * *

Midőn e közleményt a magyar olvasó közönségnek bemutatjuk, felhívjuk a Magyarországon működő csillagászati obszervatoriumokat, hogy — esetleg a katonai földrajzi intézetekkel vállvetve — kíséreljék meg hazánkban is megállapí-

tani e változásokat, hogy legyen csillagászati tevékenység, melyben hazánk is részt vesz, hogy osztozhassék az eredmény dicsőségében!

KOHÁNYI GYULA.

Veszelszki Antal multszázadbeli magyar botanikus.*

Veszelszki Antal-ról, »A növény-plánták országából való erdei és mezei gyűjtemény« (1798) szerzőjéről majdnem semmitsem tudunk. Csak alig egy-két műben (Haberle: Succincta, Kanitz: Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik, Szinnyei: Term. tud. és mathem. könyvszet) találunk reávonatkozó mindössze ennyi adatot: »gazdatiszt volt«. Továbbá Brassai emlékezik meg róla pár sorban »Füvészet a Magyaroknál« cz. közleményében (Vahot, Magyarország és Erdély).

De Veszelszki nemcsak a nevezett »botanikát« írta, s nemcsak azt a »Százestendő Kalendáriumot«, melyet Szinnyei (817. l.) is fölemlít, s a melyre mint »jövendő esztendőbeli Kalendárium«-ra Veszelszki is utal »Erdei és mezei gyűjtemény« 181. lapján; hanem szerzője volt a Szinnyei-től (754. l.) Seitz Leo név alatt felsorolt következő műnek is: »Huszonöt esztendőre szegődött házi s mezei szolga« stb. Vác, 1797. Szinnyei azt írja e műről: »névtelenül jelent meg«, s a névtelenül megjelent munkák lajstromában (884. l.) újra közli címét. Hogy e mű csakugyan Veszelszki-é, erről meggyőz minket az ő »erdei és mezei gyűjteménye«, a hol a 413. lapon a *Sinapis nigra*-ról ez áll: » de

erről ha többet akarsz tudni, olvasd meg a Házi s mezei szolgámat, melyet Vácson 1797 kibocsátottam.«

Abból a körülményből kiindulva, hogy Veszelszki utóbbi: »Házi és mezei szolga« című művét *névtelenül* bocsátatta közre Váczt, Maramarossy Gottlieb Antal betüivel és költségével, én nemcsak valószínűnek, de bizonyosnak tartom, hogy a *szintén* Váczt, *ugyanazon* időben s *ugyancsak* Maramarossy Gottlieb Antal költségével megjelent következő gazdasági műveknek is Veszelszki a szerzője, úgymint: »A magyarországi méhtartás rövid tudománya«, Vác, 1782. Második kiadás ugyanott 1795. (V. ö. Szinnyei, 879. l.) »Házi orvosságok« stb. Vác, 1801. (Szinnyei 885. l.)

Veszelszki idejében Vác még sokkal kisebb város volt, semhogy eme felsorolt, egy kaptájú munkáknál mindjárt egy egész írói gárdára gondoljunk; ennek nincsen semmi valószínűsége; ellenben azt most már biztosan tudjuk, hogy Veszelszki *szokott* névtelenül írni. Gazdasági író abban az időben az országban sem volt sok; és sokkal nagyobb városokra sem jutott belőlök, nem hogy a (6—7000 lakosságú) kis Vác több gazdasági íróval dicsekedett volna, a kik — mintha csak összebeszéltek volna — *valamennyien* Maramarossy kiadónál, *valamennyien* a kiadó költségeivel s *valamennyien*

* Előterjesztettet 1894 május 16-ikán, a növényteni értekezleten.

nyien névtelenül jelentették meg műveiket. A dolgoknak minden szálukban igen szerencsésen kellene összetalálkoznok, hogy csak kissé is valószínűvé tünhessék e föltevés. Ellenben az a vélekedés, hogy Veszelszki, a »gazdatiszt«, időnként egy-egy rövid gazdasági művet (bár anonym) írt, melyeknek kiadására mindig szívesen megnyerte Maramarossy nyomdászt, mindenképen megállja helyét. Lehet, hogy Veszelszki műveit, a ki tán épen a váci püspökség gazdatisztje volt, s ezen időben 44—64 éveit számlálta, a kiadója is szívesen üdvözölte, mert egy élte derekán túl levő férfit, szép állású gazdatiszt, a ki ezenfelül szakíró is, igen valószínűen tekintélynek is örvendett.

Ezen műveket — melyek a nemzeti múzeum könyvtárában mind megvanak — nagyon érdemes volna összehasonlító tanulmány tárgyává tenni, s különösen a »növényplánták erdei és mezei gyűjteményével« egybevetni. A már elfelejtett író és botanikus egyénisége így jobban kidomborodnék, s talán az ő életére nézve is találnánk becses adatokra.

Ezt kipuhatolni mindenesetre a jövő feladata.

Mert még azt is, hogy Veszelszki »gazdatiszt« volt, mind e mai napig csak »állítva« — de *nem* »bebizonyítva« — látjuk. Hogy ő »külső munkájú« ember volt, azt említett botanikai művének a »Vevőkhöz« intézett végszavaiból tudjuk; itt azt mondja művéről, hogy az csak »gyűjtemény«, s »a gyűjtés ideje is többnyire téli éjszakákon ment véghez; más az, *olly külső állapotban forgok, mellyben egészen mások kedvére élek; azért-is tán nálamnál szabadabb embert kívánt volna az illy közhaszonra erányzó Gyűjtemény*«.

Veszelszkinék botanikai (de úgy látszik, fő) műve idejét mult, ósdi alak-

ban van tartva, akár az anyag (alphanumericus) beosztását, akár az előadási módot tekintjük. Már hét évvel előtte jelent meg Lumnitzer »Flora Posoniensis«-e, melyet — legalább a Linné sexualis rendszere tekintetében — példányképpül választhatott volna. De Veszelszki Linné-t meg sem értette, jóllehet az előző 8. lapján röviden a rendszerét is felemlíti. A Linné-féle binominális elnevezéseket — mintegy öntudatlanul — az utánok következő frázisokkal együtt használja, és sejtelmé sincs arról, hogy ezeket a neveket külön ki kellene emelni; sok helyett meg épen a régi frázisok kerülnek elő, a Linné neveinek rovására. Mindamellett Veszelszki műve sokkal magasabb színvonalon áll mint a Csapó »Füveskert«-je, s nyelvezete is finomabb.

E mű megírásában — saját szavai szerint — »legfőbb kalauzi« Petrus Andreas Matthiolus, Theodorus Zwinger, Tabernaemontanus, Hieronymus Tragus, Brand és Lippaius voltak. De ezeken kívül még igen sok szerzőre hivatkozik, a kiket chronológiai sorrendben így állítottam össze: Democritos, Hippocrates, Cato, Nicander, Columella, Dioscorides, Plinius, Galenus, Aetius, Paul. Aegineta, Mesue, a Schola Salernitana, Arnaldus de Villanova, Macer Floridus, Jul. Caes. Scaliger, Ant. Mus. Brassavola Matthioli, Tragus, V. Cordus, J. Cameraarius, Tabernaemontanus, Ad. Lonicerus, Dodonaeus, Lobelius, Clusius: Pann., Ejusd.: Hist., Pécsi Lukács, C. Bauhin, J. Bauhin, Morison, Rajus, Lippai János, Theod. Zwinger, Tournefort, Rupp, Linné: Fl. Lapp., Ejusd.: Hort. Ups., Fl. Luec., Spec.

plant., Nic. J. Jacquin, Csapó József és Winterl. Kétségtelen tehát, hogy Veszelszki igen olvasott, művelt, tudományos férfiú volt, a ki, inkább a népnek írt e művével minden bizonnyal hasznos szolgálatot teljesített.

Mindaddig, míg más jobban meggyőző, azt vélem, hogy Veszelszki Antal az 1730-as években született Sopronban, s a jelen század első tizedében halt meg Váczott, mint a püspöki uradalom — nyugalmazott (?) — gazdatisztje. Erre nézve konjekturáim a következők:

Veszelszki legkorábbi növényfölgjegyzései (105. és 255. l.) 1756-ból erednek. »Sopronyon fellyül Drauspurkon Gr. Herbeville kertében« látta legelőször a *Gossypium*-fát s a szép *Jasmin*-lugasokat. Tegyük fel, hogy Veszelszki ezen obszervációi alkalmával 18 éves volt, úgy születési éveül 1738 jönne ki, 1761-ben (sőt talán 1765-ben is) még Sopronmegyében lakhatott (102. l.). Ezen időkre eshetik az ő vas megyei kóborlása is: Pápóc, Beled, Felső-Ór, Vörösvár, Czák, Tilaj, Velem, Rohonc, Kőszeg, Baltavár, Széplak azok a helyek, a honnan növényeket jegyzett fel. További állomásai a Dunán túl: Sümeg, Pápa, Győr és Pécs. Alföldi utazgatásai: Kecskemét, Szentés, Mező-Túr, Dévaványa, Kardszag, Kis-Ujszállás, Nádudvar, a Hortobágy, Debreczen, Böszörmény, Nagyvárád, Püspöki stb., valószínűleg az 1774—81-ik évi időszakra meg az 1791-ik esztendőre esnek, míg pestvidéki barangolásait előbb mint budai s később mint váci lakos, ezen két főhadi szállásából élete utolsó szakában intézte: Budapest, Solymár, Szent-Endre, Visegrád, Dunakesz, Gödöllő, Kerepes, Aszód, Hatvan stb. stb. azok a helyek, melyeket a botanikus szenvedélyével és érdeklődésével átvizsgált.

Veszelszkinék némely kifejezései, mint: *récze* (272. l.), *buborka, szegezés* (nyílalás) (181. l.), határozottan az ő dunántúli eredetére vallanak.

Említett névtelen munkái közül a legutolsó (»Házi orvosságok«) 1801-ben jelent meg, tehát felveszem, hogy Veszelszki 1801-ben még Váczott élt s 63—64 éves lehetett; s mivel munkáinak újabb kiadásait ezen időn túl már nem lelem,* ebből azt következtetem, hogy századunk első tizedében halt meg. Ez nagyon valószínű is. Veszelszki asthmaticus ember volt, a ki 1780 óta folyton használta a *Viola tricolor* decoctumát »melyje nyavalyái« ellen (255. l.).

Vajha sikerülne nekem az ő emléké iránt az érdeklődést és a továbbnyomozásra való hajlamot botanikusainkban felkeltetni. — Hazslinszky Frigyes az *Aspidium Filix-mas* egy változatát *Aspidium Veselskii*-nek nevezte. (V. ö. »Éjszakai Magyarhon viránya« 349. l. és »Magyarhon edényes növényeinek fűvészet-i kézi könyve« 435. l.) Ez az elnevezés Hazslinszky szíves közlése szerint nem a mi Veszelszkinék emlékét örökíti, »hanem Veselsky Frigyesét, ki a szabadságharc után Eperjesen mint kerületi törvényszéki bíró működött, és nagy buzgalommal gyűjtött növényeket, különösen kryptogamokat. 1861-ben Prágába távozott s gazdag herbariumát még életében a prágai egyetemnek ajándékozta«. E gyűjtemény az, a melynek alapján Wettstein az Oest. bot. Zeit. 1894 93. l. hazánkból, Eperjes vidékéről mint eddig egyetlen lelőhelyről, az *Euphrasia brevipila* Burnat et Gremlí növényfajt közli.

* Egyetlen kivétel a »Házi orvosságok«-nak 1821-ben megjelent második kiadása, de ezt Veszelszki már nehezen érthette meg.

Veszelszki munkái.

1782. »*A magyarországi méhtartás rövid tudománya.*« Vác, 1782. 8r. 62, 2 l. (V. ö. Szinnyei, 879. l.)

1795. *Ugyanaz.* Második kiadás, Vác, 1795. Maramarossy Gottlieb Antal költségével. 8r. 78, 2 l. (V. ö. Szinnyei, 879. l.)

1797. »*Huszonöt esztendőre szegődött házi s mezei szolgálta,* avagy az astronomiai tudomány szerint, a csillagoknak és több égi testeknek 25 esztendő kalendárium formában való rövid leírása, a hol is óról óra mindenikében egész esztendőn által előfordulandó házi és mezei munkák és némely közdolgok a régieknek figyelmetes vigyázásokból megemlíttetnek.« Vác, 1797. Nyom. Maramarossy Gottlieb Antal betűivel s költségével, 80 sztlan levél. (V. ö. Szinnyei, 754. l.)

1798. »*A növény-plánták országából való erdei, és mezei gyűjtemény,* vagy-is fa és fűszeres könyv, mellyben azoknak deák, magyar, német, frantz, tseh, és oláh neveik, külső, belső és köz hasznaikkal egyetemben Máthiolusból, s más több Fa- és Fű-

vész-írókból a köz-rendű hazafiak kedvéért szálanként egybe-szedettek Veszelszki Antal által.« Pesthen. Találtatik Trattner Mátyásnál, és Kiss István nemzeti könyvtáros boltjában. 1798. 8r. 460, 60 l. (V. ö. Szinnyei, 817. l.)

1799. »*Száz esztendő kalendárium,* vagyis az esztendőnek XII hónapjaira alkalmaztatott falusi majoros gazda.« Pest, 1799. Kiss Istvánnál. Nyom. Landerer Katalin. 8r. XVI. 176 l. (V. ö. Szinnyei, 817. l.)

1801. »*Házi orvosságok,* melyek az emberi testnek külömb-külféle nyavalyáinak meg-orvoslására nem csak némely esméretesb füvek belső s külső, hanem köz-hasznai is rövideden egybe szerkesztve találatnak. Most pedig hogy annyival-is inkább édes nemzetünknek természeti hajlandósága felindíttassék; a méhtartás tudománya is helyesen és rövideden hozzá adatott.« Vác, Maramarossy Gottlieb Antal költségével. 1801. 8r. 185, 7 l. (V. ö. Szinnyei, 885. l.) E mű első részének: a »Házi orvosságok«-nak 2-ik kiadása megjelent 1821-ben Vácott. (V. ö. Szinnyei, 893.)

ALFÖLDI FLATT KÁROLY.

A Lyon városi botanikus kert.*

Lyon, Franciaország második legnagyobb városa, Ampère és Jusieu szülőhelye, újabb időkig mostoha sorsban látszott részesülni az állam részéről. Ez a körülmény teremtette meg a kellő önállóságot sorsának intézésében, a melyegyszersmind azt is okozta, hogy, tudományos törekvéseit illetőleg, az államtól függetlenül, bizonyos autokracziára tehetett szert.

Ennek köszönhetjük a remek botanikus kertet, a mely Lyon városa büszkeségét méltán hirdeti.

Ez a kert »Jardin botanique de la ville Lyon au Parc de la tête d'Or« hivatalos címet visel, Gérard, a természettudományi fakultás botanikus tanárának igazgatása alatt áll.

* Előterjesztetett az 1894 márczius havi botanikai értekezleten.

A kert azelőtt másutt volt; ott, a hol a Saône egy nagy kanyarulattal öleli át Lyon 4. arrondissement-ját. A trapéz-alakú régi kert nagyon is alkalmatlan meredek domboldalon, ma is a régi »Jardin des Plantes« néven, nyilvános szórakozásra szánt kert, a melynek becses arboretuma a régi; tudományos szempontból érdekes növényeit azonban már a szőnyeg-kertészet remekei váltják fel a francia kertészetben hagyományos puszpáng (*Buxus sempervirens*) szegélylyel.

Innen 1857-ben telepítették át a botanikus kertet a város 6. arrondissement-jának gyönyörű parkjába, helyesebben mondvá, alapították meg újra a Rhône bal partján levő »Parc de la tête d'Or«-nak egy félkör alakban kihalított területén. A park maga botanikus és

zoológiai kertjével, majorjaival, sőt legelőivel (»Paturage des Vaches«) a szépen gondozott tő ölen, London »Regent Park«-jára emlékeztet.

A kert az idők folyamán hovatovább kibővült. Innen a kert területének szabálytalan alakja, a melynek központja ma is a szorosabb értelemben vett »Jardin botanique«, a helyesebb párizsi elnevezés szerint: »École de botanique«.

A botanikai iskolakert három belső körczikkében 4500 növényfajt művelnek lehetőleg a természetes rendszer szerint elrendezve a szokásos puszpángszegélyzettel.

E köré csoportosulnak a gyümölcsfák, a szőlő-iskola (»École de Vignes«), a hol a szőlő számos race-át kísérletileg művelik, a 600 officinális növényt magában foglaló »École de Médecine« és a negyedik körnegyedben a kertészet kiválóbb (divatos) alakjai. Külső oldaluk felől rózsák és dísz-cserjék, a belső homorú oldal felől pedig egy, két s több éves dísnövényzet a felfutó növényzet vas-sínekre futtatott külön organizált csoportjával környezi.

Ezentúl a kert szabályos alakja megszűnik, a mennyiben az »École de botanique« három sugárútja a Pinetum (fenyves) három különböző alakú parcellájához vezet. Ezekhez csatlakoznak az Arboretum szétszórt parcellái, a melyeknek tömkelegében egy tavacska fél-szigetén az Alpinum van elhelyezve.

Tekintettel az árnyék fiziológiai hatására, a 300 fajt képviselő Pinetum és Arboretum lehetőleg szétszórtan van kultiválva, a nélkül azonban, hogy a kertet tervszerűtlenséggel vádolhatnók. Havasi növényei a szokott sziklacsoportozaton a flóra legkiválóbb havasalji elemeit tünteti fel, de korántsem oly sikerült módon, mint Kew, a melynek éghajlata az Alpinum fejlődésére nézve a

Provence-énál tagadhatatlanul kedvezőbb.

A kert maga első sorban palotaszerű üvegházaival tűnik ki. Szimmetriásan elhelyezett 100 méter hosszú és 25 méter magas öt pálmaháza hatalmas házcsoport, a mely egyszersmind a kert fő-portáléja is.

Stilszerűbb a párizsi Jardin des Plantes üvegházainál és méltó társa az angol Kew-Garden Európában páratlanul szép pálmaházának.

A tisztán üveg- és vas-szerkezetből álló pálmaház legkiválóbb alakjai közül megemlíthetem: a *Livistona olivaeformis* Mort.-t, *Dracena*-it, a *Pandanus candelabrum*-ot Costa-Ricából, *Acanthoriza Warszewici* Wendl. (Európában unicum), *Rhodopalostylis sapida* Wendl.; a főkupola alatt a pálmák fejedelmeként a *Livistona australis* Mart.-nak egy kitűnő példányát látjuk. Körülötte a mexikói *Divon edule* Lindl., *Gaussia Gluesbregthii* Wendl. (Cuba); a Sandvich-szigetekről: *Pritchardia Martii* Wendl. és az *Areugo Manillensis* Wendl. a Philippi szigetekről.

A nagy pálmaházzal kapcsolatos a kaméliaház, a kertnek egy másik speciális nevezetessége. A *Cameliák* virágzása Lyon távoli vidékeire nézve is »esemény«.

Azalea-iban és az *Aroideák* házában Kew dicséretet érdemlő utánzását láthatjuk; olyan, a mellyel Párizs Jardin des Plantes-ja egyéb jó tulajdonságai mellett sem dicsekedhetik.

Az *Orchideák* művelése terén ugyan Belgium, és pedig Bruxelles Orchidea-házai állanak legelől; mindazonáltal Lyon Orchideáinak 1100 fajból álló gyűjteménye Kew-vel szemben is helyt áll.

Különös említést érdemel Gérard ügyes eljárása az *Orchideák* elhelyezésében. Gérard ugyanis nem híve a

sablonszerű parafatáblácskákknak ; ő eleven fákat utánzó vázákat forró vízbe áztatott nagy parafalapokkal borít be, a melyek a fák kérgét teszik és az ekként felszerelt fák csonka ágain óriási bimbókként helyezvük el az Orchideák különféle fajai. Az így elért hatás nagy.

Mindezeken kívül lehetetlen, hogy a »Victoria«-ház kiváló szépségét külön ki ne emeljem ; mert közismeretű dolog, hogy a botanikus kertek főbüszkesége a Victoria regia és a külön Nymphaea-ház.

Lyon kertjének Victoria-háza a londoni Royal Botanic Society kertjének Victoria-házánál különb, minthogy Victoria regia-ja mellett a Nymphaeaceák legkiválóbb képviselőit is magába foglalja. Igaz, hogy a Victoria-ház kezdetben kizárólagosan a Victoria regia számára épült a megfelelő luxussal. És épen ez az utóbbi körülmény okozta, hogy a Victoria mellé lassanként egyéb tavi-rózsa-félt s hydrophyl növényzetet is ültettek, a többek között — a mi bennünket különösen érdekelhet — a Nymphaea thermalis-t Nagyvárad mellől, a mit Párizs, Bruxelles, sőt Kew-Garden Victoria-házában sem találtam.

A kőalakú medence vagy 50 lépés területű, a legmodernebb — Kew-hez hasonló — berendezéssel ; vize a Kewnél melegebb (30° C.), t. i. a vízbe vezetett csövek útján melegítik a vizet. Victoria regia-ja látogatásom idejében (1892 július) fejlettségére nézve a negyedik helyet foglalta el ; első helyre a londoni »Regent Park«-it, a 2. Kew s a 3. Párizs (Jardin des Plantes) Victoria regia-ját sorolván.

Még csak azt jegyzem meg, hogy a Provence mediterrán éghajlata alatt az év nagyobb részén át künn a szabadban virul itt Franciaország második legszebb Cactus-collectiója ; vaskos testeikkel éles ellentétben állva a

szőnyeg-kertészet filigránszerű guirlande-jaival.

Ezek röviden a kert legérdekesebb pontjai, a melyekről lehetetlen a dicséret hangján nem szólanunk. A Provence e kiváló botanikus kertje — bár területe nem nagy — Európa e nemű intézetei között az első helyek egyikét foglalja el ; nem is szólva a városi kultúrkertészet telepéről és üvegházairól, a botanikus kert obligát berendezéséhez szükséges egyéb üvegházakról stb., a melyek mind az egész kert keretéhez méltók, s mindenben a korszerű kiválomak színvonalán állanak.

A növények jelzésére nézve Lyonban láttam a legradikálisabb intézkedést. Minden species domború betűkkel öntött vastáblácskával van ellátva, a melyek a növény nevét, hazáját és földrajzi elterjedését is feltüntetik.

A zoológiai s a botanikai kert háttérén egy emeletes épület szolgál az úgynevezett »Conservatoire« czéljaira. Igaz, hogy eredetileg más czélra épült, de addig is, míg a már meglevő tervek a közel jövőben helyet talál benne a kertnek »külön« botanikus intézete.

Az emelet egyik nagy szobájában van a szép rendben tartott hatalmas maggyűjtemény. Ezzel kapcsolatban áll az igazgatói szoba a könyvtárral, a laboratorium és az aligazgató (Lachmann) laboratoriuma. Az 5. és 6. teremben találjuk a herbáriumot, a mely úgy terjedelménél, mint csinos felállításánál fogva (zöld dobozok) meglespi a szemlélőt. A 7. terem, a mely voltaképen a »cours«-ok, a nyilvános előadások megtartására szolgál, folytatólagosan a herbárium egy részét és a szorosabb értelemben vett botanikai muzeumot, fa-, carpológiai stb. gyűjteményt foglalja magában.

E kertnek megalkotója s fenntartója

Lyon városa és ép ez indított engem arra, hogy e kertről külön megemlékezzem. Évi 35,000 frankkal az üvegházak, s 23,000 frankkal a kert egyéb földmunkálatait fedezi. S ha figyelembe vesszük, hogy az előirányzott 58,000 frank költséget a város pár ezer frankkal rendszeresen megtoldja: e botanikus kert nagyjelentőségű kultur-céljaira hozott mintegy 70,000 franknyi áldozatáért Lyon minden nemzet részéről a legteljesebb elismerésre méltó. Hisz Párizson is túl tesz! Cornu a Jardin des Plantes »École de botanique«-ját és üvegházait 20,000 frank évi dotatióból kénytelen fenntartani.

Lyon városa ez áldozatkészségének főcélja az »*ízlés nemesítése*«! A festő és művész, a szobrász és főképp a selyem-gyáros, szóval a theoria és praxis emberei egyaránt felhasználják a kínálkozó alkalmat, és kikutatják

itt a természet kiaknázhatatlan ornamentikáját.

Azonkívül, hogy a tudomány szolgáltatásban is áll, jóllehet a lyoni fakultásnak külön fűvészkertje van a központi egyetem palotájának egyik udvarán, hortikulturai törekvéseit a legjobb siker koronázza. A modernné vált növények egyikét-másikat kísérleti úton variációkra készítetik itt s bámulatos eredményeket érnek el; így pl. látogatásom idejében a *Begonia* több száz változata mellett a *Caladium amoenum* 300 legújabb variációját láthattam a és *Gloxiniák*-ból produkált legújabb változatok irigységet kelthettek minden virágkedvelőben; a leggyönyörűbb változatok innen indulnak nagyvilági útvokra.

Ilyen kert méltó büszkesége Lyon városának.

Példáján mi is okulhatnánk!

DR. RICHTER ALADÁR.

A chemiai energiáról.*

A chemiai energiára vonatkozólag érdekes eredményre jutunk, ha megemlékezünk azon általános tulajdonságról, mely az energia minden nemében közös, hogy t. i. van egy bizonyos mennyiség (Helm szerint »intenzitás«-nak nevezem), melynek egyenlő vagy egyenlőtlen volta határozza meg, vajjon a kérdéses energia egyensúlyban van-e, vagy nem. Azt kell ugyanis várnunk, hogy valamint a *hőmérsék*, *nyomás*, *elektromos potenciál* intenzitás-mennyisége számára vannak mérőeszközök, melyekről ezen mennyiségek számértékét közvetlenül vagy közvetett úton leolvashatjuk, úgy

* Dr. Ostwald Vilm os lipcei tanár értekezése a német természetvizsgálók és orvosok 1893-ban Nürnbergben tartott gyűlésén.

a chemiai energia intenzitásának mérésére is volna készíthető ilyen mérőeszköz, és miként a hőmérőről a melegségre, a manométerről a térfogati energiára, az elektrométerről az elektromos energiára nézve közvetlenül meghatározhatjuk, vajjon két rész közvetlen érintkezése közben thermikai, mechanikai vagy elektromos egyensúlyban lesz-e vagy nem: úgy »*chemométer*«-nek kellene lennie, melynek két anyagra vagy anyagkomplexusra való alkalmazásával megtudhatnók, vajjon közöttük chemiai egyensúly van-e, vagy reakció fog-e keletkezni, ha érintkezésbe helyezzük.

Hogy arra a kérdésre, van-e, vagy lehet-e ilyen chemométer, felelhessünk, először behatóbban kell foglalkoznunk

a kémiai energia lényegével. De hogy biztosítsam magamnak érdeklődésüket, azon kissé elvont vizsgálódásaimnál, melyekre majd át akarok térni, már kezdettől fogva kimondom, hogy ámbár még nincsen általános »chemométer«, a kémiai jelenségek egyik nagy osztályára, még pedig a legfontosabb számára van ilyen mérőeszköz, melynek alapján meghatározhatjuk, fog-e és milyen értelemben az adott anyagok között valamelyes kémiai folyamat beállani. Ámbár elvagyok készülve, hogy »tisztán kémiai« oldaltól azt fogják ellenem felhozni, hogy ilyesmire nincs is szükségünk, mert egyszerűen megpróbáljuk; és be is kell vallanom, hogy nekem a chemométer esetleg praktikus alkalmazásáról semmiféle fogalmam nincs. De arról is meg vagyok győződve, hogy e gyülekezetben számos tagtárs ül, kik a kémiai rokonság problémájának legyőzésére vezető minden lépés iránt érdeklődnek és a kik épen azért nem riadnak vissza az általános tárgyalás nehézségeitől, melyeket most kezdünk meg.

Először azon kérdésekről van szó, mi a kémiai energia és melyek a tényezői?

A kémiai energiától származnak azon energiamennyiségek, melyek kémiai folyamatok közben, t. i. akkor fejlődnek vagy vétetnek föl, midőn adott anyagok más tulajdonságokkal bíró más anyagokra változnak. E mellett feltételezzük, hogy más energiák nem változnak, vagy hogy az ilyen változások, ha létrejönnek, számításba vétetnek.

E meghatározásból látjuk, hogy a különféle anyagoknak bizonyos mennyiségű kémiai energiát tulajdoníthatunk. A szerint, hogy valamely kémiai reakcióban keletkező anyagok több vagy kevesebb energiát tartalmaznak, mint az alapanyagok, energiát vesznek fel vagy vesztenek. A mi tudomásunkra csak ezek

a különbségek jutnak; a kémiai energia abszolút értékei számunkra teljesen hozzáférhetetlenek.

Az energia bármely neme két tényezőre bontható, melyek egészen határozott tulajdonságokkal bírnak. Az egyik, az intenzitás tényezője, minden térbelileg határolt energiamennyiség számára meghatározott értékű és ha ezen értékek egyenlők, ez az egyenlőség föltétele annak, hogy azok vegyületek a kérdéses energia egyensúlyban van; különben a nagy intenzitás helyéről a kisebbére megy át.

A másik tényezőre nézve indítványoztam, hogy *kapacitás*-nak nevezzük. Ez azt az energiamennyiséget méri, mely adott intenzitásváltozásokor a tekintetbe vett térrészben létrejön. A kapacitásmennyiségek általános tulajdonsága, hogy a megmaradás törvényének hódolnak, olyformán, hogy egy zárt képletben, melynek határain energia sem be nem jön, sem ki nem megy, minden kapacitásmennyiség értékét változatlanul megtartja. Ezt a tételt, melynek külön esetei már régóta ismeretesek voltak, nem rég mondta ki Le Chatelier általános alakban; ő ugyan egy kivételt állapít meg, melyet a hővezetés és sugárzás jelensége okoz; ez azonban további fejtegetéseinkben tekintetbe nem jő.

De vajon melyek a kémiai energia esetében ezek a mennyiségek? Legkönnyebben ismerhető fel a kapacitási tényező. A megmaradás tulajdonsága a kémiai jelenségekben az *anyagmennyiségeket* illeti, ezeket tehát kapacitásmennyiségeknek kell tekintenünk. A kémiai energia intenzitásmennyisége e szerint az $\frac{\text{energia}}{\text{kapacitás}}$ hányadosnak állapítandó meg ebből tehát következik, hogy a kémiai energia az a munkamennyiség, mely megfelel egy meghatározott anyagmennyiség átvitelének egyik

állapotból a másikba, osztva ezt ezen anyagmennyiséggel. Itt tehát egyelőre nem lehetséges, hogy kémiai intenzitásértékeket föltétlenül vagy abszolúte meghatározzunk, hanem ezen értékek különbségei csak a mérés két meghatározott állapotára nézve hozzáférhetők. Ezenkívül még különösen hangsúlyozzuk, hogy az említett átvitelnél minden más energiának állandó intenzitás értékei legyenek.

Hogy a kémiai intenzitás, vagy a kémiai potenciál nagysága, a mint ez értéket Willard Gibbs nevezte, az intenzitás mennyiségek általános fogalom megállapításával megegyezik, azonnal beláthatjuk, ha azt az egyensúly kérdésére alkalmazzuk. Egyensúly egyenlő intenzitásokat tételez fel; ebből következik, hogy az anyagmennyiség egysége számára az egyensúlyban levő térrészek egyikének a másikba való átvitelekor elhasznált vagy előállított munkának zérussal kell egyenlőnek lenni. És valóban ez az egyensúly szakszerű definíciója általánosságban.

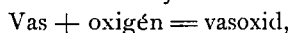
Miután ezen a módon megismertük a kémiai energia intenzitás tényezőjét, a »chemométer« előállítására már csak praktikus kérdésnek látszik, mint a milyen a hőmérő volt, miután meg volt állapítva a hőmérsék fogalma. Ha azonban a dolgot tényleg meg akarjuk valószínűsíteni, azon sajátos nehézségre bukkanunk, mely abban áll, hogy a kémiai mennyiségeket bajosan lehet összehasonlítani. Itt is messzibbre kell kitérniünk, hogy a kérdés mibenlétét jobban átláthassuk.

Hőmérsékek, tömegek és számos más mennyiség véglegesen meg vannak határozva, ha számértéküket ismerjük. Két hőmérsék, melynek értéke (egyenlő egységben mérve) ugyanaz, teljesen egyenlő és egymástól semmiben sem különböző.

Azonban a meghatározás ez egyszerűsége nincs meg minden mennyiségnél. Pl. az elektromos potenciálok egyenlő számérték mellett még sem szükségkép egyenlők, mert előjelre nézve különbözhetnek; tehát két meghatározó adatra szorulnak. Sebességekre, erőkre, mozgásmennyiségekre nézve még több meghatározó adat szükséges; két számértékre nézve egyenlő erő előjel és irány tekintetében különbözhetik, és az irány meghatározására bármely adott tengelyrendszerre vonatkozó három iránycosinus kell. Mindezen mennyiségnek azonban véges számú meghatározó elemei vannak és ezek segítségével egymásra átvihetők.

De a kémiai energia tényezői még ezt a kölcsönös vonatkozást is nélkülözik; egymástól végtelen sok tekintetben különböznek és például a vas és az oxigén egymással semmiféle közvetlen viszonyban nincsenek; nincs eszköz, melynek segítségével egy gramm vasat ennyi és ennyi gramm oxigénbe vihetünk át vagy oxigén által egyenértékűen pótolhatunk, holott az előbb említett mennyiségeket mindig ugyanazon fajnak másik mennyiségébe átváltoztathatjuk. És a mi a kémiai energia kapacitás-mennyiségeire nézve áll, az szükségkép az intenzitás-mennyiségekre nézve is érvényes, mert ezek az előbbieket segítségével lesznek meghatározva.

A kémiai energia tényezői között létrejöheto vonatkozások egyetlen módját a kémiai reakció-egyenletekben fejezzük ki. Ha ezt írjuk:



akkor azt mondjuk, hogy vas és oxigén között nincs közvetlen vagy kölcsönös átváltozási vonatkozás, de hogy a három anyag: vas, oxigén és vasoxid között mégis van bizonyos kapcsolat, olyformán, hogy a két elsőből a harmadik előállítható és fordítva a vasoxidból a vas és

az oxigén kiválasztható. Azon szokásos szólásmód, hogy a vasoxid vasból és oxigénből áll, ámbár rövid, még sem szabatos. Mert a vasoxidban sem a vas tulajdonságait nem találjuk, sem pedig az oxigénéit, és ha azt mondjuk, hogy ámbár a két anyag tulajdonságai eltűnnek, substanciájukra nézve mégis jelen vannak, csak egyszer iparkodjunk komolyan ehhez a kifejezéshez tiszta és biztos képzetet kötni, az eredmény kétségtelenül az lesz, hogy ezen irányban minden további fáradozásról lemondunk.

Ámbár a mai kemikust a (paedagogia)l nagyon czélszerű) atomhipothesishez olyan korán szoktatják, hogy rendszeren az atomok reálitásán és azoknak a vegyületekben további fennmaradásán kételkedni nem szokott; de annál szükségesebb általános természetű vizsgálatoknál a ténylegest a hipotetikustól elválasztani, hogy a továbbépítésre biztos alapunk legyen.

E fejtegetésekből tehát azt a következtetést vonhatjuk, hogy a kémiai energiakapacitás-mennyiségeinek nincs közös mértékük, miként az minden más kapacitás-mennyiségnek van, hanem hogy csak annyi, egymástól független fajra vezethetők vissza, a hány úgynevezett elem van. Ezen elemek között annyiban van vonatkozás, hogy közülök számosan egymásra akként hatnak, hogy új anyagok, tehát új kapacitás-mennyiségek is jönnek létre, melyek azonban már nem függetlenek, hanem az elemekkel olyan vonatkozásban állanak, hogy ezek összegeként fejezhetők ki. Egyébiránt e vonatkozások az ismeretes stoechiometriai törvényeknek vannak alávetve: az állandó arányok, a többszörös arányok és a vegyülési súlyok törvényének. Ehhez járul még a faj fönntartásáról szóló, már említett törvény, mely szerint az átmenet egy elemből a másikba lehetetlen.

Ugyanezen korlátok közé vannak szorítva a kémiai energia intenzitás-mennyiségei is; itt is létezik az a körülbelül 70 faj, mely kölcsönös vonatkozásba sehogysem hozható és az elemek és a kémiai vegyületek között fennálló vonatkozások a stoechiometriai törvényeket követik.

Ha tehát »chemométer«-t képzelünk magunknak az előbb említett értelemben szerkesztve, nem elégedhetünk meg egyetlen eggyel. Legalább is 70 ilyen fajta egymástól független készülékre volna szükségünk, t. i. minden elem számára egyre, és még sem volna eszközünk, összehasonlítani egymással az oxigén-chemométer adatait a hidrogén készülékével stb.

Ezek után tehát úgy látszik, hogy a kémiai energia különös sajátosságai teljesen kizárják azon lehetőséget, hogy általános természetű ilyen készüléket lehessen előállítani. Mert hiszen manométer, elektrométer, thermométer stb. készítése csak úgy válik lehetségessé, hogy minden nyomás, minden elektromos potenciál és minden hőmérsék lényegében egy és két ilyenforma egyéni érték vonatkozása két számmal teljesen kifejezhető.

De hosszabb megfontolás után a dolog nem látszik annyira reménytelennek. Ámbár általános és abszolút chemométer nem lehetséges, számos esetre nézve a kémiai energia intenzitását mégis kifejezhetjük összehasonlítható mértékben, függetlenül attól, hogy a kémiai energia tényezői egymásra vonatkozólag az egymásra vissza nem vezethető esetek nagy számát mutatják. Ez olyan energiafajta felhasználásával sikerül, melyek kémiai jelenségekkel elválaszthatatlanul vannak összefűzve, és pedig erre a célra legalkalmasabbnak az elektromos energia látszik.

A Faraday-féle törvény szerint,

melynek messzeható jelentőségét tulajdonképp csak a mi napjainkban ismerték fel, számos kémiai folyamatban, t. i. ott, hol elektrolytok szerepelnek, elektromos jelenségek lépnek föl, melyek a kémiaiakkal arányosan folynak le és velök elválaszthatatlan összeköttetésben állanak. Ez az összeköttetés olyan forma, hogy az elektromos energia kapacitás-mennyiségei, vagyis az elektromosság-mennyiségek arányosak a kémiai energia kapacitás-mennyiségeivel, azaz az anyag-mennyiségekkel, és pedig különböző anyagokra nézve a kémiai egyenértékű mennyiségekkel összekötött elektromosság-mennyiség mindig ugyanaz.

A Faraday-féle törvény alapján most már képesek vagyunk az elektrolytok között végbemenő folyamatokat akként irányítani, hogy az elektromosságnak egyidejű mozgása nélkül nem jöhetnek létre és hogy azon munkamennyiségek, melyeket a kémiai folyamatból nyerhetünk, elektromos energia alakjában nyilvánulnak. Minthogy egyrészt az elektromossági energia egyenlő a kémiaiával,* másrészt pedig az illető kapacitás-tényezők, ú. m. az anyag-mennyiségek és az elektromosság-mennyiségek a Faraday-féle törvény szerint egymás közt arányosak, azért az intenzitás-mennyiségeknek, t. i. a kémiai potenciálnak és az elektromotorikus erőnek egymással szintén arányosaknak kell lenniök, és az *elektrométer az előbb vett értelemben »chemométer«-ül szolgál.* És pedig, minthogy az elektromotorikus erők csak szám- és előjelre nézve különbözhetnek, a kémiai potenciál, vagy a mint ezen mennyiséget joggal nevezhetjük, a kémiai affinitás általános mértékét birjuk.

* Ez a kémiai energia a vegyületi meleggel (Wärmetönung) nem azonos, hanem az energiának azon része, mely más alakokra (munka) változtatható át.

Hogy az eredményt egy példával szemléltethetőbbé tegyük, vegyünk fel egy tetszés szerinti egyszerű kémiai folyamatot, pl. az ezüstnitrát-oldatban a chlornatrium által történő csapadék-képződést. Ha ezt a folyamatot elektro-kémiaiilag akarjuk értékesíteni, akkor azt két részre kell osztanunk, melyek bár egyszerre, de térre nézve szétválasztva mennek végbe, mert másképp a kémiai energiát nem tudjuk elektromosba átválttatni, hanem hő alakjában kapjuk.

Ezt elérjük, ha két ezüstlemezt veszünk, az egyiket az ezüstnitrát-oldatba tesszük, a másikat pedig a chlornátrium-oldatba. Ha mind a két oldatot egy közömbös elektrolyt által, pl. nátriumnitrát által egymással összeköttetésbe hozzuk, akkor mind a két ezüstlemez meglehetősen potenciálkülönbséget mutat, körülbelül 0.5 Volt nagyságút és ha a két lemez vezető összeköttetése által az áramot létrehozzuk, akkor a chlornatriumban levő lemezen chlorezüst képződik, a másikon pedig ezüst fémalakban válik ki. Az egész folyamatnak kémiai eredménye pontosan ugyanaz, mintha a chlornátriumot egyenesen az ezüstnitrát-oldatba tettük volna.

Ugyanílyen módon lehet az elektrolytok közötti összes kémiai folyamatokat Volta féle lánczokba áttenni, a hol mindig csak arra kell figyelniünk, hogy a kémiai folyamat az elektromos nélkül nem mehet végbe. Így például sokat fáradoztak oly láncz előállítása végett, mely a legfontosabb folyamatok egyiké következtében jön létre, t. i. akkor, ha savat aljjal közömbösítünk. Ilyent kapunk, ha a savba és az alkáliába egy-egy platina- vagy palladium-lemezt mártunk be, mely két lemez hidrogénnel telítve van. Kellő összeköttetés mellett az alkáli oldalán hidrogén felvétele áll be, holott a sav oldalán ezzel egyenlő mennyiségű hidrogén fejlődik; egyidejű-

leg az áram által az oldatok között az alkális kationok és a savas anionok megfelelő számban egymással mozgásba hozatnak és ekként közömbösíttetnek. A közömbösítés elektromotorikus ereje erős savak és aljak számára körülbelül ³/₄ Volt-ra tehető, gyengébbek számára természetesen kevesebb.

Nagyon is messzire vezetne, ha a savak, aljak és sók közötti összes lehetséges reakcióknak csak tipikus eseteit akarnám előadni; meg kell elégednem azon megjegyzéssel, hogy ez mindig kivihető és hogy minden ilyen folyamat számára egy hozzátartozó elektromotoros erőt kapunk.

E mellett még egy észrevételt kell tennem. Nevezetesen a leírt lánczok elektromotoros ereje két összeadandóból áll, t. i. azon potenciál-különbségekből, melyek minden elektródon a folyadékkal szemben fönnállanak. Ezért nem is kell az összes kombinációkat közvetlenül megmérni, hanem megelégedhetünk azzal, ha az összes kombinációkat egy elektróddal meghatároztuk, hogy ha például 20 különböző anyagunk van, az összes ezek között lehetséges 200 kombináció elektromotoros erőt kiszámíthatassuk.

Ezzel a chemométer problémája elektrolitok számára meg van oldva. Az eredmény fontosságának és a használt levezetés általánosságának következtében talán czélszerű lesz az eredmény helyes voltát más úton kimutatni. Erre föl akarom használni az energetika második főtételének egyik alakját, melyet ámbár elvben már számos év előtt Lord Kelvin (Sir. Will. Thomson) alkalmazott, mégis csak utolsó időben mondtak ki általánosságban. A kérdéses tétel a következő: *a mi egyik módon egyensúlyban van, kell hogy szükségkép minden módon egyensúlyban legyen és bizonyítéka abban fekszik, hogy min-*

denkor, ha e tételnek nincs elégtéve, lehetséges egy második nemű perpetuum mobile-t szerkeszteni, egy oly gépezetet, melyben nyugvó energia önként mozgásba helyezkedik, a mi pedig elvileg lehetetlen.

Képzeljük, hogy chemiai egyensúlyban levő két anyagunk van, melyet alkalmas módon elrendezünk, de mely két anyag elektromos különbséget vagy elektromotoros erőt mutat. Hagyjuk az áramot létrejönni (és hajtsunk vele valami gépet), addig, míg az áramot kísérő chemiai változások következtében az elektromos egyensúly be nem állt. Ekkor az előbb fönnállott chemiai egyensúlynak fel kell bomolnia; az anyagok kölcsönhatása által azt ismét helyreállíthatjuk. De ez által a föltételek újra adva vannak arra, hogy újból elektromos munkát kapjunk s i. t. Ugyanez a következtetési sorozat akkor is érvényes, ha abból a föltevésből indulunk ki, hogy az anyagok elektromos, nem chemiai egyensúlyban vannak.

Tehát kell hogy a chemiai és az elektromos egyensúly egyidejűleg forduljon elő; ha az első nincs meg, a második sem állhat fönn, még pedig a két eltérésnek oly formán kell történnie, hogy az elektromotoros erő által föltételezett chemiai jelenségek az egyensúlyhoz való közeledés értelmében működjenek.

Ép így bebizonyítható, hogy a chemiai és az elektromos potenciál különbségeinek is egyazon értelemben kell növekedniök és fogyniök; erre a czélra az adott chemiai és elektromos intenzitás-különbségeket megfelelő számú kellőképp kapcsolt galván láncz által egyensúlyozottnak kell képzelnünk és az előbb tett következtetéseket kell alkalmaznunk; de nehogy túlterjedelmes fejtegetésekbe bocsátkozzam, ezen következtetések végrehajtását hallgatóimra bízom.

Ezennel tehát biztosnak vehetjük azt az eredményt, hogy az elektrométer tényleg »chemométer«-ül szolgálhat. De erre azon kérdés merül föl, hogy vajjon milyen terjedelemben alkalmazható ezen eljárás. Mivel ez ahhoz van fűzve, hogy a kémiai folyamat az elektromossal arányosan keletkezik, azért, a mint már előbb említettem, az eljárás szükséges feltétele egy elektrolytnak jelenléte; hogy az elektromos vezetőképesség milyen minimumáig mehetünk, nyilván attól függ, hogy milyen csekély mennyiségű elektromossággal lehet az elektrométert működésbe helyezni. Erre nézve különösen kedvező körülmény az, hogy az ionokon tapadó elektromos mennyiségek tetemesek, úgy hogy olyan anyagmennyiségek, melyek a súlymérhetőség határán messzire túlesnek, az elektrométer megmozdítására még nagyon is elegendő elektromos mennyiségeket szolgáltathatnak. Ezen irányban valóban inkább panaszokhozható túlságos nagy mint túlságos kicsiny érzékenységről. Másrészt most már bizonyos, hogy az elektrolytok határa sokkal messzebb tárgítandó, túl a savak, alkak és sók híg oldatain. Kétségtelenül a szerves vegyületeknek aránylag nagy száma sorolható a közönséges elektrolytok közé és itt is a haladó kísérleti vizsgálat dolga, hogy ezt az eljárást fokként mindig tovább és tovább terjessze ki; már az is, mihez most közvetlenül hozzáférhetünk, kísérleti átvizsgálására évekig tartó munkát igénybe venni.

Végre még egy kérdést akarok meg-előzni, melyet egyik-másik talán azóta már megfontolt. Az elektromos energia csak egyike azon energianemeknek, melyek a kémiai folyamatokat kísérik, de mivel a kémiai folyamatokkal mindig térfogatváltozás, vagy oldatokban az ozmotikus nyomás változása jár együtt, azért azt kell következtetnünk, hogy a

térfogatenergia is segédeszközt nyújt a kémiai potenciál vagy vegyrokonság mérésére. Sőt ha meggondoljuk, hogy a Volta-féle láncz újabb elmélete hatását mindenütt ozmotikus nyomás működésére, azaz a térfogat-energia változására vezeti vissza, akkor az utóbbiban felismerjük az alapvetőt, mely a kémiai folyamattól elválaszthatatlan, holott a kémiai energia mint elektromos energia előállítására mindig külön előkészületekre van szükségünk.

És valóban a kémiai folyamatok nagy számára nézve teljesen analog oszkodást alkalmazhatunk, melyekben a nyomásnak hasonló szerep jut, mint az elektromótoros erőnek és azonkívül tudjuk, hogy hasonlóképen oldatok és gázok számára a térfogatenergia kapacitásmennyisége, t. i. a térfogat arányos a kémiai kapacitás-mennyiséggel és kémiaiilag összehasonlítható mennyiségek (a molekulársúlyok) számára egyenlő nagy. Tehát egész hasonló arányok mutatkoznak mint előbb, de mégis egy a kérdés kísérleti oldalára nézve igen fontos különbséggel.

A szabad vagy átváltoztatható elektromos energia egyszerűen egyenlő az elektromosság-mennyiségből és a potenciálkülönbségből alkotott szorzománnyal és a potenciálkülönbség annak mértéke, minthogy az elektromosság-mennyiség a Faraday-féle törvény szerint különböző anyagok kémiaiilag egyenértékű mennyiségei számára egyenlő. Ellenben a térfogatenergia az oldatok és gázok eddigelé egyedül hozzáférhető esetében a térfogat és két feszültség logaritmusaának különbsége szorzománnyaként tűnik fel. A kémiai potenciál egyenlő különbségei számára tehát a feszültségek nem számtani, hanem geometriai haladvány szerint növekednek és ez által úgy felfelé mint lefelé csakhamar oly értékek határába kerül

nek, melyek a mérésnek teljesen hozzáférhetetlenek.

Hogy egy példát adjunk: az elektrometrikusan egy »Volt«-tal kifejezett kémiai potenciálkülönbség a legkedvezőbb esetben két oly feszültség viszonyának felelne meg, melyek közül az egyik 10^{12} -szer nagyobb mint a másik. Vegyük fel, hogy a legkisebb mérhető

feszültség $\frac{1}{1000}$ -rész atmoszféra, akkor

a másiknak 10^{14} , vagyis 100,000 milliard atmoszféra nagyságának kellene

lennie, holott a mi mérőeszközeinkkel alig mérhetünk 1000 atmoszféra nyomásnál nagyobbat. Mivel pedig továbbá a kémiai potenciálok egészen 3 vagy 4 Volt nagyságig elektromos mértékben lettek mérve, azért a 10^{48} vagy 10^{65} atmoszféra teljesen képzelhetetlen nagyságú értékeit kapnók eredményül, a melyeket meg kellene mérnünk, hogy legkedvezőbb esetben azt puhatoljuk ki, mit az elektrométer minden nehézség nélkül megad.

H. Á.

A hévvízi tündérrózsza keletkezésének analogonja.*

Az európai sulyom meg a hévvízi tündérrózsza (*Nymphaea thermalis* DC.) tenyésző részein több a megegyező fiziognómiai vonás. A levél állománya, lakkos fénye, szélesen kiterülő alakja és fogassága, nagyjából a fogak alakja mind a két növényen szembetűnően egyezők. A sulyom levélfoga rendesen kétcsúcsú, a *Nymphaea thermalis*-é egycsúcsú, de egyik-másik fog hasonlóan hasadt, mint a sulyomé, csakhogy jóval nagyobb. A sulyom levélfogához hasonlókat még szebben látni a hévvízi tündérrózsával rokon *N. dentata* Planch., (Flore des Serres VI. köt. 627—28.) képén. A levél visszája mind a két vízi növényen festett, a sulyomé gyakrabban barna, a hévvízi tündérrózsáé sötét-kéklila, de némelykor a sulyom levelének a visszája is ilyen színbe játszik.

Az ilyen aprólékosabb növénytani vonások, ha más kirívóbb bélyeg nincs, szisztematikailag nehezen értékesíthetők. Ellenben a növénygeográfiában nagybecsűek. Az ilyen finomabb növénytani vonások a növény keletkezése he-

* Az 1894 május 9-iki szakértekezés második tárgya.

lyének, eredeti hazájának, a keletkezés meg a klíma összefüggésének megítélésére sikeresen rávezethetnek, nem ritkán felvilágosítóbbak lehetnek, mint a virágban vagy a gyümölcsben rejlő rokonság.*

A sulyomnak meg a *Nymphaea*-nak különben a szisztematikai rokonsága sem kevés. Mind a kettő kétszikű és szabad szirmú, mind a kettő kelyhe négylevelű stb.

A két növénynek a geográfiai elterjedése is meglehetősen ugyanaz, mert a sulyom Észak- és Közép-Afrika vizeiben is él,** a *N. thermalis*, mint látni fogjuk, e vidék vizeiben szintén terem. Egyiptomban tehát a sulyom együtt is nőhet vagy vegyest is nőhetett az állótusszal.

Én a *Nymphaea thermalis*-nak meg a sulyomnak még más közös viszonyát is észrevettem, a mely a *N. thermalis*-

* V. ö. Grisebach, Vegetation der Erde, 9. l. — Pótfüzetek VI. 90—92. l.

** Jäggi, Die Wassernuss, 10. és 29. l. — Areschoug és Ascherson, Botanischer Jahresbericht 1873, 618. l. — Természettudományi Közlöny, 1894, 303., 305. stb. l.

nak eddig kétes hazáját is felderíti. A hazát itt olyan értelemben értjük kétesnek, hogy a *N. thermalis* Nagyváradon nem a jégkorszakot átélte ősnövényemlék,* nem azon régi idők maradéka, a midőn a magyar Alföld éghajlata nagyon hasonló volt ahhoz, a minő most Alsó-Egyiptomban uralkodik, a midőn ez a tündérróza, tehát az ősidőkben Magyarország vízében sok felé termett, de később a csökkenő hőmérséklet hatása folytán lassanként kipusztult volna, csupán Nagyvárad mellett viselhetne volna el kár nélkül a jégkorszak klímáját.**

Az én véleményemet, hogy a tradíciók szerint, a *N. thermalis*-t a török világban ültették Nagyvárad hőforrásába,*** az újabban előhozott bizonyítékok megengatni nem bírták. Ezért keresek újabb bizonyítékot, növénygeografiai analógiát.

Én tudniillik 1882 augusztus havában Alsó-Berki és Körmend közt, csak néhány méter átmérőnyi kerek tóban a sulyomnak két alakját találtam, oly kis terjedelmű réti tóban, a hol az alakító körülmény két- vagy többféle alig lehet, vagyis ennek a kétféle sulyomnak ott szembetűnőbb természetes okozója alig lehetett. Az egyik alaknak tenyésző szerve: szára meg a levél nyele és viszája jó hosszú szőrű, bolyhos; a másiké tökéletesen kopasz. Keszthely mellett, a Hévvíz melegítette Zala vizében, Simon-tornyán, valamint Szolnokon a Zagyvában egymással vegyest a sulyomnak szintén ez a két alakja nő. A szőrös-ségen és kopaszságon kívül köztök más

eltérés nincs. A sulyom tehát más morfológiai különbség nélkül, ugyanazon a helyen is, teljes kopaszon meg bolyhosan is megélhet.

Ámbár De Candolle a Regni vegetabilis systema naturale II. kötetének (1821) 54. l. a nagyvárad tündérróza kopaszságáról azt mondja, hogy »character levis equidem in plurimis plantis, sed maioris momenti in stirpibus aquaticis«, vagyis hogy a kopaszság a legtöbb növénynek gyenge bélyege, de a vízi növényeken többet jelent; a sulyom, valamint a nagyvárad tündérróza következő példája is az ellenkezőt igazolja, mert ugyanabban a kis medence vizében is, más morfológiai különbség nélkül, mind a kettő egészen kopasz vagy bolyhos is lehet.

Ez magában véve a sulyomra nézve nem valami különös és nevezetes, mert hiszen más, különösen szárazföldi növény is megjelenhetik szőrösen és kopaszon. A sulyom pelyhessége és kopaszsága most még az irodalmat tekintve sem valami kiválóan említésre méltó, mert már az Oekonomisch-technische Flora Böhmens (1836—43) ismerteti a *Trapa natans*-nak var. *villosa* Schm. és *glabra* Op.* fajtáját. Amannak a levél nyele és visszája bolyhos; emennek csak a levele kopasz, a levél nyele szőrös, vagyis a var. *glabra* csak az előbbinek későbbi, lekopaszodó alakja. — Wahlenberg ezenfelül a sulyomnak b) *glaberrima* fajtáját nevezi meg és írja le.**

Ez a *Trapa glaberrima* (Wahlenb.) eltérőbb mint a hazai kopaszlevelű alak, mert Areschoug és Ascherson*** a

* Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt (1879), 186. l.

** Az Osztrák-Magyar Monarchia írásban és képen, 22. füz., 252. l.

*** Dr. Szabó József és Entz Géza a népszerű előadásukkor hirdették.

* Abhandl. der kön. böhm. Gesellsch. der Wissensch. V. Folge, VIII. Bd. (1854), 59. l., továbbá a Lotus folyóirat 1855, 138. l.

** Flora Svecica 1826, 100. l.

*** Id. helyen.

Tr. glaberrimá-t a *Tr. conocarpá-hoz* (Aresch.), vagyis olyan sulyomalakhoz vonják, a melynek a gyümölcs felső része kúpalakúan, jó magasra felemelkedik; * a mi kopaszlevelű alakunk gyümölcse tetejét pedig csak rövid nyak zárja, a mint ezt O p iz a *Trapa Hungaricá-n* ismerteti.

Én a sulyomnak egy természetes termőhelyen változó pelyhességet és kopaszságát itt most csak azért bolygattam, mert a *Nymphaea thermalis* is hasonló módon változik,** de a nem nagyon jelentékeny két alakját idáig többen kelle-ténél többre becsülték, növénygeografiai rejtélyt, ősvilági növénymaradékot, sajátosság endemismust kerestek benne, a hazai flórának kiváló bennszülött díszét dicsőítették, míg mások helyesen, egyszerűen a Nilus tündérrózsájának, hazánkba a török (vagy mint a *N. coeruleá-t* Savign. uraságok) ültette virágját látták a nagyváradi meleg forrásban.

Én tehát a *Nymphaea thermalis* DC. kétféleségét e növény szisztematikai és növénygeografiai felfogásának megigazitására használom fel.

Noha Caspary,***, a tündérrózsák-nak legalaposabb ismerője, a *N. thermalis-t* a Nilus »*N. Lotus* Autor.«-ával már régebben egyesítette; mégis ezt a volta-képen csak egy fajt, csupán ritkás és aprócska szőrezzettel vagy egészen kopaszon változó, szabad szemmel gyakran meg sem különböztethető, jelentéktelen, két alakot több újabb munka, mint két

* Lásd Természettudományi Közlöny, 1894, 313. l.

** Így változik hazánkban a *Potamogeton pusillus* is. Szőrös alakja a *P. Grisebachii* Heuff.

*** Miquel, Annales musei Lugduno-batavi II. (1865—66) 248. stb. l. — Engler és Prantl, Natürl. Pflanzenfamil., 16. füz. Nymphaeaceae, 1888, 5. l. — Engler, i. h. — Boissier, Flora Orient. I. 104. l.

külön fajt, szisztematikailag és növény-geografaiilag túlméltatja.

Hazslinszky (Magyarhon edényes növ. 132. l.) a nagyváradi tündérrózsát helyesen csak a nilusi lótuuszvirág kopasz eltérésének mondja. A M. Tud. Akadémia Matematikai és Természettudományi Közleményeinek XVI. köt. (1879), 81. l. is, a *Nymphaea thermalis* azok közé a növények közé sorolódik, »a melyek más vidék hasonló növényeitől lényegökben csak bizonyos *mestelenségre* nézve térnek el«.

A »Természettudományi Közlöny« 1883, 345. l. és »Nagyváradi Természettudományi Közlöny« (1890) a 95. l. a *Nymphaea thermalis*-nak levele kopaszságán kívül félig-meddig még a felemás lombját állítja a nilusi növényvel szembe, de bizonytalanul hagyja, van-e heterophylliája a nilusi és indus növénynek is. A nilusi növény levele kisebb és kevesfogu is lenne, de e följegyzés csak elégtelen számú nilusi tündérrózsa levelének vizsgálhatásából ered, mert egy-két levelnek a széle kisebbfogu vagy egészen épszerű is lehet. Valóban a nagyváradi és egyiptomi tündérrózsák kész levele teljesen megegyező, s az irodalom pedig arról is felvilágosít, hogy a nilusi növénynek is van eltérő levele vagyis mint Caspary mondja »*folia perfecta*« és »*imperfecta*.« (v. ö. Botanikal Magazin XXI. 797. sz).*

A mi a De Candolle és mások említette levélszőrezzet (*N. Lotus* DC.) illetőleg kopaszságot (*N. thermalis* DC.) illeti, erre nézve meg kell említeni, hogy a magy. nemz. muzeum herbariumában a Nilus mellékéről három példa tündérrózsák van. Kettő Damiette-ből (gyűjté Sieber), egy pedig Kotschy-nak

* Forskal Flora Aegypt-arabica 1775. 100 l. l. is: »*Folia iuniora integra, maiora dentata*.«

Iter Nubicumából (168. sz.).* A két első megegyező, s a levele visszáján, a széle felé aprócska és ritkás szőrök láthatók. Ezek a szőrök azonban olyan aprók és lesimulók, hogy a levelet még könnyen kopasznak mondhatni. A *N. Lotus* DC. (*Castalia mystica* Salisb.) levélszözegete tehát épen nem, vagy csak kevésbé szembetűnő, a sulyoméhoz hasonlítani sem lehet, mert emezé hosszabb, szétállóbb és szabad szemmel is könnyen látható. K o t s c h y afrikai tündérrózsájának a levele azonban teljesen meztelen, vagyis ez a *N. thermalis*-hoz tartozik. A nilusi tündérrózsza levelét különben az autorok is gyakran határozottan meztelennek mondják, pl. *Tratinnick* (Flora 1822. 596. l.), Andrews (Botanists Repository VI. 391. l.), a Flore des Serres VII. köt. 169 l. Az egyiptomi állótusz tehát a Nilus mellékén is majd szőröcskés, majd egészen meztelen levelű, tehát a kopasz *N. thermalis* DC. nem magyar bennszülött, mert ilyen Afrikában is terem.

Az afrikai példák után számtalan nagyváradi, valamint lukácsfürdőbeli *Nymphaea thermalis*-t megvizsgálván, biztosan állíthatom, hogy az afrikai meg a magyar növény között semminemű morfológiai, szözegetbeli vagy biológiai különbség sincs. A nagyváradi meg a budai példák is majd teljesen kopaszlevelűek, a mint idáig állították; majd épen oly aprószőrűek, mint a damiettai tündérrózsza, vagyis a nilusmelléki állótusz Európában, Nagyváradon és Budán is terem, s a levél szözegete egy termőhelyen is változván, az afrikai állótusz meg a magyar hévvízi tündérrózsza nem különböző fajú növény. Lehet, hogy a szőr mint felmerüléskor szükséges kellék vagy a vízből kiérő leveleken fejlődik.

* In aquis stagnantibus prope montem Cordofanum Arasch Cool (1839 október 12.).

A magyar melegvízi tündérrózsának különben már Caspary említi az eltérő formáit. Így a varietas *A) levifolia* (folio supra punctis elevatis (pachycystis) nullis vel subnullis instructo) alatt említi hazánkból *a) glabrát* »folio subtus glabro« és *parce pubescens*-t folio subtus praesertim ad sinus marginem parce pubescente, a varietas *B)* alatt ismét *glabrát*, »folio subtus glabro, supra punctis elevatis secundum nervos instructo« továbbá *C)* alatt *parce pubescens*-t, »folio subtus toto vel ex parte pubescente, supra punctis elevatis praesertim secundum nervos instructo«. Mind a négy eltérést, köztük az utóbbit is feljegyzi hazánkból, a mely utóbbik tulajdonképen a szőröslevelű nilusi állótusz.

A *Nymphaea thermalis* DC. heterophylliáját tekintve, nem könnyű rá felelni, vajjon valamennyi élő példán látni-e vagy csak némelyiken?! Szembetűnőnek elég szembetűnő jelenség, de még sem annyira, mint pl. a *Lepidium perfoliatum* heterophylliája, mert a *N. thermalis*-nak másféle levelei vagy kevésbbé mélyen és ritkábban fogasak, majd épszélűek, majd a vékony és kisebb levelek a nyilas vagy a dárdás alak felé közelednek.

A heterophyllia vagyis *máslevelűség* azonban általában a vízi növényeknek alkalmazkodásukban szerzett sajátsága, s inkább ily alkalmazkodás szülte vagy teratológiai jelenségnek, mint állandó morfológiai és fajt elválasztó bélyegnek kell tekintenünk. Más szisztematikai bélyeg nélkül azonban a pusztá felemás lomb két különböző fajt nem alkothat, mert a heterophyllia épen főleg a vízi növényeknek különböző helyen, más-más vegetálás körülményei között való jelensége. Ezenkívül még az sincs megalapítva, a hazai *N. thermalis*-nak valamennyi töve felemás-e vagy néha homophylliával is kifejlődik; addig a

nilusmelléki állótusról, mint általában biológiaiilag kevésbé ismeretes növényről, csak följegyezve nem lenne, illetőleg bővebben tárgyalva nincs a heterophyllia.

Alig hihető azonban, hogy a nilusmelléki tündérrózsán, mint vízi növényen, a heterophyllia rendes életkörülmény közt vagy alkalmazkodás közben gyakrabban vagy legalább itt-ott észrevehető ne lenne. Hisz a hazai *N. thermalis*-nak is csak a fiatal s a vízben maradó kisebb levelei másfélék. Az pedig ismeretes tapasztalat, hogy a rokon fajok fejletlenebb, fiatalabb részokről gyakran meg nem különböztethetők. Ilyen fiatalkori megegyezés, vagyis a Nilus tündérrózsájának heterophylliája is annál bizonyosabb, mert Caspary a nilusi növényt termesztette és erről az oldalról is megfigyelte.

Másrészt a vízi növényeknek alkalmazkodásbeli máslevelűsége a termőhely szerint nagyon változatos. A *Sagittaria* vagyis nyilfű nyilas levele, mondhatnám, nagyjából mintegy háromágú; de ugyanazon a tövön is, a vízben úszó levélnek a lefelé néző sallangja közül majd az egyik, majd a másik hiányzik, majd egyik-másik levél az *Alisma graminifolium*-nak a vízből kiérő keskeny hosszúkas leveléhez hasonlít. Ismeretes továbbá a *Polygonum amphibium*, a torma, a kányafüvek (*Roripa*), az *Alisma*, *Sium*, *Phellandrium*, a vízi boglárkák-nak stb. változatos heterophylliája, úgy hogy a *N. thermalis* heterophylliáját, más eltérő bélyeg hián, fajt elkülönítő bélyegnek még akkor se tekinthetnők, ha a *N. »Lotus«*-nak valóban kétféle levele nem lenne is.

Meglehet, hogy nemcsak a heterophyllia, illetőleg homophyllia (egyenlő levelűség), hanem az apró, ritkás, olykor olykor csaknem eltűnő szőrzet és teljes kopaszág is változik e tündérrózsák-

nak egy-egy tövén is. Ha Budán és Nagyváradon aprószőrű *N. thermalis* nem lenne, gondolhattuk volna, hogy a török világban a Nilus mellékén sulyom módjára kopaszon és aprószőrűen változó állótusznak a kopaszlevelű alakját ültették át a mostani nagyváradi Püspökfürdő parkjának tavába, s az ott ép úgy megfogamzott és napjainkig fennmaradt, mint 1798* óta Budán a Nagyváradról átültetett növény ma is pompázik. Mint hogy azonban hazánkban is mind az apró-szőrű, mind a kopaszlevelű eltérés nő, gondolhatnók: vagy mind a két eltérést átplántálták, vagy még hamarabb, az apró szőrzet hiánya vagy jelenléte oly sajátság lehet, a mely a növény életének alkalmazkodása közben, talán valamivel eltérőbb vegetációs körülmény között, Európában is, Afrikában is ugyanazon a tövön vagy más esztendőben ugyanabból a töből is sarjadhatnak.

De Candolle a magyar tündérrózsának még a korai, április végétől kezdődő virágzását is előhossa, noha Nagyvárad északibb termőhely, mint a Nilus melléke, hol a *N. mystica* nyáron virágzik. Bizonyos esztendőben virágzásbeli különbség, mint individuális jelenség lehet, de lehetséges, hogy a tündérrózsza a Nilus mellékén korábban is nyílik. Továbbá voltaképen a mi növényünk virágzása, április végétől november közepéig, részben összevág a nilusi tündérrózsáéval, úgy hogy itt inkább a mi növényünk virágzásának a hosszúra nyúlása a feltűnő, de nem fajt alkotó különbség.

* Sadler, »Flora comitatus Pestinensis«-e első kiadásának II. köt. 50. l. szerint (vagyis 1826-ban) Kítaibel 30 esztendővel azelőtt, vagyis 1796-ban, — Reichenbach, »Flora Germanica excursoriá«-ja, I. (1830) köt. 14. l. szerint pedig 35 esztendővel azelőtt, tehát 1795-ben ültette volna át Nagyváradról Budára. A Reliquiae Kítaibelianae 88. l. szerint Kíta. 1798-ban járt Nagyváradon.

Én az eddig vizsgáltak alapján ki merem mondani, hogy bárkinek legyen alkalma a nilusi és magyar tündérrózsát összehasonlítólag vizsgálni, köztök morfológiai, szisztematikai vagy fenológiai elválasztó és különbségre nem akad, mert különben ennek a kész növényen is ki kellene valamiképen fejezve lennie.

E kétfélének tartott növény indentifikálásának megalkotásával egyszersmind az idáig bennszülöttnek magasztalt *N. thermalis* magyar kultusza, nimbusa és természetes sorsa és eredete is, legalább a történet idejére nézve, eldőlt és meglehetősen tisztába jött. A török átültetés tradíciója idáig főleg azért nem birt teljes hitelre vergődni, mert a *N. thermalis* csak hazánkból ismertük, tehát ismeretlen volt, hogy honnan ültethették volna Nagyváradra. Így szilárdulhatott meg, hogy a *N. thermalis* speciális magyarföldi bennszülött (planta endemica). Az endemikus növények azonban nem a gyakran látogatott fürdőpark tavában, nem a kultúra helyein és közelében maradtak fenn, mert hisz a most kisebb térségre szorult »bennszülött növény« gyakrabban a régibb vegetációnak fogyatékos maradéka és gyakrabban olyan helyeken menekült meg régi elterjedése emlékeül, a hová a kultúra még alig hat, vagy a mely helyeket ma inkább csak a növénygeografusok és turisták látogatnak, tudniillik a havasokon. A *N. thermalis* elszaporodásának hazánk hőforrásaiban a *Vallisneria spiralis* a legújabb nevezetes példája, mely Budán a római fürdő levezető csatornájában 1891 óta valóságos hínár és átokhínár módjára elhatalmasodott.

A *Nymphaea mystica* fajbéli tagosulásának középpontja Afrika. Planchon Afrikából négy eltérést közli. Szisztematikai rokonsága továbbá a subtropikus vidék vizeiben van, különös szép alakjai Braziliában élnek. Nem le-

hetetlen az sem, hogy a *N. mystica* magvát valamikor valamely vándormadár hozta a Nilus mellékéről hazánkba, itt az Alföldön talán több helyen is elszórta, egy helyen mégis, a nagyváradi hővízi tóban, kicsírázott és végre elszaporodott. Itt a víz heve pótolhatja azt a különbséget, a mely hazánk és Egyiptom klimája között fenforog. Ha valóban így került volna ide, akkor ez is igazolná, hogy kopasz és szőrös levél egy tőből is sarjadzhatik. Nilus melléke meg a nagyváradi hévizek között ilyes valami összekötő kapocsra könnyen gondolhatunk.

Ha a *N. thermalis* magyar hévizek bennszülött vagy ősmaradék növénye lenne, más hévüzünkben, talán Hévizen, Harkányon vagy Tatán is kellene teremnie, de Hévizen csak a *N. minor* (Besl.) DC. díszlik.

Ellenben én a *N. thermalis*-nak hazai vegetációját aránylag oly fiatalnak, s a kultúrával annyira összekapcsolódónak tartom, hogy őskorbéli származtatása úgy hat rám, mintha valaki hitványos öltözékemnek archeológiai származását akarná bizonyíttatni.

Maholnap, mint e példa is igazolja, az endemismus fogalma, a beható növénygeografiai kutatások alapján, mindinkább kisebb térre szorul, s csaknem ócska növénygeografiai fogalom marad. Alapos flórák, mint Velenovskij *Flora Bulgarica*-ja, mostanában is számos, előbb bennszülöttnek vélt növényünk endemismusát szüntette meg.*

Még pár szót e tündérrózsza nomenklaturájáról.

A nilusi állótuszt Linné hibásan vonta az indiai »*N. Lotus* L.«-hez, sőt emezt a növényt is hibásan nevezte *Nymphaea Lotus*-nak. Neki a *Nelumbo nuciferát* Gärtn. 1788 kellett volna

* Természetrzaji Füzetek, 1893, 41. l.

Nelumbo Lotus-nak neveznie, mert voltaképpen ez a növény a régiek, különösen pedig a lotofagusok lótuszvirága. Én a nilusmelléki tündérrózsát fentebb állótusznak épen ezért neveztem.

Linné *Nymphaea Lotus*-a saját szava szerint a »*Nymphaea Indica flore candido, folio in ambitu serrato*«, vagyis a *N. pubescens* Willd., *Species plantarum* II. köt. (1799) 1154. l. Ez más faj tündérrózsza, mint a *Lotus Aegyptia* Alpinii. Linné ugyan emezt is a *N. Lotus*-ához vontja, vagyis a *N. Lotus* L. species mixta (összekevert faj), nagyobb részt és első sorban azonban indiai és ceyloni tündérrózsza, a *Lotus Aegyptia* pedig csak kisebb részben és másod sorban tartozik a *Nymphaea Lotus*-hoz. Emennek, tehát a mi növényünknek is, a Linné után számitott legrégebbi neve *Castalia mystica* Salisb., vagy a *Nymphaea*-ra avagy *Leuconymphaea*-ra* vonatkoztatva:

Nymphaea vagy *Leuconymphaea mystica* Salisbury in »*The Paradisus Londinensis*« (1805), nota ad tab. 14., továbbá König és Sims *Annals of Botany* II. köt. 1806. 73. l.

Szinonimjai:

Lotos aegyptios Herodi.

Lotus Aegyptia Plin., *Alpino*, *De plantis Aegypti liber* (1592), 103. l., *De plantis exoticis libri duo* (1627) 214, 216, 218, 220, 222, 226. l.

Nymphaea Aegyptiaca Opiz, *Naturalientausch* (1825) 216. l., *Steud. Nomencl.* II. 1841, 200 l., *Simk Nagyvárad Természetrája* 1890, 93, 92, 95. l.

* L u d w i g. *Definitiones generum plant.* 1737, 69. l.

N. Lotus L. *Spec. pl.* 1753, 511. l., pro minore parte (kisebb és másod részben), *quoad pl. Aegyptiam*, DC. *Regni veg. Syst. natur.* II. (1821.) 53 l., *Prodr.* II. 115. l. (1824).

N. thermalis DC. *Regni vegetabilis systema naturale* II. (1821) 54. lap, *Prodr.* I. (1824) 115. l., a teljesen kopaszlevelű alak. *Fl. des Serres* VII. 706—707 szép kép!

N. Lotus Willd. *Spec. pl.* II. (1799) 1153. l., *Waldst. et Kit., Descript. et ic. pl. rar. Hung.* I. 13. l., 15 kép, a kopaszlevelű alak.

N. Lotus a) Aegyptiaca Planchon, *Annales des sc. natur.* XIX. (1853) 33. l. és *N. thermalis* Planch. i. h. 35 l.

Castalia Lotus Tratt. »*Flora*« 1822 598. l.

Leuconymphaea Lotus O. Kunze *Rev. Gener.* 11. l. (1891).

A nilusi állótusz meg a nagyváradi tündérrózsza egy faj növény, de mint *microtricha* (aprószőrű) és *leiophylla* (kopaszlevelű) változik, amaz inkább a Nilus mentén, emez hazánkban az uralkodó. Remélhetni lehet, hogy ezek után a szőrös és kopasz alaknak egymáshoz való viszonyával és okozójával is menél hamarább, s az élő növény vizsgálata nyomán ismerkedünk meg. Az érdeklődő szaktársaknak figyelmébe ajánlom végre Trattinnick kritikáját, a mellyel a *N. thermalis* szükségtelen megkülönböztetését mindjárt a rákövetkező esztendőben, a »*Flora*« 1822. évf. 596. l. megtámadta, valamint a »*Flore des Serres*«-i helyét is.

DR. BORRÁS VINCZE.

A Dochmius-férgekről.*

A húsevő állatokban s főleg az ebekben élősködő Dochmiusokról, a melyeket Dujardin előtt a Strongylusokhoz számítottak, a régibb zoológiai és állatorvosi irodalom adatai sok tekintetben ellenmondók, sőt tévesek, s ezen ellenmondások és tévedések belecsúsztak az újabb parazitológiai munkákba is, ám-bár a Dochmiusok nem tartoznak a ritkább élősdiek közé és így elég alkalom kínálkozik tanulmányozásukra és a tévedések helyreigazítására.

Rudolphi *Strongylus trigonocephalus* elnevezéssel írta le 1811-ben a kutyákban élősködő Dochmiusoknak régebben ismert fajtát.** Úgy látszik azonban, hogy ő maga akkor még nem találta e fajt s épen azért említi, hogy Chabert nagy számban gyűjtötte egy kutya gyomrából; ezeket a példányokat Rudolphi is látta az alferti állatorvosi iskola gyűjteményében, a melyből Godin-től, a múzeum akkori igazgatójától, kapott is néhány példányt s ezek szolgáltak neki a leírás alapjául.

Ugyancsak Rudolphi*** sorolja fel, hogy Morgagni és Redius a kutya bázrsingjában és aortáján levő daganatokban, Wepfer és Sulze ugyanezen állat gyomrában levő daga-

natokban, Hartmann és Doleus pedig a gyomorban megtapadva találtak férgeket, a melyeket hasonlóképen *Strongylus trigonocephalus*-nak tartott.

Egy későbbi munkájában* ismét foglalkozva ezen élősdivel, újra azt írta, hogy a kutyák gyomrában, a gyomron és a beleken képződő daganatokban és a szívben tartózkodik; egyúttal idézi Bobe Moreau-t, a ki állítólag maga is találta e férget a szívben.

Rudolphi a Strongylusokat három csoportba osztályozva (*a. ore aculeato*, *b. ore noduloso seu papilloso*, *c. ore nudo*), a harmadik csoporthoz, vagyis a meztelen szájukhoz sorozta a *Str. trigonocephalus* is, a *Str. filariaval*, *radiatussal*, *venulosussal* stb. egy csoportba, ám-bár a *Str. trigonocephalus* ezektől sok tekintetben különbözik s különösen a fejnek tartása, a szájnak alakja és szerkezete által lényegesen elüt az ezen csoportba sorozott többi fajtól.

E munkájához csatolt rajz, a mely bizonyára szintén a Chabert-től gyűjtött példányokról készült, eléggé találó, ellenben a leírás adatai sokban eltérnek a későbbi parazitológusok leírásaitól. Főképen a test hosszára, a vulva helyzetére, a peték alakjára és a hímek bursájára vonatkozólag lényegesek az ellenmondások. Rudolphi szerint ugyanis a *Str. trigonocephalus* 13·5—27 mm. (sex ad duodecim lineas longi)

* Előadta a szerző a K. M. Term. Tud. Társulat állattani értekezletén 1893 április 13-án.

** Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. Amstelodami 1810. V. II. P. 1. 231.

*** U. a. 232. l. és V. I. 85. l.

* Entozoorum synopsis. Berolini, 1819. 263. lap.

hosszú, a vulva közel van a test farki végéhez, a peték nagyon kicsinyek, majdnem gömbölyűek és a bursa két-karójú. Holott az újabb parazitológusok szerint a test hossza legfeljebb 20—22 mm., a vulva aránylag távol van a farki végtől, a peték épen nem mondhatók nagyon kicsinyeknek (74—84 μ) és a bursa háromkarójú.

Ezenkívül még egy másik, de ezzel közel rokon fajt is írt le a rókából *Str. tetragonocephalus* néven. E férget azonban tulajdonképen *Froelich** találta először, a ki *Uncinaria vulpis*-nak nevezte, mert a *Strongylus*októl több tekintetben különbözönek látta. Ellenben *Zeder*** megokolatlannak állította az új nembe való elkülönítést s abból magyarázta, hogy *Froelich* valószínűen csak a *Goeze*-től rajzolt nőstény *Strongylus*al hasonlította össze a rókából leírt férget, mert ha a lovakban előforduló *Strongylus* hímjét is látta volna, bizonyára nem alkot külön nemet, daczára azon különbségeknek, a melyek a fej alkatában felismerhetők, hiszen *Zeder* szerint a test többi része és különösen annak farki vége feltűnően hasonlít a *Strongylus*éhoz.

Zeder különben szintén találta rókák vékony beleiben és *Strongylus vulpis*-nak nevezte.

*Gurlt**** szerint a *Str. trigonocephalus* a kutyák gyomrában, vékonybelében s a zsigereken (különösen a gyomron) található daganatokban és a szívben élőködik. *Gurlt* azonban már észrevette, hogy *Rudolphi* a vulva helyzetét illetőleg tévedett, mert az

egészen friss, átlátszó féregben jól látta annak helyzetét.

*Serres** gyomor- és bélhurut ellen kezelt és váratlanul elhullott kutya boncolásakor a jobb szívben számtalan, fonálvastagságú férget talált, melyek közül a legnagyobb 15 cm. hosszú volt; helyenkint gombolyagba csavarodtak össze s a tüdőarteriának szájadékát és kezdeti részét majdnem elzárták.

Serres ezen élősdieket szintén *Dochmius*oknak tartotta és az általuk okozott vérkeringési zavart mondta a halál okának.

Az első, a ki behatóbban foglalkozott ezen parazitákkal *Dujardin*** volt, a ki felismerve azon különbségeket, a melyek a *Str. trigonocephalus*, *criniformis*, *ursi*, *crassus* és *tubaeformis* között és az ezen nemhez tartozó többi féreg között megállapíthatók, egy új genussá csoportosította e három fajt és a *Dochmius*-nemet alapította, egyúttal azonban egvesítve a *Str. trigonocephalus* és *tetragonocephalus* fajokat, *Dochmius trigonocephalus*-nak írta le, a mely szerint a kutya és a róka beleiben élőködik. Munkájában azonban sehol sem történik hivatkozás arra, hogy mikor és hol gyűjtötte e férget kutyákból s úgy látszik, mintha csakis rókából eredő példányok állottak volna rendelkezésére.

*Schneider**** ez utóbbi kérdést illetőleg nem nyilatkozik határozottan, mert a *Rudolphi*-tól *Str. tetragonocephalus*-nak nevezett fajból nem rendelkezett hím-példányokkal, azonban ennek daczára is azt mondja, hogy a *Str. tetragonocephalus*at majdnem azonosnak találta a *Str. trigonocephalus*sal, a

* Beschreibung einiger neuer Eingeweidewürmer. Naturforscher, XXIV. 137—139. lap.

** Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. Leipzig, 1800. 69. l.

*** Lehrbuch der pathol. Anatomie. Berlin. 1831. I. Th. 363. l.

* *Davaine*: Traité des Entozoaires. Paris, 1877. 346. l.

** Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris, 1845. 275. l.

*** Monographie der Nematoden. Berlin, 1866. 137. l.

melyek előfordulásáról azt írja, hogy a kutya beleiben tartózkodnak.

Baillet* azt írja, hogy a Dochmiusok a húsevő emlősök beleiben élnek s a Dochmius trigonocephalus a kutya beleiben élőszködik. Nem tartja azonban lehetetlennek, hogy a vérerekben is előfordul s egy alkalommal (1854) maga is talált kutya szívében férgeket, a melyeket Dochmiusoknak gondolt, de később meggyőződött róla, hogy azok egy strongylus-fajhoz (Strongylus vasorum) tartoztak.

Ezenkívül azonban Str. trigonocephalus néven még egy másik élősdit említ Baillet,** a melynek neve után szükségesnek látta odajegyezni: »non Dochmius trigonocephalus (Duj.).« Nyilvánvaló azonban, hogy itt is tévedés forog fenn, hiszen Dujardin épen a Rudolphi leirta Str. trigonocephalust nevezte el Dochmius trigonocephalusnak.

Davaine*** kutya, farkas és róka gyomrában és beleiben találta.

Bruckmüller† szerint a kutyák vékonybelében található ritkán, de ilyenkor nagy számban s jelentékeny bélgyladást okoz.

Perroncito†† megtartva a régibb elnevezést, a kutyák gyomrában és vékonybelében tartózkodó férgek közt írja le.

Zürn††† hasonlóan azt tapasztalta, hogy az ebek gyomrában és vékonybelében élőszködik.

* Nouveau dictionnaire pratique de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires. Tome 8. 575. l.

** U. a. 588. l.

*** Traité des Entozoaires. Paris, 1877. 444. lap.

† Lehrbuch der path. Zootomie. Wien, 1869, 463. lap.

†† I Parassiti dell' uomo e degli animali utili. Milano, 1882. 365. l.

††† Die thierischen Parasiten. Weimar, 1882. 262. l.

Ezen idézetekből első sorban is azt tűnik ki, hogy a Dochmius trigonocephalus tartózkodási helyét illetőleg a nézetek nagyon eltérők, de különösen feltűnő az, hogy egyes szerzők kizárólag a kutya beleiben élőszködő féregnek mondják, mások pedig állítólag a bárzsingban, gyomorban, sőt a szívből és vérerekben is találták. Arról azonban, hogy e férgek a legveszedelmesebb állati élősdiek közé tartoznak, a felsorolt parazitológusok közül, Bruckmüller-t kivéve, egy sem tesz említést.

Ezen ellenmondásokhoz újabban még egy csatlakozott.

A régibb munkákban, sőt még a Zürn (1882) parazitológiájában is csak egy Dochmius-faj van említve a kutyák bélfergei között. Azonban Railliet* 1884-ben egy újabb fajt (*D. stenocephalus*) írt le, Deffke** pedig már három fajt számított a *Canis familiaris* bélfergei közé, mert, Megnin*** után indulva, ezekhez sorolta a *D. duodenalis*-t is.

Megnin a kutyáknak *saignement de nez des chiens de meute* (a falkában tartott kutyák orrvérzése) néven ismert betegségét tanulmányozva, a bonczolt állatok beleiből számos Dochmiust gyűjtött, a melyeknek átvizsgálása közben arra a meglepő tapasztalatra jutott, hogy az alakjuk és szerveik tekintetében egymáshoz nagyon hasonló élősdiek között nem mindeniknek egyformák a szájrészei. E vizsgálatok alapján azután arra a meggyőződésre jutott, hogy ugyanazon gazdában 2—3 faj is tartózkodik, vagyis nemcsak a *D. trigonocephalus*, hanem a *D. duodenalis*, sőt a *D. Balsami* is élőszködnék a kutyák beleiben.

* Bulletin de la soc. vét. centr. 1884. 452. lap.

** Archiv f. wiss. und prakt. Thierheilkunde, XVII. 4—5. f.

*** Recueil de méd. vét. 1882. 408. l.

Nem tartotta azonban azt sem kizártnak, hogy talán valamennyi ugyanazon fajnak és pedig a *D. duodenalis*-nak különböző fejlődési alakja vagy fajváltozata.

Megnin idézett munkáján kívül egyetlen adatot sem találtam, a mely ezen megfigyeléseket megerősítene és, habár a francia állatorvosi irodalomban számos közlemény jelent meg a *Dochmius*-kórról, ezek közül egyben sem történik említés a *D. duodenalis*ről.

Linstow* még az *Ercolani*-tól leírt *Dochmius caninum*ot is az említett bélférgekhez sorozza, úgy hogy e szerint nem is 3, hanem 4 *Dochmius*-faj élőködnék az ebek beleiben; úgy látszik azonban, hogy *Ercolani* és *Peroncito*** szerzőkön kívül, a kik Turinban gyűjtötték, még más bűvár nem találta.

Az utóbbi években nekem is volt alkalmam *Dochmius*okat gyűjteni és így előfordulásokra, tartózkodási helyükre és a gazdaállat szervezetére való hatásokra vonatkozólag is szereztem tapasztalatokat, a melyek alkalmasak arra, hogy a kérdés tisztázásához némileg hozzájáruljanak.

A budapesti kutyáknak mintegy 2·85 %-ában található *Dochmius*ok, vagyis az állatorvosi akadémián az utolsó 4 év alatt bonczolt ebek közül 18 esetben találtuk ezt a férget. Összehasonlítás céljából felemlítem, hogy *Krabbe**** adatai szerint Kopenhágában 1·62 %, Dániában 2 %, *Schön*§ szerint Lipszében, illetőleg Szászországban 1 %, *Deffke*§§ közleménye alapján Ber-

linben 4·0 % vékonybeleiben található meg a *Dochmius trigonocephalus*.

Három-negy esetet kivéve, a mikor csak néhány példányt találtunk, a többi esetekben mindig több száz *Dochmius* volt a vékonybelekben szabadon, vagy a nyálkahártyához erősen hozzákapaszkodva. Mikor a bonczolást mindjárt a halál bekövetkezése után végeztük, akkor az élősdieknek legnagyobb része bele volt kapaszkodva a bél falába, ellenben ha a tetem csak másnap került vizsgálat alá, akkor már csak néhány példány függött rajta és a többi a béltartalomhoz keveredve, csak alapos vizsgálat után volt megtalálható.

Legnagyobb számban az éhbél kezdeti részén tartózkodtak, a duodenumban kevesebb volt s a csipőbélben csak elvétve fordultak elő egyes példányok. Néhányszor a végbélben is lehetett látni 1—2 élősdit, a melyek valószínűen a béltartalommal együtt jutottak oda, de sohasem voltak megtapadva a bél falába. Egy esetben a gyomorban is volt egy kifejlett nőtény, mely a pylorus közelében tapadt a nyálkahártyához. Tekintve azonban, hogy csak egyetlen esetben és akkor is csak egy példányt találtam a gyomorban, nem tekinthető az állandó és rendes tartózkodási helyének s valószínű, hogy e féreg valami véletlen körülmény segítségével jutott vissza a gyomorba az epés bélből. Világos ezekből, hogy a *Dochmius*ok tulajdonképen a vékonybélben és pedig főleg az epés és éhbélben tartózkodnak s csak kivételesen jutnak el a tápcsatorna más részeibe. Annál feltűnőbb tehát *Chabert*-nak* az esete, a ki *Rudolphi* szerint igen nagy számban talált *Dochmius*okat egy kutya gyomrában, holott a belekben való előfordulásukról említést sem tesz.

* Compendium d. Helminthologie. Nachtrag. Hannover, 1889. 15. l.

** I Parassiti stb. 367. l.

*** Kongl. danske stb. 1852.

§ Beitrag zur Statistik der Entozoen im Hunde. Leipzig.

§§ Archiv f. wiss. u. prakt. Thierheilkunde, 1891. 259. l.

* *Rudolphi*: Entozoorum sive vermium stb. V. II. P. I. 231. l.

Most azonban már alig lehetne biztosan eldönteni, hogy csakugyan Dochmiusok voltak-e a Chabert-től talált férgek vagy sem; érdekes azonban, hogy Schneider* a Rudolphi gyűjteményében nem találta meg e fajt és a Strongylus trigenocephalus jelzéssel el látott férgek, a melyeket az alferti múzeumból kapott, a szarvasmarha bázsingijában előforduló Strongylus radiatus-ok voltak. Itt tehát valamely alig megmagyarázható tévedés történt.

A szívben és a nagy véregekben egy esetben sem találtam Dochmiusokat, de nem találta azokat Megnin, Railliet és más parazitológus sem az újabb időben. Épen azért azt hiszem, hogy a Gurlt, Serres és Bobe Moreau-tól a szívben és tüdőarteriában talált élősdit nem Dochmius (vagy a mint akkor nevezték Strongylus) volt, hanem *Filaria immitis* vagy talán *Strongylus vasorum*, a mely ivarérett állapotban szintén az ebek jobb szívében és tüdőarteriájában tartózkodik, a mint azt Laulanie és Leisering**, újabban pedig Cadiot és Railliet*** megállapították.

Valami kevéssel valószínűbb, hogy kivételesen a gyomor falában képződő daganatokban is előfordulhat, a meny nyiben a Dochmiusoknak az emberben élősködő fajtát (*D. duodenalis*) Griesinger és Bilharz szintén látták a nyálkahártya alatti kötőszövetben betokolva, sőt Parona egy esetben szabadon a gyomorban is. De minden esetre nagyon ritka lehet ez az előfordulás is, hiszen az újabb időben senki sem látott ilyen betokolt Dochmiusokat sem az embereken, sem pedig az ebeken.

* Monographie der Nematoden. 137. l.

** Müller: Die Krankheiten des Hundes. Berlin, 1892. 153. l.

*** Revue vétérinaire, 1892. 8. sz.

De nem találták azokat a bázsingban sem és így majdnem bizonyosnak mondható, hogy azok az élősdiek, a melyeket Morgagni és Redius a bázsingból, Wepfer, Schulze, Hartmann és Doleus a gyomorból és az említett szerveken talált daganatokból leírt, legnagyobb részben Spiroptera sanguinolenta-k voltak. Sőt valószínűnek látszik Dujardin-nek* azon feltevése is, hogy Rudolphi maga is gyakran összecserélte a Dochmius trigenocephalus-t az utóbbi élősdivel s épen innen magyarázhatók meg a leírásaiban található ellenmondások is.

Azok az élősdiek, a melyeket én gyűjtöttem, szürkés-fehér, vöröses vagy sötét-szürke színűek s 6—22 mm. hosszúak voltak, a melyek közül egyesek teste mind a két végen, másoké ellenben csak az elülső végen hegyesedik ki s a farkfelőli végen harangalakú megvastagodásban végződnek. Mikroszkóppal vizsgálva, első sorban a gyűrűzött cuticula, a fejnek a hát felé hajlott állása, a tölcséalakú szájtok, a hosszú, vastagfalú és chitinléczekkel ellátott bázsing, az utána következő gyomorszerű tágulat és a nagy bélcsatorna tűnnek fel. A száját kibélelő szaruszerű toknak a szélein látható fogak azonban csak akkor láthatók jól, ha az élősdit a hasára fektetve vizsgáljuk, mert ilyenkor a szájnílás felfelé tekint.

A mikroszkópi vizsgálat folyamán arról győződtem meg, hogy a vaskosabb és nagyobb (9—22 mm.) férgek öblös szájtokjának hasfelőli szélén mindenik oldalon egy-egy álkapocsszerű ívlemez van, a melyeknek szabad szélén három horogszerű, befelé hajló fog látható s ezek közül a legnagyobb a hát felé irányul, azonkívül a szájtok háti szélén is

* Histoire naturelle des helminthes stb. 278. lap.

van két hajlott fog, ezek azonban kisebbek s a középvonalban bemélyedéssel választva el. A vékonyabb és kisebb (6—10 mm.) férgeknek a szájtokja kehegyalakú s hasfelőli szélének mindenik oldalán szintén látható egy-egy álkapocshoz hasonló chitinlemez, a mely alatt azonban csak egy hajlott fog van; a szájtok hátfelőli szélének közepén bemélyedés látható, de kinyuló fogak nélkül.

A szájszerveknek ezen jellemző szerkezete alapján nem nehéz eldönteni, hogy az előbbieket *Dochmius trigonocephalus*-ok, az utóbbiak pedig *D. stenocephalus*-ok.

A Megnin-től említett harmadik fajt, a *D. duodenalis*-t, amely a Birch-Hirschfeld* pathológiai anatómiájában is felvételre került a kutyák parazitái közé, egyetlen példányban sem találtam. De Zürn, Davaine, Railliet, Linstow és Neumann sem számítják ezt a kutyák beleiben élősködő férgek közé s Megnin-en kívül csak Levaillant találta azt állítólag egy gibbonban. Mindez a mellett bizonyítja, hogy a Megnin találta *Dochmius*ok között is alig lehetett *D. duodenalis*, s valószínű, hogy az a faj, amelyet ezzel összetévesztett, nem volt más, mint az újabban Railliet leírta *D. stenocephalus*.

A rókák beleiben élősködő *Dochmius*okból csak egynehány hiányosan konzervált példányt vizsgálhattam meg és így nem mondhatok határozott véleményre arról, vajjon jogosult-e ezeknek, mint önálló fajnak (*D. tetragonocephalus*) elkülönítése, vagy, a mint azt Dujardin és legújában Railliet állítják, synonymnak tekintendő a *D. trigonocephalus*-al.

A magam vizsgálta élősdiek közül

azok bele, a melyeknek teste sötétvörös, telve volt vörös vérszejtekkel s ha a mikroszkópi vizsgálat alatt erősebben rányomtam az ilyenekre a fedőlemezt, a szájakon át nagy mennyiségben ömlöttek ki a vérszejtek. A legtöbb vérszejtnek alakja azonban változatlan volt, a mi Grassi-nak* és Lutz-nak** azt a nézetét látszik megerősíteni, hogy a *Dochmius*ok tulajdonképpen csak a vérplazmából táplálkoznak.

A *Dochmius*ok táplálkozás módjából magyarázható meg az a súlyos betegség, melyet a gazdaállat szervezetében előidéznek, mert bármily csekély legyen is az a vérmennyiség, a melyet egy-egy ilyen élősd elszív naponként a megtámadott állat szervezetéből, mégis jelentékeny vérvesztést okoz az, ha nagy számban tartózkodnak a bélszatornában. Figyelembe veendő azonkívül még az is, hogy a *Dochmius*-betegség eseteiben a bélszatornának nagy része beteg, hiszen a belekben látható súlyos elváltozások azt bizonyítják, hogy a *Dochmius*ok nem maradnak egy helyen megtápadva, hanem vándorolnak, már pedig a bélszatorna megbetegedett részeiben a táplálék felszívódása sem történik normálisan, vagyis a szervezet elhasznált anyagai nem pótolatnak megfelelően. Railliet és Megnin főképpen ennek a körülménynek tulajdonítják, hogy a *Dochmius*-kórban szenvedő ebek lesorványodnak, elgyengülnek s lassankint kachektikus állapotba esve, elpusztulnak. Azt hiszem azonban, hogy az élősdiektől kiszívott vér elvesztése talán még ennél is fontosabb és a bélnek megbetegedése nélkül is előidézne a vérszegénységet. A két körülmény együtt minden esetre még hamarabb kimeríti a szervezetet.

* Rend. del. Instit. Lomb. 1877.

** Ueber Anchylostoma duodenale. Volkmann's klin. Vorträge. 255—6. sz.

* Lehrbuch d. Allg. pathol. Anatomie. III. Aufl. Leipzig, 1886. I. 254. l.

Ezek után alig szükséges bővebben fejtegetni Leblanc* és Weber** azon nézetének megokolatlanságát, hogy a Dochmiusok nem előidézői e betegségeknek, hanem csak véletlenül tartózkodnak az ilyen ebek beleiben; hiszen a vérrel telt és nagyszámú férgeknek állandó jelenléte, a tartózkodási helyükön látható nagyfokú elváltozások s a betegségnek egyszerre nagyobb számban való fellépése kétségtelenné teszi, hogy azt ezen élősdiek okozzák. De bizonyítja ezt az a körülmény is, hogy a betegek meggyógyulnak, ha a férgeket elhajtják.

A D. duodenalis okozta bányászászaly már régen ismeretes hazánkban

a selmeczi, körmöczi és aninai bányákban, a vadászebeknek hasonló megbetegedése azonban még egészen új jelenség; legalább senkisésem tud arról és sehohsem találom feljegyezve, hogy azelőtt is előfordult volna nálunk. Úgy látszik azonban, hogy terjedőben van s ha nem igyekszünk útját állani, megeshetik, hogy az ebfalkákban, épen olyan pusztításokat fog okozni itt is mint Franciaországban.

DR. RÁTZ ISTVÁN.

* Bulletin de la société méd. vét. 1882. 418. l.

** U. a. 1882. 431. l.

Az idegsejtekről.

Alig lehet valami, a mi jobban felcsigázná a megismerésére való vágyunkat, mint a szellemi működés mivoltának nagy titka. Természetes tehát, hogy az agyvelő, a melyről már a pergamosi nagy orvos-író, az orvostudományban másfél ezer éven át uralkodó Galenus tudta, hogy a szellemi működések székhelye: a természettudománnyal foglalkozók figyelmének már régóta kiváló tárgya. Igyekeztek vezérfonalat találni e remek szerv bonyodalmas szerkezetének útvesztőjéhez, a melyben az állati szervezet legfontosabb működése történik: a külvilág hatásainak öntudattá való átalakulása.

Minden időben a magok módja szerint törekedtek az emberek a cél felé: a régiek teoriák megalkotásával reméltek, mi kutatással akarunk előre haladni.

Hogy a teoriák meddők maradtak, természetes. A belőlök épült tudomány nem lehetett más, mint a minék Bacon is nevezte: pókháló. Bámulatos szövésű, de haszontalan.

Ellenben a kutatás, a maga lassú és fáradságos útján, megállás nélkül haladt előre. Különösen az utóbbi években az agy szerkezetének megismerésében igen nagy jelentőségű eredményeket sikerült elérni, olyanokat, a melyek megérdemlik nemcsak a szorosán vett szakember, de egyáltalán a természettudományok iránt érdeklődők figyelmét is.

Az agy-, kis agy- és a gerincvelőnek, összefoglaló néven az idegrendszer központjának leglényegesebb elemei bizonyos sajátzerű sejtek, az idegsejtek. Ezek nyujtványokkal ellátott testcskéik. Különböző állapotokban és az idegrendszer különböző részeiben nagyon különbözök. Vannak kicsinyek, a melyeknek az átmérője csak 0.004 mm. Mások ezekhez képest óriásiak. Így például egy elektromos hal, a *Malapterurus electricus* agyában 0.2 mm. átmérőjű idegsejteket is találhatni.

Némelyik idegsejtnek csak egy nyujtványa van, a melyik tovább haladva elágazik; másokból nagyon számos nyujtvány ered.

Ezek a nyujtványok kétfélék. Vannak olyanok, a melyek csakhamar vékonyabb és vékonyabb ágakra oszlanak szét, olyanformán mint a fa ágai, más nyujtványok ellenben nagyobb távolságba futnak. Ez utóbbiakat nevezzük tengelyfonaloknak. Ilyenekből állanak az idegek.

A legtöbb tengelyfonalat további futásában védő burok vesz körül, olyanformán, mint a hogy az elektromosság vezetésére szolgáló kábelekben a drót körül elszigetelő burok van. A tengelyfonalnak és idegrostnak a feladata épen olyan forma mint a kábeleké: az idegsejtek ingerületét messze szállítani.

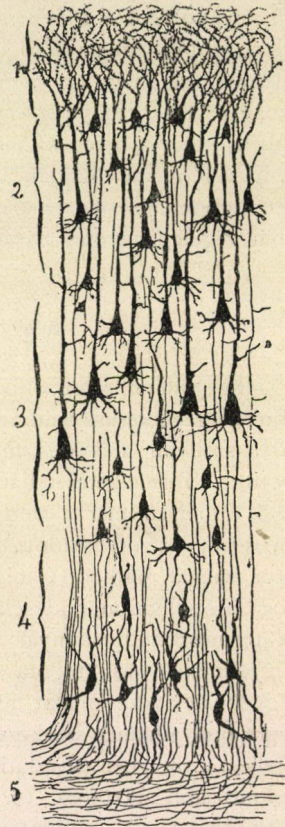
Bizonyos idegrostokban az ingerület útja a test egyes részeiből a központi idegrendszer felé (úgynevezett érző pályák), másokban attól elvezet (mozgató pályák).

Nem szabad azonban úgy képzelnünk a dolgot, mintha ezek az idegrostok csak egy irányban tudnák vezetni az ingerületet, mert ki van mutatva, hogy az idegrost mind a két irányban vezet. De az idegsejteken keresztül már nem halad mind a két irányban egyformán az ingerület.

A legújabb időkben végzett nagyon finom kísérletekből kiderült, hogy a gerincszelvények úgynevezett mellső szarvaiban levő idegsejteken át az ingerület csak egy irányban halad, úgy, hogy a mozgató pályában, ha azt a központi idegrendszertől távolabb eső ponton izgatjuk, az ingerület csak e sejtekig jut el. Ellenben abban az irányban, a merre az ingerület az illető pályák rendes működése alatt halad, kísérleti úton is lehet észlelni az ingerület végighaladását, az egész pálya végpontjai között.

Az érző és mozgató pályák nevüket onnan nyerték, hogy a bennök haladó ingerület érzésben vagy mozgásban nyilatkozik. Maga az ingerület azonban a

kétféle idegben nem különbözik. Hanem olyanformán, mint a hogy az elektromosságot szolgáltató központi telepből vezetett áramba egyik helyen lámpa, másik helyen motor lehet becsatolva, s ugyanez az áram amott fényt, itt hajtó-



1. rajz. Az agykéreg átmetszete (vázlatosan).

erőt szolgáltat: az idegroston áthaladó ingerület is izomsejteket, idegsejteket stb. indíthat működésnek.

Az érző pályán áthaladó ingerület útjában sok helyen megy át egyik sejtről a másikra. Ezeket a sejteket érző sejteknek nevezzük. De azért e sejtek igazában nem éreznek. Bennünk az ér-

zés csak a központi idegrendszer leg-tökéletesebb részében jön létre: az agykéregben.

Az érző és mozgató pályák útja nagyjában már jó ideje ismeretes. De ez utak finomabb berendezését csakis a legutóbbi években közölt érdekes vizsgálatok derítették fel. Ezekből tudjuk, hogy mindegyik idegsejt különálló egyén. Azok a nyujtványok, a melyek az ingerületnek egyik sejtről a másikra való átvitelére hivatvák, nincsenek közvetlenül összeköttetésben mind a két sejttel, hanem csak az egyikhez tartoznak; a másik sejttel s annak nyujtványaival nem folynak össze, hanem csak érintkeznek.

Az az út, a melyen át a test felszínére ható inger az agykéregig eljut, nagyon bonyolódott. Nem is tudnók ma sem igazi szerkezetét, ha a vizsgálatokban csak az emberre és a felsőbb rangú gerinczesekre szorítkoztak volna. Az alsóbb rangú állatokban talált egyszerűbb viszonyok adtak útmutatást, s azok felhasználásával sikerült azután a sokkal bonyolódottabb viszonyok között is eligazodni.

Az érző idegek bizonyos, a gerincvelő oldalain elhelyezett idegdúcokban levő sejteknek a nyujtványai. Ezek a sejtek olyanok, hogy belőlök egy nyujtvány indul ki, a mely csakhamar ketté ágazik; az egyik ága az érző idegrost, a másik ága bejut a gerincvelőbe.

A gerincvelőbe haladó nyujtvány további lefutása és végződése a legutóbbi napokig sok vitára adott okot.

Alsóbb rendű gerinczeseken, nevezetesen egy halfajon (*Myxine glutinosa*) már több évvel ezelőtt észlelték, hogy a gerincvelőbe belépő rostok két ágra oszlanak, az egyik felfelé, a másik lefelé fut; mindkettő oldalágakat ad, s azok szétterjednek a gerincvelőben levő idegsejtek között.

Bár ezzel a kérdéssel a jeles bűvárok egész sora foglalkozott, arra nem is gondoltak, hogy ugyanaz a berendezés az emberben is megvan.

Egy igen nagy érdemű spanyol természettudós (Ramon y Cajal) volt az, a ki kimutatta, hogy az emberben is ilyen a rostok lefutása, s úgy a felfelé mint a lefelé haladó rostokból derékszög alatt oldalágak erednek, a melyek szétágaznak s azután kis megvastagodásokkal ellátott végágakban oszlanak fel, a melyek a gerincvelőben levő sejtekhez hozzáfekszenek, s ily módon jut át az érintkezés helyén az ingerület az egyik sejtről a másikra.

A gerincvelőben levő idegsejtek kétfélék. Vannak olyanok, a melyeknek a hosszú, úgynevezett tengelyfonál-nyujtványaik a központi idegrendszer felsőbb részei felé haladnak. Ezek vezetik tovább az agykéreg felé az ingerületet, a hol azután az érzés jön létre. Más, szintén a gerincvelőben levő idegsejteknek a tengelyfonál-nyujtványai a gerincvelőből az elvezető idegekbe mennek át, s végül izmokban végződnek. Ez idegeket s e sejteket mozgatóknak nevezzük. Bár, a mint előbb szó volt róla, a bennök haladó ingerület nem másféle, mint az, a mi az úgynevezett érző pályákon át fut, s később mint érzés jut öntudatunkra. Itt azonban az ingerület az izomrostokba ér el és azok útján mozgást vált ki.

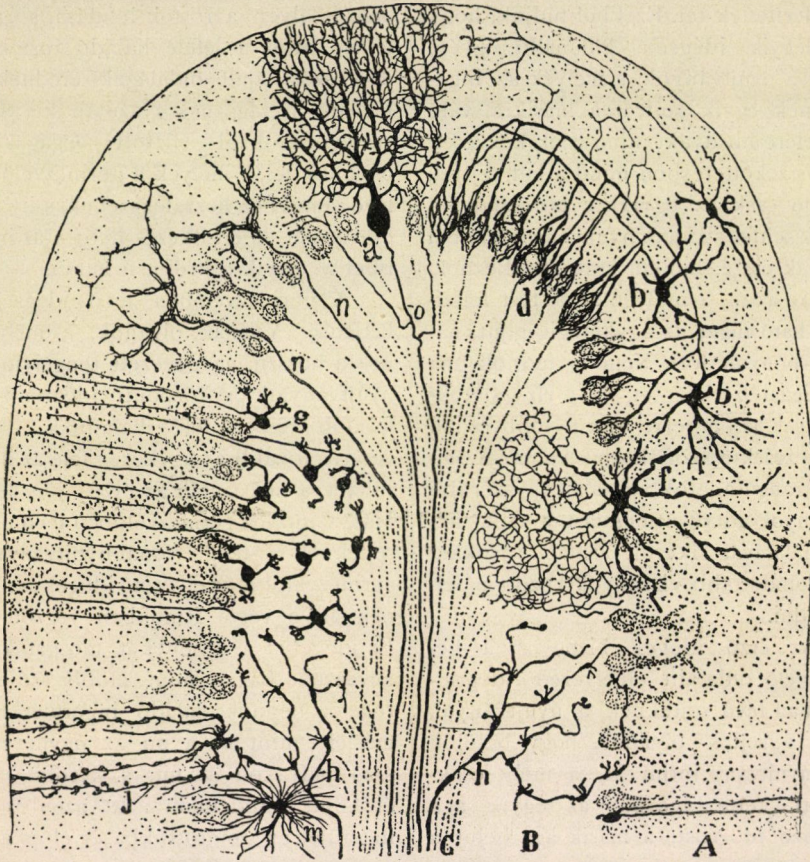
A most leírt berendezés sok, eddig nem értelmezhető észleletnek adja magyarázatát, a melyek az úgynevezett reflexmozgásokra vonatkoznak.

Ezek olyan mozgások, a melyek külső hatásokra akaratunk közbejövetele nélkül jönnek létre; a melyekben tehát az érző pályán megindult ingerület visszahajlik a mozgatóra, mielőtt az agykéregig feljutott volna. Például ilyen reflexmozgás szempillánk össze-

záródása a szemgolyó érintésére. Ilyen módon rándul vissza kezünk, ha forró tárgyat érintettünk,

Különösen alsóbb rendű állatokon igen jól észlelhetők ezek a reflexek. Az olyan béka, a melyeknek a fejét levág-

ták, még azután hosszabb idő múlva is érintésre, visszahúzza a lábát. Ez úgy történik, hogy az érintéskor támadt ingerület eljut a gerinczagyig és itt átmegy olyan sejtekre, a melyeknek nyujtványai az érintett végtag izmaikhoz vezetnek.



2. rajz. Emlős állat kis agyveleje harántmetszetének vázlatának rajza.

Még érdekesebb az, hogy ha most azt a végtagot, a melyet izgatunk, nem hagyjuk mozogni, meg fog mozdulni az ugyanazon oldalon levő felső végtag, s ha ezt is akadályozzuk, vagy erősebb ingert alkalmazunk, a mozgás a tulsó oldalra terjed át.

A gerinczagyba hatoló rostok szétágazási módját ismerve, ezt könnyen

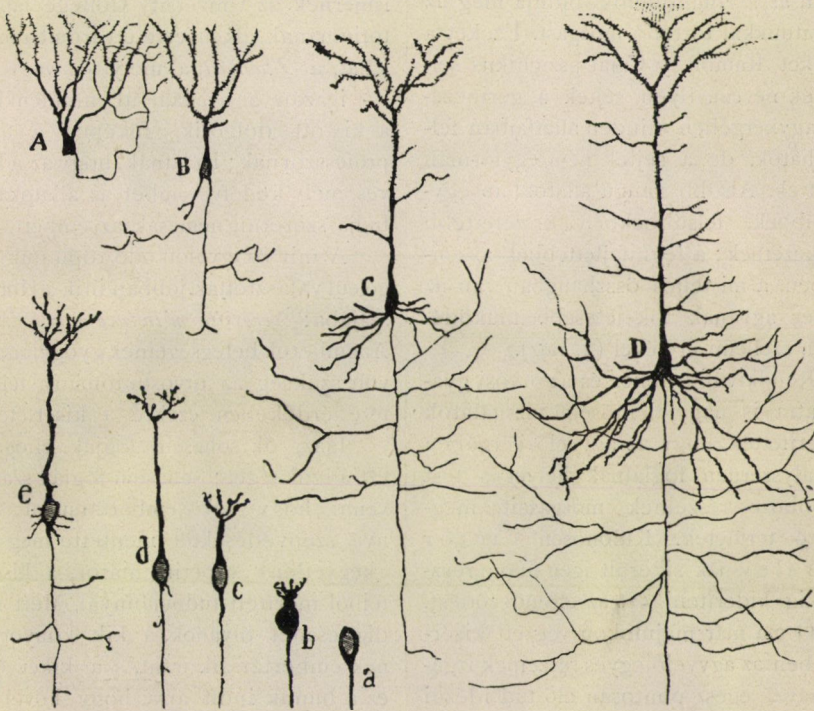
megérthetjük. Ha az ingerület, mely a gerinczagyú ducz sejtjeiből felhalad, nem nagyfokú, a fentebb említett oldalágak közül csak a legközelebb kiágazókban lesz akkora, hogy a sejteket, a melyekkel ez oldalágak végződésai érintkeznek, ingerületbe juttatja; az erősebb ingerület pedig a felfelé és lefelé haladó ágak összes oldalágaiban akkorára emelkedik,

hogy a velők érintkezésben levő sejtek mind ingerületbe jönnek.

Annak az ingerületnek, a mely a test különböző helyeit érő hatásokra az idegrendszerben megindult, s azután az érző pályán tovább halad, nemcsak az az útja van nyitva, a melyről most szóltunk, t. i. az úgynevezett reflexíven át a mozgató sejtekhez, hanem a gerincz-

velőbe feljött érző idegeknek egy nagy része olyan idegsejtekkel lép érintkezésbe, a melyek a maguk nyujtványait az agy és a gerinczvelő felé küldik.

Ez az út már nagyon bonyolódott szerkezetű. Az újabb vizsgálatoknak mégis meg van az a nagy eredményök, hogy bizonyos közös vonások tüntek elő, a melyek az áttekintést igen meg-



3. rajz. A felső sor különböző gerinczes állatok pszichikus sejtjeit ábrázolja. A = béka; B = gyík; C = egér; D = ember. Az alsó sorban a pszichikus sejtek fokozatos ki-fejlődése van föltüntetve.

könnyítik. Nevezetesen most már tudjuk, hogy az idegsejtek úgy adják át az ingerületet egymásnak, hogy nyujtványaik szétágaznak igen számos ágacs-kákra, s ezek azután hozzá fekszenek a másik idegsejt testéhez vagy nyujtványaihoz. S azoknak az idegeknek is, a melyek nem a gerinczvelővel, hanem közvetlenül az agyvelővel vannak össze-

függésben, kimutathatóan épen olyan lefutások van, mint a gerinczagi idegeknek.

Nincs itt helye, hogy az agy- és a kis agyvelő szerkezetével részletesen foglalkozunk. A mellékelt ábrák, a melyek Ramon y Cajal utolsó közléséből vannak átvéve, némi fogalmat nyújtanak erről Csak azt kell megjegyez-

nünk, hogy ezeken a meglehetősen bonyolódott szerkezetű rajzokon még nem a maga valóságában van visszaadva az idegrendszer központjának szerkezete, hanem nagyon egyszerűsítve.

Az agyvelő kérgében levő piramis alakú sejtek a székhelyei agyunk legfelsőbb rendű működésének; e működések bennök, általuk történnek. Az ő ingerületbe jutásukkal jár együtt az öntudat, az ő ingerületök indítja meg az akaratunkkal történő mozgást. Ezeket a sejteket Ramon y Cajal pszichikus sejteknek nevezi. Ilyen sejtek a gerinczések agykérgében minden állatfajban megtalálhatók, de a sejtek nem egyformán fejlettek. Alsóbb rangú állatokban egyszerűbbek, felsőbbekben összetettebb szerkezetűek; a legkifejlettebbek az emberben, a mi teljes összhangban van az ember agyának tökéletesebb működésével, szellemi erejével (3. rajz).

Rendkívül érdekes és az orvosi gyakorlatra is nagyjelentőségű vizsgálatok földerítették, hogy az agyvelő kérgében szabályszerűen foglalnak helyet a test különböző részeinek mozgásait megindító területek. Különösen Victor Horsley-nak sikerült igen finom részletekig kideríteni ezt az elrendeződést.

Ő ma már majmokon végzett kísérleteiben az agyvelő egyes részeinek izgatásával egész pontosan elő tud idézni olyan finom mozgásokat is, minők a hüvelykújj behajlítása vagy kifeszítése; a nyelvnek kinyujtása, visszahúzása vagy oldalt mozdítása stb.

Könnyen érthető, hogy ezeknek a vizsgálatoknak milyen nagy nehézségek állanak útjukban, a melyeken csak az óriási kitarással párosult genialitás győzedelmeskedhetett. Évek munkája ez az eredmény, a mely ma már szerencsére nem nevezhető kicsinynek. De ez a vizsgálat nemcsak a természettudománnyal foglalkozó világ becsülését sze-

rezte meg Victor Horsleynek, hanem sok ellenség ádáz gyűlöletét is, kik meg nem bocsátották neki, hogy kísérleteiben állatokat használt fel. A londoni *Society for the Protection of Animals from Vivisection* kegyetlen gonosztevőként állította a közönség gyűlölete elé azokat, a kik állatokon kísérleteztek, s különösen Victor Horsleyt. Talán valamivel enyhébben ítélték volna meg, ha ismernék az University College laboratóriumának elkényeztetett iromba macskáját, a *Thomast*, a mely — vagy a ki — igazán a nyakán ül mindenkinek a ki ott dolgozik, főképen a tudós professzornak; ha látnák, hogy az a kedves, mély kedélyű ember az állatokat is tudja szeretni, nemcsak az embert.

A mit ők gyűlölködő röpiratuk jellegéül választottak, jobban illik a Horsley szájába: *Necessita m'induce e non diletto*. Az emberek betegségeinek gyógyításához volt szükség az orvostudomány fejlesztése érdekében ezekre a kísérletekre.

Igaz, ők sohasem fogják elfogadni ezt a szükségét; sohasem fogják számba venni hogy sok embertársukat szörnyű szenvedésektől mentette meg az a »kegyetlen« experimentátor, a kísérleteiből merített tudománnyal. Mert mindig lesznek olyanok, a kik könyörtelemek embertársaik iránt, s a kiket épen ez a bűnük indít arra, hogy kövel dobálják meg azokat, a kik náluk jobbak.

Messze távoztam tárgyamtól. Az én agykérgem piramis sejtjeinek nyujtványain át egyik sejtről a másikra áthaladt az ingerület, járt utakat keresett, régi emlékek újultak fel, sokszor átgondolt gondolatokból szavak alakultak, s azután kifelé haladt ez ingerület, idegsejtről idegsejtre, eljutott ujjaim izomrostjaihoz, s úgy kerültek a papirosra a betűk. Milyen egyszerű ezt így elmondani. Milyen nehéz képet alkotni

arról, hogyan lesz a gondolatból írott betű.

Azt ma már tudjuk jól, hogy ehhez az idegrendszer összetett szerkezete szükséges; hogy a sorban egymásután következő idegsejtek az ő nyujtványaik elágazásaival egy-egy részét teljesítik a feladatnak. Az egyes idegsejt-csoportok irányítják, rendezik össze az ingerületet.

Itt még sok fölfedezetlen titok van, a melyek egy részét talán már a közel jövő meg fogja világítani. Más részök talán megfejtethetlen. De az tagadhatatlan, hogy ismereteink fokozatosan növekednek; bepillantást kapunk szervezetünknek rejtettebb és rejtettebb részeibe.

Hanem arra a kérdésre, a mi az idegrendszer vizsgálatának a kiindulást adta: mi a mivolta szellemi működésünknek, nem tudunk megfelelni.

Régen legalább tudni vélték, hogy az agyvelőnek melyik részében van az öntudat székhelye. Azután megtudták, hogy azokon a helyeken, a melyekről azt állították, ez nincs. Ma már azt is tudjuk, hogy egyáltalán nincsen is olyan hely az agyvelőben, a hova minden pálya összefutna. Az idegsejtek különálló egyének.

Nem régiben egy előkelő folyóiratban (The North American Review) Archdeacon Farrar, a nagy egyházi szónok, a jövő életről írt egy érdekes fejtegetést, s abban az emlékezetről szólva kétségbe vonta, hogy az szervezetünk működése lehetne. Mert — írja — testünk folytonosan változik, néhány év alatt

minden részecskéje kicserélődik, emlékezetünk pedig megszaktítás nélkül terjed ki életünkre.

Ez az érv nem olyan súlyos, mint a minőnek első pillanatra látszik, mert az idegsejtekről most már tudjuk, hogy ép oly hosszú életűek, mint az egyén maga.

A nehézség nem itt, hanem abban van, hogy a külön egyéneket képviselő idegsejtek működéséből miként alakulhat közös öntudat? Itt megakadunk s nem jut eszünkbe, hogy nem elképzelhetetlen, hogy egy szervezet különálló sejtjei közös öntudatot alkothassanak, a mikor mindennap látjuk, hogy különálló egész szervezeteknek van közös öntudatuk.

Millió és millió emberben él a haza fogalma. Senki sem mondhatja meg azt sem, kik a tagjai ennek a hazának, mert minden pillanat újakat csatol hozzá és másokat elszakaszt. S mégis van közös öntudatunk, emlékezetünk, örömünk, fájdalomunk, akaratunk, érdekünk, melyek nem azonosak az egyes emberekéivel.

Nem látjuk-e ugyanannak az evolúciónak a fokait a közös öntudatban egyesülő sejtek csoportosulásában az egysejtű amoebától a mindegyre több és több sejtből álló állategyénekig, valamint az állategyéneknek közös öntudatra való társulásában, a mint pl. az ember művelődése folyamán a család, a haza s az emberiség tagjává válik?

FARKAS JENŐ.

A fény hatása a gombákra. (Első rész)

A gombák többsége kevésbé világos helyeken tenyészik. Napfényen rendszeren rosszul vagy egyáltalában nem fejlődnek, a mi részben a fény, részben a fényelődés szárazság közvetlen hatásának a következménye. De egészen sötét helyeken sem nő a gombák nagy része, jóllehet pinczék, gödrök és más efféle elsötétített helyek sajátosságos gombaflóráknak adnak szállást és ismeretes, hogy ezen földalatti gombákkal Humboldt is foglalkozott. Fries volt az első, ki állította, hogy ezen földalatti alakok a földfelettiékhöz tartoznak, a mennyiben ezek sok-szor rendellenes alakjainak képződését a fény hiányára vezette vissza. Különösen kiemelte a fény fontosságát a gombák spóráképzésére nézve. De ez lényegében csak a felsőbb rendű gombákra, a hártás gombákra (Hymenomycetes) érvényes. Hogy számos földalatti gomba van, melynek világosságra nincsen szüksége, ezt már Fries is jól tudta.

A fénynek a gombákra való befolyását tárgyaló későbbi vizsgálatok közül különösen Brefeld kísérletei fontosak. Brefeld arra az eredményre jutott, hogy a felsőbb rangú gombák vegetatív állapotára a fénynek nincs befolyása, de a fény és pedig a kék fény sugar az egyes gombák termésének normális kifejlődésére szükséges. E gombák némelyike sötétben is fejlődésnek indulugyan, de nem fejlődik ki rendszeren, hanem a kalapja a tönk túlságos meg-

hosszabbodása mellett csenevész marad. Más gombák micélium fonalai sötétben meddők maradnak, mert a termés testek kiképződése a fény sugaraknak és pedig az erősebben törőknek hatásától függ; a világosságnak kitéve, a fény fejlődésükre előmozdítólag hat és a természetek megérése és teljes kifejlődése utólagosan a sötétben is bekövetkezik csak hogy lassabb folyamatban, mint a világosságon. A *Pilobolus*-nál a sporangiumok nyelei már a sötétben előre képződnek, sporangiumok azonban nem fejlődnek; elegendő ezen gombát csak két órára a fény hatásának kitenni és a sporangium fejlődése akkor a sötétben is bekövetkezik.

A mi az alsóbb rangú gombákat illeti, egyeseknél a fény hatása a fejlődésre szükségesnek bizonyult, míg másokra az ellenkező derült ki. A fénynek a csirázás-, sejtoszlás-, légzés és spóráképzésre való hatását illetőleg Elfving legújabb dolgozata* nevezetes. Elfving a fényhatás kérdését úgy élettani mint alaktani szempontból vette vizsgálat alá, és kiemeli, hogy a két szempontból történt vizsgálatok eredményei egymást nem érintik, miután az alaktani vizsgálatok oly tárgyakkal vitettek végbe, melyek az élettani vizsgálatokhoz alkalmasoknak nem bizo-

* F. Elfving: Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze. Helsingfors, 1890.

nyultak. A következőkben Elfving néhány kísérletét rövid ismertetésben sorolom elő:

I. A fény hatása a penészgombák organikus szintézisére. A penészgombák különféle szerves vegyületek egész sorozatából (pepton, leucin, ammoniak, asparagin, cukor s más szerves anyagokból) egész testöket képesek a sejt-hártyával, protoplazmával és összes tartalomrészekkel felépíteni, ha a szükséges szerves sókkal rendelkeznek. Mindezen folyamatok összessége, melyek a növénytest képzéséhez vezetnek, *organikus szintézis*-nek nevezhető. A szintézis intenzitása a bizonyos időben produkált növényi anyagnak súlya szerint ítéltetik meg. Kérdés tehát, milyen hatással van a fény ezen szintézisre a gombáknál s vajjon különböző táplálék-anyagoknál a szintézis ugyanaz-e? Ezen kérdésre vonatkozólag az irodalomból tüzetes felvilágosítást nem találunk.

Vizsgálati anyagul Elfving egy az ecsetpenésszel (*Penicillium glaucum*) rokon gombát, a *Briaraeat* használta. A vizsgálatoknál majdnem kizárólag oly tápláló oldatok alkalmaztattak, melyek változó mennyiségben a következő anyagokat tartalmazták: 1. dextrose és pepton, 2. dextrose és asparagin, 3. pepton, 4. asparagin, 5. dextrose, 6. mannit, 7. almasav. Ezen anyagok általános élettani fontosságukra való tekintettel választattak ki a fehérjenemű anyagok (pepton), szénhidrátok (dextrose, mannit, mely utóbbi gombákban gyakran fordul elő) és organikus savak (almasav) képviselőiül, melyek minden növényi anyagcserében mutatkoznak; az asparagin a növények anyagcseréjében való fontos szereplésénél fogva szintén a vizsgálatok keretébe vonott, habár eddig gombáknál még nem észleltetett. A tápláló oldatok többnyire még organikus sókat

is tartalmaztak bizonyos mennyiségben. A vetéshez hasonlóan mindjárt nagyobb mennyiségű spórákkal történtek a kísérletek; a spórák a vízbe lehetőleg egyenletesen szórattak és ezen vízből egyenlő térfogatok vétettek. Tenyésző edényekül Erlenmeyer-féle lombikok szolgáltak laza pamutelzárással. Ezen lombikok előzetesen fertőztelenítve, 20 cm³ tápláló oldattal töltettek meg. Erre a spórákat tartalmazó víz a lombikokba öntetett s a spórák rázás által újból egyenletesen elosztattak. Később a lombikokban fejlődésre jutott penészgombák megmérettek s a különben egyenlő viszonyok alatt a sötétben és világosságban nyert gombaanyagból álló termelvények súlyai összehasonlítottak. A termelvények viszonylagos súlyai a fénynek a szintézisre való behatásánál mértékül szolgálhattak. *A vizsgálatokból kiderült, hogy a fény a szintézisre hátráltatólag hatott.* A fénynek ezen hátráltató hatása nem áll oly összefüggésben a nyújtott vegyületek tápláló értékével, hogy a fényhatás annál nagyobb lenne, mennél rosszabb a táplálék. Mert dextrose, mannit és almasav jobb, ugyanazon időben több gombaállományt szolgáltató táplálóanyagoknak bizonyultak, mint a pepton és asparagin, a fényhatás mégis ama vegyületeknél tetemes, utóbbiaknál csekély vagy egyáltalában nem mutatható ki. Elfving ezt akként magyarázza, hogy a pepton és asparagin összetételükre nézve a szintézisből kifolyó anyagokhoz, nevezetesen a protoplazmához közelednek, és hogy ezért náluk a fény által való megzavarás nagyon csekély.

Elfving továbbá azt találja, hogy az említett hátráltató hatás az ibolyaszín végső sugarainál is beáll, habár csekélyebb mértékben, mint a világító sugaraknál és hogy ezek közül is a gyengébben törők hatásosabbak az erősebben törőknél. Elfving ezen tételek

érvényességét valamennyi alsóbbbrangú gombára kiterjeszti és fölveszi, hogy a magasabb rangú gombákra is mint általános szabály szerepelhet. A chlorofilltartalmú növények egészen hasonlóan viselkednek, mert ezeknél is a fény az új testek képzésénél, tehát a szintézisnél vagy gátlólag hat vagy épen nem játszik nélkülözhetetlen szerepet — mi alól azonban kivételek is vannak, mint azt Sachs a *Nasturtium* virágfejlődésénél észlelte.

II. *Áthasoníttatik-e a szénsav?* Láttuk, hogy a fény annyival inkább hat gátlólag a penészgombák kifejlődésére, minél egyszerűbbek a rendelkezésre álló táplálóanyagok. Felmerül tehát a kérdés, hogy viselkednének a gombák, ha valamely oly egyszerű vegyülettel, láttatnának el milyen a szénsav? Hogy a szénsavat a fény hatása mellett nem bontják fel, régebben lőn megállapítva, de nem lehetetlen, hogy a sötétben másképen viselkednek. Ezen kérdés eldöntése végett Elfving Briaraeát tenyésztett szerves oldatokban, melyekkel a levegő szénsava részint közlekedhetett, részint kálicsövekkel el volt zárva azoktól. A kálicsövekkel ellátott tenyészetek meddők maradtak, míg a többiekben gomba-telep-fonal (micelium) világos kifejlődése észlelhető volt. Ezen kísérletekből következik, hogy a Briaraea oly képességgel van felruházva, hogy a levegőben előforduló és kálival elnyeletett anyagokkal táplálkozni tud. A kivetett spórák és a később bekövetkezett aratások széntartalmának összehasonlításából bátran lehetett ezen anyagok széntartalmára következtetni. De az is kiderült, hogy a gomba, midőn oly levegő vezetett hozzá, mely csak szénsavat tartalmazott, utóbbit áthasonítani nem volt képes. Tehát fenti kísérletekben a gomba nem szénsavat, hanem valamely más széntartalmú anyagot vett fel a levegőből.

Mint ilyen Elfving szerint első sorban az eczetsav jöhet tekintetbe, melynek gőzei a laboratóriumban előfordultak és melyekre vonatkozólag a kísérlet bizonyította, hogy a Briaraea által közvetlenül felvehető. Feltehető, hogy az eczetsavon kívül még más gáz vagy gáznemű testek is vétetnek fel a levegőből a gombák által és érdemes volna megvizsgálni, vajjon a chlorofilltartalmú növények nem bírnak-e hasonló képességgel? Habár eddig nem is sikerült a szénsav áthasonítását a gombákra rábizonyítani, Elfving mindazáltal azt hiszi, hogy ez idővel ki lesz mutatható.

III. *A fény hatása a penészgombák légzésére.* Bonnier és Mangin francia bűvárok azt találták, hogy a fény a gombák légzését leszállítja. Elfving kísérletei némileg eltérő eredményekre vezettek. A légzés nagyságát a kilehelt szénsavmennyiségnek meghatározásából lehetett megtudni. Elfving kísérleteiből következik, hogy a fénynek a megvizsgált penészgombák (Briaraea, Mucor, Penicillium) szénsavkiadására — légzésére — nincs szembetűnő hatása, de kitűnt továbbá az is, hogy a légzés párhuzamosan halad organikus állománynak újból való képződésével, és hogy a fény ennél fogva a légzést leszállítja mindazon esetekben, melyekben hasonlóan hat a szintézisre; a gyengébben törő sugarak itt is nagyobb hatásúak, mint az erősebben törők.

Dolgozatának negyedik részében Elfving azon vizsgálatait közli, melyek a fénynek az *Eurotium herbariorum* Link — az *Aspergillus glaucus* egyik stadiumának — fejlődésére való hatását, befolyását tárgyalják. Az épen előképzett spórák a fény által tönkre tétetnek, míg az érettek ennek hatását több héten át is tűrhetik. A spórák csirázása intenzív fénynél elmarad. Ezen jelenségek hasonlóak azon különbségekhez, melyek — mint

fentebb láttuk — fiatalabb és öregebb gombák légzésénél mutatkoznak. Az intenzív napfény — mely pusztít — és az áteső napfény között, mely közömbös marad, van egy középhelyet elfoglaló, aránylag erős fény, mely mellett az Eurotium sörczefrén* tenyésztve a sarjadzó gombákéhoz hasonló alakú sarjakat fejleszt. Ezen *Eurotium-élesztőnek* háromféle alakja keletkezett, melyek fonalidomú, fonaltelepszerű képződmények létesítésére hajlandósággal bírtak. Az Eurotium-élesztőnek egyik alakja spóráképzésre indított, melyet *Penicillium glaucum*nak kellett elnevezni. Egy típusú *Penicillium*nak sarjadzással szaporodó gombától kimutatott származása Elfvínget is arra bírta, hogy a sarjadzó és penészgombák közt levő kapcsolat sokat vitatott kérdéséhez hozzászóljon. Itt éppen csak annyi legyen megemlítve, hogy a *Penicillium* az említett viselkedés tekintetében a többi gombákhoz csatlakozik, melyek közül számosan vannak, melyek az előbb ismert sörélesztőgombákhoz hasonlítanak, de azokkal semmiféle összefüggésben nincsenek. Ez eset már azért is kiváló érdekű, minthogy itt a fény az okozója a sarjak létrehozásának. A legtöbb fajnál, melyek sarjakat fejlesztenek, ezek a fejlődési körben, mint szükséges tagok minden külső ok nélkül kerülnek elő; másoknál ismét a táplálék minősége van

* Erjedetlen malátafőzet, melyben komló-kivonat is van (németül »*Bier-würze*«).

befolyással. Hogy a fény a sarjak keletkezését előidézheti, azt különben Laurent is kimutatta, midőn fény hatása mellett *Cladosporium*ból a sarjadzó *Dematium*ot hozta létre. Az Eurotium-élesztő különben abban is eltér a *Mucorineák* és *Ustilagineák* élesztő sejtjeitől, hogy a sarjak keletkezését előidéző feltétel megszűntével típusú Eurotiummá többé nem fejlődik, hanem tovább sarjadzik vagy telepfonállá (*mycelium*) nő ki, mely a *Penicillium*-típus szerint *conidium*okat fejleszt és ezen új alak mindig saját magát hozza létre. Ugyanaz Laurent *Dematium*ával is megtörtént. Elfvíng végül előbbi összehasonlítja a tudvalevőleg először Pasteur által megvizsgált jelenséggel, hogy némely betegséget előidéző baktériumok tenyésztés által bizonyos körülmények között életképességüket elveszítik. A penészgombáknál észlelt jelenségek Elfvíng véleménye szerint ugyanazon kategóriába tartoznak, csak azon különbséggel, hogy a baktériumoknál látszólag csekély, alaktanilag szembe nem tűnő változásokkal van dolgunk, míg a penészgombáknál a keletkezett új alakok egészen eltérő alakú sajátságokat mutatnak. Említésre méltó, hogy ez esetekben új, öröklött tulajdonságokkal bíró alakok rövid idő alatt keletkeznek, míg az uralkodó vélemények szerint eddig azt hitték, hogy erre hosszabb idő szükséges.

(Naturw. Rundschau.) *Elfvíng*

SZELÉNYI KÁROLY.

Néhány magyar Ricciáról.

A mohoknak azon családjára kívánom a hazai botanikusoknak figyelmét felhívni, mely az összes többi mohtól igen elüt abban, hogy sporogoniumjai az archegoniumban bezárva nem alkotnak capsulát, s alig emelkednek ki a thallus felszínéről, s a melyeknek spórái elzárva a lomb szövetében csak ennek elkorhadása után szabadulnak ki; ezen alig észrevehető kis szervezetekre, melyek megélhetésükre alkalmas helyen is (leginkább agyagos talajon, porondos hegyoldalokon, patakok medrében) csak mint világoszöld, többnyire villásan elágazó, csillagalakú foltok tűnnek fel, de melyek ép oly érdekesek biológiai tulajdonságaiknál, mint földrajzi elterjedésüknél fogva.

Hazánk fűvészei előtt, úgy látszik, eddig nem igen volt becsületjük; igaz, hogy egyik-másik fajuk oly apró, hogy csak négykézláb való gondos keresés útján lehet megtalálni, de nem kételkedem abban, hogy Magyarországon, a hol a májmohok e családjával alig foglalkozott valaki alaposan, s a hol a következőkben tárgyalandó három ujdonság feltalálása is szintén a véletlennek köszönhető, nemcsak ezeknek nagyobb elterjedtsége fog bebizonyosodni, hanem még több érdekes Riccia-fajnak fölfedezése jutalmazná meg a velük foglalkozót.

El nem mulaszthatom az alkalmat, hogy néhány kiváló szakférfiúval (Levier Firenzében, Stephani Lipcsé-

ben, Heg Bécshben), a hazai Ricciáról folytatott eszmecsere s kritikus vita eredményeképen e kis tanulmányomba az ide vágó közlemények felhasználásával be ne iktassam e három, hazánkra nézve új moh rövid történetét s leírását, ugyanekkor pedig helyre ne igazítsak a hazai irodalomban előforduló néhány tévedést.

A *Riccia ciliifera*-t boldogult Lojka Hugó tanár barátom fedezte fel 1874. év május havában a nadapi (Fejérm.) »Meleghegy« trachit-nyergén, a nélkül azonban, hogy benne fölismerte volna a portugáli illetőségű fajt, melynek hazáján kívül Európában tudtommal ez a második ismert termőhelye (Svájcban Biel mellett szedte Fischer L. tanár, azonkívül a Canári szigetek vulkánikus kőzetein szedte Despréaux).

Lojka növényét meghatározás végett Juratzkának küldötte volt, innen került Stephani-hoz Lipcsébe, a ki reá ismert, s meghatározásának eredményét közölte a Hedwigiában.*

Ez adat elkerülte a magyar mohflóra szerzőjének figyelmét, e faj szisztematikai helye H a z s l i n s z k y művének 23. oldalán a Riccia Bischoffii Hübn. (i. h. tévesen »Bischoffii«) után van s oda a következő diagnózissal sorolandó:

»*Riccia ciliifera* Link in Lindenberg Syn. hep. p. 119. Ricc. p. 465.

* 1882, 76. old., a hol tévesen »Nadap«-ról említi.

Lombja barázdált, alul zöld és megvastagodott, karéjai tojásdadok, tompítottak, dombordadok, hártvás széleik felfelé hajlottak, pillások. Igen jellemző a pillák állása, ezek u. i. nemcsak a lomb szélén, hanem a lomb egész felszínén különösen a barázda oldalain láthatók.«

Fölemlítem e helyen *Levier* azon tanácsát, hogy a *Ricciák* gyűjtésével kíván foglalkozni, helyesen teszi, ha a szokásos szárítással való praeparálás mellett a görcsövi vizsgálat számára egy-egy individuumot alkoholban tesz el, mert annak daczára, hogy a legtöbb szárított *Riccia* beáztatva ismét eredeti alakjára duzzasztható, a *Riccia ciliifera* közeli rokonával, a *R. Bischoffii*-val azon kevés kivételhez tartozik, mely megszártva menthetetlenül összetöporodik, s többé fel nem áztatható.

A nadapi Meleghegy egy helyén sikerült ez év márczius 26-ikán *Lojka* termőhelyét megtalálnom. Azóta ismételten meglátogattam e helyet s hazánk e nevezetes növényét fejlődésének majd minden szakában kísérhettem.

A számos élő és szárított példány, melyet ott gyűjtöttem, már eddig is sokat lendített e növény kétes szisztematikai helyének megállapításán, egyzsersmind azonban specifikus értékének megvitatására is szolgáltatott alkalmat.

Liever ugyanis kételkedik a *R. ciliifera* l.k. faji önállóságában, mivel az egész thallus felületén levő hosszabb pillákat, ezeknek a lomb szélén való sűrűbb állását, a pillák aljának barázdáltságát, végül a harántmetszet más (megfordított vastag karimájú kalapéhoz hasonló) alakját, nem tartja oly abszolút különbségeknek, melyek azt a keskeny karimáját *R. Bischoffii* Hübn.-től mint »jó fajt« elkülönítenék, ő növényünket ennek csak »jó és szép« varietásának te-

kinti *Stephani* ellenében, aki a felsorolt különbségek, különösen pedig a harántmetszet alakjának alapján, a *Riccia ciliifera*t típusnak tartja. Ez ideig csak azt konstatálhatom, hogy a thallus felületén pillás alakok kora tavasszal (márcziusban) nem találhatók, a növény tehát ilyenkor alig különbözik a *R. Bischoffii*-tól; májusban láttam őket először, tehát csak a növény fejlődöttebb állapotában jelennek meg.

Vajjon ez és a többi említett különbség a jó értelemben vett (konzervatív) modern szisztematika követelményeinek megfelel-e arra nézve, hogy mint önálló fajt fenntartsuk, a spórák ismerete nélkül el nem dönthető, e közleményemben is csak *Stephani* közvetlen tanácsára említtem fel mint fajt.

A régibb szerzők itt-ott a *Riccia Bischoffii*-nak tulajdonítják az egyik és a másik fenn elsorolt tulajdonságot, a nélkül, hogy ez eltéréseket pontosabban megfigyelték, megkülönböztették volna.

E növény szisztematikai értékének megállapításánál eddigelé nagy akadály az, hogy eredeti portugáli *Riccia ciliifera* vajmi kevés gyűjteményben van meg, (így pl. a portugáli nagy herbáriumok egyikében sincs), monarchiánkban egyetlenegy *Lindenberg*-féle *eredeti*, de sajnos steril példány van a bécsi udvari múzeumban, mely az említett okoknál fogva pontos vizsgálatra nem igen alkalmas. *Heeg M.* bécsi bryológus, a ki e példányt megvizsgálta, azt írja, hogy a *Riccia Bischoffii*-tól alig különböztethető meg, s hogy *Lindenberg* az eredeti borítékra azt írta: »nec hanc tamquam novam *Ricciam* describere auderem, cum fructus nullus adsit«, mely körülmény őt azonban később még sem akadályozta abban, hogy monografiájában mint új fajt le ne írja. A spórák meg épen a *Riccia*-félék megkülönböztetésénél nélkülözhetetlenek; így e faj

speczifikus értékéről határozott véleményyt nem mondhatok, s be kell várnom a kultura eredményét, melyet Fekete József, a budapesti egyetemi fűvészkert főkertésze volt szíves elvállalni, s a kinek gondos ápolása mellett nadapi Ricciák pompásan tenyésznek.

Levier, a ki a Ricciák monografiáján dolgozik, a magyar növényt fogja leírni s lerajzolni; Lojka példányai — egyet Stephani nekem is küldött — sterilek, míg az általam gyűjtött thallusok egy része ♂ a másik fejletlen ♀.

A másik új honpolgárunkat, a *Riccia papillosát*, Simonkai Lajos fedezte fel az aradmegyei korhányi puszta szikes helyein Kis-Jenő mellett egy másik, hazánkban eddigelé szintén nem észlelt délvidéki májmoh, a *Tesselina pyramidata* (Willd.) Dum.* társaságában, melynek aradmegyei termőhelye van oly növényföldrajzi nevezetességű, mint a *Riccia papillosáé*; utóbbit ez ideig csakis Sardinia (Cagliari mellett), Nápoly és Firenze vidékén szedték volt. (Alsóausztriai előfordulása még kétes.) Morris tengervízi pocsolyák körül fedezte fel, említésre méltó az a körülmény, hogy Aradmegye szikesein egy másik tengerparti növény, a *Trifolium ornithopodioides* Sm. társaságában terem.

Levier, a ki e növényt meghatározta, magyarországi előfordulását a mult év végén közölte néhány szóval.** Szisztematikai helye Hazslinszky mohflórájának 21. lapján a »*Riccia minima* L.« (melyre különben később még visszatérek) után van, s mivel eredeti leírása*** nem egykönnyen található, legyen sza-

bad ennek is diagnózisát — mint a magyar mohflóra pótlékát — az eredeti, és Stephani czikke* nyomán itt közzé tennem.

Riccia papillosa Moris l. c. (s nem Morris, a hogyan Stephani írja!)

Syn. *R. setosa* Fr. Müller Herb. Sard 1830.

R. minima ♂ Lindenberg, monogr. Ricciar. tab. XX. fig. 9—13.

R. minima Barbey Flor. Sard. Compend. p. 82.

R. subtumida Schilb. ap. Simonk. Arad várm. monogr. I. p. 359—60. non Milde.

Kétivarú; lombja keskeny 2—3 mm. hosszú, $\frac{1}{2}$ —1 mm. széles, osztatlan vagy kétágú, mélyen barázdás, alul tetemesen megvastagodott, szélei hegyes szögben felfelé hajlottak s majdnem az érintkezésig bekanyarodottak, úgy hogy a lombjának harántmetszete körülbelül egy alul lekerekített négyzet alakjának felel meg; világos-zöld felszine és széle számos pillaszőrrel borított, mely pillák hossza igen különböző, ezek tudniillik majd csak szemölcs-szerűek, majd tompa kúpalakúak, majd pedig keskeny alapjuk felett bunkóalakúlag megvastagodottak, szóval rövidebb-hosszabbak, az utóbbiak sarlóforma hajlással a lomb középvonala felé. Lombja alul vékony, üvegszerű, néha vörös pettyes pikkelyekkel fedett.

Az antheridium csöve három akkora, mint a papillák, rövid kúpalakú, üvegszerű; egy növényen vagy 3—4 található; a ♀ növényt Stephani még nem ismerte, Levier azonban újabban ezt is megfigyelte.

Nagyságra s lombjának alakjára nézve legközelebb áll a *Riccia tumida* Lindenb.-hez.

* Hedwigia, 1883 145—147. l. első tábla, 10—12. ábra.

* Ezen növényt Schilberszky Károly határozta meg először helyesen.

** E. Levier, Nota sulla *Riccia media* Micheli in Bull. della soc. bot. italiana 1893 XII. 10. 32. l.

*** Moris, Append. ad elench. stirp. sard. Taurini 1828.

E növény *Lindenberg* és utána *Nees ab Esenbeck* egy nevezetes tévedésének lett okozója, a kik az *egysejtű* hosszabb papillákat nézték antheridium csöveknek, melyek tudvalevőleg *többsejtűek*. Egy oly megfoghatatlan hiba, melyet helyreigazítója, *Stephani* (i. h.) nem is rótt meg oly mértékben, a mint azt megérdemelte volna. Ez az oka annak, hogy ők és utána másolók serege a *Riccia papillosa*t nézték a *R. minima* ♂ növényének, mely tévedést megtaláljuk *Hazslinszky* mohflórájának 22. oldalán is, a hol *Lindenberg* nyomán a *R. minima* felbőrét szemölcsösnek írja le, holott *Linné* maga (*Spec. pl.* 1605. l.) »frondibus glabris« jellemzi.

A mi már most *Linné* ezen *Riccia* minimáját illeti, előrebocsátom, hogy maga *Linné* nemcsak, hogy e nemet alaposan nem tanulmányozta, hanem meglehetősen autokrata módon járt el kortársainak s elődjeinek az övéinél néha jóval alaposabb munkáival, (erre nézve érdekes fejezetet ír *Kuntze* O., *Rev. Gen.* III. köt. XXIX—XXXIX. old.), s ezért neki tudható be többek között épen a *Riccia*-félék nomenklaturájának a legújabb ideig fennállott zavarja, melyet tisztázni csak nemrég sikerült néhány lelkiismeretes tudósnak, a ki nem átalotta, a *Linné* előtti szerzők műveit és gyűjteményeit kritikus tanulmányuk tárgyává tenni.

Petrus Antonius Micheli († 1737) egy bámulatosan éleseszű megfigyelő, műveiben, melyeknek egy része kéziratban van meg a firenzei botanikus múzeumban, épen a májmohokat tárgyalja oly tüzetesen, hogy kétség sem fér azon állításhoz, hogy ő ezeket jobban ismerte, sőt ezeknek, hogy úgy mondjam, modernebb leírásait adja, mint kompilatorja *Linné*. Hogy egyebet ne említsek, ő már a »Nova plantarum

Genera« című művében (1729), 86 évvel *De Candolle* előtt írta le a (mostani) *Riccia nigrella* ivarszerveinek separatióját. A *Riccia* név is tőle ered.

E becses műadataiból meríti *Linné* legtöbb májmohának diagnosizát, s épen a firenzei múzeumban meglevő *Micheli*-féle herbáriumból s *Micheli* eredeti termőhelyén szedett növényekből sikerült *Levier*nek kimutatnia, hogy *Linné* »*Riccia minima*«-ja két, egymással össze nem téveszthető fajt ölel fel, úgy mint a *Riccia nigrellát* DC. és a *R. sorocarpát* *Bisch.*

Linné a *Riccia minima*jához szinonimul ugyanis első helyen a »*Riccia minima nitida, segmentis augustioribus acutis*« *Mich. gen.* 107. tab. 57 f. 6-ot idézi, vagyis *Micheli* hat *Riccia* minimájának negyedik számát, mely *Camus** és *Levier*** vizsgálatai szerint ugyanazon növény, melyet később *De Candolle* *R. nigrella* néven írt le.

Linné második czitátuma azonban *Dillen* »*Lichen omnium minimus*«-a,*** mely növény leírása ugyan majd az összes *Ricciákra* ráillik, *Dillen* eredeti példányában azonban *Lindberg* S. O. tanár a *Riccia sorocarpa* *Bisch.*-ot ismerte fel.

Ily ambiguitás esetében két eljárás lehetséges. Az első, a »lineáris prioritás« elvén a *R. minima* L. nevet az első czitátumra ruházza át, vagyis ez esetben a *R. nigrellára*, s csak a másikat hagyja meg új nevén.

Ez eljárás eredményeképen a nomenklatura azonban oly nehézkes formát öltene, sőt újabb tévedésekre is adhatna alkalmat, hogy czélszerűbbnek tartom azok eljárását, a kik ez esetben eltekintenek a nomenklatura megalapítója iránt

* Bull. de la soc. bot. de France 1892, 212. l.

** Revue bryol. 1893, 101. l.

*** Musc. Giss. 534, t. 48. f. II.

való kegyeletlől, s a *Riccia minima* L. kétes nevet elejtik; de határozottan téves azon eljárás, mely Lindenberg és Nees diagnózisain indulva, megtartja a *R. minima* L. mellett a *R. nigrella* DC. s a *R. sorocarpá*t is, mert a két utóbbinak előbbi az összefoglaló szinonimja.

Érdekelt már most, vajjon melyik fajhoz tartozik Hazslinszky flórájának 22. lapján Eperjesről s (Schur nyomán) Erdélyből említett »*Riccia minimá*«-ja? Erdélyi példányok Budapesten sem nyilvános, sem magángyűjteményekben nincsenek, de megvannak Hazslinszky és Veselsky eperjesi példányai a magyar nemzeti múzeum és Simonkai tanár úr gyűjteményében; ezek meghatározása, melyet Levier volt szíves revideálni, azon meglepő eredményt adta, hogy a számos növény közül egyetlen egy »*R. glauca* L. β . *minima* N. a. E.« Hazslinszky *exsicc.* tartozik a *R. sorocarpá*hoz, ellenben a többi eperjesi »*R. minima*« nem egyéb, mint a *tipikus Riccia glauca* L., (vagyis *R. Linnaeana* Levier, hasonló okból változtatandó e név, mert Linné első citátuma = *R. lamellosa* Raddii), s így változsinú, hogy Magyarországon a szerzők »*R. minimá*«-t jórészt a *R. sorocarpa* Bisch. helyettesíti, de nem lehetetlen, hogy délibb vidékeinkről megkerül még a *R. nigrella* DC. is.

A nadapi Meleghegyen a *Riccia sorocarpa* Bisch. bőven terem, az idén termésben is szedtem, s így a Hazslinszky mohflórájának 23. lapján kétesnek állított hazai előfordulásáról való megjegyzés tárgyatalanná vált.

Fővárosunk körül a *Riccia crystaliná-n* és *fluitans-on* kívül, (mely utóbbi pl. a Csepel-sziget partjain elég gyakori) nem láttam más Ricciát; érdekes azonban azon körülmény, hogy a hol a száraz-

földi Ricciák közül egy terem, ott többnyire más, rokon fajjal együtt szokott előfordulni, így a nadapi Meleghegyen az említett két fajon kívül sikerült a hazánkra nézve új

Riccia intumescens (Bisch.) Underw.-ot* megtalálnom, mely hármuk között ott a legritkább, de keskeny, hosszasan pillás lombjával egyszersmind a legfeltünőbb.

Ez egyivarú, egy-egy gyepejének átmérője 10—12 mm.; lombja felül alul zöld, oldalán többé-kevésbé biborszínűen befutott, karélyai 6 mm. hosszúak, 0.5—0.8 mm. szélesek, vonalalakúak, alul számos rhizoidot bocsátanak, többszörösen s mélyen villaalakúlag elágaznak. A karély közepén lefutó barázda keskeny, de mély; duzzadt széle tele van különböző hosszúságú egyenes és görbe sertével, hasi pikkelyei vagy színtelenek, vagy halvány biborszínűek.

Haránt metszete egy alsó sarkain lekerekített négyszögnek felel meg, melyből felül a mély barázdának megfelelő darab hiányzik. Lekerekített szélei fölgyenesednek. Spórái 80—90 μ -nyiek sötétbarnák, későbbben átlátszatlanok, sűrűen recézettek, oldalukat megtekintve ripacosoknak tűnnek fel.

Végül fölemlítem, hogy Hazslinszky i. h. 23. old. említett *lissai* (Weiss gyűjtötte) »*Riccia ciliata*« Levier vizsgálatai szerint kétklaki, tehát nem tartozik a *R. ciliata* Hoffm. körébe, hanem egy a *Riccia Michelii* Raddi var. *ciliaris* Lev.-el.

Hazánkban nem fordul elő.

DR. DÉGEN ÁRPÁD.

* *Riccia ciliata* Hoffm. γ *intumescens* Bisch. in Acta Acad. Nat. Cur. (1835), 1063. l. 71. tábla 4. ábra. *R. intumescens* Underwood North Amer. Hep. (1883), 26. l.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK.

A záporosók káros hatásának meggátálása a hegyi szőlőkben. Az Aradi Hegyalján május végén és június elején nagy záporok voltak a szőlőkben tetemes károkat okoztak.

A károk abban nyilvánultak, hogy az újonnan betelepített szőlők, 60—100 cm. mélyen felrigoloztatván, oly laza talajúak, hogy a záporosó vize egy pár negyed óra alatt mély barázdákat ásott bennök, a felső pontok termő rétegét elhordta, s a tőkék gyökerét helyenként annyira kitakarta, hogy, a töke a karóhoz lévén kötve, a szőlőnövény levegőben szabadon lógott, a lesodort földet pedig a mélyebb részeken rakta le és az oltványokat 8—10 cm. magasan betemette.

A betelepítés előtt a záporosók hatásával — úgy látszik — számoltak a birtokosok, midőn egymástól 50—100 méternyi távolságban, többnyire egy-közű, nem ritkán kigyózó, nagy esésű kőterrasszokat létesítve, a csapadékot a szőlőből a mesgyékre igyekeztek terelni.

Az orvoslás e módjának két rossz oldala van: először az, hogy az amúgy iskevésévi csapadékban részesülő szőlők a jótékony nedvességtől megfosztatnak, másodsor, hogy, a nagy esésű szőlőkben a terrasszok is rendszeren nagy esésűek lévén, a terrasszok tövén a vízmosások képződése csak költséges kőkirakásokkal akadályozható meg, a nélkül, hogy a terrasszok közötti téren, a terrasszok nagy távolsága miatt, a vízmosásoknak elejük vétetnék.

A terrasszokkal a vízmosásoknak csak az esetben lehetne elejét venni, ha oly sűrűen alkalmaznák, hogy ez által a közöttük levő földterület esése annyira csökkentetnék, hogy a csapadék mosásokat vájni már ne tudna.

Ez az eljárás azonban a szőlőtől sok területet foglalna el és tetemes költséggel járna.

Lemondtunk tehát arról, hogy a vízmosások keletkezésének a terrasszok szaporításával vagy megfelelőbb irányításával vegyük elejét.

Más módról gondoltunk, olyanról, mely a szőlő évi megművelésével áll kapcsolatban.

Számoljunk ez okból először a csapadék nagyságával.

Hogy milyen nagy lehetett az utóbbi napokban az Aradi Hegyalján a legnagyobb záporosó milliméterekben kifejezve, pontos adataink ugyan nincsenek, azonban hasonló nagyságú esők ismerete alapján állíthatjuk, hogy 50—70 mm.-nél nagyobb vízszlopot nem adhatott. E vízmennyiségnek egy része leeséskor elpárolog, másik része pedig, bármily nagy legyen is a talaj esése, melyre lehullott, a földbe szűrődik, úgy hogy a mondott vízmennyiségnek legfeljebb 60—70%-a lehet az, mely lefolyik és a vízmosást okozza, azaz legfeljebb 40—50 mm. vízzel képzelhetjük beborítva a szőlőket akkor, midőn e vízmennyiséggel számolni akarunk.

A filloxera pusztítása ellen az elárasztással védekező szőlőkezelés meg-

mutatta, hogy a szőlő nemcsak tűri a sok vizet, hanem hogy a víz gyarapítja növekedését és fokozza termő erejét.

Tudván, hogy szőlőinknek a rájok hullott csapadék teljes mennyiségére szükségök van, ha a nyári szárazsággal meg akarunk küzdeni: a vízmosások megakadályozásával egyszermind arra kell törekedni, hogy az év egyéb szakaiban lehullott vízmennyiséget *a nyári szárazság idejére altalajunkba tározzuk.*

Tározni pedig tudjuk, arra elég helyünk van, ha meggondoljuk, hogy szőlőtalajunk természeténél fogva is tetemesen átbocsátó, de rigolozással még inkább átbocsátóvá vált annyira, hogy a rigolozás mélységéhez képest minden szőlőtalaj 10—15 cm.-rel megemelkedvén, azon 4—5 cm. legnagyobb csapadék befogadására bizonyára kellő tért enged.

Ha tehát talajunkban van kellő hely a lehullott csapadék számára, a vízmosásokat leghelyesebben úgy akadályozzuk meg, ha a helyett, hogy, mint eddig tettük, a záporosó vizének gyors kivezetéséről gondoskodnánk, a megművelés közben gondoskodunk arról, hogy, a mennyire lehetséges, minden esőcseppet lehetőleg a természet helyéhez kössünk.

Ezt a célt szántható szőlőinkben úgy érhetjük el, ha a sorok között mindkét irányban egy-egy ekebarázdát vonunk, mi által minden egyes tőke négy oldalról egy 10—15 cm. magas töltés-kerettel (ú. n. bakháttakkal) vétetik körül, a mely kereten lehetnek ugyan az eke után egyes mélyedések, ha azonban egy pár napszámossal ezen mélyedéseket is eltömetjük, a kereteknek egy rendszerét kapjuk, melyben az a 4 cm. magas vízréteg, mellyel a fentiek szerint minden ponton számolnunk kell, könnyen visszatartható. Magától érthető, hogy az olyan szőlőkben, melyekben részint nagyon meredek fekvés, részint a köves talaj

miatt a fogatos ekeművelés ki van zárva, ezek a bakhátak kézikapával készítenők, még pedig úgy, hogy a kivántató földet midig *alulról* dolgozzuk *fölfelé*. Ezen keretek kézi kapával való előállítására, *a rendes kapálással együtt*, úgy viszonylik a közönséges kapáláshoz, mint 5 a 9-hez, azaz míg a rendes kapálással 900 m²-t végzünk, addig a rendes bekapálással és a keretes műveléshez megkivántató töltésecskék előállításával együtt 500 m²-t végezhetünk. Megjegyzendő, hogy, az emberek ezen új munkában még gyakorlatlanok lévén, feltehető, hogy később kedvezőbb lesz a munkaeredmény.

Ha e kereteket egyszer elkészítettük, kapálás közben csak arra kell törekednünk, hogy a keretek megmaradjanak, a mely esetben egy pár kapálás után oda jutunk, hogy minden egyes szőlőtőkénk kis vízszintes síkon fog feküdni és szőlőnk e vízszintes síkok rendszeréből fog állani.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagynunk a szőlőkbe vezető utakat, illetőleg az utakra hulló csapadékot sem, főkép a szomszédos területekről esetleg szőlőnkbe törekvő idegen vizeket.

Az utakon, ha hosszúak, már gyűl össze annyi víz magából az útra hulló csapadékból, hogy az utat megrongálja; ennek elejét venni nincs más mód, mint az eddigi eljárás, t. i. kő- vagy rózsebordákat építeni keresztben az útra, hogy az a víz rohamosságát megtörje és a vízmosások nagy kiképződését megakadályozza; ha az út elég széles, mellette árokba vezetjük a vizet, rohamosságát azonban lépcsők közbeiktatásával kell megtörnünk. A lépcsőfokok magasak ne legyenek. Ha e fokok 30—40 cm.-nél nem magasabbak, függélyesen bevert ócska szőlőkarókból is előállíthatók, de azok hátlapját fűz- vagy venyige-rözsével borítjuk be az általok támasztott föld jobb visszatartása okából.

A szőlőnkre törekvő idegen vizek elvezetése igen fontos, mert a töltés-keretek átszakításával veszélyeztetheti egész szőlőművelési módunkat.

Ez okból szőlőkertünk felső szélén, vagy ott, a hol az idegen víz bejön, határárkot kell ásnunk, s azzal a vizet vagy két oldali mesgyénkre terelni, vagy, ha a vizeknek rendes útja szőlőkön vezetne keresztül, a határárkunkkal összeszedett vizet egy árokban vezessük át szőlőkön.

P a p E l e m é r kulturmérnök kuvini, és B o h u s L á s z l ó világsi szőlői már ezen földkeretes művelési rendszer szerint kezeltetnek.

Feltehető, hogy így oldva meg a kérdést, a záporosók vízmennyisége nem kárt, hanem áldást fog szőlőnkre hozni.

TOMKA ENDI.

A legújabb üvegről. A »Zeitschrift für Instrumentenkunde« 1894. évi januáriusi számában Dr. W i n k e l m a n n és Dr. S c h o t t tanárok egy feltűnő sajtáságú üveget ismertetnek meg, az úgynevezett »Gerätheglas«-t, melyet mi laboratóriumi üvegnek nevezhetünk el. Nevezett tanárok a jenai üvegtechnikai laboratóriumban régebb idő óta folytatnak beható és tudományos alapokon nyugvó vizsgálatokat, hogy olyan üveget állíthassanak elő, mely a gyors hőmérsékletváltozások iránt érzéketlen, a kémiai anyagok oldóerejének ellenáll.

Mind az ő közleményeik, mind a charlottenburgi technikai fizikai intézet hivatalos vizsgálatai kétséget kizárólag bizonyítják, hogy sikerült is nekik ilyen üveget előállítani, s az ezen üvegből készült eszközök ma már a kereskedésben is kaphatók.*

* Kivánatra a műegyetem üvegtechnikai laboratóriuma is (Eszterházy-u. 1.) szállíthat ilyen üvegből készült főzőpoharakat és lombikokat.

Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz 1894.

Ezen legújabb üvegnek a kémiai anyagokkal szemben való oldhatóságára vonatkozólag a hivatalosan végzett vizsgálatok a következő adatokat szolgáltaták: a normál kénsav hatására vonatkozólag megjegyzi, hogy annak ezen legújabb üveg ép olyan mértékben képes ellenállani, mint a legjobb calcium-kálium üveg, és hogy a hasonló meghatározásoknál kapott értékek annyira kicsinyek, hogy nagy mértékben a kísérleti hibákra vezethetők vissza.

Kitűnik továbbá, hogy a legújabb üveg közönséges hőmérsékleten 4—5-ször jobban bír a víz hatásának ellentállani, mint a hasonló czélokra készült legkiválóbb csehüveg, 80° hőmérsékleten pedig 11—12-szer.

A nátronlúgra vonatkozó adatoknál a csehüvegből készült edények kissé jobbaknak látszanak, ellenben a szódaoldat hatásának a jenai legújabb üveg körülbelül háromszor jobban áll ellen.

Megvizsgálták ezen üvegnek gyors hőmérsékletváltozásokkal szembeni tanúsított ellenállását is, s azt tapasztalták, hogy ez a legújabb üveg gyors hőmérsékletváltozások iránt rendkívül érzéketlen. Bizonyítják ezt a hivatalosan is megtett kísérletek. Középnagyságú lombikot, melyben 200° forró tolnidin van, bátran beemáráthatunk hideg vízzel telt edénybe, a nélkül, hogy a lombik elpattanna.

Hengerüvegeket és lombikokat, ha hideg folyadék van is bennök, direkte, szitaszövet vagy homokfürdő nélkül hevíthetünk fel, nemcsak Bunsen-lámpa lángjával, hanem akár üvegfúvó lámpával is. Utóbbi esetben nem egy pontra irányuló hegyes, hanem nagy, lohógó lángot kell alkalmazni.

Ez üveg jó sajtáságát mindenki méltányolni fogja a kinek kémiai analízisei közben főző pohara vagy lombikja elpattant.

Ha e főzőedények alá nem kell

szítaszövetet tenni használat alkalmával, nemcsak időben, hanem az elfogyasztott világító gáz mennyiségében is meg-takaríthatunk valamit.

Tényleg, hivatalosan megállapították, hogy az ilyen üvegből készült pohárban egy liter 12° C. hőmérsékletű víz üvegfúvó lámpa segélyével 3—4 perc alatt forrásnak indítható. Hasonló kísérletekkel az elfogyasztott gázmeny-nyiséget is meghatározták.

Kiderült, hogy ez üveg alkalmazásával az időben 58%-ot, a fogyasztott gáz mennyiségében pedig 60%-ot takarítunk meg.

Mennyiségi meghatározásoknál az üvegcsészéket platina-edény helyett is használhatjuk.

Ez az üveg ma ugyan még jóval drágább, mint az eddig használatban levő kémiai üvegek, de valószínű, hogy a nagy fogyasztás ezt is olcsóbbá fogja tenni.

Ez idő szerint ez üvegből csak lombikokat, főző poharakat és vízálló csöveket készítenek s minden egyes darabon a gyár jegye és az úrtartalomnak megfelelő szám fluorsavas bélyegzővel van megjelölve.

Általánosan elfogadott szabály az üvegyártásban, hogy valahányszor egy üvegtárgy elkészítéséhez kétféle üveg szükséges, például a különféle színű s egymásra rétegezett üvegekhez, a használt üvegeket a lehetőségig egyforma kiterjedésűvé teszik, sőt legtöbb esetben egy tégelyből is dolgozzák fel.

Dr. Schott néhány praktikus kísérlet után arról győződött meg, hogy ezen fentebbi eljárás nem okvetetlenül szükséges, a mennyiben a különböző rétegek együtt tartása attól is függ, hogy milyen az egymásra fektetett rétegek viszonyos vastagsága.

Így sikerült neki két különböző üveget és pedig az úgynevezett *normal jenai*

üveget,* melynek kiterjedési tényezője (0° — 100° között) 0.0000244 , a *borosilicat nátriumüveggel* — kiterjedési tényező 0.0000177 — úgy rétegezni egymásra, hogy a belőle készített üveg kihülés után sem pattant szét.

Csupán a rétegek vastagságát kellett alkalmasan megválasztani.

A rétegzésben a borosilicat üveg csak $\frac{1}{10}$ -ed vagy $\frac{1}{15}$ -öd részét tette a jenai üveg rétegének, vagyis a rétegek vastagsága úgy állott egymáshoz, mint $1:15$ -höz. E mellett palaczkok vagy csövek készítésében a borosilicat-nátrium üveg vékony rétege belső, a jenai norm. üveg pedig a külső falát alkotta az edénynek.

Ezen kísérlettel lépett a *legújabb üveg* a megvalósulás stádiumába.

A kiterjedési tényezők alkalmas összeválasztásával ilyen módon nemcsak két-, de többféle üveget is sikerült Schottnak egymásra rétegezni, a nélkül, hogy kihülés után elrepedtek volna.

Röviden meg kell még ismertetnem Dr. Schott-nak az üveg hűtésére vonatkozó tapasztalatait.

Dr. Schott már 1889. évi »Studium über die Härtung des Glases« című értekezésében kimutatta, hogy *nem hűtött üveg szilárdsága*, viszonyítva a hűtött üveg szilárdságához, *még egyszer akkora*.** S hogy e célból elég az üveget csupán a levegőn kihűlni hagyni.

Dr. Schott az üveg szilárdságát egyforma méretű üvegpálcákkal határozta meg. Vizsgálatai alapján kimondja,

* Dr. Kiss, a hőmérők 0 pont változásáról, Pótfüzetek a Term. tud. Közl. 1894.

** Magam már több év óta tapasztalom, hogy a rosszul hűtött üveg fűrés alkal-mával *sokkal keményebb* a jól hűtött üvegnél, s valóságban olyanféle változatokat tanúsít, mint a keményített acél. A rosszul hűtött üveget még a fluorsav is nehezen oldja, smirglivel köszörülve pedig nagyon lassan kopik.

hogyan a mostani hűtési rendszert nem helyesli, és hogy a mostani lassú hűtés helyett célszerűbbnek tartja a késleltetett hűtést levegőn, egyetlen feltétel csupán az, hogy a hűtést az egész tárgyra egyenletessé tegyék, mi által az üveg gyakori szétrobbanását kikerüljük. A szétrobbanás ugyanis az üveg szabálytalan és egyenetlen feszültsége miatt következik be.

Ha az üveg külső rétege összepréselt állapotban van, külső hatások iránt nagyobb az ellenálló ereje ellenben a kiterjedt külső rétege üveg hasonló hatások iránt (karcolás, oldás) rendkívül érzékeny és könnyen pattan.

Az üvegnek ezt a sajátságát használta fel Dr. Schott a legújabb üveg készítésében.

Az üveg szilárdságának növelésére próbákat csinált hármass üvegréteggel is; de mivel a hármass üvegréteg technikai előállítása bajosabb, a külső feszült állapotban levő üvegréteget egyszerűen úgy állította elő, hogy az edényeket tüzes állapotban levegőn hagyta kihűlni.

Így készül a legújabb üveg, melynek belső rétege vékony borosilicat üveg, külső rétege pedig 10—15-ször vastagabb normal jeni üveg, hűtve pedig egyáltalában nincsen.

Ugyanezen üvegből készülnek a legjobb vízállás mutató csövek is a lokomotívokhoz és magas nyomású gőzgépekhez.

Eddig az e célra használt csövek, ámbár a kétszer, sőt egymásra következő többször is hűtötték, rendkívül gyorsan elpattantak.

Dr. Schott fentebbi tapasztalatai nagyon is könnyen érthetővé teszik e csövek állhatatlanságát. Mert hiszen bár hányszor legyenek is e csövek hűtve, tulajdonképpen mindig csak egyszer vannak hűtve.

Egyszeri használat után már így is

elvesztik jól hűtött állapotukat: külső rétegeik gyorsan, belsejük lassan hűlve ki, feszült állapotba kerül a cső belseje. E mellett néhányszori használat után a cső belsejét a víz megtámadja, s reá olyan hatással van, mintha összekarcolnák, s ha még kívül a forró csövet hideg víz, például az eső megcsapja, azonnal elpattan.

Másképpen van ez a legújabb üvegből készült vízállás mérő csöveknél.

Ezeknek belső rétegét alig bírja megtámadni a víz; azonkívül kívül-belül védő réteggel vannak bevonva.

A mint hivatalos adatok bizonyítják, az ilyen csövek lokomotívokon és magas nyomású gőzgépeken öt hónap óta is használatban vannak, a nélkül, hogy elpattantak volna.

Hogy ezen csövek mennyire kibírják a gyors hőmérsékletváltozásokat, a következő kísérlettel bizonyított be: Ha egy ilyen csövön át 200°-os forró methilbenzolált desztillálunk s azután kívülről hirtelen hideg vizet fecskendünk reá, a cső nem pattan el. Olajfürdőbe 230°-ra melegített üvegcsövet forró állapotban hideg vízbe lehet mártatunk a nélkül, hogy elrepednének.

Mint a fentiekből látjuk, a legújabb üvegnek kitűnő sajátságai vannak.

Csak az a kérdés, ilyen marad-e ez az üveg 1—2 év eltelte mulva?

Mert tény, hogy az eddig használatban levő üvegek idővel nagyon törékenyekké váltak.

DR. KISS KÁROLY.

Idegen fény hatásáról exponált fotografiai lemezen.* Nagyon fontos a fotografálás sikere érdekében, hogy a fény iránt érzékeny lemez idegen fény hatásától mind a felvétel előtt, mind utána a leggondosabban

* Előadta a szerző az 1893 április 25-ikén tartott chemiai értekezleten.

meg legyen védve. Minthogy a lemezre addig, a míg a kép elkészül, idegen fény hathat, nem érdektelen megismerni azokat a változásokat, melyek a munkában levő lemezen fény hatása következtében végbe mehetnek.

Kísérleteimben a most általánosan használt jódbrom-ezüst-zselatinemulziós lemezeket, vagy még jobban ugyanazon emulzióval bevont fehér papírost (úgynevezett Eastman-papírt) használtam. A legegyszerűbb viszonyok szem előtt tartásával, a legegyszerűbb idomokkal dolgoztam, hogy minél világosabban tüntessem elő ama hatásokat.

Ha például Eastman-papíron fekete papírból készült oly mesterséges nega-

tívtól másolunk le, melyben keresztalakú ábra van kivágva, s a kinttartás ideje igen rövid volt, előidézés után fehér alapon szürke kereszt jelenik meg. (1. ábra.)

Ha a lemezre vagy papírra felvétel előtt, vagy közvetlenül utána idegen fény jut, előidézés után az úgynevezett fátyolos képek támadnak (2. ábra), melyek sokszor a kezdő fotografus türelmét nagy próbára teszik. Szükségesnek tartom itt azon körülményre utalni, hogy ez esetben a képnek körvonalai és a finomabb rajz nagy mértékben szenvedhet ugyan, de a képnek általános jelleme, a mint negatívval vagy pozitívval van dolgunk, megmarad.



1. ábra.

2. ábra.

3. ábra.

Másképpen állanak a viszonyok, ha az idegen fény előidézés közben éri a lemezt, de főképen akkor, ha az előidézés annyira előre haladt, hogy a képnek körvonalai már tisztán kivehetők. Ekkor, ha az idegen fény hatása elég erős volt, képünknek további fejlődése lassúbbá válik, de a lemezen azok a részletek, melyeket felvételkor a fény nem érintett, elég gyorsan megsötétednek, úgy hogy rövid idő múlva a negatív vagy pozitív kép jellemét megváltoztatja, s látszólag ellenkezőbe megy át.

Ha tehát a keresztet igen rövid kinttartással, mint a fenti esetben, például, Eastman-papírosra másoljuk, az előidé-

zés első időszakában fehér alapon szürke kereszt jelenik meg; ha most az előidézést félbeszakítjuk és a lemezt fény hatásának tesszük ki, s az előidézést tovább folytatjuk, a szürke kereszt egy árnyalattal sötétebbé válik ugyan, de a kezdetben fehér környezet hamar megfeketedik és a végeredmény az lesz, hogy sötét alapon világos keresztet látunk; tehát a kép eredeti jelleme megváltozott, a pozitív képből látszólag negatív lett. (3. ábra.)

A kép előidézése közben a fénynek ez a sajátos hatása némileg ismeretes volt, de felszínes megfigyelés miatt alkalmul szolgált arra az állításra, hogy

a fénynek illetén hatása következtében az előidézendő negatívból pozitív keletkezik és viszont.

Eder, ki a fotografiai irodalomban elsőrangú autornak van elismerve, könyvében (*Ausführliches Handbuch der Photographie*) említi, hogy Sabatier és mások tapasztalata szerint a negatív képből pozitív válik, ha előidézés közben fény esik a lemezre.

Seeley és Vogel e tüneményt megkísérelték magyarázni is, de, nézetem szerint, az nekik nem sikerült, még pedig azért, mert a magyarázat a tapasztalattal semmiképen sem vág össze.

Ők t. i. azt állították, hogy az előidézés alatt támadt redukált ezüsthártya, mely a kép anyaga, védi az alatta levő jódbrom-ezüstréteget a fény újabb hatásától; ennek következtében, az előidézést folytatva, csak azok a részek sötétülhetnek meg, melyeken ilyen réteg nem képződött.

Én sem az első állítást, mely szerint a negatív képből pozitív keletkezik és megfordítva, sem a magyarázatot nem tarthatom helyesnek, s következőkben iparkodom helytelenségeket ki is mutatni.

Azon állítás megczáfolására, hogy ez alkalommal a kép jelleme megváltozik, készítettem egy fokozatos képet (skálát), melynek egy részlete 1 másodpercig a következő részlet 2 másodpercig s úgy tovább 3—4—5 másodpercig volt normális gázlángtól egy méter távolságban megvilágítva. Előidézéskor a fénynek fokozatos hatása tisztán kivehető volt; most lemosván az előidéző oldatot; a skálának fele részét fekete papírral letakartam és kitétem 10—12 másodpercig a gáz fényhatásának; folytatván az előidézést a skála képe csak annyiban változott meg, hogy minden egyes szakasz valamivel sötétebbé vált, de az árnyalat közti különb-

ségek megmaradtak; tehát képmegfordításról szó sem lehet.

Még feltűnőbb módon mutatható ki, hogy ezen az úton negatívból pozitív nem keletkezik, ha félárnyékokban dús diapozitívot (pl. arczképet) másolunk le Eastman-papíron. Ha a kezdetben fejlődő negatív előidézését megszüntetjük, és a képet szórt fénynek tesszük ki, az előidézés folytatásakor éppen nem származik helyes pozitív, hanem csak azon helyek sötétülnek el, melyek az első fényhatás által védve voltak. Általános hatás szerint a megjelent bonyolódott kép helyes pozitívrá nem emlékeztet.

Annak kimutatására, hogy az Eder és Vogel-től eredő magyarázat nem helyes, igen egyszerű kísérlet elégséges.

Ha t. i. egy félig előidézett képet fényhatásának nemavval az oldalával tesszük ki, melyen a kép látható, hanem a másikkal, melyen még semmiféle kép sincs, s most az előidézést folytatjuk, ugyanazon eredményre jutunk, mintha a lemezt avval a felével tettük volna ki, melyen a kép már az első előidézéskor látható volt. Ha Eder és Vogel magyarázata helyes, a képen ilyen értelmű változásnak bekövetkezni nem szabad.

Még egy körülményre irányítom rá a figyelmet. Azokon a képeken, melyek előidézés közben újra meg voltak világítva és ezután velök az előidézést folytatuk, az alakok szélei finom fehér vonallal szegélyezvék. E szegély eredetéről s általában e tüneményről ez idő szerint számot nem adhatok, de azt tartom, hogy az előbb leírt tüneménnyel kapcsolatos.

DR. MOLNÁR NÁNDOR.

Tőkehal puszító gomba. A szárított tőkehal (*Gadus morrhua* L.) fontos kereskedelmi cikk, melynek elkészítésével s szállításával több nemzet parti lakói foglalkoznak. Észak-Ameriká-

ban, New-Foundlandban, Európában a francia partokon, Izland szigetén és Norvégia partvidékein üzik leginkább a tőkehal szárítását.

A száraz tőkehalon nem ritka a penészvegetáció. A kereskedelemben meg is tudják különböztetni a szárított árun előforduló penészeket. Kereskedelmi néven általában *mid*-nek (atka) hívják ezt a penészvegetációt, a melynek többféle fajtája van. Ilyen

1. a *valóságos mid*,* melyet állatok, atkák okoznak, melyek a szárított halon élnek s fölemésztkik.

2. A *vörös mid* (rod mid). Ez rózsaszínű apró pontocskákat, meg foltokat alkot a száraz halon, s főleg akkor lepi el, ha nedves meleg helyen tartják. Olsen kimutatta, hogy ezt egy új *Sarcina*-faj, a *S. rosacea* okozza. Sejtjei $0.3-0.5 \mu$ átmérőjűek, kulturái $25-37^{\circ} C$. közt gyorsan fejlődnek s a vizeletéhez hasonló erős szagot terjesztenek.

3. A *barna*, vagy *fekete mid*. Ez a legközönségesebb s már a tőkehal-száritás kezdetétől fogva ismeretes. Nemzetgazdasági fontossága rendkívül nagy, mert óriási arányokban jelenik meg s nagy károkat okoz. Sokszor veszélyeztette már a norvég tőkehal-kereskedelmet, annál is inkább, mert a konkurráló országok jóformán mentesek tőle.

Ellenszerei még nem ismeretesek.

Ez a baj apró barna pontok alakjában jelenkezik s legtöbb a tőkehal hasán mutatkozik, de később átterjed a hátára is; a pontocskák később összenőnek s nagyobb foltokat alkotnak. A foltok porlékony anyagból állanak s oly lazák, hogy kefével le is takaríthatók a halról.

* Olav Johan-Olsen: Om sop på klipfisk den såkaldte Mid. Christiania, 1887, 4 táblával, a IV. színnyomatú tábla a megáramadott tőkehalat ábrázolja és saját rajzomról készült.

A *mid* voltaképen nem rontja meg a halat, nem is ad neki valami rossz ízt, hanem elrontja a színét, külsejét. A más helyeken szárított tőkehalakon, az izlandin meg a newfoundlandin alig fordúl elő; a francia árun is igen ritka.

1880-ban jött rá a norvég halászat felügyelője Wallem, hogy ez a *mid* nem állati eredetű, hanem valóságos növény, penészvegetáció. Wallem megvizsgálás végett Bergenbe küldte az anyagot. Armauer Hansen, Penicilliumnak mondta a penészt, Warming ellenben Sarcinának. 1885-ben végre Olav Johan-Olsen-t bízta meg a *mid* vizsgálatával. Johan Olsen a penész vizsgálatát 1885-ben s következő évben Brefeldnél Münsterben végezte, a hol nekem is volt alkalmam látni a kulturákat s a fejlődés menetét. Csakhamar kitűnt a vizsgálatokból, hogy a penészalak új s hogy fejlődése egészen elüt az ismeretes típusoktól. Olsen az új génuszt a halászati felügyelő tiszteletére Wallemia-nak nevezte. Rövid jellemzését a következőkben foglalom össze. Spórái csírázáskor felduzzadnak, de nem hajtának hyphus-fonalat, hanem Sarcina módjára keresztbe álló válaszfalakkal oszlanak. Az oszlás azután továbbfolyik szabálytalan módra, míg zooglóeához hasonló, nagyobb sejthalmazok nem keletkeznek. Ezekből a sejtek továbboszlása folytán hyphus-fonalakhoz hasonló vékonyabb hártájú sejtek emelkednek ki, melyeknek a levegőbe kinyuló végükön oidium formán megint spórák fűződnek le.

Az egyetlen faj, mely eddig ismeretes, a *Wallemia ichtyophaga*. Ez háromféleképpen jelenkezik: majd sárgás, majd csokoládé-barna, majd feketés-barna színű; e három színárnyalatú vegetáció a nedvesség meg a hőmérsékleti állapot viszonyok szerint mutatkozik. Ha száraz helyen hintjük be a tőkehalat a

Wallemióval, csakhamar megjelennek rajta az apró fekete-barna pontok, melyek összeolvadnak foltokká: ez a fekete penész.

Ez a kevésbé veszélyes alakja, de a leggyakoribb. Tenyészése is lassúbb a többiénél s így csak kedvező körülmények közt terjedhet el. Ha ellenben nedves és meleg helyen tartjuk az inficiált halat, pár hét vagy hó múltával kocsonyás, vagy üvegnemű, eleinte gombostüfejnagyságú csomók jelennek meg, melyek később összefolynak. Ilyen tisztán ez a tenyészési alak a norvég kereskedelmi halon nem fordul elő. Ha már most ezeket a halakat a sárga tenyészési formával inficiált tökehállal összerakjuk egy helyre, avagy, ha az inficiált halat rendes hőmérsékleten alkalmas nedvességben tartjuk, akkor szürkésbarna por mutatkozik a halakon, mely félgömböszerű pontok vagy foltokból keletkezik. Ez a tiszta barna forma s ez okozza a legnagyobb kárt.

A halpusztító penész eme különböző formáit tenyésztés útján is vizsgálták. A Brefeld-féle módszerekkel zárt kamrában, meg tárgylemezen, palaczkokban stb. való tenyésztés alatt a fejlődésmentet a következő:

A tárgylemezre elvetett spórák (átmérőjük $3-4 \mu$) a tápláló folyadékban $3-4$ napig változatlanok maradtak. Ekkor hártájok felduzzad, elveszti barna színét úgy, hogy a tartalom is láthatóvá válik. A spórák most rohamosan nőnek s $10-20 \mu$ nagyokká válnak. A további fejlődésben azonban eltérnek a többi Hyphomycetektől s egészen a Schizomycetek módjára viselik magukat. A spóra ugyanis nem hajt tömlőt, hanem először ketté oszlik két félgömbre s azután ezen harántúl, akár csak egy típusos Sarcina a tér három irányában. Mikor a leánysejtek elérték az anyasejt nagyságát, akkor megint to-

vább oszolanak, míg nagy, pusztá szemmel is látható sejtcsoportok támadnak. Persze az oszlás ritkán oly szabályos, mint az igazi Sarcinánál. Nedves melegben tartva a kulturákat, meglehetősen zoogloea-forma sejtcsoportokat lehet nevelni egyetlenegy spórából is. Így nem ritkán 5 mm. nagy sejtcsoport is tenyészthető. Ezek a puha s vastag, színtelen, felduzzadt sejhártyába rejtett sejtcsoportok sajátos külsejük sa Schizophyták *Zoogloea* tömegeihez igen hasonlítanak; mások ismét az algák közt mutatkozó bizonyos alakokra, *Gongrosira*, *Stigonema*, *Gloeocapsa*, emlékeztetnek.

Ez a vastaghártyájú állapot előkészítése nyugvásra. Ha ellenben megint vizet juttatunk a kulturákhoz, pár hét múlva ezek a sejtcsoportok megint növekedni kezdenek, és a *Gongrosira*, valamint a *Chroolepus* forma csoportokból álhyphák erednek, melyek majd a levegőre nőnek ki, majd a substratumban maradnak. Fiatal, hosszúra nyult vékony, hengeres sejtekből állanak s *Cladothrix*-re emlékeztető módon álelágazásokkal villásan tagolódnak.

A levegőre kinyuló szálak ritkábban ágaznak el. Ezek a szálak már most tagolódni kezdenek alulról, oidiumszerűen; a leánysejtek azután acropetalisan meggömbölyödnek s a szár végén mint kerek barna spórák fűződnek le, $3-4 \mu$ átmérőjű gömbölyű sejtek alakjában. Az *Oidium*-, *Fumago*-, *Cladosporium*-hoz hasonló átmenetekkel mutatkozik tehát a spórák fejlődése. A spórák még egy darabig a lánczon maradnak s így nem ritkán 70 -et is találni összefüggésben egymással. A spórát termő *gongrosiraszerű* sejt-tömeg, felületén minden irányban eregeti spóraszálait s így egy félgömbös testet alkot, melyet a *Wallemia* termésének lehet nevezni.

A kisebb apró *Chroolepus*-forma sejtcsoportok is megpróbálkoznak a

spóratermással, de ezeken csak igen kevés spórára vizik.

Másnemű spóratermő állapot nem jelenkezett a két éven át folytatott kulturákban, bár még a tömeges tenyésztés (Erlenmeyer-féle palackokban, s Brefeld módjára) is megkíséreltetett. A tenyésztés eredményéből, mivel a Brefeld-féle tápláló folyadékban sokkal bujábban fejlődik a *Wallemia*, azt következő Olsen, hogy a penész természetes tenyésztő helye nem a szárított hal, hanem más valami. Az eddig elmondottakból kitűnik, hogy a szóban forgó penész egyike a legkülönösebb alakoknak, mert míg egyfelől tenyésztő állapotú spórája oszlása s a következő stádiumok alapján a hasadó gombákkal egyezik, a további kifejlődés pedig már a schizophyceae-re (*Gloeocapsa*, *Stigonema*) meg a tökéletesebb *Chlorophyceák*éra (*Gongrosira*, *Chroolepus*) s itt megint Schizophytonokra (*Chladothrix*) emlékeztet, addig spóratermésének módjával megint az úgynevezett tökéletlenül ismert *Ascomycet*ekkel áll rokonságban.

*Brunchorst** is vizsgálta a tőkehalpenészt s ő *Torula pulvinata* Sacc.-nak tartja. A leírások egybevetése után ez nem valószínű. A praktikus irányban, a baj elhárítását illetőleg ugyanazon eredményre jut, mint Olsen. Ő is a tárházi helyiségek deszinficziálását tartja szükségesnek.

A deszinficziáló szerekkel szemben, mint Olsen kimutatta, meglehetősen ellentálló erejű: 5% karbolsav nem nagyon gyengíti tenyésztését, és a szaliczilsav sem; szublimát 2‰-os oldata megakasztja fejlődését.

A hőmérsékleti hatások iránt sem túlságos érzékeny, 6—37 C°-ig minden hőmérsékleten tenyészik, optimuma

* Om Klipfiskens Mugsop, Norsk Fiskeri Tidende 1886 136—160. l., 1888 65—80. l. sq. Just Jahresb. 1888 311. l.

25 C°. Magasabb állandó hőmérsékleten a schizophyt-forma állapotok fejlődnek, az alacsonyabb hőmérsékleten pedig spórák, hyphák s sclerotiumok fejlődnek.

Nedvesség nem sok hatással van fejlődésére: mint a többi penész, a *Wallemia* is legjobban tenyészik nedves, folyton frissülő, tehát oxigénben dús levegőben; de a legszárazabb levegő sem gátolja fejlődésében s ekkor is tovább tenyészik és terjed, bár csak elcsenevészesedő módon. Hogy a friss levegő elősegíti fejlődését, azt a bergeni tőkehal-kereskedők is tudják, mert tapasztalták, hogy a tárházak szellőztetése után még jobban s gyorsabban tenyészt.

DR. ISTVÁNNFI GYULA.

A világoosság hatása a virágok kifejlődésére. Vöchtling újabb vizsgálatokat közöl a virágok fejlődése és a fény közötti kapcsolatáról. Ez újabb kutatások a virágok keletkezésével és kifejlődésével foglalkoznak, a mennyiben mindez a fény hatásával kapcsolatos. A kísérletek olyképp történtek, hogy Vöchtling egy KÉK-re nyíló ablak mellé állította föl a vizsgálandó növényeket s aztán különbözőképpen változtatva a távolságot, megfigyelte a beálló változásokat. Bizonyos esetekben másnemű kísérleteket is végzett; pl. sötét tartókba tette a növényeket, vagy csökkentette a növényhez jutó szén-sav mennyiségét stb.

A főbb eredményeket Vöchtling következőképpen foglalja össze.

Hogy a növények virágjokat a maguk teljes valójában kifejthessék, bizonyos fokú megvilágításra van szükségök, melynek ereje nem csökkenhet bizonyos minimalis fokon alul; nagysága azonban az egyes fajok szerint különböző lehet. Az árnyékot meg a napfényt kedvelő növényeken különböző erejű megvilágítás váltja ki ugyanazt a működést;

ugyanígy áll a dolog e csoportok egyes fajaival is. Így teszem az *Impatiens parviflora* virágai tökéletesen kifejlődnek olyan megvilágításban, a melyben a *Malva vulgaris* — mely napos növény — még alig hogy bimbózik. A napos növények közti különbséget pedig szépen illusztrálja a *Mimulus Tilingi* és *Malva vulgaris*: az előbbi az üvegházak világosságában is rendes nagyságú virágokat fejleszt, az utóbbi pedig a rendesnél felényivel kisebb virágokig viszi csak.

Ha a világosság a szükséges mértéknél alább száll, az egész virág nagysága, avagy egyes részeinek méretei is fogyanak, és bizonyos határon túl a virágképződés is megakad. A virágfejlődés teljes megszünte előtt némely fajokon olyan stadiumot meg lehet különböztetni, mikor a virágrügyek még jelenkeznek, de már igen korán — egész ifjan — elpusztulnak. Az említettük legalsó világitási határ a különböző fajok szerint igen változó.

A világitás erejének csökkenése legelőbb is a virág pártáján jelenkezik. Némely fajnál (pl. *Melandryum album* és *M. rubrum*, *Silene noctiflora*) már egész fiatal, rügybeli fejlettségén megakad a párta, ellenben a kehelylevelek, porzók s termőszálak rendes nagyságukban fejlődnek. Másoknál ismét a virágnak valamennyi része megérzi a világosság erejének gyöngülését s veszti nagyságából, pl. *Mimulus Tilingi*; a tulajdonképeni ivarszervek ilyenkor is sokkal kevésbé érzik meg a világosság intenzitásának változását mint a párta.

Ezt a körülményt Vöchting igen könnyen véli megmagyarázhatni, a teleologus állásponttól. A csalogató s pompázó berendezésre ugyanis nincs többé szüksége a virágnak, ha a rovarok nem látogatják; ez pedig megszűnik a gyenge világosság következtében; ilyenkor a virágnak az öntermékenyítés marad hátra.

Bizonyos fajok virágai még a hiánysabb megvilágítás esetén is mindig ki nyílnak, még ha a párta, avagy az egész virág kisebbedett is, másokéi ellenben csukva maradnak. Különösen a kleistogamiára hajló virágoknál, pl. *Stellaria media*, meg a valóban kleistogamoknál pl. *Linaria spuria*, lehet ezt tapasztalni. Ilyen esetekben a kísérletezőnek hatalmában van, pusztán csak a megvilágítás változtatása, tehát egyenetlen megvilágítás révén kleistogam vagy chasmogam virágokat előállítani.

Ezek a tények megmagyarázzák a kleistogamvirágok keletkezését. Nyilvánvaló, hogy külső okok, különösen a hiányos megvilágítás volt legközvetlenebb okozója a kleistogam virágok megjelenésének. Szembeszökőn tanúsítja ezt a *Stellaria media*, *Lamium purpureum* stb. Itt csak egy virágformával van dolgunk, mely a feltételek szerint majd így, majd pedig amúgy alakul. Már tovább vannak az oly fajok, mint teszem a *Linaria spuria*. Ennél egyazon tövön kétféle, egymástól ugyancsak kevésbé különböző virágalak van, még pedig az erősebben megvilágított oldalon chasmogam, a gyengébben világitott vagy árnyékos oldalon pedig kleistogam virágok nyílnak. Az utóbbiak egész alkata arra vall, hogy itt a kleistogamia épen csak keletkezésben van. Talán idők folytán a további fejlődés folyamában egykor ennél a fajnál is ép oly valóságos kleistogam virágok fejlődnek, ki mint a minőket manapság az *Impatiens*-en, *Viola*-n s másokon ismerünk. Teleologiai szempontból ez nagyon is valószínű, mert nem lehet kétségbevonni, hogy a virágnak aránylag nagy pártája jókora táplálékmennyiséget kíván meg, s e mellett a növekedésnek a talajban is akadályára van. Semmi sem gátol azonban, hogy az említett növények kleistogamiáját tényleg ne az előbb feltüntetett úton-

módon előállottnak képzeljük. S hogy a világosságnak itt igazán irányadó szerepe van, azt kísérleteinken kívül még az a körülmény is támogatja, hogy némely faj kleistogam virágait még most is a talajba, a mohok közé, avagy a lehullott lomb sötétségébe rejti el.

Kísérleteinkből eredő némely tapasztalatunk talán a zygomorpha virágok kifejlődésének magyarázatára is értékesíthető.

Újabb észleleteim mutatják, hogy a világosság is tényezőként játszik bele a zygomorpha előidézésébe. Ott abban nyilvánul, hogy a világítás erejének csökkenésével a felső ajak lassanként kisebbedik s végül elenyészik. Itt aztán két dolog tűnik föl; az egyik változó fényerősség hatása, a másik — s ez különösen érdekes — az, hogy az alsó ajak jóval ellentállóbb mint a felső, mely csakhamar elkorcsosul. Ez a tény annál nagyobb jelentőségű, mivel a zygomorpha virágoknál valóban az alsó ajak a pompásabban fejlett s nagyobb képződmény, ezzel ellentétben a felső ajak többé-kevésbé háttérbe szorúl. Elég lesz az ajakosak alakkörére utalni, mely olyan formákkal kezdődik mint a *Salvia*, s olyanokkal végződik mint az *Ajuga* és *Teucrium*. Okunk van tehát föltennünk, hogy közvetlen ható okok — még külső s talán belső okok is — idézik elő a felső ajak eltörpülését.

Hateleologus szempontból vizsgáljuk a dolgot, az egész igen valószínűnek s természetesnek látszik. Tudjuk, hogy az alsó ajak sokkal fontosabb mint a felső. Az alsó ajak csalogatja oda alakjával meg színével a rovarokat s nyújt nekik támaszt a méz és virágpör gyűjtése közben. Nem így a felső ajak. Nem tekintve az oly eseteket, mikor, mint a *Salviánál*, a felső ajak burkoló, védő takarója az ivarszerveknek, legtöbbszörre bizony csak csalogató vagy pompázó készülék pusztán.

A felső ajak feladata vagy haszna talán egészen egyéb. Ha a fejlődésmenetet vizsgáljuk, azt találjuk, hogy a felső ajak korábban indul fejlődésnek, gyorsabban nő s az alsó ajakot a porszálakkal s termővel egyetemben körülzárja. E szerint mint védőburok szerepel, annál is inkább, mivel a kehely a pártát csak nagyon lazán övezi (*Mimulus Tilingi*). Persze pusztán csak correlativ szervnek is lehetne tekinteni a felső ajakot. De hát az ilyen gyanítgatásokkal nem sokra jutunk.

Eddig, úgy nagyjából, megkísértettük a kleistogamiának meg a zygomorphiának eredetét közvetlen ható külső okokra visszavezetni. Persze ezzel nincs még az mondva, hogy a természetes kiválsának semmi köze e folyamatokhoz. Mi csak azt hisszük, hogy csak másodlagos szerepe van, s akkor jut hozzá, a mikor a test közvetlen fiziológiai okok miatt oly alakot öltött, mely az egyének háztartásában hasznára van s így a kiválás révén fentartandó s rögzítendő. Az exakt kutatás ezeket az okokat keresi.

Vizsgálatai további folyamán Vöschting még a virágok kifejlődésének megakadályozásával s ennek hatásával a tenyésző életre foglalkozik. A kísérletekre itt is a *Mimulus Tilingi* szolgált. Az eredmény az volt, hogy pusztán a világosság erejének csökkentésével által a már virágzóban levő, vagy virágozni készülő növényen mindenkor meg lehet akasztani a virágok képződését, sőt még a virágzat kezdeteinek képződését, az ivaros működéshez való készülést is elnyomhatjuk a nélkül, hogy a vegetatív tevékenységnek ártanánk.

A növények ilyenkor tisztán lomb-sarjak fejlesztésével tartják fenn magukat s a vegetatív növés — legalább bizonyos feltételek alatt — még erősebb, mint egészen rendes körülmények között. (Botanische Zeitung.) ISTVÁNYFI GYULA.

A növénylevelek megmelegedése. Évek során át szakadatlanul törekedtek arra, hogy az égalji viszonyoknak a növények fejlődésére való hatását kiderítsék. Azok az eredmények, a melyeket a phaenológia terén különösen Hoffmann Giessenben elért, eléggé figyelemre méltók voltak. Sikerült, a növényélet egyes mozzanatait, a melegségtől való függés tekintetében, mely melegség a Földön évről évre s helyek szerint változik, megvizsgálni. Az elért eredmények világosan kimutatták, hogy minden egyes növényfaj, növéseinek bármely mozzanatában, határozott mennyiségű meleget kíván. Azt, hogy hőegységekben kifejezve, mennyi hő kell pl. a rügyezésre, mennyi a virágzásra, ez úton persze még nem tudhattuk meg. Erre külön tanulmányok szükségesek, melyek az adatok bizonyos sorát szolgáltatják, és maga a kérdés sokkal komplikáltabb, mint pl. a levegő vagy a földfelület hőfelvételének kérdése. Első sorban azok az adatok szükségesek, a melyek a levelek hőfelvevő és hőátbocsátó erejét mutatják ki. Az erre vonatkozó kísérleteket Mayer A. G. mutatta be legújabbán a cambridgei Harvard-egyetem fizikai laboratóriumában. Az eredmények, a melyekhez a legkülönbözőbb, részint napos, részint árnyékos helyen, részint vízben tenyésző fa- és fűneműek levelein tett megfigyelés alapján jutott a következők. Kítűnt, hogy e levelek sugárzásának nagysága, és pedig mind felső mind alsó lapjokon ugyanolyan, mint a lámpakoromé, habár a levelek alsó lapja egy különös festékanyagot — anthokyan-t — tartalmaz, a melyet kisugárzás-akadályozónak tekintettek. Csak a bojtorján (keserű lapú, *Lappa*) leveleinek alsó lapján mutatkozik eltérés, a mennyiben sugárzásának nagysága csak 81 százalékot ér el. Joggal tetelezi fel Mayer, hogy ez esetben

az életföltételekhez való hasonló alkalmazkodással van dolgunk, a milyen a halakon észlelhető, a melyeknek hátoldala csaknem kivétel nélkül sötétebb színezetű, mint a hasoldala. A bojtorján levélrózsája egész közel fekszik a talajhoz s leveleinek alsó lapja a Napnak úgyszólván egyetlen sugarát sem fogja fel közvetlenül. Ennek következtében e növény melegét könnyen elveszthetné, ha levelei alsó lapjának említett tulajdonsága nem védené. Hasonló védőhatása van a levelekre a harmatnak, a mit számos kísérlet bizonyít.

A harmattal gyengén bevont levél annak a hőnek, a melyet a száraz levél kisugároz, csak 78%-át, sűrű harmatlepel alatt pedig csak 66%-át sugározza ki. Ez annál csodálatosabb, minthogy gyengébb sugárzó tehetséggel bíró testekre a harmat épen az ellenkező hatással van. Ebből azt látjuk, hogy a levelek természete az alkalmazkodásra találó példát szolgáltat. Az a körülmény, hogy felső lapjok a legjobb hőszűrőkhöz, s így a levelek a legjobb hőelnyelőkhez tartoznak, azt eredményezné, hogy a nappal felvett melegnek java része az éjen át ismét kisugároznék, ha az éjjeli harmatlepel e kisugárzást tulajdonképeni értékének két harmadára nem redukálná.

A levelektől felvett és át bocsátott hő további tanulmányozása arra az eredményre vezetett, hogy a levél a rá eső sötét sugaraknak valamivel több mint 80%-át elnyeli, és csak valamivel kevesebb mint 20%-át bocsátja át. Ezt a viszony, természetesen, individuum szerint egy kevéssé, faj szerint pedig már valamivel inkább változik, de semmi esetre sem függ közvetlenül a levél vastagságától és szívósságától. A szirmok valamivel könnyebben bocsátják át a hőt, mint lomblevelek. A levelek a reájok eső sugarakkal szemben való-

gatósnak mutatkoznak. A hősugarak mennyisége, melyet valamely levél át-bocsát, mint már említettük, 20%. Azonban ha az egyik levélen át-bocsátott meleget egy másikra hagyjuk esni, azt találjuk, hogy e melegnek már 78%-a megy át; egy harmadik levél már e melegnek, mely két levélen ment át, öt hatodát bocsátja át, egy negyedik levél pedig a hősugaraknak már épen semmi észrevehető akadályt sem vet útjukba. A levélzöld a hőszabályozás tekintetében egyáltalán nem játsza azt a fontos szerepet, melyet neki tulajdonítottak. Oly levelek, melyeknek chlorofilltartalmát alkohollal elvonták, nem bocsátották át könnyebben a sötét hősugarakat, mint zöld levelek. A levélzöldnek — mint régebbi buvárok is feltették, — valószínűleg az a feladata, hogy a világító sugarakat melegítőkké változtassa, s így inkább közvetve hat a növények hőenergiájára. Mindezekből az tűnik ki, hogy a létért való küzdelemben a legkülönbözőbb fajú növények levelei alkalmazkodtak a hőfelvételhez és át-bocsátáshoz, úgy hogy ma már köztök semmi nevezetes különbség nincsen. Felszínök az ismeretes hőelnyelő testek között a legjobb hőelnyelő; azt a hibát pedig, hogy ennek következtében egyszerűs mind a legjobb hőkisugárzók, ellen-súlyozza az, hogy a harmat, mely éjjel rajtok összegyűl, az erős kisugárzástól megvédi.

(Himmel und Erde, 1893, 12. füz.)

L. V.

Az indican előfordulása s kimutatása. Az indican s az indigókék is igen különböző növényekben található. Kimutatására, Molisch eljárása szerint — ha mikroszkóp alatt akarjuk láthatóvá tenni, — az illető növényi részeket előbb 24 óráig alkoholgőzöknek tesszük ki. Ekkor az indicanból indigó-

kék keletkezik, s apró kristálykák meg szemecskék alakjában kiválik a sejtekben s jól látható, ha előbb a chlorophyll festőanyagát alkohollal kivonjuk s a metszeteket chloráhidráttal átlátszóvá tettük. Az ilyen metszeteken különben már pusztán szemmel is meggyőződhetünk az indigókék előfordulásáról s hozzávetőlegesen mennyiségét is megbecsülhetjük, akár csak a Sachs-féle jód-próbával, mikor az elszíntelenített leveleket jódinktúrával kezeljük.

Molisch a fent leírt kezeléssel kimutatta az indicant több rendbeli növényben; ezek a következők: *Isatis tinctoria*, *Polygonum tinctorium*, *Phajus grandifolius*, *Calanthe veratrifolia*, *Marsdenia tinctoria* s többféle *Indigofera*-faj. Érdekes, hogy ezek az itt felsorolt növények nagyon különböző rokonsági körökbe tartoznak, s nagyon távol állanak egymástól.

A különböző szervek közül különösen a lomblevelek, főleg az épen kibomló fiatal levelek gazdagok indicanban. Az indican a levelekben leginkább a chlorophylles levélszövetben, az asszimiláló mesophyllben, meg az epidermisben található. A gyökérben alig, vagy semmi sincs; mag és gyümölcs pedig épen semmit sem rejt magában.

Élettanilag érdekes tudni, hogy az *Isatis* csiranövényében az indican csak a világosság hatása alatt fejlődik ki. Az eleven sejtekben Molisch nem talált indicant soha. Ez a tény annál feltűnőbb — jegyzi meg — mert a sejtnedvben oly anyagok fordulnak elő, melyek az indicant leválaszthatnák; főlemlíthetjük különben azt is, hogy az indican el is tűnik a növényekből; így az elsárguló levelekben vagy sötétben tartott csiranövényekben megváltozik az indican, s mint olyan összeköttetés nem található többé.

Nem talált Molisch indicant a kö-

vetkező oly növényekben, melyeket mások indicantermőknek mondanak: *Mercurialis perennis*, *Melampyrum arvense*, *Polygonum Fagopyrum*, *Phytolacca decandra*, *Monotropa Hypopitys*, *Fraxinus excelsior*, *Coronilla Emerus* és *Amorpha fruticosa*. (Bot. Centralblatt.)

ISTVÁNFFI.

A villámcsapás és a fák. Ama tapasztalati tény, hogy a fák némely faját gyakrabban sújtatja a villám, vagyis hogy némely fa — mint mondani szokták — jobban vonza a villámot, már a régiek előtt is ismeretes volt. Ez szolgáltatott okot arra, hogy a villámtól gyakran sújtott tölgyfát Zeus (a villámok istene) fájának tekintették, ellenben a babérfát a villám ellen védőfának tekintették. Eme jelenség okának kutatása céljából az utóbbi években különböző fizikusok részletes kísérleteket tettek. Janeseo Dimitrie a villámnak bizonyos fákhoz való vonzódását a fák különböző vezető erejében kereste és erre nézve az 1892. év folyamán kísérleteket tett oly formán, hogy különböző élő fa forgácsaiból körülbelül egyforma nagyságú darabokat a Holtz-féle elektromos-gép szikrájának tett ki. A nép állításának megfelelőleg azt tapasztalta, hogy a tölgyfa forgácsaiba már 2—3 körülforgás után is átcsapott egy-egy szikra, a nyárfába és fűzfákba ellenben csak 5 körülforgás után, a bükkfába végre csak 15—20 körülforgás után, vagyis az ezekbe való átcsapáshoz jelentékenyen nagyobb villámos feszültségre volt szükség.

Az e nemű különösségnek további vizsgálatából kitűnt, hogy téves az a nézet, mintha ennek oka a megvizsgált fa-nemek különböző nedv- vagy víztartalmában rejlenék, hanem a tűneménynek igazi oka a fa-nemek különböző zsírtartalmában van. Ugyanis a zsírtalanságukkal kitűnt fák, mint péld. a tölgyfa,

jegenyefa, fűzfa, juhar, szilfa stb. ugyanazon darabokban az elektromos szikra iránt sokkal kisebb ellenállást tüntettek fel, mint az úgynevezett zsírtartalmú fák, mint a bükkfa, diófa, hársfa, nyírfa stb., a miből egyúttal kitűnt, hogy ama régi tanács, hogy a magánosan álló házakat a villámtól védendő, magas jegenyefákkal kell körülültetni, nem minden alap nélkül való.

E tekintetben különösen tanulságos a tűlevelűeknek a viselkedése, melyeknek fája télen jelentékeny olajtartalommal bővelkedik, ellenben nyáron ép olyan szegény olajban mint a többi zsírtalanságukkal kitűnő fák. Ugyanis a villámos szikrák nyáron ép oly könnyűséggel csaptak át a tűlevelűeken, mint a tölgyfán, de télen nehezebben mint a bükkfán, vagy diófán.

Hogy itt csakugyan az olajtartalom játszik szerepet, annak döntő bizonyítékát ama tényben találjuk, hogy etherrel zsírtól megfosztott bükk- és diófákon a villámos szikra ép oly könnyűséggel csapott át, mint egyéb zsírban szegény fán. Ugyancsak tapasztalták, hogy száraz fa könnyebben vezeti a villámos szikrát, mint az élő fa, továbbá hogy a fának kérge és lombja mint rossz vezetők szerepelnek.

Az erre vonatkozólag a lippeschi erdőségben az 1879—1885. és 1890. évben jegyzett villámcsapási statisztika a fenti elveknek teljesen megfelelő számadatokat tüntet fel. Ugyanis a megfigyelés alá vett területen, melynek 11%-a tölgyfából, 7%-a bükkfából, 13%-a jegenyefenyőből és 6%-a lúczyfenyőből állott, a villám 159 esetben tölgyfába, 21 esetben bükkfába, 20 esetben jegenyefenyőbe, 59 esetben lúczyfenyőbe és 21 esetben másnemű fába csapott, a miből következik, hogy a villámbeccsapás veszélye jegenyefenyőre 5-ször, lúczyfenyőre 33-szor, tölgyfára

nézve 48-szor nagyobb mint a bükkfára nézve. Ez az arány az egyes években általában ugyanaz maradt. Továbbá a száraz fákba a villám gyakrabban csapott be mint az élőbe, a fa törzsébe sokkal gyakrabban (197-szer) mint a fa csúcsába (78-szor), a mi általában a különböző vezetőerőben találja magyarázatát. Hellmann ugyanilyen tapasztalatokat tett a téli zivatarok villámcsapásainál. Ugyanazon körülmények között a talajvíz mennyisége fokozza a villámbechapás veszélyét. A villámos feszültségnek igen magas fokánál, a tapasztalat szerint, egyetlen fanem sem biztos a villámbechapás ellen.

Wöckert ezenfelül még arra is rámutat, hogy azok a fák, melyeknek levelei szőrrel fedvék, hasonló föltételek alatt kevésbé vannak kitéve a villámcsapásnak, mint a síma levelűek. Mert a törzs vezetőerejének kisebb-nagyobb fokán kívül a sudar felszínének alkotása is nagy hatással van a villámos feszültségre. A bükkfa már ez oknál fogva is kevésbé van kitéve a villámcsapásnak mint a tölgyfa; mert levelei finom szőrökkel vannak ellátva, melyek villámosztó hatásuknál fogva megakadályozzák a villámosság nagy mennyiségben való összehalmozódását. Wöckert ezt oly módon bizonyította be, hogy egy megtöltött konduktorra előbb bükkfa-, azután tölgyfalevelet tett, a midőn is tapasztalta, hogy az első a gyűjtőt sokkal hamarabb fosztotta meg villámosságától mint másik. A gyűjtőhöz erősített bükk- vagy tölgyfa lombok ennek megfelelő eredményt tüntettek fel. A tölgyfalomballal ellátott gyűjtő nemcsak kétszer olyan mértékben volt megtölthető mint a bükkfa-lombos gyűjtő, hanem egyúttal sokkal lassabban vesztette is el elektromosságát mint az utóbbi. (Prometheus nyomán.)

Közli: BÓBITA ENDRE.

Római bányászok sírleletei Dárcziából. A rómaiak dárczai aranybányászatának emlékei között idáig kétségen kívül a legfontosabbak a Verespatakon különböző időkben, de legkivált 1854 és 1855-ben felmerült s a bányászat jogi, közgazdasági szerepét is megvilágító közokiratoknak bizonyult viasztáblák, az ú. n. ceraták. Azóta alig jutottunk hasonló jelentőségű leletekhez. De az időnkint napfényre kerülő feliratok gyér vonatkozásai is lényegesen hozzájárultak aranybányászatunk akkori állapotának ismertetéséhez s szívós kitartással odáig sikerült e szűkszavú és nagy ritkán mutatózó adattárt összegelnünk: hogy ma már a rómaiak dárczai bányavidékét, adminisztratív-nális szervezetét is meglehetősen behatóan ismerjük, sőt az itt alkalmazott népelekmekről majdnem statisztikai aprólékos-sággal képesek vagyunk beszámolni.

A legutóbbi idők leletei közt egész váratlanul egy sírmező kötötte le figyelmünket. Ennek felfedezését nem kevesebb embernek köszönhetjük, mint Lukács Béla jelenlegi kereskedelmi miniszterünknek, a ki képviselői fáradaimait 1878-ban zalatnai tuskulanumában pihengetve, az onnan még jó 5 órai lovaglással elérhető vulkoi bányászathoz tett kirándulása közben jól szemügyre véve az útjában látott domborulatokat, csakhamar felismerte azok mesterséges voltát. Próbaásatásai pedig egyszerre kiderítették: hogy a mit idáig kerestünk, végre valahára az Érczhegység főgerinczén fekvő római sírmezőben sikerült megtalálni.

Az a körülmény, hogy az Alpokon belül kelet felé a hallstadi hírneves sóbányák sírmezőjének párját az erdélyi Érczhegység is előnkbe tárta, rendkívül fokozta a felfedezés iránti érdeklődést. Jó magam is, mint a ki már akkoriban Dárczia bányaemlékeit nyomozgattam,

az első alkalommal siettem a felfedezés helyi viszonyai felől tájékozódni. Később a két csoportban elhelyezett sírmezőkön Lukács Béla ásatásait tovább is folytattam s e kettős kutatás leleteit a m. tud. Akadémia által kiadásra méltatott monografiában bocsátám közre.

E helyen legyen szabad az ásatások során napfényre hozott leletek csoportozatai által rámutatnunk azokra a tárgyakra, melyekkel a római bányászok szeretteik emlékezetének mintegy áldozni kívántak s mely tárgyak egyúttal az akkori bányászat háztartási fokozatát, sőt az illetők művelődési állapotát és gondolkodását is meglehetősen illusztrálhatják az érdeklődő előtt.

Mindjárt első tekintetre feltűnik a leletek összegelésénél, hogy kardot, lándzsát, nyilat, szóval a szokásos vágó, szúró és lövőfegyvereket e sírok nem tartalmaztak. A fényűzési tárgyaktól sem sok jutott s jöllehet épen aranyaknázásban emésztették el életüket. Aranyeműt alig találunk e sírokban. I. Számra nézve legtöbb vala a fazekaskészítmény s itt ismét a bányászra nélkülözhetetlen olajos korsók foglalták el az első helyet. A korsók láthatólag helyi termékek valának, elég jól iszapolt, pirosra égetett agyagból készültek. Nagyságra az erdélyi oláh népnél ott honos eczettartó kis kézi korsókra emlékeztetnek, úgy hogy övbe akasztva is könnyen elhordozhatók. Kisebb számban szerepeltek a fekete színű korsók. A cserépneműk sorát pohárfélék, nagyobb és kisebb tálak (nyilván ételek eltartására), csészék és különösen mécsesek egészítik ki. Ezek között finomabb és kezdetlegesebb készítésűek mutatkoznak. Az egyszerűbbeket itt helyben termelheték; de Itália nagyobb gyárai, a bélyegek után ítélve, a nagy távolság dacára szintén képviseltették magukat. Így a FAOR bélyeg, mely

Dácia más helyén pl. Potaissán (Tord) Apulumban (Gyulafehérvár) Alsó-Ilosván, sőt Sisciában (Sziszek) Savariában (Szombathely), de még Regensburg Wertheim, Zára, Nápoly stb. és sűrűn szolgáltatják e gyári bélyeggel ellátott mécseseket. A FESTI bélyeg is itáliai s Apulum Sirmium (Mitrovicz) Salona stb. leleteiben szerepel. A OPTATI bélyeg Dácia más vidékein (így épen Depe mellett Veczelen vagy a római Mician) Apulumban is mutatkozik. A IANAR bélyeg Torda és Veczéről ismeretes nálunk. Egyik alakja technikája után helybelinek vehető lámpa talpán tüzet ábrázoló karczolat — nyilván valósi szimbolum — mutatkozott.

II. Az üvegneműk legtöbb lehetett a könyvtartó, hosszú nyakas kis lombikocskák. Női sírokban gyöngyök és pedig kobalittal festett példányok találkoztak. Egy finom üvegtál töredékét is megtaláltuk.

III. Még érdekesebbek a fémtárgyak. Így apró réz- és bronzlemezek valamely doboz ékszertartó veretéből, többféle, de leginkább mégis a római típust képviselő bronzfibula, két aranykarika, fülbevaló, Lukács Béla tulajdonában, melldísz kékes kőfogalvány ékítéssel, dobozsarkok, csattok vasból, számos, de leginkább koporsó összeillesztésére szolgált szeg és végre több író-eszköz vagyis stílus. A fémtárgyak közt legértékesebb egy Lukács Béla miniszter által kiásott és az ő tulajdonában látható — de fájdalom az erős tüztől 3 darabra esett — bronztükör. Első tekintetre ezüstnek vennők s csak behatóbb kémiai elemzés deríté ki, hogy $\frac{3}{4}$ rész (Cu) $\frac{1}{4}$ ón (Sn) olykor egy kis ólom bevegyítésével előállított tükörbronz, melynek egyik homorú arzénfürdőben ezüstfehér színű és fényű crustatióhoz juttatának. Az ellenkező domború felület eszterga segítségével

barázda és kördíszítéssel szépítették, sőt a körös czirádák központját üveg-szemekkel is ellátták. A tüzetetés okozta repedésekben malachyt és larczrét kérgület látható. Amaz felhőzetes, emez inkább foltos alakzatokban a hullamaradvány és fémrészekből szénsavval telített talajvíz tartós behatása folytán vált ki. Már Plinius feljegyezte (*Historia naturalis* XXXIII. 1. 45), hogy e tükröket főleg Brundisiumban (ma Brindisi) gyártották. Erre utal az is, hogy Itáliában önt is alkalmaztak az öntő bronzhoz s szóban forgó bronztükrünk kívül belül 2% önt (Su) tartalmaz.

IV. Csonttárgyakra már azért is nehéz e sírokban számítani, mivel a hullákat rendszeren nagy tűznél égették el s azok kegyeleti tárgyaiból az éghetőek velük együtt megsemmisültek. Egyetlen csontfogantyúrészlet került el az elhamvasztást, a mely oly teljes vala, hogy csupán a végtagi csontok izületi fejből találtunk itt-ott némi porlékony, szivacszerű töredéket.

IV. Érmek. A sírok belsejében még itt-ott érmek is mutatkoztak; de azokat az elégetés annyira megromlaltta, hogy veretük olvashatatlaná vált. A sírok körül azonban gyakran jönnek napfényre ép érmek is s különösen a Nyegritasza havastól Lukács Béláné ő kegyelmessége tulajdonába jutott ezüst-éremlelet arról látszik tanuskodni Traianustól Antonius Piusig terjedő sorozatával, hogy a markomann háboruk kitoréskor, 167 tavaszán az idevaló lakosság is szintúgy kénytelen vala menekülni, mint a verespataki s feltettebb holmiját elrejtette.

A sírok körül több díszes farag-

vánnyal ellátott síremlék töredékét is megtaláltuk. A legtöbb sírhely csupán egyszerű dombot képez, de kőkör övezte egykor mindannyit és többnél írásos s mellképes síremlékek is léteztek.

S jóllehet minden lelet a bányászatra utal, mégis ezen bányászarszámokat nem szolgáltatának e sírok. A bányai parnál használt műszerek úgy látszik oly becsben állottak az élők előtt s azok megszerzése oly nehézségekkel és költségekkel járhatott, hogy még a halotti gyász keservei közepette sem válhattak meg azoktól egykönnyen az utódok. Már ez a jelenség is arról tanuskodik, hogy tisztán és kizárólag a bányai parnál alkalmazott személyzet pihen a Botesiu (»Kereszt«) és Szleveroja nevű kettős sírmezőben. A díszesebb síremlékek a műszaki személyzet s különösen a nők sírját jelölhetők, miután az általa ott talált felírás és női nevet tartalmaz.

A vagyonosabb néposztály, a kereskedők, főbb tisztviselők amott lenn az Ompoly mentén a mai Zalatna és Petrosan közt elterült Ampelum temetőjében kapta meg siri nyughelyét. Ezek a rendszeres és részben az Ompoly balparti magaslat lábánál le a petrosányi gör. kel. templomig általában ki is nyomozott sírok azonban a rómaiak után beözönlött barbárok prédájává váltak s ki vannak rabolva. És fájdalom ezek a kegyetlen kezek a *Vulkojnál*, a Korabia alatt elterülő sírmezők díszesebb sírhelyeit sem kimélték meg, úgy hogy e miatt ezen a művelődéstörténelmileg jutalmazóbb sírdombok alig jutalmazhatók valamivel fáradságunkat.

TÉGLÁS GÁBOR.

Megjelenik évenként 5—6 füzetben, 3 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

PÓTFÜZETEK
A
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNYHÖZ.

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai évi 1 frt ráfizetéssel kapják; előfizetési ára, a Természettudom. Közlönyvel együtt, 6 frt.

XXVI. KÖTETHEZ.

1894. DECZEMBER

5. PÓTFÜZET.

„Pars pro toto“ a növénynevekben.*

A tudományok bővülésével és terjeszkedésével újabb-újabb szavakra és kifejezésekre van szükségünk. Szerencsés az a nemzet, a melynek nagy a szóbősége, kiderített és kimerített a nyelvtudománya, s könnyen alakítható szókincse, szövelemei és nyelvtani formái vannak.

A magyar nyelvet keleti sajátságainál és árván szakadt voltánál fogva nemcsak megtanulni nehezebb a római nyelv származéknyelveinél, hanem a nyelvtani természetét és törvényeit kutatni, felismerni és megalapítani is, sokkal nehezebb, miként a magyar nyelvtudomány ingadozása, nyelvtanunk történeti fejlődése is elegendőképen igazolja.

A magyar botanika terén maradva. úgy hiszem, a munkások mindnyájan átlátjuk, hogy az érintett kellékek nem nagyon könnyítik meg kutatásunk eredményének szóval vagy tollal való terjesztését, nem azért mintha nyelvünk az érintett kivánalmak tekintetében talán fogyatékos lenne, hanem főleg azért, mert az idegen nyelvek nyűg-jében rekedtünk meg, az idegen nyelvek bálványán ragadt meg a szemünk; nyelvünk sajátságát és fejlesztését azok pápaszemével nézzük. Épen ezért nyelvünknek eredetiségeit és sajátságait nem nagyon kutatjuk, nem a magyarosat alkalmazzuk, hanem az idegen formáknak és mintáknak elsőbbséget adunk.

Meg kell vallani, hogy ez baj. Midőn a tudomány fejlődik, a kutatás már maga is bajos küzdelem. Attól az érdemestől, a ki a tudományt hathatósan fejleszteni, bővíteni tudja, nem okvetetlenül követelhető, hogy a nemzeti vagy akár a latin nyelvtudománynak minden izét, minden árnyéklatát ismerje és alkalmazni tudja. De a hol a nemzeti nyelv nincs nyűg alatt, a hol a nemzeti nyelvnek minden csinja-binja ismeretes, a mely nemzetnek sok tudományos munkása van s különböző ágak művelésére is több embere jut, ott a baj kevesebb.

Nálunk a dolog nem így van. Sok előmunkálat, sok tiszta munka nem fekszik előttünk. Nincs annyi munkásunk, a hány ága van a

* Az 1893 december 13-ikán tartott növénytan értekezés második tárgya.

tudományoknak s a kevészámú munkásnak más tekintetben is nagy az életküzdeme. A munkákat a németből akkor kezdték fordítani, a midőn a magyar nyelv természetét, a szóképzés szabályait stb. idegen minta szerint itélték meg, vagy olyanok fordítottak, a kik anyanyelvünknek keleties sajátosságait épen nem, vagy kevésbé ismerték. Így a századunk derekáról ránk maradt munkák nyelvészeti és nomenklaturai tébolygását csak nemzeti pietásból olvasgatjuk.

Más korba jutottunk. Mindannyian érezzük a bajokat és hiányokat. Mindannyian iparkodnánk a bajból végre kieviczkélni és a nemzeti nyelvtisztaság partjára kikötni. Már jó rakás idegenszerűséget, nagy sereg rossz műszavat kigyomláltunk; az előhozott új szót minden oldalról meghányjuk-vetjük stb.; de ez még idáig nem segített ki a sárból.

Nem lehet kívánni, hogy mindannyiunknak egyenlő terjedelmes nyelvtani ismerete és nyelvészi ügyessége legyen, sem azt, hogy mindannyiunk ismerje a hazának különböző nyelvjárását és szókincsét, hiszen ezt még nyelvészeink is csak gyűjtögetik; de hogy végre biztos révbe vergődhessünk, szép feladatot teljesítene a botanikai szakosztály, ha a vidéki szaktársakat is mind belé vonná a munkába: a floristikai, kiváltképen pedig a nép nyelvében még ma is élő, de már-már eltűnedező s a tudományban ismeretlen szavak és nyelvbeli, különösen botanikai sajátosságok, a növénynevekben rejlő különösségek és formulák, a növényekkel való bánás, a népies szokásokban szereplő füvek és fák kutatásába és gyűjtésébe. Hogy egyhamar Pringsheim-eket, Strassburger-okat, Grisebach-ot vagy Drudé-t nevelhessünk magunknak, engem e tekintetben nagy reménység nem kecsegtet, mert ily jelességek feltűnésére nem csak isteni adomány, hanem emberi alkalom is elkerülhetetlenül szükséges. Vidéki társaink ismerik legjobban a nép nyelvét és nyelvsajátosságait; nekik van legkönnyebb módjuk a nép nyelvéből összeválogatni és feljegyezni azt, a mire botanikailag szükségünk van. Ha szakosztályunknak sikerülne az ország botanikai erőit összegyűjteni és központosítani, számtalan becses tudnivaló birtokába jutnánk, a melyek felhasználásával növénytermékeinket nemzeti szellemben és irányban mennél sikeresebben ismertethetnénk.

A biztos boldogulás érdekében továbbá, most az egyszer én is olyan égető szükség eset, de nem egyhamar teljesülhetőt is bátorodom jámbor óhajtásként előhozni, mint a minő nehéz feladat a már itt sürgetet kísérleti teratológia* megalkotása vagy a fajvegyüléknek kísérleti felnevelése.

* Van tudomásom róla, hogy Schuch J. tagtársunk a fasciatiót kísérleti úton létrehozta.

Szükségünk lenne t. i. egy kis alkalmazott grammatikára, a mely főleg a botanikában szükséges és alkalmazható szabályokat, a magyar botanikai szavakban rejlő sajátságokat, a rájuk alapított szóalkotás szabályait stb. adná elő. Hogy a hazai botanikai etnografia összeállítása is sokféleképen világosítaná meg tudományunkat és segítené elő tovább folyó munkánkat, ezentúl bizonyítgatnom egészen fölösleges.

Bajos, csaknem lehetetlen ezeknek a megteremtése. De bizonyos, hogy a meddig a meglevő anyagot meg nem rostáljuk, át nem tekintjük és szóalkotásunkat ezek alapján nem szabályozzuk: nomenklaturánkban újabb hibákat elkerülni nem lehet. Bizony-bizony még mindig a gyűjtés korában, általában a kellő vizsgálatoknak még mindig csak az elején vagyunk, a végére mi talán mindannyian nem is érünk. Azonban minden kisebb gyűjtés és vizsgálat, patreseink nyelv-sajátságainak kutatása és méltatása, mely végre is nyelvészeti ismeretünket bővíti és világosítja meg: mind egy-egy kő, a melyből a jövőendő a nemzeti botanikának hatalmas és díszes oszlopát építheti föl.

Én ezen kívánságok jelzése után, mintegy kísérletül, közönséges ismert dolgokat foglalok össze. A »pars pro toto« vagyis a rész az egész helyett sajátságot kutatom botanikánk nyelvezetében, mert ennek, úgy tapasztalom, nagyobb kelendősége van keleti képes nyelvünkben, mint talán ezelőtt gondoltuk, sőt ennek nem szellőztetése vagy figyelemre nem méltatása a magyar botanika szótárában gyomot (virat, állab) is sarjasztott.*

A »pars pro toto« az cloquentiának vagyis ékesszólástannak, mondhatni, egyik kelendő virága, a költői meg a szónoki nyelvnek szépítő formája, melyet az ékes szókötésben (syntaxis ornata) szokás ismereteni. A »pars pro toto« a szépségnek és hatályosságnak egyik nevezetes rúgója, mely a beszédnek, az értelmességén kívül, együtt és egyszerre, díszít és kedvező hatást is kölcsönöz. A »pars pro toto« a képleteknek (tropus) egyik szakasza, a *tárgymásítás* vagyis a *synecdoche* alá tartozik.

A tárgymásítás a képleteknek vagyis a szók vagy mondatok értelme elcserélésének az a módja, midőn bizonyos tárgy helyett a vele benső rokonságban levő nevét említjük, hogy az a bevett szólásmódok szerint a kifejezni kívánt fogalmat jelentse. Ilyen belső rokonsága van egymással a résznek meg az egésznek, a nemnek és fajnak, a fajnak és egyednek.**

* Kriesch János, »A természetrajz elemei« című munkájában, az I. köt. (1891) I. l. ezt olvassuk: »A közéletben, *tévesen*, az egész disznóvényt is csak úgy (t. i. virágnak) nevezik.«

** Szvorényi József, Ékesszólástan 67. l.

Midőn tehát a részt az egész helyett, vagy viszont az egészet a rész helyett (totum pro parte) vagy a nagyobb körű fogalom helyett a kisebb körűt említjük, ez a tárgymásításnak egy-egy fordulata s vele a beszéd szebb és hathatósabb lesz, mert egy szóval a részt is meg az egészet is, a kisebbet is nagyobbat is a lélek elé idézvé, a hatás nagyobb és kedvesebb, s a képzelődő tehetség jobban foglalkozik. Midőn — természetrajzi példát idézve — azt mondjuk: »félta az irháját«, ekkor az *irha* a rész a bőr, a hát vagy a test helyett; midőn pedig a magyar tréfásan azt mondja, hogy a káposzta (főzelék) csak akkor jó, ha a disznó megheverködzik benne, ebben a mondásban a *disznó* az egész, a disznóhús vagy kolbász helyett. Az ilyen kifejezések a magyar közbeszédben bőségesen hemzsegnek, még pedig a tréfás vagy elméskedő vagy élczeskedő mondásokban gyakoriak, de nem ritkák a nyugodt hígadt beszédben sem, annyira hogy a »pars pro toto«-t nyelvünk természetes, nem exaltált hévben szülemlett sajátosságának kell tekintenünk. Az ilyen példákban majd az *egész*, majd a *rész* szokott a kirívóbb lenni.

A pars pro toto figyelembe nem vétele, vagy pedig mint nemzeti nyelvsajátságunk fel nem ismerése és meg nem becsülése nyelvünkben — látszólag — bizonyos szósükséget, szóhiányt okoz. Legalább így gondolkoznak, így itélik meg nyelvünket, a kik e karakteres sajátást nem ismerik, vagy nyelvünket más nyelvek szóboósége alapján akarják megítélni.

Így pl. a latinnak van arbor-a (élő fa) és lignum-a (holt fa), a németnek Baum-ja és Holz-a, Blumé-ja és Blüthé-je; a szegény magyarnak ez mind csak *fa* és *virág*.

A magyar ember fát ültet, fát vág, faházban (lignum-beli) lakik, fatuskón ül, fát (fadarabot, száraz ágat), faforgácsot szed, a fa-sejtet nem látja stb. Biz ez látszólag elég szósükség, csakhogy a magyar nyelv szellemében elég bölcsesség is rejlik, hogy ezeket a példákat jól megértjük, s egymással, rendkívüli egyszerűségök ellenére se tévesztjük össze. Itt a *fa* az egész, és *fa* marad annak a része és porci-kája (fajest) is, akár élő, akár holt állapotban.

De vizsgáljunk tovább más és több példát; jobban tájékoztat ez, mint sok más magyarázgatás.

A magyar leány virágot vagy virágpalántát ültet; virágot kapál, virágot szakít, virágot himez a kendőjébe. A szerecsendiót vagy muskatal diót is a virágjából (a maglepleből = arillus) fejti ki; sőt a magyar nép *tiszavirág*-ot, *borvirág*-ot, *akasztófavirág*-ot, *bányavirág*-ot és *sóvirág*-ot stb. is ismer.

Vasvármegyében, Kemenes aljától nyugatnak halomlánczolat húzódik; *Cser* a népies neve, mert magasabb helyein a cser vagy a

cserfa az uralkodó. Cser tehát a hely a hol nő (csererdő), cser maga a fa, cser a kérge meg a héja, sőt ezek után a cserzője és más terméke is *cser* lehet. Hasonló eredet a Bükk vagy Bükkhegység is (v. ö. szőlő a 200. l.).

Nap (sol) az égi test, földünk s minden éltetője, nap (dies) a Nap világításának és leáldozásának 24 óránként való ismétlődése. Az ember a *Nap*-pal dolgozik, a mi a *dies*-nek még kisebb része.

A növény tagjai szerint tekintve a pars pro toto-t a növények neveiben, tovább a növénytagok során haladunk, megjegyzendő azonban, hogy a szigorú rendet bajos megtartani, mert egy-egy tag hol rész, hol meg egész. Gyakran meg nehéz megmondani, melyik a rész vagy melyik az egész.

I. Földbeli részek:

A konyhai zöldség: petrezselyem, sárga répa, paszternák, zeller stb. gyakran egész fűvét csak *gyökér*-nek nevezik, noha a gyökér csak része a növénynek. Gyökeret ás, gyökeret tesz a levesbe.

Tő a növénynek, főleg a fának az a határa, a hol a földből kibujik, de a *tő* alatt egész külön individuumot is értünk, pl. egy tövön nő, szőlőtő. *Tő*-nek különben a gyökeret is nevezik.

Répa-nak nevezzük a megvastagodott, és húsos gyökeret; de répa maga a répatermő növény is, pl. a sárgarépa, tarlórépa, cukorrépa. Ugyanez mondható a *reték*-ről is, csak hogy ez gyakrabban a szík aljának megvastagodása.

Mogyoró, minden más jelző nélkül, Vésztő környékén, földbeli gyökérmogyorójáról az egész *Lathyrus tuberosus* L. Másutt, határozottabban jelölve, *földi mogyoró* a neve.

Csicsóka (csecsóka) a *Helianthus tuberosus* földbeli tőkegumója, de csicsóka maga az egész növény is.

Krumpli vagy kolompér a gumó, valamint az egész növény is. Krumplit ültet (feldarabolt gumót), krumplit tölt (a krumpli bokorját földdel körültölti. Kiásás előtt ez az utolsó mezei munkája), krumplit ás vagy herél (a krumplifészket idő előtt felbontja s a fiatal gumók javát kiszedi); krumplit süt, eszik; krumpli-kása.

Hagyma az *Allium* L. vagyis az egész élő növény; de hagyma a hagymának sajátságos földbeli terméke, vagyis eltörpült törzse is.

Taraczk az egész növény a szárával, levelével meg a kalászával együtt; taraczk a földbeli vékony hajtás is, mely a homokot megfogja vagy a melyet az eke feldarabol.

Tőke leginkább a fás növényeknek földbeli vastagabb törzse meg a légbeli tuskórésze; de tőke (tüke a Balatonnál) egyszerűen maga a szőlőtő is.

II. *A légbeli tagok:*a) *Szárképletek:*

Spárga az *Asparagus officinalis* L. húsos hajtása a kertben is, elkészítve a tányéron is; spárga az egész növény is.

Fü. Kolozsvárott egy hegyi rét neve Szénafü (Heuwiesen).

Gyékény a kákának puha szára, vagy maga az egész a gyékény (Typha) és hajlékony levele; de gyékény a belőle szőtt ponyva is.

Szalma a pázsitfélék szára; de szalma ennek a rakása is, a mint felhasználják pl. szalmával tüzelnek.

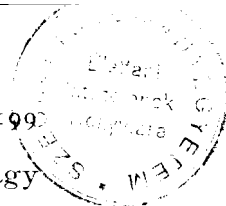
A gazda *búzá*t vet (szemet), búzá arat (kalászos szalmát), búzá csépel (kalászt), búzá szór (pelyvás, poros szemet), búzá őröl, búzából (lisztjéből) süt kenyeret. Búza között (vetésben) szól a dalos pacsirta. Búzakalász, aranykalász, búzaföld, búzavirág.

Kukoriczát vet vagy ültet (szemet), kukoriczát kapál (földjét meg a növényét), kukoriczát kaszál (csalamádét), kukoriczát tör (csövet), kukoriczát foszt, morzsol (csutka), kukoriczát pattogtat vagy főz (száraz vagy éretlen gyenge szemet), kukoriczából süt görhét (a lisztjéből), főz kását (kukoriczakása).

Rügy. Káposztát vet (magvat), káposztát ültet (palántát), káposztát kapál (az első esztendei levélrózsát), káposztát vág (a csimáján lefejezi), káposztát gyalol (csak nagy rügyét vagyis a káposztafejet), káposztát főz vagy savanyít (a gyaloltat), a káposztát hétszer felmelegíti (a főtt főzeléket). A káposztát kiülteti (a kitelelt fejet), a káposzta szárba indul, virágozik (a másod esztendei növény).

Sok szúrós növényt a nép csak *tüské*-nek, *csipké*-nek, *tüsök*-nek (*Carduus acanthoides*, Baranyamegyében) vagy *tövis*-nek nevez; pl. a kerítés tövisből van. Ily módon a kökény neve egyszerűen tövis lehet. Ez is a pars pro toto-ból folyik, mert eredetileg a tüske, csipke (a Balaton mellékén *bicske*) és tövis a szúrós növénynek csak a része, s az egész növényt rólok nevezni már »pars pro toto«. Minthogy pedig a tövis, csipke vagy tüske, mint egész növény is, különféle szokott lenni, azért támadt az előszóval vagy jelzővel való megkülönböztetés, mint kökénytövis, a disznótüis (*Rhamnus cathartica*), számártüske, boldogasszony csipkéje (málna), isten átkozta tüske, fenyőtüske, töviskoszorú, muszkatövis, túskefa, csipkefa és csipkebokor, bicskefa (vadrózsa). Ebből az is világos, mért nem várhatunk különbséget a nép nyelvében a *tövis* és *tüske* között.

A *vessző* is csak része a növénynek, t. i. a hosszú, vékony, hajlékony és suhogó ág; de a magyar nép a bokros fűzet gyakran csak *vessző*-nek mondja, pl. a *Salix cinerea*-t Vésztön, vagy *sárga vessző*-nek a sárga vesszős *Salix purpurea*-t a Balaton mellékén (Arács).



Venyige az iszalagnövénynek vesszője, de venyegének vagy *vinegének* a *Clematis* Tourn. nevű növényt is nevezik.*

»Hozd el csak a *nyirfát*«, vagy a *czirko*-t, olykor-olykor halani (a nyirfaseprőt a nyirfa vesszőiből, a czirokseprőt a czirok szára ből és virágzatából).

b) *Levélképletek*:

Levél a magyarnak eredetileg egy levél is, meg a levelek összesege vagyis a későbbi *lomb* vagy lombozat is.

Pázsit egy szálfű vagy pázsitlevél, de pázsit (Nógrádmegyében *pást* is, pl. libapást) az egész pázsitgyep vagy pázsitmező is.

Babér-t tesz a savanyú főzelékbe (csak a babér levelét).

Pálmá-val fogadták Krisztus urunkat Jeruzsálemben (a pálma lombjával, nem a pálma fájával, vagy pálmaággal, mert ága ritka pálmának van).

Dohány a növény, dohány a levele, épségben is, felaprítva is. *Hegyedohány* a virágzat levele.

Haraszt a lehullott száraz falevél; haraszt az edényes virágtalanok egyik csoportja, a botanikus *Filices*-e.

c) *Virágzat*.

Eper szed (a virágzataból származó gyümölcsöt), eper (a kerítést) nyír vagy nyes; eper alatt (fa alatt) alszik. Sőt még, mintha a szeder meg a szamócza is az eper része lenne, ezt a három különböző növényt a nevérol gyakran összecserélik: az eperfát *szederfának*, vagy a szamóczát *földi eper*-nek mondják.

Barka eredetileg a *Salix Caprea* fejledező barkája vagy cziczamaczája, vagy cziczuja,** midőn a virágzat pikkelyei puha sűrű szőrűek (mint a kis czicza); de barka a *Salix Caprea* barkás vesszeje, sőt némelykor az egész fája is, vagyis a *barkafa*. (A mogyorófa barkája a Balaton melléken *rinya*.)

Buzogány a gyékényfélék virágzata, de néhol az egész gyékény neve is buzogány.

Kunkor a virágzatnak cicinnus nevű formája;*** de Diószegiék a *Heliotropium* Tourn. nevű kerti virágot is *kunkor*-nak nevezték. Ez csinált »pars pro toto«.

Karfiol az egész növény, de karfiol ennek akár nyers, akár főtt virágzattorzulása is.

d) *Virág*, lásd a 196. l.

A virág részeinek: kehelynek, sziomnak, hímnek és termőnek külön-külön népies neve nincs, mert az mind virág.

* Veszelszki, A növényplánták stb. 165. l. (*venyéke«).

** Diószegi, Magyar Fűvészkönyv. I. 27. l.

*** Pótfüzetek XXVI. (1893) 234. l.

Aranygomb a *Ranunculus repens* teljesedő virága, valamint az egész kerti növénye is.

Rekesz vagy rekeszték a bezárt térség, pl. a termő belsejében, *rekesz* néhol a rekesztő fal vagyis rekeszfal is, *rekesz* a berekesztett hely fazárója vagy fatolója is.

Sarkantyú a virágnak, különösen a sziromnak üres nyulványa (rész); de a Balaton mellékén a gyakran ültetett és sarkantyús *Tropaeolum maius* virág neve is egyszerűen csak sarkantyú (egész).

Sáfrány a *Crocus Tourn.*, de sáfrány, különösen a hol csak egyféle ilyen festéknövény terem, a *Carthamus tinctorius* L. is (pórsáfrány, bogács-sáfrány), pl. az ország felsőbb részein vagy a Balaton mellékén. Sáfrány tehát ekkor az egész növény; különösen pedig, mint rész, a bibéje (*Crocus*), vagy a pórsáfrálynak narancsszínű csöves virága is. Sáfrány tehát általában a levesnek sárga festéke, sőt ezentúl, szükség esetén, minden ilyen festéket vagy színt ezzel a szóösszetétellel jelölhetünk, pl. a *Datisca* L. nevű növényt, a melynek fonó-szövő rostja sárga, *sáfránylen*-nek nevezhetjük.*

e) Gyümölcs.

Gyümölcsoltó tulajdonképpen nem a gyümölcs oltása, hanem inkább a majdan gyümölcsöző vesszőé vagy fáé, mint egészé.

Cseresznyét, almát, diót, baraczkot, szilvát ültet (magot vagy csemetét), szemez (rügy), vagy olt (vessző). A cseresznye lombosodik, az alma már virágzik, az egres gyümölcsözik. A som érik, a dió négygerezdű (csak a magva); diót somvaszt (a zöldhéjasat), diót tör (a csonthéjasat). Baraczkkal (lekvár) töltik a palacsintát, almás a lepény (csak az álgyümölcs pépje). Gyümölcs az eper összetett gyümölcse meg a szamóca álgyümölcse is.

Szőlő a szőlőhegy lejtője, vagy termőföldje (vinea, vinetum, szőlőbe megy, szőlőkert). A vinczellér szőlőt fed (tőkét), szőlőt metsz (vesszőt, venyigét). A szőlő (szőlőtő, az egész növény) szőlőt terem (fürtöt), a gyermek szőlőt (uva) eszik. S ki gondolna arra, hogy a szőlőben a szőlős kert földjét, vagy a szőlő lombját enné?

Gyöngy a fagyöngy bogyója, valamint az egész növénye is. A *Symphoricarpus racemosa* cserje neve Vésztön fehér bogyójáról egyszerűen csak *bogyó*.

Paprika a füve, de paprika egész termése (töltött paprika) és törött gyümölcse is.

Megölte a nadragulya (a gyümölcseinek, vagy a tőkájének a mérge) vagy a bürök. Példa lehet a tök, bors, zab, kukoricza (virágzik, pattog) stb.

* A magyarnak van kékitője, pirosítója (báránypirosító = Alkana), fehérítője; sárgítója (sáfrány) nincs, úgy látszik, ezt a nem egészséges színt nem szereti.

f) *Mag* (v. ö. búza, kukoricza, a 198. l.).

Babot ültet (szemet), babot kötöz (karóhoz a növényt), babot tesz a kalapjához (csak a virágját), babot szed (csak a hüvelygyümölcsét), babot fejt, babot főz (vagy a zöld babot hüvelyestől, vagy száraz babot, t. i. csak a magvát), a bab rottyog a fazékban, babot (főtt ételt) eszik, babot rajzol (gömbölyű alakot, babos kendő),* sőt a kakas babját is ki szokás venni, hogy kappan legyen belőle.

Maszlagot evett (csak a magvát, nem a fűvét).

Mákot kapál, mákot tör, mákos patkó.

g) Végre még *anatómiai* tekintetben is sorolhatunk elő néhány ilyen példát.

Hárs (*Filia Tourn.*) alatt pihen, hársból főz teát (a virágjából), hársat hánt, hársal kötöz; ** v. ö. *fa* a 196. l.

Kender-t vet, kendernek szánt, kendert nyő vagy csépel; de kender marad továbbra a *Cannabis* L. fonószővő rostja is: kendert fon, gerebenez stb. Ilyen példa lehet a len, a para, csanal is stb.

Indigó a füve, de indigó a festéke vagy kékítője is.

Ürmöt önt a pohárba (csak az öröm levét).

Lép a fagyöngy (*Viscum*) meg a madárlép (*Loranthus*), de lép a boggyójok ragadó nedve is.

A »pars pro toto«-ból magyarázható az is, hogy a fás növények bőrét, kérgét, a kéreghaját vagy más héjat közönséges szemlélet útján egymástól meg nem különböztetjük, hogy a czimetzának nevezetes terméke is csak közönséges *fahéj* nevet kapott.

Az elmondottakból látható, hogy ily kifejezések, mint fűzfakosár vagy fűzkosár, nyirfaseprő, faláb, búzakenyér, diófaszékreny, szilvalekvár stb. sok tekintetben a pars pro toto alapján keletkeztek. Az is folyik ebből, hogy a nép a növényeket kiválóbb vagy használatosabb tagjokról szokta megnevezni (szerbtövis, gyöngyvirág, örvénygyökér stb.)

Ezen alapszik az is, hogy bár pl. a *babhüvely*-lyel meg a *babszem*-mel a nép a gyümölcsöt meg a magvat jól megkülönbözteti;

* A *babos kendő* vagy *babos ruha* elnevezésnek, vagyis a kartonszövet kerek pettyeinek legjobban megfelel a *borsó* alakja, a mint a Balaton mellékén a paszulyt ma is (borsónak) nevezik, pl. csótánborsó a *Phaseolus multiflorus*.

** A *hárs* v. *fa hársa* növényészettanunkban kevésbé használatos, nem tisztázott vagy pedig összecserélt műszó. Így pl. E m e r y-nek a »Növények élete« című munkájában, az 51. l. olvassuk: »a fiatal fatest vagy hárs«. A hárs azonban nem a fának, hanem a *háncs*-nak (liber, phloéma) része, a hárskötöző háncs- vagy hársrétegből való. Kodolányi Antal »Növényboncz-, vegy- és élettan« (1868) című munkájának 49. l. a háncssejteket (Bastzellen) *hárssejt*-eknek mondja. Azt hiszem, mi nekünk is ehhez kellene ragaszkodnunk a kétes eredetű *háncs* helyett, mert a hárs népies szóban is (farkashárs, szilhárs) erre a szövetfajta-ra vonatkozik. *Háncs*-nak nincs tovább sarjadása nyelvünkben.

gyakran mégis a gyümölcsöt meg a magvat, sőt a termést meg a gyümölcsöt is, egymással összetéveszti, sőt egymástól megkülönböztetni nem tudja vagy, mint fölöslegesen, épen a nyelvünkben gyökeredző »pars pro toto« alapján, megkülönböztetni nem akarja.

Így pl. a köménymag tulajdonképpen gyümölcs is (a legkülső héja), mag is (a belseje).

A kendermag, búzamag (szem), sőt a mogyoró vagy más makk is ilyen alakulás.

A jó gesztenyéről ellenben, mint gyümölcsfa termékéről, inkább azt váránk, hogy az ehető része botanikailag is gyümölcs lenne; de a szelid vagy jóféle gesztenye gyümölcse ehető, t. i. gyümölcsének morfológiailag, csak a gesztenyeszínű héja felel meg, melyet sütés előtt felhasználunk, az ehető nagyobb rész pedig a mag. A diófa, mandolafa, mogyorófa stb., mint héjas gyümölcsfák, szintén *magtermők*, nem gyümölcsöznek, mert a gyümölcsük ehető. Ebből azt is látni, hogy nem minden gyümölcsfa terem gyümölcsöt, vagyis a gyümölcs nem mindenkor ehető; pl. a most említettekén kívül sok szép húsos, mérges bogyó sem (nadrágulya).

A csira csak a magvak része. Csírázáskor a csírának is csak egy része bujik ki a földből: a *kelő* vagy *rügyecske* (plumula). A hasonló növekedésből ered a csírának meg a rügynek összetévesztése, mert a krumpli gumójának igazi csírája nincs (hanem szeme vagy rügye), tehát igazán nem is csírázhatik, hanem rügyes hajtást bocsát.

A pars pro toto-val ellenkezés a levél (egység) és a lomb (többség), a mákfej meg a mákszem, a búzakaralász meg a búzaszem, a kender meg a kendermag, repcze és repczemag, a fa meg az erdő, a tölgy meg a makk, a bükk meg a bükkmakk, a mályva vagy a máva (Balaton mellékén, a füve), meg a papsajt (főleg a gyümölcse). Sajátságos, hogy míg a gyümölcsfák meg a gyümölcs neve egy lehet (meggy), addig más fának a gyümölcse külön nevet kapott, pl. fenyő és toboz. Az égerfa, fűz, juhar stb. gyümölcsét se mondjuk *éger*-nek, juharnak stb.

A pars pro toto a nyelv filozófiájának jellemző nyilatkozata, közönséges megítéléssel azon alapszik, hogy a rész mindig egyik darabja az egésznek vagy pl. más szóval: a *Föld* (terra) és *rög* egy egésznek mintegy a két vége. A magyar nép nyelvében, különösen elméskedő mondásaiban, de mint látjuk a botanika eredeti elnevezéseiben is feltűnően uralkodó, nyelvünknek kétségtelenül kitüntetett sajátossága és zsengebb korából felmaradt eredetisége. Bizonyos látszó szűkségünk nyelvünknek ebbeli sajátosságából könnyen kimagyarázható.

A magyar nyelv, úgy látszik, eredetileg főképp a részeket nevezi meg. A magyarnak van szilvája, barackja, somja, almája stb., de általában a gyümölcsök főbb fajtáit, pl. a latin *drupát* (csonthéjas

gyümölcs), a *pomumot* (almaféle gyümölcs), a bogyó kivételével, nem tudja tősgyökeres régi szóval megnevezni. Így nyelvünk a fűvet, paréjt, burjánt, gyimgyomot, dudvát, gazt, pázsitot, kórót, tövist, bokrot és a fát egyenként régi szóval megkülönbözteti, de a *növény* (régebben és helyesebben növevény), *egyszikű*, *forrtszirmú*, *külön-szirmú*, *növénytan* stb. elnevezések s más általános fogalomnév, már a tudomány készítése, nem a nyelv géniuszának szüleménye.

Bizonyos általános vagy összegesített fogalmakat azonban a magyar nyelv is közös szóval nevez meg, főleg olyanokat, a melyek a nép keze ügyében avagy gondolatában gyakrabban megfordulnak. Így a fák és bokrok ehető húsos termékét *gyümölcs*-nek (pomum, pomológia), a füvek puha termékét *bogyó*-nak, az eleségpázsitok magvas szemét *gaboná*-nak vagy *szem*-nek, a hüvelyesekét *hüvely*-nek, a száraz magvát *ázalék*-nak, a tölgyféléket *makk*-nak stb. mondja. A jószágnak szánt füeleség közös neve takarmány. Ilyen a vetés, zöldség, vetemény, termés stb. is. Ellenben épen főképp a részeknek distinguálása és megnevezése okozta, hogy organológiai, akár ehető akár nem ehető fructus (Frucht) megjelölésére egész általános megfelelő közös szavunk nincs. Mert bár naponként imádkozzuk is, hogy »áldott a te méhednek gyümölcse« s a »szerelem gyümölcset« is gyakran emlegetik: még sincs olyan szavunk, a mely valamennyi virágzó növénynek (a nem virágzókat egészen elhallgatva) nemi termékenyüléséből támadó termékének tökéletesen megfelelő közös szava lenne, és se többet, se kevesebbet ne jelentene. Hogy a gyümölcs a fructus-nak nem ilyen kivétel nélkül megfelelő szava, mindannyian tudjuk, mert gyümölcsnek gyakran csak a megehető virágterméket (gyakran álgyümölcsöt) szeretik nevezni. Ennek szó szerint a fructus is megfelel, mert fruor (élvez) igének a főneve, s általános jelentése: hasznóvétel, előny, azután termék, természetmény stb. Épp így ellenkezik a *virág* szó is a népies felfogással, mert botanikailag a virág nem mindig szép (pázsitfüvek, csalán, laboda), a szépvirágú *szegfű* ellenben a népies elnevezés szerint csak *fű* maradt.

Másrészt a *termés* szó meg még több, tágabb jelentésű, mint a botanikai fructus (Frucht), mert végre a krumpli-gumó, a gomba, a cukorrépa, káposztafej, dohány, gubacstermés, kalaráb, spárga, hagyma, retek, sóska, bortermés, szénatermés, gyapjútermés stb. is, általában mind termés, de semmi esetre sem fructus a botanikailag megszabott értelemben.

Ilyenkor tehát a tudomány hivatása, hogy a legmegfelelőbb és leghasználatosabb népies elnevezést műszóul lefoglalja s ennek a jelentése körét, szükség esetén szűkítse avagy tágítsa. A tudomány tágít a nyelven, de gyakran a nyelv eredetiségeit is irtogatja.

A pars pro toto természetesen nem egyedül a magyar botanikának a sajátja, noha itt, mint láttuk, nagyon gyakori, hanem az egész magyar nyelvé. Néhány példát még a rokon tudományból említek.

A zoológiában a pars pro toto nem ilyen gyakori, mert pl. a juh terméke már tej, túró, a gyapjú meg a bárány, a czeté a halzsír és halcsont; a szarvasnak már szarva van; de a bekecs rókával van prémezve; *rókás mente* a palóc asszonyoknak rókabőrrel gallérozott ünneplő téli kabátja;* gyöngyöt halász és gyöngyöt visel; koráll (állat) és koráll (nyakfűzér); aranybegy sárga begyéről az egész madár; *láb* mint az egész végtag hossza meg a tulajdonképi láb, sőt az *ujj* is idevágó példa, mert az *ujjas* ruha, vagy a *ruha ujjja* igazán a kart fedi. Elefántcsont főleg csak az agyar.

Ilyen példa továbbá: Föld (terra) és föld (solum, campus), földdel tapaszt, földet dob a sírba.** A magyar nép farsangi mulatságának a neve gyakran egyszerűen csak táncz (rész).

Marmaros megyében a savanyúvíz neve általában *borkút*, tehát a nagyobb tartalmazó a kisebb helyett. Azt is gyakran hallani, hogy cseviczére (savanyúvízes kúthoz) megy és cseviezét iszik. Jellemző az *atillát visel* is.

Ki tudná megmondani a *szikla* és *szirt*, vagy a *kő* és *szikla* igazi éles és eredeti (nem a későbbi mineralógiai) különbségét, kivált ha még a népies eredetű *kősziklát* tekintjük! A szikla inkább az egész, kő inkább a rész, melynek apróbb része még a kavics, apoka, békasó, homokszem (arena és arénaszínház), sank, por.

Ezek a példák sok hosszas magyarázatnál és szabálynál, úgy hiszem, többet mondtak, talán többet lendítenek is.

Hogy melyik az eredetibb, a pars pro toto-é, vagy pedig a totum pro parte, a virág (planta florida), avagy az egyes virág (flos): a jó Isten a megmondhatója. Ez a nyelvnek ősi keletkezésében és alakulásában, valamint a nyelv jellemében rejlik és enyészik el. Ez most a kész nyelvnek a sajátja, s nyelvünkben talán kirivóbb mint más nemzetekében. Egyszerre támadhatott mint egy keleti nyelv karaktere, a nyelv zsenge korával, a midőn a distingválás kevesebb, mert hogy a zsenge kor nem tud vagy nem szeret sokat distingválni, még a nyelvtani alakok is igazolják, pl. a nyom (primere) és nyom (vestigium, nyomdok), zár és zárja, nyit és nyitja valaminek, sodor és sodra, egy szónak, pl. csiga, kakas, száj (különböző nyílás) többféle jelentése, a melléknévnek főnevesíthetése

* A rókás mentének népies szőrejtvénye: »míg éltem féltem, embert láttam, szaladtam« (a róka), »holtom után a templomba jártam« (a rókás mente).

** Ennek már *rög* neve is van.

(puska ravasza, szem fehérje), vagy viszont (»bodor a levele« és fa bodra), vagy a főnevek és igék személyt jelentő ragasztékai, pl. *vér-em*, *nek-em*,* *vesz-em* stb.; *kor* (aetas) és pünkösd-*kor* (nem pünkösdkör).

Némelykor előbb az egész keletkezhetett, pl. a *fa*, mert előbb kellett ismerni az élő fát, csak azután lehetett a fáját felhasználni. Hogy azonban gyakrabban a rész keletkezhetett előbb, abból következtethetjük, hogy nyelvünkben főleg a részek megnevezése az uralkodó: pl. répa, retek, mogyoró (földi), gumó, hagyma, melyeknek, mint földbeli képleteknek, közös összefoglaló népies szavuk nincs. Ellenben alma, körte, szőlő, som stb. összefoglalására már a gyümölcs szó támadt.

Hogy a »pars pro toto« más nyelvben is többé-kevésbé szokásos, nincs mit rajta csodálkoznunk. Hisz az emberiség egy természetrajzi faj és fajta; egy a gondolkozás, a fogalomkeletkezés alapja, csak a gondolatnak vagy a fogalmaknak kifejezése máshangú és másforma. Némely nemzetet az egyik, a másikat egy másik saját-sága jellemez kirívóbban.

Mi ezek után az eredmény a további elnevezésekre és eljárásunkra?

A felsorolt példák alapján nyelvünket szegénynek vagy fogyatékosnak nevezni nem lehet. Sőt a pars pro toto nyelvünknek megbecsülendő eredetisége.

Ellenkezőleg kerülni kell minden olyan próbát, mely nyelvünknek ezt a karakterét megszüntetni törekszik, s nyelvünket korcs szüleményekkel terheli. Mi tehát a herba florens-t meg a flos-t is, Blumét és Blüthé-t, ezentúl is csak virágnak mondjuk s az utóbbira alkotott *virat* szót annál inkább továbbra is mellőzzük, mert keletkezése óta több mint két évtizeden át amúgy se tudott kelendőségre vergődni.

Szokás a fákat a gyümölcsétől *fa* jelöléssel megkülönböztetni pl. almafa; de ez, mint láttuk, nem elkerülhetetlenül szükséges. A hol épen a szükség megkívánja, a magyarázó szót úgy is mellé szokás tenni, péld. bikkmakk, mogyoróvessző, szőlőszem, zabszalma, zabszem, káposztás, kukoriczacso, fa fehére (alburnum), fa keménye vagy fa színe (Kernholz, duramen) stb.

Ilyen kifejezések mint a »kifejlődés folyamata«, »virágzási idő«, vetés munkája, életműködés stb. egyszerűsíthetők, mert kifejlődés, virágzás stb. magában is ugyanezt jelenti. És azon az alapon, hogy »vetés« a munka, de »vetés« a kicsírázó gabona is, a magyar bota-

* *Nek* az eredeti, mert a személyt jelentő ragaszték (nek-ed) ehhez járul. A *nak* későbbi fejlődmény.

nikusok havi összejövele és tanakodása is lehet *szakértekezés*, mert *szakértekez*+*l*+*et* a nyelvtudományi kritikát nem állja ki.

Az elmondottakból az is látható, hogy a magyarban a közszó meg a növénygénusz közt különbséget vonni fölösleges, azért pl. a zab vagy ló irását minden esetben kis betűvel kell kezdeni. Én pl. a között, hogy »a Ló egypatás«, vagy »a Zab pázsitféle«, meg »a ló zabot eszik« oly különbséget nem látok, hogy azt még az orthografiával is jelölni kellene. Legfeljebb a *Nap*-ot és *Föld*-et, mint égitestet, írnam nagy kezdőbetűvel.

Nyelvünk természete, mint láttuk, az éles distingválásokat nem kívánja. A magyarnak erdő, rét, mező, düllő stb. akár kicsi, akár nagy, mindig csak erdő, mező stb.; ennek folytán nyelvünkben *állab*, *pagony* stb. külön erőltetett megnevezése nem szükséges. Az erdő mindig erdő, akár kicsi (állab), akár nagy; szükség esetén pedig van: *erdőcske*, *fiatal erdő*, *kis* és *nagy erdő*, *erdőség*, kivált olyankor, ha egy falu határában, más-más helyen van kisebb és nagyobb erdőség. Van ezenkívül bükkerdő vagy bükkös, tölgyerdő, tölgyes és Tölgyes (Erdélyben), Cser Kemenesalján, sőt Ipoly-Litke Makksáját (tölgyerdő), Mogyoróskáját (mogyorófa tetőzte kis hegy), Kőrös-Ladány »Fás«-át (tölgyerdő) is itt említhetjük.

A virágnak egyes részét ezen az alapon szintén virágnak nevezni bajos lenne, nem is akarom, mert a virág részletes leírásakor lehetetlen lenne a zavarokat vagy az érthetlenséget elkerülni. Legfeljebb az egész androeceumot, külön az antherát meg külön a hímsejteket mint tulajdonképeni hímet, lehetne ezen az alapon hímnak mondani, de ez a külön megnevezés után, most már fölösleges.

Ellenben az egész pistillumot termőnek nevezni, ezen felül külön részeit három szóval (magrejtő, bibeszál, bibe) külön jelölni valóban fölösleges, mert ha a pistillum neve termő vagy magrejtő, ennek alsó része (magrejtő, ovarium) mindig maradhatna termő, vagy ha tetszik, az igazi vagy tulajdonképi termő, a melynek termőszála és bibéje van. Ép így *pete* lehet az egész ovulum, de tulajdonképen való *pete* lehet a *petesejt* is.

Magam legjobban tudom, felolvasásomnak mennyi természetes hiánya van. Hogy bizonyos elnevezéseket és bizonyos nyelvtani formulákat megvilágosítsak, a jó akarat vezérelt. Nekem lesz örömem, ha soraimnak kellő hatása és nyelvünk ezen és ilyes természetének tovább magyarázása és folytatása lesz. Czéлом volt egy parlagon heverő irányra a figyelmet oda fordítani.

BORBÁS VINCZE.

A száraz és esős idő járása.

A Fertőről régóta tudjuk, hogy vizeitükre időszakos változásoknak van alávetve; tudjuk, hogy hosszabb, rövidebb ideig majd emelkedni, majd süllyedni szokott, sőt néha egészen ki is szárad. II. Endre idejében annyira megáradt, hogy több falut elnyelt, 1693-tól pedig 1738-ig egészen kiszáradt. A jelen században is feltűnő változáson ment keresztül. 1856-ban ugyanis apadni kezdett, még pedig annyira, hogy 1868-ig teljesen kiapadt s csak néhány mélyedésben maradt nyirkos. Nem is késtek majorságokat építeni medenczéjében s talaját fölszántani; ámde nem sokra mentek, mert 1869-ben már újra telni kezdett úgy, hogy vizeitükre 1876-ban megint elfoglalta régi területét.*

A mit a Fertőn, ugyanazt másutt is tapasztalhatták olyan tavakon, melyeknek nem volt lefolyásuk; rajtok is időszakos változásokat lehetett megállapítani. Így például a Kaspi-tengernek, e nagyterjedelmű tónak, szintén jó alacsony vízállása volt a XVIII. században, nevezetesen 1715—1720 között, mikor Fertőn is ki volt száradva. A jelen század ötvenes éveinek végén vizeitükre minimális állására süllyedt le, azután pedig emelkedni kezdett, úgy hogy 1878 79-ben maximumát érte el.**

* Hunfalvy, A magyar birodalom földrajza. 319. l. és Brückner, Klimaschwankungen. 107. l.

** Brückner, Klimaschwankungen. 107. l.

A tavak, valamint a folyók vízállása szoros kapcsolatban van az idő járásával; egyrészt az eső, másrészt a hőmérséklet járásával. Nagy, tartós eső megduzzasztja a folyókat s emeli a tavak tükrét. A hófok szokatlan fölemelkedése tavasszal, hirtelen olvasztja a tél havát s folyó és tó egyaránt megtelik vízzel. Tartós szárazságban elapadnak a források s a folyók és a tavak vizeitükre süllyed. A vizeitükör változásából tehát bátran következtethetünk az idő járására. A folyók és tavak vízállásáról gyűjtött adatok e szerint némileg pótolhatják a meteorológiai följegyzéseket úgy a jelenre, mint a multra nézve.

Jövőjét tudni, titkos fátyolán keresztül hatolni, közös óhajta az emberiségnek; s tudni a jövendő időnek változásait, felismerni, kifürkészni e változások valószínű bekövetkezését: ugyan ki neszeretné? Épen azért nem is csodálkozhatunk, ha látjuk, mint akarnák sokan a jövendő időt előre megmondani; nem csodálkozhatunk, hogy erre még komoly, tudós férfiak is vállalkoznak; még kevésbé, ha olyanok foglalkoznak e problema megoldásával, kiknek élethivatásuk kutatni az idő változásainak okát s kifürkészni a kapcsolatot a különféle meteorológiai tényezők között.

Ne mosolyogjunk tehát a meteorológusok felett azért, mert egy részük időjósállással is foglalkozik; ne vegyük tőlök rossz néven, ha periodusokat, visszavisszatérő időszakokat kutatnak s bele-

kapaszkodnak még a Nap foltjaiba is, hogy valami kapcsolatot kiderítsenek közöttök s az időjárása között.

Igaz, hogy a napfoltokkal eddig valami sokra nem mentek, jóllehet kezdetben feltűnő hasonlatosságot véltek fölfedezni a napfoltok 11 éves periodusa s a hőmérséklet és eső időszakos változása között. A mint azonban szélesebb és szélesebb arányt öltött a kutatás, kiderült, hogy a hőfok maximuma egyik helyen összeesik a napfoltok maximumával, a másikon pedig inkább a minimumával; kitűnt, hogy például Indiában akkor volt bővebb az eső mennyisége, mikor télen a Nap ábrázatát minél kevesebb, nyáron pedig minél több folt borította.*

Nagyobb, jobb eredményt ért el Brückner, ki kutatásait az egész földkerekségre terjesztette ki, még pedig nemcsak a meteorológiai följegyzésekre, hanem egyéb jelenségekre is. Összehordott adatokat 804 állomásról 36,900 évnvi megfigyeléssel, részint az esőre, a hőmérsékletre, a légnyomásra, részint a folyók és tavak vízállására, jéggel való borításuk tartamára, valamint a szüret megkezdésére vonatkozólag. Ezek alapján kimutatja azután, hogy 1020-tól kezdve napjainkig 25 éghajlati ingadozású időszak telt el, melyeknek átlagos tartama, ± 0.7 évnvi eltéréssel, 34.8 évet tesz. A hideg és esős időszakok középső évét az utolsó két században 1700, 1740, 1780, 1815, 1850 és 1880-ra, a meleg és szárazakét pedig 1720, 1760, 1795, 1830 és 1860-ra teszi.**

Az éghajlatnak ezen ingadozásai egyidejűleg mutatkoznak valamennyi kontinensen, még pedig úgy, hogy az állomások 100 csoportja között csak 21 tesz kivételt. Minthogy pedig a ki-

vételt tevő állomások tengerparti vidéken fordulnak elő, igen nagy a valószínűsége, hogy a tenger a száraz földdel szemközt ellenkező szerepet játszik. Ezt annál inkább föltételezhetni, mivel napjainkban is elégszer tapasztalhatjuk, hogy midőn nálunk szép, derült idő jár, ugyanakkor az Atlanti óceánon, Izland és Anglia körül eső van. Ehhez képest az éghajlati ingadozások szélsőségeivel a nagy szárazföldek belsejében: Szibériában, Ausztráliában és Észak-Amerikában találkozunk.

Jóllehet érdekes volna tovább időzni a klimaváltozások általános sajátságainál s bővebben fejtegetni a meteorológiai elemek kölcsönös hatását létrejöttöknél, mégis fordítsuk tekintetünket arra, a mi jelenleg legközelebről érdekel: a száraz és esős időjárására, a kisebb és nagyobb esőmennyiségű időszakok változására.

A jelenlegi nemzedék legnagyobb része bizonytalán visszaemlékezik még az inséges 1863-ik esztendőre, arra a nagy aszályra, mely akkor a felföldön és alföldön, hegyes vidéken és rónán pusztított; visszaemlékezik talán arra is, hogy nem sokára bővebb csapadék öntözte mezeinket s lassanként kárpótolt a szenvedett csapásokért. A száraz időt tehát esős váltotta fel, mely után, úgy látszik, megint száraz következik. S midőn az utóbbi években hol az ősz és tavasz, hol a tél s jelenleg a nyár feltűnő nagy szárazsággal járt, valóban nem ok nélkül félhetünk, hogy talán megint a hatvanharmadikéhoz hasonló inséges év következik.

E félelmünk nem is alapnélkül való; hiszen ha a múltban voltak, miért ne lehetnének éghajlati ingadozások a jövőben is; miért ne válthatná fel a száraz időt az esős, s az esőset a száraz ép úgy mint régente? Hiszen Brückner úgy találta, hogy a múlt század elejétől

* Klimaschwankungen. 38. l.

** Ugyanott 322. l.

kezdve az 1691—1715, 1736—1755, 1771—1780, 1806—1825, 1841—1855, 1871—1885-ik évek esősek, ellenben az 1716—1735, 1756—1770, 1781—1805, 1826—1840, 1856—1870-iek szárazak voltak; hogy kiváltképen századunkban, melyre nézve a harminczas évektől kezdve bő adatokkal rendelkezünk, esőben gazdagok voltak az 1846/50. és az 1876. 80-iki lustrumok, ellenben csapadékban szegények az 1831/35 s 1861. 65-iek.* Nem is késik a mult időről következtetést vonni a jövőre nézve s állítani, mikép *igen nagy a valószínűsége, hogy jelenleg az eső minimumának s a hőmérséklet maximumának időszaka felé, azaz meleg és száraz idő felé közeledünk*; de hogy mikor fog az esőnek ezen minimuma beállani, azt csak hozzávetőleg, ± 6 évn yi biztossággal lehet meghatározni, mivel egy-egy éghajlati ingadozású időszaknak valószínű hibája ennyit tesz. *Valószínűnek tartja ennél fogva, hogy ezen esőminimum a század vége körül fog beköszönteni.*** Ezzel azonban csupán annyit akar mondani, hogy akkortájt valamivel gyakoribbak lesznek a száraz és meleg, mint az esős és hűvös esztendőek.

A mondottak felvilágosítására legyen szabad bemutatnom legalább az európai megfigyelésekből levont eredményt, mely tanúsítja, hány százalékkal maradt el (—), vagy haladta meg (+) valamely lustrumnak esőmennyisége az 1831-től 1885-ig terjedő időszaknak összegét. A lustrumonkénti eltérés a következő:***

1831 35.	1836 40.	1841 45.	1846 50.
— 10	— 1	+ 4	+ 1
1851 55.	1856 60.	1861 65.	1865 70.
+ 4	— 4	— 10	0
1871 75.	1876 80.	1881 85.	
0	+ 10	+ 6	

* Klimaschwankungen. 192. l.

** Ugyanott. 286. l.

*** Ugyanott. 172. l.

Pótfüzetek a Természettud. Közönlönyöz. 1894.

Ime láthatjuk, hogy Európában 55 esztendő lefolyása alatt legszárazabb volt az 1831/35-iki és 1861/65-iki lustrum, a mennyiben akkor a szokottnál 10⁰/₀-kal kevesebb eső esett. Bő csapadékot, a normálisnál 10, és 6⁰/₀-kal többet, mutat az 1876. 80-iki és az 1881 85-iki lustrum.

A bemutatott eredményhez hozzájárult hazánk is négy állomásunk adataival, melyeket Budapest, Debreczen, Nagy-Szeben és Besztercze Wallendorf-fal együtt szolgáltatott.

Azon meggyőződésben lévén, hogy jelen tárgyunknál hazánk viszonyai érdekelnek első sorban, nem haboztam azokat kissé részletesebben szemügyre venni. Számításaimat részint több állomás* adataira, részint oly megfigyelésekre terjeszthettem ki, melyeket Brückner munkája megírásakor még nem használhatott, tudniillik az 1886 90-iki lustrumbeliékre. Az állomások száma 23-ra rúg ugyan, s lehetőleg képviselvék is hazánk különböző vidékei, csakhogy, sajnos, a megfigyelések kezdetben igen gyérek s később is itt-ott hézagosak.

A 23 állomás, melyek neve után rekeszjel között megfigyelési éveik száma áll, a következő:

Zágráb (21), Keszthely (21), Budapest (37), Pannonhalma (18), Magyar-Óvár (31), Pozsony (35), Árvaváralja (27), Eperjes (20), Ungvár (19), Szatmár (15), Debreczen (38), Eger (27), Szolnok (15), Kalocsa (17), Szeged (17), Arad (16), Orsova (20), Gyulafehérvár (17), Nagy-Szeben (41), Brassó (22), Földvár Brassó mellett (9), Kolozsvár (18), Besztercze (34).

1851-től 1870-ig, vagyis a magyar

* Az adatokat H a n n, Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn című művéből s Meteorológiai központi intézetünk 1871—1891. évkönyveiből vettem.

hálózat szervezéseig csak 10 állomásról rendelkezünk adatokkal, azok is többnyire hézagosak; 1871-től kezdve is csak két évben működött mind a 23 állomás, különben pedig váltakozva 13—22. Az állomások átlagos esőmennyisége lustrumok szerint a következő:

1851—55-ig 706 mm.,

1856—60-ig 652 mm.,

1861—65-ig 505 mm.,

1866—70-ig 654 mm.,

1871—75-ig 652 mm.,

1876—80-ig 754 mm.,

1881—85-ig 704 mm.,

1886—90-ig 660 mm.; a 41 év átlaga 662 mm.*

A 41 év alatt az abszolút legkisebb esőmennyiséget az inséges 1863-ik, és a legnagyobbat az 1878-ik év mutatja; az előbbi 433, az utóbbi 841 milliméterrel. Mekkora különbség! E két szélsőség között váltakozik a többi év csapadékja. Jóllehet a mennyiség két egymásra következő esztendő között 229 mm.-rel is különöbözik egymástól, mégis bizonyos ideig tartó csökkenést, majd meg emelkedést vehetünk észre. Így pl. láthatjuk, hogy 1861-től kezdve 1866-ig az átlagnál (662 mm.) allandóan kisebb, 1876-tól pedig 1884-ig mindig nagyobb volt az eső mennyisége. Az 1861/65-ik évi lustrum a legkisebb, az 1876/80-iki pedig a legnagyobb átlagot mutatja.

Ha adatainkat a fentebb bemutatott s egész Európára vonatkozó lustrum-átlagokkal össze akarjuk mérni, szükséges őket szintén százalékokban kifejezni. Ezt megcselekedvén, a következő eredményt kapjuk:

1851/55.	1856/60.	1861/65.	1866/70.
+7	—1	—24	—1
1871/75.	1876/80.	1881/85.	1886/90.
—1	+14	+6	0

* Az évi esőmennyiség a 662 milliméteres átlagnál 23 évben nagyobb, s 18-ban kisebb volt.

Ime, az egyes lustrumok csapadékmennyiségének eltérése az egész időszak összegétől lényegében azonos azzal, melyet egész Európa tanúsít; ennél fogva elmondhatjuk, hogy a száraz és esős időszakok ép úgy váltakoztak 1851-től 1885-ig Magyarországon is, mint Európában általában s úgy kellett váltakozniok 1831—1850-ben is, miként Brückner egész kontinensünkre vonatkozólag feltüntette. Adataink még egyebet is tanúsítanak; tanúsítják először azt, hogy az 1861/65-ik évi szűk, s az 1876/80-ik évi bő csapadékú lustrum között kirívóbb a különbség nálunk, mint általában véve Európában, a mi arra mutat, hogy hazánkban a kontinentális jellem erősebben van kifejezve, mint a tengerhez közelebb eső országokban; másodszor pedig igazat adnak Brücknernek, hogy 1885 után az előbbi éveknél szárazabbak fognak következni. S ime, az 1886/90-ik évi lustrum csapadékja az előbbihez képest 6 százalékkal csökkent!

Hogy vannak-e hát száraz és esős időszakok, s váltakoznak-e bizonyos szabályossággal, azt a bemutatott adatok után tagadnunk alig lehet. Kérdés tárgy csupán csak az lehet: miben rejlik e jelenség oka?

Terresztrikus hatásban nem kereshetjük ezen okot, mert az éghajlati ingadozás tüneménye a tengerpartok kivételével valamennyi kontinensen egyidejűleg szokott mutatkozni; egyidejűleg északon ép úgy, mint délen, s nyugaton ép úgy mint keleten. Csakis kozmikus hatást kell tehát feltételeznünk; de hogy hol s miben van annak székhelye, a Napban-e vagy egyéb égi testekben: azt, valljuk be szerényen, eddigelé nem tudjuk. Igen szépen nyilatkozik erre vonatkozólag Brückner, munkája végén ekként szólván: »Megkísérlettem — úgymond — képét festeni azon éghajlati ingadozásoknak, melyeken föld-

gömbünk az utóbbi századokban keresztül ment. Miként az óra kerekei, úgy hatnak egymásra itt is a különféle meteorológiai elemek. Látjuk, mint forognak kerekei s mint mozog határozott tempó szerint mutatója, de rugójának mozgató ereje rejtve van előttünk. Csak hatását bírjuk felismerni, miből az erő bámulatos voltára következtethetünk. Ez emeli ugyanis a tavak, folyók, sőt a tenger tükrét is, odább tolja a glecsereket s gyorsítja a növények megérését. Mélyen belenyúl az ember életviszonyaiba, hatással van a közlekedésre, a gazdálkodásra s az egészségre, sőt visszatükröződik a tudományos elméletekben s nézetekben is. S még sem ismerjük; nem ismerjük az éghajlati ingadozások okát.*

Sokszor hangoztatják, hogy időjárásunk, kivált a melegebb Alföldön, szélsőségekre hajlik; hol megsülünk a kánikulai forróságban, hol megdermedünk a téli szibériai hidegben; egyszer az aszály, máskor a sok eső teszi tönkre termésünket. S mert az emberi elme soha nem nyugszik, örökké kutat és fürkész: hát ezen jelenségek okát is kideríteni iparkodik.

Midőn a hatvanas években uralkodó aszály oly nyomasztólag hatott társadalmunkra, s kivált az Alföldön sok helyütt a kétségbeesés könyeit fakasztotta: megindult az eszmecsere, folyt a tanakodás, miben rejlik ennek az oka, miképen lehetne a bajt elhárítani s ismétlődését megakadályozni. Nem lesz talán időszerűtlen némileg föleleveníteni az akkor hangoztatott eszméket, annál is inkább, mivel most is hangoztatják, hogy az ideai nagy szárazság abból a szempontból még a hatvanharmadikinél is rosszabb, a mennyiben éppen a legszegényebb néposztályt sújtja legérzé-

kenyebben, megfosztván azt legfőbb érzelmi szeretőt: a kukoriczától.

Akkor ugyanis a folyók szabályozása, a mocsarak kiszáritása s főleg az erdők gondatlan irtása voltak azok a jelzavak, melyek a vitatkozásban vezérszerepet játszottak. Nem kellett volna a folyók szabályozásával a mocsarakat kiszáritani, nem kellett volna az erdőket pusztítani, így hangzott az okoskodás, s a csapás nem sújtott volna le hazánkra. Fákat tehát az Alföldre! s édenne válik; fákat az utak mellé, a szántóföldek mesgyéire, a kopár hegyoldalakra! s megkötjük a nyargaló felhőket s kényszerítjük, hogy esőtartalmokat ne a Kárpátokon túl, hanem saját térségeinkre ürítsék ki áldástárasztólag: ez volt az ajánlott orvosság a baj gyógyítására. S ime, kiderül, hogy akkor csalódtunk; mert sem a mocsarak kiszáritása, sem az erdők irtása nem volt a szárazság oka. Elmultak az aszályos évek s 1875 után bő csapadék hullott ugyanazokra a térségekre, hol előbb a szárazság pusztított, a száraz időszakot az esős váltotta fel nemcsak nálunk, hanem Európában, Ázsiában, Amerikában és Ausztráliában is. De nemcsak nálunk, másutt is az erdővel tették kapcsolatba az aszályt. Ausztráliában is azt hitték a hatvanas években, hogy az erdő pusztítása hozta rájuk a szárazságot s kiadták a jelszót: kiméld az erdőt! Midőn azonban a nyolczvanas években, ép úgy, mint nálunk, szaporodott a csapadék mennyisége, már azt hangoztatták: le az erdővel!*

Talán nem lesz érdektelen némileg szemügyre venni, vajjon az erdő csakugyan fokozza-e az eső mennyiségét?

Csak néhány adatot hozok fel az utóbbi évek tapasztalataiból.

* Idézett mű. 322. l.

* Idézett mű. 290. l.

Woeikow azt tartja, hogy az erdő szaporítja az eső mennyiségét. Jáva szigetének déli partvidékén évenként 463, az északon 199 centiméternyi eső szokott esni; ott buja erdő díszlik, itt kipusztították. Franciaországban 7 évi megfigyelés szerint az eső átlagos mennyisége a Nancy körüli nagy erdők tisztásán levő Cinq-Tranchées-ben 767, az erdő szélén levő völgyben Belle-Fontainben 693, a szántóföldek között Amancban 649 millimétert tett. A 15⁰/₀ többletet, melyet az erdő a szántófölddel szemközt tanúsít, Woeikow az erdő hatásának tulajdonítja.*

Blanford szerint Indiában is fokozta az erdő a csapadék mennyiségét. Ott ugyanis mintegy 61,000 négyszög angol mérföldnyi területen kiirtották az erdőt; de 1875-től kezdve újra fásították, még pedig annyira, hogy 1885-ben már mintegy ⁵/₆ része be volt fásítva. 1876-tól 1885-ig az évi átlag 12⁰/₀-kal haladta meg az 1867 75-ik évi összeget. A befásítás e szerint 12⁰/₀-kal fokozta az eső mennyiségét; pedig ugyanakkor az erdőn kívül eső állomásokon 75 milliméterrel kisebb volt a csapadék, mint az 1867 75-ik évi időszakban.**

Müttrich szintén abban a meggyőződésben van, hogy a fásítás emeli az eső évi mennyiségét. A mint Lintzel körül az erdő jobban és jobban lábra kapott, az eső egyre fokozódott, úgy hogy 1888-ban már 104⁰/₀-át tette az erdőtlen állomások összegének, holott 1882-ben csak 82⁰/₀-nyira rúgott.***

Ellenkező eredményre jutott Ebermayer, ki, ugyancsak megfigyeléseire támaszkodva, már 1873-ban úgy nyilatkozott, hogy sík vidéken vajmi csekély

mértékben bírja az erdő az esőt fokozni.*

Gannet Észak-Amerikára vonatkozólag hoz fel adatokat, melyekből azon következtetésre jut, hogy a befásítás az erdő irtása észrevehető mértékben se nem csökkenti, se nem fokozza a légköri csapadékot. Midőn ugyanis a prairieket gyarmatosítani kezdték, mintegy 5000 négyszögmérföldnyire csupán fűvel benőtt területet találtak, melyet 30 év alatt oly óriási mértékben befásítottak, mint talán sehol a földkerekségen. S vajjon a befásítás előhaladásához képest fokozódott-e az eső mennyisége? Nem, mert ezen időszak második felében az eső évi mennyisége átlagosan 41 milliméterrel kisebbedett. Ohióban mintegy 1700 négyszögmérföldnyi területen csaknem egészen kiirtották az erdőt s íme 7 állomáson csökkent, ötön pedig fokozódott az eső. Új-Angliában mintegy 1100 négyszögmérföldnyi sűrű erdőt kiirtottak, melynek területét 1860 óta megint fásították. Vajjon ehhez képest előbb csökkent, utóbb pedig fokozódott-e az eső? Épen nem; sőt az irtás idejében 1860-ig évenként 73.7 mm.-nyi szaporulat mutatkozik, a fásítás alatt pedig semmi változás sem észlelhető.**

Bühler, ki a Bodeni tó mellett fenyő- és bükkfaerdőben, valamint a szabadban 13 hónapon át mérte az esőt, úgy tapasztalta, hogy a szabadban hullott mennyiség a bükkfaerdőbeli 1, s a fenyvesbeli 6⁰/₀-kal múlta felül. Ennél fogva hiszi, hogy a szabadban épen annyi a csapadék, mint az erdő tisztásain.***

Hamberg, ki Svédország északi és középső részében 500 milliméterre

* Klimate der Erde. I. 291. és 279. l.

** Meteorol. Zeitschrift. 1888. évfolyam, 236. l.

*** Das Wetter. 1892. évf. 96. l.

* Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden. 202. l.

** Das Wetter. 1888. évf. 97 s köv. l.

*** Meteorol. Zeitschrift. 1893. évf. [12. l.]

teszi az idej átlagos esőmennyiséget, több állomás adataira támaszkodva állítja, hogy a levegő nedvessége a rengeteg erdőség mellett is alig tanúsít csekély különbséget az erdőben és a szabadban. Ebből azután azon következtetést vonja, hogy az erdő alig lehet hatással a lég nedvességének fokozására. Említi továbbá, hogy a svédországi folyók a lehullott esőmennyiségnek 85% -át szállítják el. De ha mindjárt csak 75% -ot vennének is fel s erdőirtás esetén 90% -et, úgy hogy az erdő nedvességmegkötő hatását az évi mennyiség 15% -ára, azaz 75 mm.-re tehetnők: még akkor is a 6 nyári hónap egy-egy napjára csak 0.4 milliméternyi csapadéktöbblet jutna, mely a levegő páratartalmát 1 kilométernyi magas oszlopban 2 mm. párával gazdagítaná, a mi pedig épen nem sok.*

Ime, mekkora eltérők a vélemények az erdő hatását illetőleg! S ezen nem is csodálkozhatunk, mert hiszen tapasztalhatjuk, hogy az eső nagyon is ingadozó meteorológiai elem s csekély távolságra is feltűnő mennyiségbeli különbséget mutat.

Hellmann, ki Berlin körül 40 négyszögkilométernyi területen esőkísérleti hálózatot rendezett be, a 16 állomás között 2 olyan helyet is talált, hol az 1886 '90-ik évi lustrum esőmennyisége 8% -nyi eltérést is mutatott, jóllehet a távolság a két állomás között csak 1.9 kilométert tett.**

Budapesten 9 év alatt (1882 '84; 85 '91) 1.2% -kal több volt a csapadék a várban, mint a 41 méterrel alantabb fekvő Városligetben; ámde korántsem minden esztendőben, miként a következő számok tanúsítják. A várban ugyanis a Városligethez képest többlet (+) vagy kevesebbet (—) volt:

1882-ben	+ 78	milliméter
1883-ban	+ 26	»
1884-ben	+ 9	»
1886-ban	— 3	»
1887-ben	— 47	»
1888-ban	+ 15	»
1889-ben	+ 6	»
1890-ben	+ 11	»
1891-ben	— 24	»

Tokajban közvetlenül a Nagyhegy alatt 13 hónapban (1887 . decz. — 1888) 834 milliméter csapadék esett, s 10 kilométernyire dél felé ugyanazon tengerszini magasságban levő Tardoson csak 689 mm.

Bánhorváton 32 hónap alatt (1889 . febr. — 1891 . szept.) a Bükk erdős hegységének egyik szűk völgyében 1572 mm. esőt mértem s Egerben csaknem épen annyi volt a mennyisége, 1592 mm.; pedig a két hely között mintegy 42 kilométernyi távolság van. Hozzájárul még az is, hogy Eger már az erdőn kívül tágas völgyben fekszik.

Öt esztendő alatt (1882 — 1886) az Alföldön Kún-Szent-Mártonban az eső átlagos évi mennyisége 595 mm.-t tett. Mintegy 38 kilométernyire észak felé, Szolnokon 685 , s dél felé mintegy 46 kilométernyire, Hódmező-Vásárhelyen 540 mm. volt ugyanakkor a mennyiség. Ime, a két közelebbi hely között nagyobb a különbség, mint a két távolabbi között! Ha az említett 5 év után indulnánk, azt kellene hinnünk, hogy Debreczenben 5.6% -kal több eső esik, mint Szolnokon; ha pedig 11 évet (1877 — 1887) hasonlítunk össze, úgy találjuk, hogy Szolnokon és Debreczenben ugyanez az eső mennyisége, sőt az előbbi helyen még 0.5% -kal több is, mint az utóbbin; pedig a távolság közöttök mintegy 100 kilométer.

Ezeket figyelemre méltatva, épen nem csodálkozhatunk, hogy itt több esőt mértek az erdőben, mint a szabad-

* Meteorol. Zeitschrift. 1890. évf. [25. l.]

** Ugyanott. 1892. évf. 177. l.

ban, ott pedig megfordítva. Nem kell ahhoz erdő sem, hogy két közeli hely eltérő esőmennyiséget szolgáltatson. Hellmann az előbb említett példában az eltérés okát abban találta, hogy a két esőmérő nem volt egyformán felállítva; az egyik védő tölcserrel védve volt a szél ellen, a másik pedig nem. A nagyobb mennyiséget a védett mérő szolgáltatta. Épen azért kisebb is szokott lenni a csapadék a házak tetején, csillagásztornyokon, mint mellettök a talajon, hol a szél ereje megtörik. Talán ebben a körülményben is lehet annak az okát keresni, hogy az erdő tisztásain néhol több esőt mértek, mint a szabadban; mivel erdőkben csendesebb az idő, mint a szabadban.

Azt mondják, az erdő megköti az esőt az által, hogy a lehullott víz gyors lefolyását megakadályozza. Ennélfogva nedvesebb is, hűvösebb is ott a levegő, mint a szabadban s így eső könnyebben is keletkezhetik, mint a fátlan vidéken.

Mínthogy az erdő nedvességi és hőmérsékleti viszonyainak felderítése végett igen pontos megfigyelések épen az utóbbi időben történtek, helyén való lesz velök röviden megismerkednünk. Mit tanúsítanak hát azok?

Minket bizonyára azok a megfigyelések érdekelnek leginkább, melyek a Bécsi-erdő északi széléhez közeleső Riederbergen bükkfaerdőben és tőle mintegy 2 kilométernyire árpaföldek között történtek. Ezekből kitűnik, hogy a viszonylagos nedvesség a fák koronái között 11 méternyire a talaj fölött nappal 5—7, a lombsátoron túl pedig 15'5 méternyire a föld fölött 1—3%-kal nagyobb volt, mint hasonló magasságban a szabadban, ha tudniillik szél fúvott; csendes időben azonban az erdő nedvességtöbblete 13, illetve 11'0%-ig is fokozódott. Ez adatokból következik, hogy az erdő nedvességtöbblete leg-

főlebb 50 méternyire ér fel a fák koronáin túl. A hőmérsékletre vonatkozólag megállapították, hogy a fák koronái között (11 m.) nappal 0'3—0'8, éjjel pedig 0'6—1'7 fokkal kisebb a levegő hőmérséklete, mint ugyanazon magasságban a szabadban; a koronák felett (15'5 m.) pedig nappal 0'7—1'3 fokkal melegebb, éjjel azonban 0'7—1'8 hűvösebb van, mint 11, illetve 15'5 méternyire a talaj felett az erdőn kívül. Mindez a nyári hónapokra szól.*

A mit Ausztriában tapasztaltak, ugyanazt állapították meg 15 németországi állomás följegyzéseiből is; mégis azon kivétellel, hogy a minimális hőmérő szerint kisebbnek bizonyult a hőfok a fák koronáiban, mint a szabadban 1'5 méternyire a talaj fölött. Az eltérés oka abban a körülményben rejlik, hogy a minimális hőfok nem szokott mindig ugyanegy időben beköszönteni a fák lombozatában meg a szabadban.

Mínthogy tehát az erdő nedvességi és hőmérsékleti viszonyai valami nagyon nem különböznek az erdőtlen területtől, nem is szabad felcsigázott követeléseket irántatámasztani. De még azon alárendelt hatását is képes némileg meggyöngyíteni az aspirációs thermométer, mely szerint délben és száraz időben alig mutatkozik különbség ** bent az erdőben és azon kívül a nedvességi s részben a hőmérsékleti viszonyok között is; pedig nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy épen ezen műszer szolgáltat eddigelé legbiztosabb adatokat.

De talán az által fokozza az erdő az eső mennyiségét, hogy a szélnek útját állja s kényszeríti, miként a hegyek, a párákban gazdag alsó légréteget, hogy fölemelkedjék s alacsonyabb hőfokon kiürítse nedvességét?

* Meteorol. Zeitschrift. 1890. évf. 364. s. köv. 1.

** Ugyanott. 3893. évf. 453. 1.

Ámde nem nagy tévedésbe esnénk-e, ha 15—20 méter vastag erdei fákról feltételeznők, hogy ugyanazt a hatást tudják kifejteni, mint a magasabb hegyek? Hiszen a lecsapódás folyamata, az esőcseppeknek kiválása a felhőből mégis csak néhány 100 méternyi magasságban mehet végbe: micsoda erő lehetne tehát az, mely az alsó, párás légrétegeket odáig felröpítené, [pl. az esőfelhők 1000 méternél is magasabb régiójába? Az erdő lombozata fölött nincs meg azon intenzív napsütés, mint a hegyek oldalain; nincs meg az az akadály, mely útját állaná az alsó légrétegeknek, miként a hegyek állják, s kényszerítené őket a fölemelkedésre, hogy kapcsolatban a felsőbb áramlatokkal oda jussanak a túlnan levő alacsony légnyomás örvényébe. Ok tehát nem lévén, hatást is hiába várnánk a síkon levő erdőtől; hegyoldalakon pedig erdő nélkül is, sőt még jobban keletkezik fölszálló légáramlat, mint ha erdő borítaná őket.

Az elmondottakból kitűnik, hogy vannak bizonyos rövidebb, hosszabb tartamú időszakok, melyeken belül időjárás tekintetében némi egyöntetűség uralkodik. Esőben gazdag évek után

szárazak, ezekre megint olyanok következnek, midőn előbb fokozódik, majd újra csökkenni kezd a csapadék mennyisége. Kitűnik továbbá, hogy ezen ingadozás hozzávetőleg 35 évre tehető s hogy az erdő, melynek hatása a légköri nedvesség fokozására úgy is nagyon kérdéses, ezen időszakos jelenségben semmi szerepet nem játszik.* Mi legyen e tünevény oka, azt egyelőre még homály fedi.

Védekezhetünk-e hát ellene? A szárazság elhárítására legalább kísérletek történtek Amerikában a mesterséges, de méregdrága, esőcsinálással,** de a bő esőzés ellen a meddő panaszkodásnál többre még nem mentünk. Talán nem ártana úgy tenni, mint az egyiptusi József tett, kiről tudjuk, hogy a hét bőségtermésű esztendőben magtárakba gyűjtette a felesleges gabonát; így aztán nem kellett aggódnia, honnan fedezze majd a szükségletet a hét szűk esztendőben.

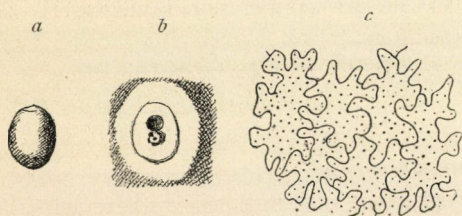
HEGYFÖRÝ KÁBOS.

* V. ö. Term. tud. Közl. XXV. köt. (1893) 344. l.

** V. ö. Term. tud. Közl. XXIV. köt. (1892) 301. l.

Még valami a tavi rózsák multjából.

»A tavi rózsák multja és jelene« című értekezésemben* említettem, hogy meglepőnek tartom, hogy a *Holopteleura Victoria Casp.* nevű fosszilis tavi rózsa oly sokáig megmaradt volna Európában, mert magvairól, melyeket először a németországi Wetterau nevű vidék miocénkorú barnaszénében találtak, később kitént, hogy a svájci interglaciális lerakodásokban, a dürnteni palaszénben is megvannak.**



1. ábra. A *Victoria regia* Lindl. magva. *a* természetes nagyságban; *b* a mag mikropiláris vége a fedéllel; *c* magburok epithel sejtjei felülről tekintve. (Weber C. szerint.)

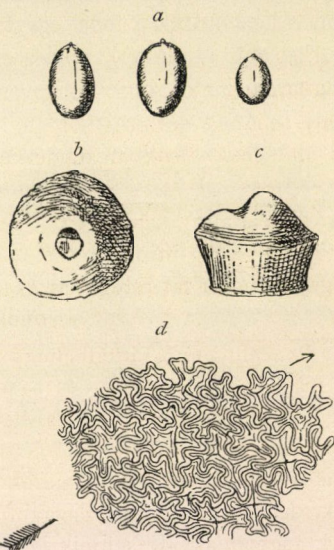
Caspary ugyanis *Holopteleura Victoria* néven olyan magvakat írt le, a melyek mind külsőleg, mind histológiai alkotásuknál fogva leginkább a mai nap az Amazon csendes folyású mellékvizében tenyésző és óriási leveleiről híres *Victoria regia* Lindl. magvaira (1. ábra.) emlékeztetnek.

* A m. orvosok és természetvizsgálók 1890 augusztus 16–21-ikéig Nagyváradon tartott XXV. vándorgyűlésének munkálatai stb. 1891. 450. l.

** E kételynek Schenk A. is (Zittel, Handbuch der Paläontologie, II. Paläophysologie, 1890, pag. 836) adott kifejezést.

Ugyane magvakat említi Caspary a Biarritz melletti aquitankorú barnaszénből.

Néhány érdekes újabb lelet azonban kiderítette, hogy a jelenleg csak Dél-Amerikában tenyésző *Victoria regia*



2. ábra. *Cratopteleura holsatica*, Weber. *a* a mag három főalakja; *b* a mag fedele felülről tekintve; *c* a magból kivett fedél; *d* a magburok felülről tekintve. (Weber C. szerint.)

Lindl. őse nem érezhette volna magát jól a Svájc interglaciális korában.

Weber C. ugyanis Gross Bornholt mellett Holsteinben egy tavi rózsa magvait találta nagy mennyiségben,* melyeket egy valószínűleg már kihalt faj magvainak tartott, s e fajt *Cratopteleura hol-*

* Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1891. II. pag. 81.

satica néven (2. ábra) vezette be a tudományba.

Nem sokára hasonló magvakat talált N e h r i n g A. Klinge falú mellett, Poroszország Brandenburg tartományának déli vidékén levő tőzegtelepben; e magokat Weber C. tanulmányozta és kitünt,* hogy a *Cratopleura* új fosszil génuszhoz tartoznak, és e lelet egyszerűsmind széteszlatta azt a kételykedést,

Victoria regia Lindl.

A magvak 8·0 mm. hosszúk és 6·5 mm. szélesek.

melyet a dűrnteni palaszénben talált magvak iránt támasztottak és alkalmat adott W e b e r-nek, hogy a *Holopleura Victoria* magvait újra megvizsgálja.* E vizsgálatból kitént, hogy egyesegyedül a wetterauai magvak azok, melyek a Victoria regiával rokonsági viszonyba hozhatók. Ennek könnyebb áttekinthetősége céljából a következő egybeállítást közöljük:

Holopleura Victoria Casp.

A magvak 2·7—2·9 mm. hosszúk és 1·7—1·9 mm. szélesek.

Tojásdadok.

A mikropyláris végen levő kis földelen van a nagy körkörös köldök és a kis mikropyle; ez utóbbi a fedél egy kis csecsidomú nyujtványán ül; a raphe hiányzik, vagy nem jól látható.

A magburok 0·28—0·30 mm. vastag.

A magburok 0·26 mm. vastag.

Kemény, epi- és endotelből áll. Az epithel egy sejtrétegű, 15 mm. vastag, sejtei nincsenek sorokban rendezve, csillagalakúak. Az epithel sejtei megvastagodottak és pedig

a külső (kifelé álló) sejtfal 1·5—2-szer olyan vastag mint a belső.

a külső sejtfal 3·3—4·2-szer olyan vastag mint a belső.

A megvastagodott fal rétegezett és számos petty kigyóyszerű és elágazó vonalakban vonul rajta keresztül.

Ez összeállításból kitűnik, hogy csupán a magvak nagyságában és a magburok epithelsejtjeinek külső falvastagságában van az élő és a fosszil *Victoria*-magvak között különbség. Fmezek kisebbek, de sejteik falai vastagabbak; amazok nagyobbak, de sejteik fala vékonyabb; mi arra enged következtetni, hogy a miocénkorban az akkori Wetterau vizeiben a *Victoria regia Lindl.* őse talán még sem élt egészen ugyanazon éghajlati viszonyok között, mint az utódok ma az Amazon-folyóban.

A fosszil mag említett sajátágának köszöni a növény nevét is, mert ἄλος = egész, ép, πλευρά = fal, burok, mert az erős megvastagodás miatt a sejtek lumenje igen jelentéktelen.

Magvaik burkában más szerkezetűek a Biarritz melletti aquitankorú lerakódásokból kikerült és a wetterauai magvakal bizonyosan csak felületes vizsgálat után azonosított magvak.

W e b e r C. (i. h.) említi, hogy ezek magburka valamivel vastagabb (0·28 milliméter), de ha nem is minden egyes epithelsejten, a legtöbben láthatni a sejtek lumenén keresztülhatoló hosszanti csatornát; a külső sejtfal csak 1·8-szor oly vastag mint a belső. E magvak tehát a főbb bélyegekben még megegyeznek a fentebbiekkel; de egyes részleteikben mégis különböznek és ezért Weber *Holopleura intermedia* néven írja le. (3. ábra.)

* Ausland 1892. Nr. 20.

* N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1892. I. pag. 114.

A mi most a svájci interglacialis korú *Holopleura Victoriá*-nak mondott magvakat illeti, ezek histológiai szerkezetükben olyan eltéréseket tanúsítanak, a melyek még a génusz tekintetében is különbözőkké teszik a *Victoriá*-tól, illetőleg a *Holopleura*-tól és e nevezetes föl-

fedezésre *Weber*-t, a mint már említettük, a holsteini *Gr. Bornholt* melletti tőzegtelepben talált magvak vezették. (4. ábra.)

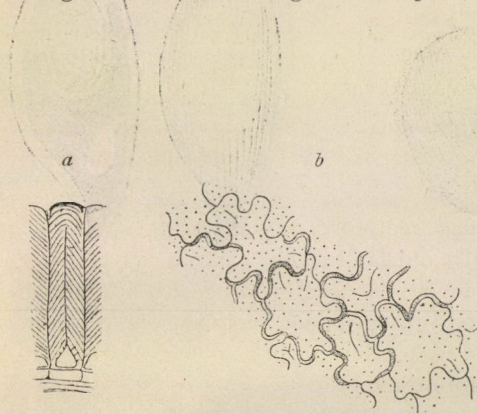
A holsteini, a svájci, a klingei magvak bélyegeinek összehasonlító egybevetését a következőkben adjuk.

<i>holsatica</i> Web.	<i>Cratopleura</i> <i>helvetica</i> Web. (<i>Holopleura Victoria</i> Casp.) Dürnten.	<i>helvetica forma</i> <i>Nehringi</i> Weber.
Ellipszis vagy tojásalakúak.		
2·5—4·0 mm. hosszúak ; a legnagyobb szélességük 2·0—3·0 mm.	2·5—3·5 mm. hosszúak ; 2·2—2·9 mm. vastagok.	2·8—3·5 mm. hosszúak ; 2·1—2·7 mm. vastagok.
A mikropyláris végen egy kissé be vannak mélyedve és fedelesek. A fedélen ül a köldök és a mikropyle. A mag egyik oldalán csekély barázda helyettesíti a raphát, de ez némely magon végkép hiányzik. A fedél nem egészen körkörös, csecsidomúlag kiemelkedik és e kúp tövében van egy gödör, melyben a mikropyle és a köldök fekszik. A fedél csecsidomú nyujtványa csak a <i>forma Nehringi</i> n kisebb mint a többi kettőn.		
A magburok 0·32—0·41 mm.	0·25—0·27 mm.	0·26—0·32 mm.
vastag ; az epithel vastagsága		
0·27—0·33 mm.	0·23—0·24 mm.	
Az epithel egyrétegű, a sejtek alakja 4—5 oldalú obeliszk, melynek szélesebb alapja kifelé áll. Felülről tekintve, a sejtek alapidoma		
8-sugarú csillaghoz hasonlít, mely sugarak váltokozva hosszabbak meg rövidebbek. A hosszabbak végükön villásak.	egyszerű, 4-sugarú, ritkábban 3-sugarú csillag.	
Az epithelsejtek hossz-sorokba vannak rendezve.	nincsenek hossz-sorokba rendezve.	hossz-sorokba vannak rendezve.
Az epithelsejtek külső és oldalfalai 6—8-szor vastagabbak mint az endothel felé fordított fal ; rétegzettek.		
A sejt lumenje csak vékony csatornának látszik, mely lefelé kissé kitér és feljebb a sejt egyes öbleibe oldalcsatornákat bocsát.	asejt lumenjében hiányzik a gyűrűs csatorna.	
A pettyek csatornaszerűleg vonulnak rajtok át, e miatt a fal külső oldala rostaszerű.		
Az endothel 0·05—0·08 mm. vastag, 5—6 sejt-rétegből áll.	0·06 mm. vastag,	legfeljebb 0·045 mm. vastag
4—5 új rétegből áll.		

A dűrnteni *Holopteleura Victoria Casp.*, tehát nem más mint egy *Cratopteleura*; de magvai a holsteini *Cratopteleura* magvaitól oly eltéréseket tanúsítanak, melyek miatt külön fajnak látszik. Valamivel kisebbek; a magburok kevésbé vastag, szintűgy epithelsejtjei is; alakjuk csak a négysugarú csillagra vezethető vissza. Legközelebb állanak hozzá a Klinge mellett talált magvak. Az epi-

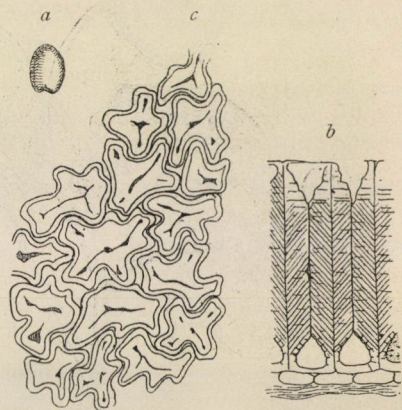
thelsejtek elrendezésének módja, mely a holsteini magvak sajátja és a sejtek alakja miatt, mely megint a svájci magvak sajátja, külön fajnak is lehetne tekinteni, de Weber egyelőre, míg további kutatások nem változtatnak rajta, csak a svájci növény formájának akarja mondani.

Ezek után azon érdekes ténnyel állunk szemben, hogy a harmadkorban



3. ábra.

3. ábra. *Holopteleura intermedia*, Weber. *a* a magburok felülről tekintve (nagy); *b* a magburok harántmetszete. (Weberbauer A. szerint.)



4. ábra.

4. ábra. *Cratopteleura helvetica*, Weber. *a* a mag; *b* a magburok felülről tekintve (nagy. Weber C.); *c* a magburok harántmetszete. (Weberbauer A.)

a mai délamerikai *Victoria regia* Lindl. ősei Európában is el voltakterjedve,* de a negyedkorban helyökbé lépett *Cratopteleura*, a mely az interglacialis kor után szintén elhagyta Európát vagy végkép kihalt (?). Weber azt hiszi, hogy talán a tavi rózsák egy ős alakját kellene felvenni, melyből e két alak (*Holopteleura* és *Cratopteleura*) fejlődött; de a közbeeső alakokat még nem ismerjük. Az én véleményem az, hogy e két génusz előfordulása Európa harmadkori földjén csak egyszerű növényföld-

rajzi tünemény. E nézetem mellett szólni talán az is, hogy *Cratopteleura*-nak már élő utódját is ismerjük, és hogy ennek jelenlegi földrajzi elterjedése hihetővé teszi az Európában való elterjedést is a negyedkorban.

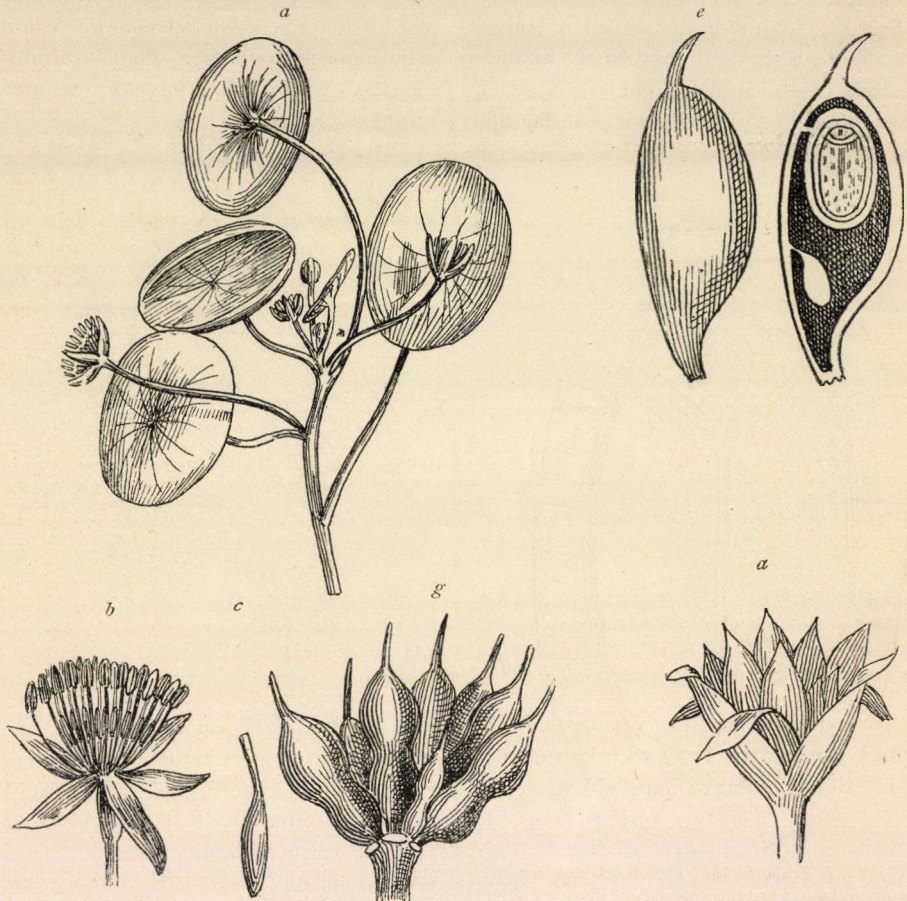
Újabb vizsgálatok szerint, melyeket Weberbauer A.* az élő, Angolában gyűjtött és a Weber megvizsgált amerikai magvakénál jobb állapotban levő magvakon, továbbá a fosszil *Cratopteleura helvetica* P. Nehringi és *Holopteleura intermedia* magvain végzett, azt hiszem,

* C. V. Ettingshausen és S. Gardner Sheppey szigetének közép eocénkorú rétegeiből *Victoria sheppensis* és *V. najadum* néven fosszil magvakat sorolnak fel, de ezek még leírva nincsenek.

* Berichte d. Deutschen Botan. Ges. Jahrg. XI. 1893. pag. 366. E közlemény a növénytani értekezleten tartott előadásom után jóval későbbben jelent meg.

hogy a Weber fölemlítette nemi és faji bélyegek nem olyan állandók, hogy miattuk a *Holopteleura* és *Cratopteleura* nemek, sőt ez utóbbi fajai között a nemi és faji különbséget kellene fenntartani.

Wittmack figyelmeztette Weber-t arra, hogy az élő *Brasenia peltata* Pursh (*B. purpurea* Casp.) magvai emlékeztetnek a *Cratopteleura* magvaira és Weber azokat szintén tanulmányozván,

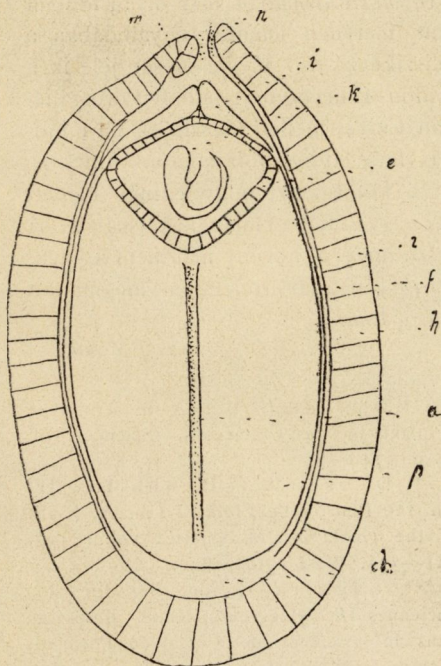


5. ábra. *Brasenia purpurea* (Michx.) Casp. = *B. peltata*, Pursh. *a* a növény felső része (kicsinyítve); *b* a virág (term.); *c* egy terméslevél; *d* terméscsoport; *e* érett termés; *f* ugyanaz átmetszve a második, ki nem fejlődött maggal; *g* terméscsoport, melyben kivételesen mind a két mag kifejlődött. (*Naturw. Wochenschr.*)

fölsimerte tényleg a histológiai szerkezetben a rokonságot. Alakra meg nagyságra nézve nagyon megegyezők egymással: ama szürkés vagy szürkés-barna szín, valamint az egyes sötétebb foltok, melyek, a *Cratopteleura* magvain láthatók, a *Brasenia* magvain is előfordulnak; ez utóbbinak négy vizsgált magván We-

ber azonban azt találta, hogy a fedél nem ül közvetlenül a mikropyle végének sarkán, hanem egy kissé oldalt a raphe felé, a mi a *Cratopteleura* 200-nál több megvizsgált magván csak két esetben volt található. A *Brasenia* mikropyleje végének besüppedése kevésbé látható, ép úgy hiányzik a fedé-

len a körülsánczolt gödör, hanem közepén kiemelkedik egy kúpidomú csap, melynek tetején egy kissé ferdén a köldök felé a mikropyle ül, a félhaldalukú köldök pedig körül fogja a kúp tövét. Felülről tekintve, a magburok sejtjei a *Cratopleura holsatica*-éihez hasonló alakúak, de hosszsorokba nincsenek rendezve. A magburok vastagsága 0.27—0.29 mm.; az epithel egyrétegű,

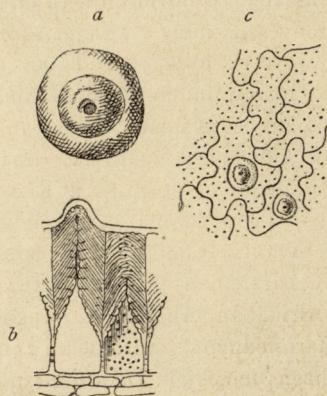


6. ábra. A *Brasia*-mag átmetszetének schematikus rajza; *h* = vastagfalú legkülső sejtréteg; *f* = vékonyfalú, a külső magburokhoz tartozó szövet; *i* = a belső magburok; *ch* = chalaza; *m* = a mikropyle széle; *n* a hilum széle; *p* = perisperm; *a* = a perispermbe levő üreg; *e* = endosperm; *k* embryo.

sejtjei oszlopszerűek, azonban faluknak csak legkülsőbb harmada vastagodott, s a megvastagodás sem halad annyira, hogy a sejt lumenjét rövid, de elég tág axillaris csatorna gyanánt lehetne fölsimerni. A megvastagodott fal rétegzése és pettyezettsége, valamint sárgásbarna színe a *Cratopleurán* is látható;

a sejtfal egyéb része szorosan álló pettyek következtében rostaalakú külsőt ölt. Az endothel csak egy sejtrétegből állónak látszik. Még itt is a további kutatásoknak marad fenntartva annak eldöntése, vajjon a felsorolt bélyegegeknek van-e elég jogosultságuk arra, hogy a *Cratopleura*-t és *Braseniát* egyelőre ne azonosítsuk egymással.

Weberbauer (l. c.) szerint a *Braseniá*-n a mikropyle széle az ellenkező oldalon fekszik, mint a hol azt Weber gondolta; a *Brasenia* magvai burkának sejtjei nem oly magasak, de szélesebbek mint a fosszil magvak bur-



7. ábra. *Brasia*. *a* a mag fedele; *b* a magburok felülről tekintve; *c* a magburok harántmetszete (nagyítva. Weberbauer A.).

kának sejtjei; az első epithelsejtjeinek lumenje alulról fölfelé a sejt magasságának első harmada és közepe között szűkül hasadékká, a fosszil magvakon ellenben az első és a második heted között; a lumen szabadon maradt része a *Braseniá*-nál jóval nagyobb, mint a fosszil magvak sejtjeinél; ezeken sokszor elenyészőleg kicsiny; végre a *Brasia* magburka nem épen minden, de sok sejtjének külső falán, ott, hol a lumen végződik, gombidomú kitüremlés látható, mely, úgy látszik, a fosszil magvakon hiányzik. Minthogy a *Nymphaea*

fajai között is fordulnak elő olyanok, melyek magvainak felszíne vagy egészen síma, vagy szőrös, szemölcsös vagy gerzesdes, Weberbauer az idézett különbségeket olyanoknak tekinti, melyek a fosszil magvakat a *Braseniá*-tól nem különítik el, és tekintettel a már fentebb mondottakra, ajánlja, hogy a fosszil növénynek *Braseniá Victoria* nevet adjunk.

Ascherson P. szerint* a *Braseniá pellata Pursh*. Északamerikában Canadától Georgiáig, nyugotra Arkansasig van elterjedve, de a Csendes-tenger partvidéke egyes pontjain (Califónia, Puget Sound mellett) is előfordul. Canadában és Új-Angliában e növény olyan társaságban tenyészik, mely a klingei tőzegtelep növényeivel jól egyezik. E növény továbbá Japán minden tavában honos és Kínában is található; Indiában a Himalája előhegyein hiányzik, de tenyészik Buthamban 6000 és a Khasia Hills-eken 4500 lábnyi magasságban a tenger fölött. Található még északi Ausztráliában (Queensland) és Nyugot-Afrikában (Angola) is, és pedig Huilla tartománynak körülbelül 2500 lábnyi magas fensíkján. De a mint már tudjuk, geológiai multjában ennél még nagyobb területet foglalt el; mert tud-

juk, hogy jelenlegi hazájában már a krétakorban találták, a South Saskatchewan folyó mellett, honnan Dawson S. W.* a fosszil *Braseniá antiquat* írja le; és megmaradt Amerikában mai napig, mert legújabb időben *Braseniá*-t Canadában az Ottawa folyó mellett az interglacialis Ledaagyag alsó rétegében is találtak.** Annál meglepőbb gróf Saporita G. közleménye,*** mely szerint *Braseniá* Európában már olyan időben volt, melyben jelenleg egyáltalában a kétszikűek első megjelenését jelezik a földön. E nevezetes lelethely Portugáliában Cercal mellett fekszik és, ha mindjárt még eddig több adatunk nincs is, az a körülmény, hogy Klinge mellett oly nagy számban találták, kétségtelenné teszi, hogy a növény majdnem a jelenkorig (geológiai értelemben) megmaradt Európában.

STAUB MÓRICZ.

* Dawson I. W., A modern type of plant in the Cretaceous. (Science, vol. V. p. 514.)

** Dawson W. et Penhallow D., On the Pleistocene Flora of Canada. (Bull. of the Geol. Soc. of America. vol. I. pag. 311—334. Washington, 1890.)

*** Saporita G. de, Sur les plus anciennes Dicotylées européennes observées dans le gisement de Cercal en Portugal. (Comptes rendus etc. T. CXIII. p. 249—253. Paris, 1891.)

* Naturwiss. Wochenschrift. Bd. VII. pag. 455.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK.

A jénai üvegből készült hőmérők 0 pontjának emelkedéséről. Dr. Schott, a jénai üvegtechnikai intézet egyik tulajdonosa, szíves volt kérésemre a jénai üvegre vonatkozó eddig megjelent közleményeit számomra megküldeni. Tekintve, hogy azok a tudomány fejlődésére fontos újításokat tartalmaznak, bátorodom ezen közlemények egyes nagyobb fontosságú részeit e helyen rövid kivonatban megismertetni.*

1881-ben Dr. Schott, Abbe tanár és assistense, Dr. Riedel, Jenában tudományos vizsgálatot indítottak meg azon kapcsolat megállapítása végett, mely az alaktalan olvadékok optikai sajátága és kémiai alkataik között van. Az olvasztási próbákat Dr. Schott, az optikai vizsgálatokat Abbe és Dr. Riedel végezték. Ezenkívül több fiatal elemző kémikus volt segítségökre.

Eleinte 20, legfeljebb 60 gr. olvasztási próbákat csináltak és minden elemet — ha e célra alkalmas vegyülete volt — sorra vettek s vele olvasztékot csináltak. Az így kapott alaktalan vegyületeknek azután mind *fénylőrő*, mind *színszóró erejét* tanulmány tárgyává tették.

Vizsgálataik alkalmával majd egy, majd más tekintetben igen fontos sajátosságú üvegyanyagokat állítottak elő.

* V. ö. Dr. Kiss Károly, »A legújabb üvegről«. Term. tud. Közlöny Pótfüzete. 1894. augusztus. — Term. tud. Közl. XX. köt. 318. lap.

Kedvező levén az eredmény, kiterjesztették vizsgálataikat az üveg keménységére, tartóságára és színtelenségére is.

1882-ben Dr. Schott Wietzenből, a hol eddig tartózkodott, Jenába ment és ettől kezdve 10 kgr.-os próbákkal folytatták kísérleteiket. E nagy tömegek olvasztásához már gázkemenczét és motor hajtotta fuvót alkalmaztak.

1884-től kezdve Dr. Schott, Dr. Zeiss és Dr. Rod kísérleteiket, melyeket eddig laboratóriumban végeztek, a »gyári előállítás« terére vitték és nem csupán optikai, de más célra szolgáló üvegyanyagok előállítását is sorra vették. Rendkívüli költséggel és hosszas, fárasztó tanulmányok segélyével mintaszerű üvegyárat rendeztek be. Céljuk elérésében a porosz állam több ízben igen jelentékeny segélyben részesítette őket.

Munkálataikban a kellő üvegyanyag előállításán kívül rendkívüli gondot fordítottak az üveg hűtésére is. Külön e célra kiesztelt s az eddigiektől teljesen elütő *thermostátokat* szerkesztettek, melyekben a magas hőmérséklet daczára a hőfokot mindig pontosan lehet mérni.

1883-ban kezdték meg a Charlottenburgi »Physikalische Reichsanstalt« támogatásával a *hőmérőüvegre* vonatkozó kísérleteket.

Midőn az akkor tájban végzett vizsgálatok kimutatták, hogy az utóbbi tíz év alatt főként az úgynevezett *thüringiai üvegből* készült hőmérőkön igen nagy mértékben mutatkoznak az *utólagos hő*

hatások, arra irányult törekvésök, hogy ezen kellemetlen hibáktól mentes hőmérő-üveget állíthassanak elő. Fára-
dozásaik nem is maradtak eredmény nélkül.

Schott, Abbe és R. Weber vizsgálatai ugyanis kimutatták, hogy olyan üvegek, melyek jelentékeny mennyiségű kálit és nátront tartalmaznak, legnagyobb mértékben alá vannak vetve az utólagos hőhatásoknak,* ellenben azokon, melyek csak kálit, vagy csak nátront tartalmaznak, az utólagos hőhatások igen kis mértékben mutatkoznak.

Nagyon sok és rendszeresen kipróbált olvasztási kísérlet után legalkalmasabbnak találták azon üveganyagot, mely az ő olvasztási próbáik között XVI^{III} számmal van jelölve, és a mely az ő adataik szerint:

Zinkoxidből	7	0/0-ot,
Calciumoxidből	7	»
Nátriumoxidből	14 ^{1/2}	»
Alumíniumoxidből	2 ^{1/2}	»
Bórsavból	2	»
Kovasavból	67	»

tartalmaz.

Bár az ezen anyagokból álló olvadék legelső alkalommal a kemenczében nehezen olvad össze, mégis, ha egyszer összeolvadt, épen olyan könnyen dolgozható fel, mint a thüringiai üveg. Lágyulási hőfoka 400—410°.

Az utólagos hőhatások egyrészt a 0 pont átmeneti csökkenésében, másrészt állandó emelkedésében mutatkoznak.

A 0 pont átmeneti csökkenése tapasztalható, valahányszor hőmérőt kissé hosszabb ideig hevítünk és azután hirtelen lehűlni hagyunk. A hőmérő higanyos edénye, mely fölmelegedéskor kiterjedt,

* F. Allihn, »Ueber das Ansteigen des Eispunktes bei Quecksilber-Thermometer aus Jenaischem Normalglas. II.

— minek következése, hogy a higanyfonál lejobb esett —, lassanként ölt fel eredeti térfogatát, ennél fogva a 0⁰-ot mutató higanyfonál is lassan éri el eredeti magasságát. Ez a kiegyenlítődés normál jeni üvegből készült hőmérőkön 2—3 nap alatt történik meg, más üvegből készült hőmérőkön azonban hetekig, sőt hónapokig is el szokott tartani. Minél kisebb a 0 pont átmeneti csökkenése valamely hőmérőnek szánt csövön, annál alkalmasabb az jó hőmérő készítésére és annál kisebb lesz az ilyen üvegből készült hőmérőkön tapasztalt másik kellemetlen hőhatás eredménye, az úgynevezett állandó 0 pont emelkedés.

Ezen értékek, az úgynevezett *depresszió-konstánsok* megállapítása céljából F. Allihn tett behatóbb tanulmányokat.*

Az ő kísérleteiben használt hőmérők anyaga az előbb közölt XVI^{III} számmal jelölt olvasztási próba anyagával teljesen azonos volt. A porosz királyi »Physikalische Reichsanstalt« adatai szerint pedig legnagyobb mértékben az ezen anyagból készült hőmérők vannak elterjedve.

Allihn a 0 pont csökkenése meghatározásához kiválasztott hőmérőket egészen azonos eljárás szerint vizsgálta. A vizsgálathoz vett hőmérők a kísérlet előtt nem voltak használva és egy ideig zárt szekrényben feküdtek. F. Allihn a kiválasztott hőmérők 0 pontját a kísérlet előtt meghatározta s azután fél óra hosszáig 100°-ra hevítette és gyorsan lehűtötte. A lehűlés után a hőmérők 0 pont csökkenése átlag 0°05', a thüringiai üvegből készültéké 0°4', az angol kristályüvegből készülté, mely ólomtartalmú 0°15' volt. Mint látható, a különféle üvegfajok már ezen viselkedé-

* Fresenius Zeitschr. f. Analyt. Chemie. 1889. 28. köt. 435. lap és 1890. 29. köt. 381. lap.

seikben is nagy mértékben eltérnek. A 0 pont változását az üvegnek lágyulásig történt felhevítése okozza. A hőmérő higanyos edénye készítéskor nagy mértékben kiterjed s csak hónapok, néha évek elteltével tér vissza eredeti állapotába.

Az *állandó 0 pont emelkedés értékének meghatározására* Allihn 12 darab, a fentebb ismertetett összetételű normál jenai üvegből készített hőmérőt vizsgált meg. Az illető hőmérők 10° fokra osztott normálhőmérők voltak s a kísérletek előtt nem használták őket, 0 pontjokat pedig készítésük után egy hétre határozták meg.

A nevezett hőmérők közül 1886 márcziusban 2 db-ot, augusztusban 7 db-ot, szeptemberben 1 db. 1888 februáriusban 1 db. és májusban 1 darabot tettek hosszabb időre bezárt szekrénybe. A hőmérők 1889 februáriusig közönséges szobahőmérséknél feküdtek, mikor is 0 pontjokat újra meghatározták. *A vizsgálat adatai szerint a hőmérők — még a melyek három évig feküdtek is — jelentékeny 0 pont emelkedést nem mutattak.* Az emelkedés, mely $0^{\circ}03^{\circ}$ átlagos értékű, a vizsgálat adatai szerint hullámzást tanúsít. *Más üvegből készült hőmérőkön az emelkedés a fentebbi értékeket négyszeresen, sőt tízszeresen is túlhaladja.* Így a közönséges thüringiai üvegből készült hőmérőkön hasonló körülmények között és ugyanannyi idő elteltével $0^{\circ}3^{\circ}$ -ot, sőt néha nagyobb 0 pont emelkedést is találtak. Az angol kristályüvegen ez az érték $0^{\circ}15^{\circ}$ -ot teszen.

Már ezek a vizsgálatok is feltűnően tanúsítják a normál jenai üveg jó oldalait. F. Allihn a negyedik év elteltével újonnan megvizsgált az előbbi hőmérők közül nyolcz darabot, s 0 pont emelkedésük átlagosan $0^{\circ}04^{\circ}$ volt. *Egy évre a 0 pont átlagos emelkedését a fenti körülmények között $0^{\circ}01$ -ra lehet tenni.*

Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz. 1894.

Ha higanyos hőmérőket hosszabb ideig magasabb hőmérsékletre hevítünk, például egy napig 300° -ra, 0 pontjuk újra emelkedik, s ez az emelkedés hasonló ahhoz, mely közönséges hőmérsékleten állásban mutatkozik, állandó, de jelentékenyen nagyobb, úgy hogy közönségesen több fokot szokott tenni.

E kellemetlen hőhatásokat, újabban Crafts, Wiebe és R. Weber-en kívül F. Allihn tanulmányozta.*

Allihn két darab normál jenai üvegből és egy thüringiai üvegből készült 360° -ú $1-1^{\circ}$ -ra osztott hőmérővel végezte kísérleteit. A hőmérők közül a két első nitrogénnel is meg volt töltve. A hőmérők botalakúak voltak. A vizsgálatokat a lehetőségig olyan viszonyok között végezte, mint a milyenek a chemiai gyakorlatokban előfordulnak.

A hőmérőket nem olajban, parafinban vagy sóoldatban, hanem finom szitált homokban hevítette. A homok vörösréztégelyben, ez pedig kis — alul felül nyitott — égetett agyagkemenczében volt elhelyezve. Alatta Berzelius-féle lámpa égett.

A hőmérséklet, melyre a hőmérők hosszabb ideig hevítve voltak, $385-395^{\circ}$ között ingadozott. A jenai normál-üvegből készült hőmérő egy hét, a thüringiai üvegből készült öt hét óta volt készen.

A hőmérőkön a 0 pont helyzete a kísérlet kezdete előtt és után 24 órával pontosan meg volt határozva.

Az előbbi pontokban felsorolt igen kis értékű 0 pont változásokat ezen meghatározásoknál nem vették tekintetbe.

Allihn a kiválasztott hőmérőket hat ízben 5—5 óra hosszáig s végül egyhuzamban 25 óra hosszáig hevítette $385-395^{\circ}$ -nyi hőmérsékletre. A vizs-

* Fresenius, Zeitschrift f. Analyt. Chemie. 29. k. 381. l.

gálatok eredményeként az tünt ki, hogy a normál jeni üvegből készült hőmérők 0 pont emelkedése ugyanazon körülmények daczára nagyon különböző s *2^o-ig is emelkedhetik. A thüringiai üvegből készült hőmérő 0 pont emelkedése az elősorolt viszonyok között körülbelül még egyszer akkora, mint a normál jeni üvegből készült hőmérőké.*

A vizsgálat azt is mutatta, hogy ha a hőmérőket megszakításokkal hosszabb ideig ugyanazon hőmérsékletre hevítették, a 0 pont emelkedés mindig kisebb-kisebb lett. S ez arra enged következtetni, hogy az emelkedésnek egy bizonyos határértéket kell elérni, melynél feljebb már hosszú idő múlva sem fog emelkedni és hogy ezen határérték a jeni üvegen aránylag hamar érhető el.

A fentiekből egyszersmind a gyakorlat azt a czélszerű eljárást állapította meg, hogy a már kész, de még nem osztott — s 300^o-on felül is használandó — hőmérőket 25—30 óra hosszág 300^o-ra kell hevíteni.

Ha a már 25 óra hosszág 395^o-ra hevített hőmérőt újabb 25 óráig ugyanazon hőfokra hevítjük, a 0 pont emelkedés már csak 0.2^o-ot fog tenni.

A hőmérők és egyéb tárgyak készítésére használt normál jeni üvegcsövek arról ismerhetők fel, hogy rajtuk egy vékony vörös emailfonál húzódik végig. Ez a fonál a belőle készült tárgyakon is látható, s az üvegnek szabadalmazott ismertető jelét teszi.

A normál jeni üveg ára kezdetben igen nagy volt; ma azonban már jóval olcsóbb, a minek oka a nagy fogyasztásban keresendő.

1888-ban a normál jeni üvegből készült gázvezető csövek egy kilogrammjának az ára 3 márka = 1.80 kr., kémiai és finom orvosi hőmérőkhöz való csövek egy kilogrammjának az ára 15

márka = 9 frt volt, — 1894-ben az előbbi ára 2.30 márkára = 1 frt 38 kr.-ra, az utóbbié pedig 9 márkára = 5 frt 40 kr.-ra csökkent.

DR. KISS KÁROLY.

Hordozható zoológiai állomás.

Mióta a haltenyésztő körökben mindinkább utat tör ama meggyőződés, hogy okos haltenyésztés csak a halastó organikus életének ismeretén alapulhat, mindinkább nagyobb lendületet vett a tavak faunisztikai átkutatásának és ezzel kapcsolatban az édesvízi állomások ügye is. Legújában különösen Csehországban indult meg nagyobb mozgalom, mely az összes csehországi tavak tudományos állattani átkutatását czélozza s e tekintetben két tóra, névszerint az *alsó-pocernitzni* és *gatterschlagi* tóra nézve, a vizsgálatok már is befejezésökhöz közeledtek.

Ez év nyarán hagyta el a sajtót egy jókora kötet,* melyben dr. Fritsch A. és dr. Vávra V., mint a faunisztikai munkálatok vezetői, összefoglalva az eddig elért eredményeket, a fent említett tavak állatvilágáról igen tanulságos és halászati szempontból kielégítő képet nyújtanak.

A 123 oldalra terjedő kötet a nevezett két tó kis állattani magánrajzát adja s nemcsak a talált állatfajok egyszerű felsorolására szorítkozik, hanem egyszersmind adatokat nyújt az illető tavak vizének és környékének flórájára, a víz és az iszap kémiai összetételére nézve is. De igen becses felvilágosításokat ad a plankton legfontosabb fajainak phaenológiai, valamint a

* Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. IV. Die Thierwelt des Unterpocernitzer und Gatterschlagger Teiches als Resultat der Arbeiten an der übertragbaren zoologischen Station von Dr. A. Fritsch und Dr. V. Vávra. Prag, 1894.

plankton quantitativ viszonyaira is, úgy hogy mindez adatokból e tavaknak a haltenyésztés céljaira fontos faunisztikai jellemzése is kiviláglik.

Ez eredmény azonban csakis úgy vált lehetővé, hogy a vizsgálatok nem alkalmi kirándulások gyűjtötte anyagra szorítkoztak, hanem külön, szállítható,

közvetlenül a tó mellett ideiglenesen felállított állattani laboratóriumban folytak.

Ez igen nevezetes újítás a faunisztikai kutatás terén, mely tetemesen megkönnyíti valamely tó állatvilágának vizsgálatát. A kutató a helyszínen gyakran nem konzerválhatja kellő gonddal a gyűj-



1. ábra. A gatterschlageri tó partján álló szállítható zoológiai édesvízi állomás Neuhaus mellett. Fényképről rajzolva.

tött anyagot, másrészt azonban egyes édesvízi állatcsoportok, névszerint a vég-lények és sodró állatkák, örvényférgék számos faja csak élő anyagból határozható meg teljes biztossággal. Ha pedig a vizsgálat, mint többnyire történni szokott, csak a kirándulás bevégeztével, napok múltán történik meg, az érzékenyebb fajok nagy része időközben elhal és így kikerüli a kutató figyelmét; a bekövetkező rothadással pedig másállatok jelennek meg, s a fauna lényegesen megváltozik.

Mindez elkerülhető, ha a kutatónak a tó partján kényelmes helye van mun-

kálatai számára. Egészen figyelmen kívül hagytam itt a biológiai és phaenológiai megfigyeléseket, a melyek legújabbban épen a fennevezett két cseh buvár munkálatai folytán igen érdekes eredményekre vezettek és a melyek kellő és szükséges nyugodtsággal megint csak akkor végezhetők, ha a tó partján hosszabb tartózkodásra berendezett obszervatórium áll rendelkezésre.

Dr. F r i t s c h hordozható édesvízi megfigyelő állomásának berendezése a következő: (L. 1. ábra.)

Az épület szürkemázos fából készült s körülbelül 80 részből áll, melyek súlya

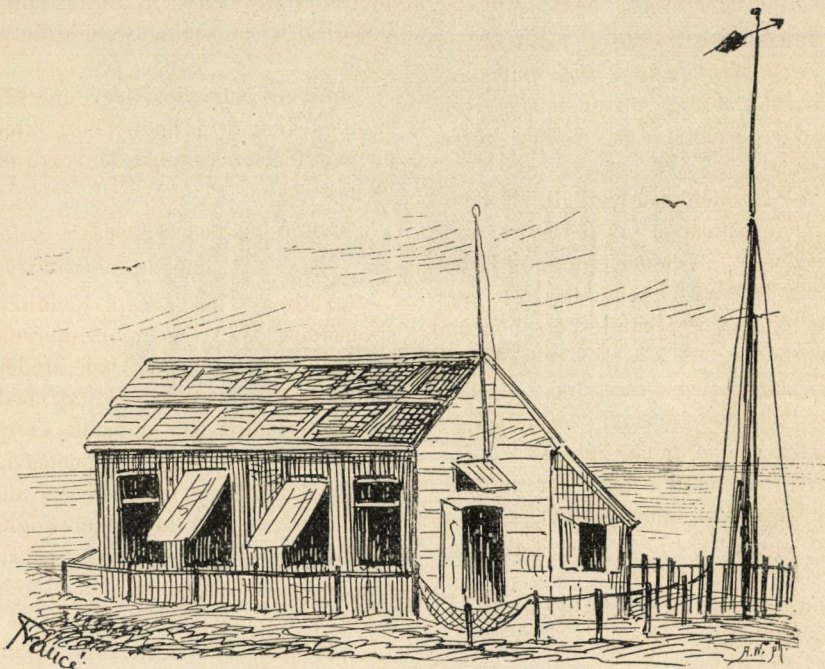
1000 kg. és melyek $2\frac{1}{2}$ óra alatt összeállíthatók. A házacska 12 m^2 alapterületű; alapzata, illetve alapkerete hat téglaoszlopon nyugszik. A ház teteje kátrányozott vászonnál készült.

Igen czélszerű azon berendezés, hogy az ablaktábla ha az ablakot kinyitják, egyszersmind asztalul is szolgál.

A megfigyelő állomás belső beren-

dezkedése meglehetősen kezdetleges és csak néhány a falra erősített állvány, néhány szék, egy kis chamotte-kályha, továbbá egy szétszedhető ágyból áll, mely utóbbi nappal a ház padlásán van elhelyezve. A szükséges tudományos eszközöket a prágai egyetem állattani intézete szolgáltatta.

Ezen, több tekintetben szegényes,



2. ábra. A hollandi tengermelléki hordozható zoológiai megfigyelő állomás.

de czéljának egészen megfelelő építmény összes értéke mintegy 800 frtra rúg, úgy hogy belső berendezésével együtt is csak körülbelül 1000 frt az értéke.

Hasonló, csakhogy nagyobb kényelemmel berendezett, szintén szállítható állomások különben Hollandiában már régebben ismeretesek és a tengerpart faunájának tanulmányozására igen jó szolgálatokat tesznek. (L. 2. ábra.)

Csehország különben állandó zoológiai édesvízi állomással is dicseked-

hetik, mely Unterpocernitzen egy magyar, Dercsényi Béla áldozatkészségéből épült és szervezetében megegyezik az imént leírt hordozható állomással, csakhogy kőből épült és külön lakószobája is van, úgy hogy hosszabb idei tartózkodásra is alkalmas.

Magyarországon már néhány év óta folyik a Balaton tudományos zoológiai átkutatása; csak a phaenológiai megfigyelések nem vezettek még kielégítő eredményre, mert ép e vizsgálatok huzamosabb ott tartózkodást szakadatlan

gyűjtést követelnek; ez azonban csakis állandó megfigyelő állomáson lehetséges. Már pedig épen a Balaton, Közép-Európának e legnagyobb tava, méltán megérdemli a reá fordított fáradságot és a halászatra s így a nemzetgazdaságra is fontos phaenológiai kutatások lehetővé tétele búsán visszafizetné az ilyen kis megfigyelő állomás költségeit.

FRANCÉ RAOUL.

Ismerte-e Linné a kolumbácsi legyet? A *kolumbácsi légy* tudvalevőleg hazánk aldunai részének meg Szerbiának specialitása s tegyük hozzá: csapása.

A reá vonatkozó legrégebbi irodalmi adatok általában a Griseliniét tartják, a ki: »Versuch einer politischen und natürlichen Geschichte des Temeswarer Banats an Standespersonen und Gelehrte« című s 1780-ban Bécsben megjelent műve második részében Scopoli-hoz intézett levelében ezt a legyet *Oestrus*-fajnak mondja.

Vajjon ismerte-e a természettudományok nagy reformatora, Linné, a kolumbácsi legyet, erre nézve eme szak egyetlen alapvető munkájában sem találunk említést,* annál kevésbé azon sok apró dissertatióban, melyek a kolumbácsi légy tárgyában nálunk, mint a külföldön máig megjelentek.

Linné-re vonatkozó tanulmányaim közben átnéztem azon levelezéseket is, melyeket J. C. Schiödte: »Af Linnés Brevveling; Aktstykker til Naturstudiets historie i Danmark« czímen 1871-ben Koppenhágában kiadott.

Mivel ez a mű nem tartozik — kivált nálunk — a keresettebbek közé,

* Schönbauer: »Geschichte der schädlichen Kolumbaczer Mücken im Banat« etc. Wien, 1795. 4^o. — Meigen: »Systematische Beschreibung der bekannten europäischen Insecten«, 1818. — Schiner: »Diptera austriaca«, 1864.

azért jelen alkalommal különösen felhívom reá bűváraink figyelmét, annyival inkább, mert hazánkra vonatkozó sok érdekes természethistóriai adatot tartalmaz, melyek eddig teljesen ismeretlenek.

Ezen levelezésekből tudjuk meg azt a meglepő tényt, hogy Linné igenis ismerte a kolumbácsi legyet, sőt látta is a maga természetes valóságában. Martinus Thrane Brünnich a híres koppenhágai tanár és zoológus, tudósította őt erről.

Ime, a kolumbácsi légy érdekében Brünnich és Linné közt kifejezett érdekes levelezés, mely a tényekre teljes világot vet:

I. Brünnich levele.*

Lipsiae, 5. febr. 1769.

»Ultimas Tuas accipi Londini, responsum dedi ex Derbyshire iterumque scripsi e Transylvania, jam crederem ambas has literas esse perditas, maxime cum video nova ista animalia et quae de auri mineris Tibi communicavi, in Systematis editione nova non esse allata, ideoque de novo Tibi scribere cogitavi. Anno proxime praeterlapso toto in Hungariae Transylvanicae et Banati fodinis fui occupatissimus.«

»Montes sunt in territorio Turcorum, ab altera parte Danubii sito, Moldovam inter & Berzaskam *Columbatsch* dicti, hi videntur ad littus Danubii ubi sunt siti. Foramina v. cavitates habent amplissimas et, ut fertur, profundissimas. Nemo ascendit unquam ob praecipitium & altitudinem. Secundo fluvio iter feci usque ad Orsovam Turcorum, in quo itinere vidi circa has montes ingentes aquilarum et accipitrum cohortes, semper circumvolitantes. Ex his cavitatibus credunt incolae prodire *muscam* quae ob sequentia maxime est particularis.«

* Schiödte, l. c. pp. 424—426.

»Mense Aprilis et Maji cum vento australi veniunt nebulae quasi harum muscarum, quae boves aggrediuntur tanta copia et tanto veneno ut intra horae vel duarum horarum spatium bovem occidant, nisi in vicino sit domi, ubi accurentibus bovis foveam faciunt Valachi, et ita circumstantes boves fumo ab hostibus liberantur, fumus nempe eas ardet.«

»Misit Imperatrix medicos ut inquirerent ulterius hujus plagae naturam. Sed pro dolor! viri hi nunquam ad alias attentis muscas quam eas, quae naso forte eorum insederant aliquando, nil observarunt; cute bovis detracta narrant apparuisse maculas quasdam flavas, in naribus boum quoque dixerunt haesisse aliquot muscas. In aperto cadavere cranio &c. nil observarunt. Muscam hanc non vidi utpote tardius adveniens; mihi autem describatur minima, forte e genere culicum. Proximo anno habebitur in Spiritu Vini et sic ulterius eam determinare sit possibile.«

II. Linné levele.*

Upsalae, 4. mart. 1769.

. . . »Admiratione summa raptus fui ad Muscas istas in montibus Danubianis quae occidant boves; dum resciveris, quaeso me participem facias hujus mirandi phaenomeni.«

III. Brünlich levele.**

Vallis Sti. Joachimi, Bohemiae,
jul. 2. 1769.

. . . »En enclusa diptera quae boves in provincia Banat dicta in confinis nempe Vallachiae occidant. Me iudice Tabani est species. Alia in alia occasione sv (spiritu vini) mihi sunt promissa.«

* Schiödte, l. c. p. 517.

** Schiödte, l. c. pp. 426—427.

IV. Linné levele.*

Keltezése nincs.**

. . . »Inclusum Dipterum, quod avicissime excepi, proxima species est Culici Equino, distincta tamen; molestet procul dubio boves, sed quomodo enecet non capio.«

V. Linné levele.***

Upsalae, 9. nov. 1770.

. . . »Gratias etiam ago pro 4 Insecta ista rarissima; utinam mittere posses Muscam (Culicem), quae occidit boves, de qua scripsisti quondam.«

Eddig az érdekes levelek, melyek a kolumbácsi légy majdan megírandó monografiájának — hitem szerint — kiindulási pontját vagy talpkövet kell hogy képezzék. Látjuk belőlök, hogy »ez a thema« Linné idejében még a kezdetnek is kezdeti stádiumában volt, de ennek okát a tanulmányozás bevégezetlenségében kell keresnünk és feltalálnunk. Azt is bebizonyítva látjuk ez iratokból, hogy e »bevégezetlenség« miatt épen Linné-t nem érheti vád.

ALFÖLDI FLATT KÁROLY.

Adicea microphylla (L.) Európanak új bevándorolt növénye.
Két évvel ezelőtt Abdurrahman Nadsiffeendi török fűvész, a kinek növényeit megszoktam határozni, egy apró, *Herniariá*-ra emlékeztető növénykét küldött nekem a saloniki-i »Balda Tepé« nevű hegy nedves szikláiról, melyhez azt írta: »plante vivace, étrangère«.

Igaz, hogy idegen volt az nekem is, úgy hogy sokat hajlódtam vele, a nélkül, hogy meg tudtam volna határozni, míg tavall egy alkalommal a bécsi udvari

* Schiödte, l. c. p. 518.

** E levélre ezt írta Brünlich: »bekommet d. 10. Aug.-ti.«

*** Schiödte, l. c. p. 521.

muzeumban Z a h l b r u c k n e r segítségével kiderítettük, hogy az a csalátfélék családjába tartozik, s az *Adicea* (*Pilea*) *microphylla* (L.) Liebm. leírásának felel meg. Ez igénytelen külsejű, a

talajon meglapuló egy-két nyári növény, úgy látszik, alkalom adtán évelővé is válhatik; elágazó, aránylag vastag szára apró húsos elliptikus vagy viszás-tojásdad levélkéekkel van megrakva, a me-



Az *Adicea microphylla* (L.) egy ága.

lyek tövében helyezkednek, vagy inkább rejtőznek el az alig észrevehető kis virágzatai.

Az Adiceák (*Pileák*) egy- vagy kétlaki növények; az egylakiak virágjai is többnyire diklin-ek, vagyis egyazon növényen, néhány hím- és nőszervvel ellátott virág mellett, legnagyobb részök külön ivarú, és pedig több a hím- mint a nővirág. A nővirágok termékenyítése a

levegő közbenjárásával történik, a mint ez a legtöbb nem feltűnő virágoknál történni szokott, a melyek nem alkalmasak arra, hogy alakjukkal vagy színökkel a rovarok figyelmét magokra vonják; így azután a termékenyítő közbenjárásért fizetendő díj is elmarad, s a nektarium fejlődésére szükségök nincsen.

Az ilyen növények portokjai nagy mennyiségben fejlesztenek könnyen el-

szóródó, sima pollenszemecskét, a mely a növény könnyed érintésére is kis porfelhő alakjában hull alá a hímport rögzítésére alkalmas alakú (toll-, ecset-alakú, szőrös vagy enyves) bibére; e növények női szervei azonfelül még rendesen valamivel előbb érnek mint a hím portokjai (protogyn-ek).

Az *Adicea* hím virágjainak szerkezete elég érdekes.

A porzók helyzete a bimbóban befelé hajlított, s e helyzetben a perigonium mint feszített rúgókat tartja mindaddig, míg folyton növekedő rúgóerejöknek végre sikerül a perigoniumot hallható pattanással szétrepeszteni, a mely alkalommal ez időre megérett portokok is felhasadnak, s a hímport kis felhő alakjában szórják a levegőbe. Innen ered »bombanövény« elnevezésök, a mely néven különböző fajukat kultiválják; a perigonium explosióját elősegíti a vízzel való locsolás s különösen akkor következik be, mikor a növényt a nap sugarai is érik.

E növényt Európában eddig nem találták; hazája a trópusi Amerika, a hol nedves, árnyékos helyeken, pl. a Cordillerákon a tenger színe felett 2000 méter magasságig megterem. Európába való bevándorlása tehát feljegyzésre méltó s majdnem biztossággal ember és állat közbenjárásaival való behurczolásra vezethető vissza.

Ha közel a kikötőhöz szedték volna, az emberi kézzel való behurczolásban meg lehetne nyugodni. Pontosán megfigyelt flórák területén könnyű szemmel kisérni a külföldi nyerstermékekkel bekerült növények megtelepedését, a melyre példát nyújthat a mannheimi olajgyár körül a legutóbbi években észlelt vendégnövény-kolonia (V. ö. Ascherson Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1888); mivel azonban a »Baldsa-Tepé« a kikötőtől vagy három

óra járásnyira van lóhátton, s Nadsieffendi e növényt körülbelül 400—450 méter tengerfeletti magasságban szedte: már a kombinációk egész sorára van szükségünk, hogy hozzávetőleg is megmagyarázhassuk vándorútjának fázisait.

A hajók kirakodó helyére alighanem szeméttel vagy csomagolásra használt szénával került; nem valószínűtlen, hogy onnan fészkető madarak vitték a hegyek felé s szórták el magját.

Ascherson berlini tanár szíves volt értesíteni, hogy neki nincs tudomása, hogy e növényt valamikor Európában találták volna s európai előfordulása öt annyira meglepte, hogy eleinte hajlandónak mutatkozott meghatározásunk helyességében kételkedni, midőn azonban a növényt neki is megküldtem, a meghatározás helyességét elismerte.

DR. DEGEN ÁRPÁD.

A fontainebleau-i botanikai állomás. Hazai zoológusaink Európa egy némely zoológiai állomásáról gyakrabban megemlékeztek és Dohrn hírneves nápolyi állomásán több állatbuvárunk megfordult. Talán szokatlanabb a »botanikai« állomás nevezetű, jóllehet ilyenek is vannak.

A főiskolai tanév nyári semesterét 1892-ben Párizs Sorbonne-ján töltöttem, a hol Gaston Bonnier, a Sorbonne botanikai tanára, megadta az alkalmat arra, hogy a Sorbonne egyik botanikai állomásáról tapasztalatokat szerezzek.

A Richelieu-től alapított Sorbonne, a német egyetemek előképe, a bolognai egyetem mellett a világ egyik legrégebb főiskolája. A tanuló ifjúságnak tizezret meghaladó száma hovatovább szűknek találta a Sorbonne ős épületét a Szajna balpartján és a sértetlenül hagyott régi Sorbonne-nal kapcsolatosan meg kellett kezdeni az új Sorbonne építését. A természettudományi intézetek mind ez ideig

a régi épületben maradtak, a melyek ki nem elégítő voltán egyelőre az újabb építkezések sem segítettek, úgy, hogy a dolgozók tanulmányaik célja szerint az »École Normale Supérieure« (párizsi tanárképző-intézet), »Collège de France«, vagy a »Jardin des Plantes«-ban levő »Muséum d'Histoire Naturelle« stb. laboratóriumaiba széledtek szét. Ez a körülmény okozta egyszersmind, hogy Párizs területén kívül a francia departement-kban is úgynevezett »Écoles succursales«-ok (fiók-intézet) keletkeztek, a melyek mind együttvéve »École pratique des hautes études en Sorbonne« néven szerepelnek.

Ilyen fiók-intézet és voltaképen független állomás a fontenebleau-i botanikai stáció, a melynek építkezését Nénot, az új Sorbonne építészeinek tervei szerint Oudinot, a Sorbonne építkezéseinek főfelügyelője vezette és fejezte be 1890. évi május 15-ikén, a mikor rendeltetésének átadták. Látogatásom idején tehát egészen fiatal, alig két éves volt.

A Sorbonne-on Duchartre, G. Bonnier nagynevű elődje, a legszerényebb eszközökkel dolgozott; mert Richelieu annak idején a természettudományi vizsgálatok mai álláspontjának megfelelő laboratóriumokról természetesen nem gondoskodhatott. Addig is hát, míg a Sorbonne további építkezései folyamán a növénytani intézet a célnak teljesen megfelelő helyiségeket fog nyerni a régi Richelieu-féle telepen, az intéző körök a fontenebleau-i botanikai állomás megalkotását elhalaszthatatlannak tartották. De más okból is.

A francia világváros »Quartier Latin«-je és az építkezés dolgában a fortifikáció gyűrűje által ugyancsak szűkre szorult Párizs közvetlen környéke sem volt alkalmas oly intézet felállítására, a melynek főcélja a növényvilágnak saját

otthonában való és kísértetekkel egybekapcsolt tanulmányozása. Ez volt a döntő ok arra nézve, hogy a Párizstól nem épen távol fekvő Fontainebleau-t válasszák az intézet székhelyéül, a mely historiai multjánál fogva is Párizssal teljesen összeforrt; annál is inkább, mert Fontainebleau Franciaország legszebb és Dennecourt elmés terveinek végrehajtásával ma már világhírű erdejének kellő közepében fekszik. A hol *Rosa pimpinellifolia* L., *Sarothamnus vulgaris* Wimm., *Genista pilosa* L., *G. anglica* L., *Erica ciliaris* L., *E. tetralix* L., *E. cinerea* L., *Helianthemum polifolium* D. C., *H. canum* Dun., *H. guttatum* Mill. stb. stb., cserjéi a százados tölgyek közepette változatossá és a botanikusra nézve phytogeografiai szempontból is oly érdekessé teszik a flórát; valóban jobb helyet aligha találtak volna a botanikai állomás céljaira.

A telep maga Fontainebleau-tól jó félórai távolságban, az úgynevezett »Tour Dennecourt« mentén van, a vasúti pályaháztól mintegy 300 méternyire az erdő szélén, úgy hogy Párizsból jövet, az intézet a vasútról is látható. Északról és nyugatról sűrű erdőség határolja, a melynek egy része az állomás telepéhez tartozik.

A gázvilágítással ellátott épület főlaboratóriuma 24 dolgozóra van számítva és fagaleriával vízszintes irányban oly módon van ketté választva, hogy 12 munkás felett más 12 buvárkodhatik. Az ekképen egy emeletre osztott laboratórium galeriáján dolgoznak azok, a kik mikroszkópi vagy egyáltalában alsórendű növények vizsgálatával foglalkoznak. A földszint fiziológiai megfigyelésekre van fentartva, minthogy a különféle eszközök több helyet foglalnak el. A növénychemia legszükségesebb eszközeit is itt látjuk, a többieket pedig az egyes speciális vizsgálatok kívánal-

mai szerint szerzik be vagy hozzák át a Sorbonne központi intézetéből.

E laboratórium mellett van az igazgatóság és a könyvtár kis szobája; az épület tulsó szárnyában pedig az aligazgató (directeur adjoint), Duval lakása. Az első emelet leginkább a fonteneblau-i vizsgálók szobáit foglalja magában, a melyek csaknem díjtalanul állanak az illetők rendelkezésére, a mennyeiben az általuk végrehajtandó vizsgálatok természete olyan, hogy állandóan vagy legalább is hosszabb ideig Fontainebleau-ban kell lakniok.

Az intézet körül van a kísérleti telep egy kisebbszerű üvegházzal, mely utóbbi u. n. meleg és hideg házra oszlik. Baj, hogy Párizs forrásvízben való szegénysége itt is érezhető, jóllehet a város magasabban fekszik az intézetnél és a vízreservoir alig 350 méternyire van az állomás központjától.

Ez a botanikai állomás, mint ilyen, a Sorbonne-nak ez idő szerint egyedül számba vehető laboratóriuma és — tekintetbe vévén a Musée d'Histoire Naturelle és a Collège de France különleges céljait — kielégítő a »licence« növendékei számára is addig, míg az új Sorbonne-nak a botanikai intézet rendelkezésére bocsátandó 1700 m² területén a tervbe vett botanikai amphiteatrum, muzealis helyiség, könyvtár, üvegház, fotografiai műterem és a laboratórium helyiségei (számra nézve 12) a francia világváros fényéhez méltóan kiépülhetnek.

A fontainebleau-i állomástól a francia botanikusok nemzeti érdekeiket illetőleg már is sokat remélnek, és hiszik, hogy a fontenebleau-i intézet megalkotásával egy nagy lépést tettek arra nézve, hogy a botanikai tudomány, amely a Sorbonne-on jó ideig csak az »honneur« kedvéért volt képviselve, a zoológiához

hasonlóan nagyobb lendületet nyerhessen.

A francia tengerpartokon régebben fennálló zoológiai állomások: Banyuls-sur-Mer, Roscoff, Winereux, Villefranche (Alpes maritimes), Cette, Havre és Concarneau adták meg a fontainebleau-i botanikai állomás eszméjét, s megvalósítását helyesen okolták meg azaz, hogy a növényeket nem lehet úgy eltartani a laboratórium négy fala közt, mint az anatómiai és fiziológiai vizsgálatokra szolgáló állatok nagy részét. E tekintetben a fontenebleau-i telep p. o. Wiesner-nek a bécsi központi egyetem labirintusába bujtatott fiziológiai és anatómiai intézeténél hasonlíthatatlanul kedvezőbb, az oknál fogva is, mert a botanikai kertek bizonytalan eredménnyel járó vizsgálatokra kísérleti anyagot nem nyújthatnak, minthogy egyik-másik kultivált növénye a leggyakrabban egyetlen képviselője az illető fajnak, vagy növény-családnak.

A fontainebleau-i állomásnak nevezetes szerepe van a növény-anatomai, tenyésztési és phytopathológiai kísérletezés terén is. Feladatának magaslatán lehetővé teszi, hogy bárkinek, a ki, távol lakván, a megfelelő kísérleteket itt el nem végezheti, a dolog egyszerű közlése alapján óhajtott kísérleteit itt végrehajtsák. Alkalmilag kertészeti, gazdasági, sőt erdészeti problémák megfejtésével is foglalkoznak e helyt, és ennek köszönhető, hogy Párizs legkitünőbb kertészeit: Baltet, Defresne, Delaville, Boucher, Vilmorint stb. megnyerték ez intézet javára.

Ily törekvések után nem lehetetlen, hogy a botanikai tudomány a francziáknál is elérje azt a színvonalat, mint a melyen állott a Lavoisier, Pasteur és Berthelot képviselte chemia s áll ez idő szerint egy Hermite,

Tisserand, Darboux s Jordanal élén a mathesis és geometria.

Mi, agrikulturállam létünkre, még jó távol állunk attól, hogy akár Georges Ville vagy Deherain gazdasági szempontból oly kitűnő telepeinek példáját utánozhassuk, és hiszem, hogy addig, míg a budapesti és a kolozsvári egyetem növényntani intézetét a korszerű kivánalmakhoz képest el nem helyezik, illetőleg be nem rendezik, tudományos botanikai állomásra nálunk gondolni sem lehet.

DR. RICHTER ALADÁR.

A solanin és capsicin mikrochemiai reakcióiról. A mikroszkópi technika fokozatos fejlődésével létrejött a mikrochemia is, mely eleinte csak próbálgatásból gyarapodott, s így csak lassan haladt előre. Mióta azonban tudományos alapon művelik, kivált Hanstein ideje óta, a hetvenes évek végétől lendületnek indult. Hanstein volt az, ki kezébe vette az addig egészen elhanyagolt tudományt, s egybeállította, egyelőre csak a »nagy praktikum számára« (a haladottak dolgozója) kis mikrochemiáját. Nagy örömmel jegyeztük fel az 1878-79-iki nyári félév végzetével ezt a valami 20—25 próbára rugó kis chemiát — saját diktálása után, és sokat érő hasznos fogásokkal gazdagítottuk laboratóriumi praxisunkat. Jött azután a dán Poulsen s összeszedte az irodalomból s jóformán ki is próbálta a szétszórt recepteket, ügyes kis mikrochemiájában. Azóta külön irodalma támadt ez ágnak is, melyhez a F. Behrens alapította »Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie« hatalmasan hozzájárult. Ugyancsak Behrens adott egy bő összeállítást laboratóriumi könyvében. Innen kezdve azután egymást érik a közlemények e téren is; csak Strasburger Praktikum-át (a kis és nagy kiadást), s Zimmermann

»Mikrochemische Technik« című művét emelem ki, hogy a táblázatos összeállításokat és a táplálékokra megélvezeti szerekre vonatkozó eljárásokat, s azután a bakteriológiával kapcsolatos illetén természetű (de jóformán csak a festést felőlelő) munkálatokat ne is említsem.

Magyarul magam kísérlettem meg a nyolczvanas években egy mikrochemiai egybeállítást, melynek első része, a chemiai szerek alkalmazása, a »Vegyteni Lapok«-ban jelent meg és volt használatban a kolozsvári tud. egyetem növényntani intézetében.

A mikrochemia fontosságát már régóta felismerték. Három pontba lehet összefoglalni feladatait; segítségével

1. kideríthetjük valamely vegyület legcsekélyebb mennyiségét;

2. kimutathatjuk a vegyület székhelyét, a hol terem vagy felhalmozódik a szerves testben, s

3. rá mutathatunk az esetleges hamisításokra.

Az első pontban említett feladat a törvényszéki orvostannak ad dolgot; megbecsülhetetlen fogantú rejlik ezen módszerekben, melyek a csak mikroszkóppal felismerhető kis mennyiségek kimutatását teszik lehetségessé.

A székhelynek kiderítése nemcsak botanikailag, nevezetesen az anyagcsere tanulmányozása szempontjából, hanem a hatóanyagok előfordulása, a technikai kihasználás tekintetéből is megbecsülhetetlen segédeszközöket nyújt a mikrochemia. Hogy egyebet ne említsek, elég ha csak az egyes alkaloidok előfordulására utalok, csak a mióta egészen pontosan ismerjük bizonyos növényekben az illető vegyületek előfordulási helyét, hogy miként és mihez vannak kötve, csak azóta vált lehetségessé az igazán produktív, nagyban való, tiszta előállítás, mely a nyersanyag-, idő stb. pazarlást elkerülhetővé teszi.

A hamisítások kifürkészése, különösen a gyakorlati életben nagy elterjedésű élvezeti s táplálkozási anyagokban szintén újabb ága a mikrochemiának, melyet a botanikával együtt segít és gondoz.

Az igazán tiszta chemiai reakciók dolgában az alkaloidok konstatálása, kimutatása haladt legtovább. A mikrochemiai módszerekkel, a karakterisztikus színreakciókkal ma már több mint 20 alkaloidot s glykosidot lehet a növényben kimutatni. Sőt még bizonyító próbákat is végezhetünk, úgy hogy teljes bizonyosságot szerezhethünk az illető összeköttetések természetéről. A többi reakciók száma már megközelíti a százat, a festésekről nem is szólván, mert ezek nem szorosán vett mikrochemiai reakciók, s most már inkább az előbbiektől elkülönítve használják.

Igen érdekes fejezet a mikrochemiában az alkaloidok kutatása. Hogy mily fontosságot tulajdonítottak e kérdésnek, tanúsítja a Société royale des sciences médicales pályakérdése. Ez a brüsszeli tudós társaság ugyanis pályadíjat tűzött ki, a növényi alkaloidok kimutatására. A pályadíj nyertesei, Errera, Maistriaux és Clautriaux munkájukba felvették az addig ismert s publikált adatokat, s így nyolcz alkaloid kimutatása módját nyújthatták be a maguk megállapította 4—5 reakcióval együtt. Felvették e dolgozatukba azt a solanin-reakciót is, melyet 1884-ben én adtam közre a »Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie«-ban.

Ezt a reakciót kívánom most bemutatni, mint olyat, mely iskolai, demonstrációs czélokra igen alkalmas, s oly próbát ad az előadó kezébe, mellyel mindenkor, szépen *puszta szemmel* láthatólag is kimutathatja a legjobb objektumon, a burgonyagumón, a solanin jelenlétét; ez tehát mikroszkóp alatt

alkalmazható, a metszeteken, s makroszkópos módon is meglegő kísérlet.

A solanint több Solanacea vegetatív részeiben sikerült kimutatnom 1884-ben, később W a t c z a l tért vissza erre a dologra, s a M a u d e l i n-től 1883-ban ajánlott vanadinsavas reakciót javasolta. Én különösen tiszta töm.-kénsavval kísérleteztem, s most a három főreagenst hasonlítottam össze. Más hiányában meg kellett elégednem a burgonyagumóval, s csak erre vonatkoznak mostani kísérleteim.

1. Metavanadinsavas ammoniak kénsavban oldva volt az első reagens. (11 rész ammoniakosó, 1000 rész kénsavtrihidrát.) A solanint rejtő sejtek tartalma karmin-bibor-ibolyás, barnás-bibor-ibolyássá válik, a reakció érvényesülése folyamában.

2. A Brandt-féle reagens (Brandt 1876-ban: Rostocki dissertat.) selen-savas nátrium kénsavas oldata készítésére 0.39 selen-savas nátriumot veszünk, s 8 cm³ vízben oldjuk, s ezt lassanként 6 cm³ tiszta kénsavval keverjük. A metszeteknek solanint tartalmazó részei óvatos melegítés után málnavöröseké válnak.

3. Koncentrált kénsav, kénsavmonohidrát rózsaszínű-piros-vöröses-narancsba húzó vörös reakciót ad (solanicin-képződés), majd végül ibolyásra változik. Hígított sav igen lassú reakciót ad, s az egyes fázisok csak lassan fejlődnek ki.

Összevetve már most kísérleteimet, melyeket e három szerrel végeztem, fenntarthatom egészen az 1884-ben mondottakat, mikor csak töm.-kénsavval dolgozhattam s lényegében is egybevágnak a W a t c z a l-eival (Ueber die mikrochemische Reactionen des Solanins, Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. V. 1889. p. 19—38. 182—295). Összefoglalva röviden, legerősebb a reakció

a kihajtott gumókban (a »kiczikázottakban«), melyekről már v. Reuteln kimutatta, hogy ezekben legtöbb solanin foglaltatik. Tudvalevőleg fordultak is elő oly mérgezési esetek, melyeket a kihajtott burgonyának róttak fel. A nyugvó, ki nem sarjadoszó gumókban a szemek vagyis hónaljrügyek, ki nem fejlődött hónaljsarjak leggazdagabbak solaninban, azután a paraszövet (»héj«) alatt találunk köröskörül egy pár sejtréteget, mely a kénsavra megpirosodik (nem tévesztendő össze azokkal a színes sejtnedvet rejtő sejtekkel, melyek némely fajon pl. a »rózsaburgonyán« nagy számban vannak kifejlődve, s melyek kénsavra megkékülnek); ettől aztán befelé, a gumó középpontja felé, sugarasan mutatkozik a reakció, vékony csíkok formájában; végül a rostedénynyalábok farésze közt is látható. A kihajtott hónaljsarjak, ezek a csenevész, etiolált hajtások is kapnak solanint; legtöbb a tenyészakup csúcsában van; lefelé folyton csökken a solanintartalom; a gyökerekkel hasonlóan áll a dolog. *Bemutatósi kísérletül, tessék a burgonyát felszeletelni több korongra, ezeket tányérra fektetni s tiszta kénsavval (üvegpálcával) bemázolni.* A reakció igen rövid idő alatt jelenkezik s oly tartós, hogy nagyobb társaságban lehet köröztetni.

A paprika fűszerszámról már megemlékeztem egy ízben e Közlöny hasábjain; akkor vizsgálataim még folyamatban voltak, most pedig a bevégzett vizsgálódás után vagyok s még egy pár könnyen alkalmazható reakciót mutathatok be.

A paprika hatóanyagának előállításával sokan foglalkoztak a magyar chemikusok közt, különösen Fleischer Antal; a különböző kutatók azután majd ezt, majd azt az összeköttetést állították elő s nevezték el capsicinnek, avagy capsaicinnek. Valószínű, hogy a

hatóanyag keverék, s nem egy összeköttetésből áll. Székhelyére nézve ugyancsak ellentétes felfogások uralkodtak. Az egyik rész, például T r e s h azt tartja, hogy a perikarpiumban, mások, hogy az egész gyümölcsben, s végül egy harmadik csoport, A. Meyer marburgi professzorral, hogy csak a placentákban foglaltatik. Arthur Meyer után indul H. Molisch, midőn ezt a felfogást magáévá teszi, s reakciókkal támogatja. »A paprika hatóanyagának mikrochemiai kimutatása« című dolgozatomban (Természettudományi Füzetek, XIV. 1891. 163—171) kimutattam azonban, hogy ez, legalább a vizsgáltam paprikabogyókra nézve, nem áll. A nagy édes török paprikát, az apró cseresznyeformájút, meg a hosszú paprikát is vizsgáltam s Molisch-sal, illetőleg A. Meyerrel szemben azt találtam, hogy:

1. keményítő is meglehetősen gazdagon fordul elő a gyümölcshéjban,

2. a hatóanyag nemcsak a magléczeket (placentákat) bevonó sárga szemölcsökben van, melyeket pusztán szemmel is jól látni, hanem a gyümölcs falában és a magban is kimutatható mikrochemia-reakciókkal.

Ezek közül a főbbeket itt közlöm:

1. Kálilúg chlórámmoniumos reakció. A paprikabogyó közepében álló válaszfalak felszínén — hová már magvak nem tapadnak — sajátos sárga szemölcsök láthatók; metszeteiken pallidosan összenyomott felületi mirigysejteket látunk. Ezek választják ki a paprika ható anyagát, mely a sejtek kutikulája alá szivárog, felemeli s idővel felrepszte kifolyik. Ha már most a válaszfalából vastagabb metszetet frissében kálilúgba teszünk, a mirigysejtek tartalma, mely frissen halvány-sárga, csakhamar élénk-sárgává, majd narancssárgává válik; fölös mennyiségű chlórámmonium hozzáadásával a mirigysejtek tartalma vörössé

(nápolyi vörös) válik. A szomszéd epidermis sejtek, valamint a belső parenchyma változatlanok maradnak.

A gyümölcshéjat hasonlóan vizsgálva, az epidermis alatti sejtrétegekben (para-collenchym) szintén mutatkozik a vörös reakció, melyet pusztá szemmel is észrevehetünk, mint vörös csíkot a metszet szélén.

2. Erős salétromsav a ható anyaggal aranysárga oldatot ad, mely chlór-ammoniummal emulzióssá válik s megbarnul.

3. Erős kénsav a mirigyszövetet igen gyorsan megpirosítja; a reakció könnyebben sikerül, ha a mirigyszövetet levonjuk s töm. kénsavba fektetjük; erre csakhamar minden kiemelkedő, mirigysejtekből álló szigetecske gyönyörű rózsaszínt ölt.

4. Jódnak jódkaliumos oldata a csipős váladékot, mely a mirigysejtekben stb. van, karmazsinvörösre festi (általános »alkaloid reakció«).

Mind e reakció, s még más is legjobban sikerül s legszembeötlőbb az éretlen s csipős (nem »édes«) paprikán.

Érett paprika is általában ugyanezt az eredményt adja azzal a különbséggel, hogy a vörös festőanyag miatt nehezebben, sőt helyenként, pl. a pericarpiumban, a gyümölcs falában néha alig sikerülnek a reakciók, illetőleg nem észlelhetők oly biztosan, mint az éretlenben. Érett gyümölcsökkel dolgozva, legajánlatosabb a válaszfalak reakcióját bemutatni, még pedig kiválasztva azt a részét, hol a kiszivárgó, a kutikulát felrepezítő zsíros anyag összegyűl. A száraz válaszfal az érett gyümölcsben egészen összezsugorodik s vékony hárttyát alkot, mely rendszeren az egyik oldalára hajlik s így ezen az oldalon csatornaszerű mélyedés áll elő, mely meggyűjti a váladékot.

A mag szintén megadja a reakciót,

még pedig úgy a periferikusan elhelyezett embrió, mint az endosperm is. A kénsavas reakció oly intenzív, hogy a metszetek egészen pirosakká válnak, ha pár csepp kénsavat adunk hozzájuk. Érett magvak erősebb reakciót adnak. A mag reakcióját még az édes fajtákon is észleltem.

Écetes paprikán a reakciók általában nem sikerülnek. Úgy látszik, hogy az erős eczet kivonja a bogyóból a hatóanyagot; ezt különben az izelés is támogatja.

DR. ISTVÁNFFI GYULA.

Két eredeti Linné-féle növény a m. n. múzeum növénytani gyűjteményében.* A m. n. múzeum növénytani osztálya a Haynal-d-féle herbariumot s botanikai könyvtárt a nagynevéű örökhatyó végső akaratából megkapván, e gazdag gyűjtések között sok érdekes eredeti plántának jutott birtokába. Ilyen a halhatatlan Linné-től eredő két növény is, a melyek, mint ilyen originaliak, Magyarországon az egyedüliek.

A Linné-féle herbariumot, vagyis növénygyűjteményének tekintélyes részét tudvalevőleg a londoni Linnean Society-ben őrzik, a mely társaságot a Linné-féle növénygyűjtemény megvásárlója, Dr. J. E. Smith (a híres English Botany szerzője), alapította, Banks hozzájárulásával. A Linné-től eredő originaliak nagyobb fele azonban nem az úgynevezet Linné-herbariumban van, hanem más gyűjteményekben elszórtan találni őket így a Clifford-, Hermann-, Burmann-, Oldenland-, Royen-, Burser-féle stb. gyűjteményekben.** Linné növény-

* Bemutatta a szerző a növénytani értekezleten 1894. április 11-ikén.

** E. Gistel, Carolus Linnaeus. Ein Lebensbild, 318. l.

gyűjteményének tehát csak kisebb része jutott az angolok birtokába. A megszerzés módja azonban teljesen korrekt volt mint az Smith és Acrel levelezéséből kitűnik. Utóbbi volt a vásár közbenjárója s kapott is baráti köszönetül s elismerésül egy pár angol könyvet a Linné-könyvtárából (ezeket is pénzért akarta magához váltani) Sir James-től, s nem vesztegette meg magát 100 guinea-vel, mint ezt roszakarói ráfogták. A fiatalabb Linné halálával az özvegy rögtön ajánlatot tett Banks-nak, kit akkoriban a leggazdagabb s áldozásra mindig kész természetkedvelőnek tartottak s Banks ajánlotta azután Sir James-nak az összes gyűjtemények s könyvtár megvételét. A vételár 1000 guinea volt s érdekes tudnunk, hogy a család az eladást rendkívül sürgősen hajtotta végre, felhasználván a király külföldi utazását, attól tartván, hogy az upsalai egyetemnek kelljen olcsó áron átadnia, a két Linnæus tudományos hagyatékát, illetőleg gyűjteményeit. A király különben hazatérve, mihelyt értesült az esetről, rögtön egy hadihajót indított a Linné gyűjteményeivel továvitorlázó angol hajó

után, de az sarkalva a fényes díjazás által is (Sir James 80 guinea-t, a rendesnél felényivel nagyobb díjt fizetett), gyorsan röpiült a brit partok felé kincselvel, mint ezt Smith-nek Londonban 1791. november 21-ikén kelt és Dr. D. H. Stöver-hez (Hamburgban) intézett levelében olvashatni.

A szóban forgó két növény virágos, de nem teljes példány, a mennyiben a növény alsó része, töve, gyökere hiányzik. A növények kis félv merített papírra vannak ragasztva egész mezejökben, úgy hogy a tartó szalagok egészen feleslegesek. Ez volt különben a megerősítésnek szokásosabb módja a Linné-féle herbáriumban, s bizonyos gyakorlati tekintetek szemmel tartásával az angolok a kew-i herbariumban most is ezzel a móddal élnek. Alant a papíraljához közel olvasható a növény neve Linné kezeirásában s fölötte Haynald megjegyzése a példányok eredetére vonatkozólag.

A növények különben ezek:

1. 5086* *Struthiola glabra* L., felírását pedig, kissé kicsinyítve, az itt reprodukált fényképi másolat adja:

Dono accipi at Equite de
Burenstam. Suedo. Hinnostroplengor B.
Lind Haynald

Determinavit et nomen adscriptum
immortalis Carolus Linnæus!

Struthiola

glabra

A *Struthiolák* délafrikai növények a Thymeleaceák családjából s körülbelül 20 fajuk ismeretes, többnyire a Jóréményfoka vidékéről. O. Kuntze prioritási tekintetéből a *Struthiola* név helyett a *Belvala* génuusz nevet

állítja vissza, a mely Adanson-tól ered.

2. Második növényünk mint:

6196. *Gorteria setosa* Linné van bevezetve a Haynald-féle gyűjteménybe.

Felírása, kissé szintén kicsinyítve és összébbszorítva, ím ez :

Presiô do no^a accep ab J. Brown (Determinavit et nomen: ad
Exp. de B. Brown et Less. Min. de Paris scripsit immortali: Carolus
et Reg. de Leg. Inc. Ludov. Haynald Linnæus!
 F. de S. S. S.

E növény most mint *Cullumia setosa* (L.) R. Brown et Less. ismeretes, s szintén a Jöreménység-foka körül terem.

Mindkét növény nevét Linné saját kezével jegyezte a lapra s ez növeli épen értékét e két becses ereklyének, mert így kézírásának igaz hiteles próbájával rendelkezünk, a mely az összehasonlításra megbecsülhetetlen fontosságú. Haynald feljegyzése szerint enövényeket Burenstam lovagtól kapta, ki svédország rendkívüli követi meghatalmazott minisztere volt.

DR. ISTVÁNFFI GYULA.

Az elektromosság sebessége.
 1894 október 23-ikán a párizsi akadémiának új kísérleteket jelentettek be

az elektromosság terjedésének sebességéről.

Maxwell elméleti úton a fényvel egyenlő sebességet (300,000 km. másodperczenként) határozott meg, Fizeau ellenben tényleges mérés alapján csak 177,700 km-t talált. Blondlot R. most méréseket végzett és egy 9 km. hosszú vörös rézdrót használatakor 296,000 km., és jóval hosszabb vörös rézdrótot alkalmazva, 298,000 km-t kapott eredményül. Ezen két eredmény összevágása és a Maxwell-féle eredményhez való közelítése méltó elismerésünkre, kivált ha a kísérletnek nehézségét szem előtt tartjuk; azonkívül Blondlot könnyen ki tudta mutatni Fizeau meghatározásainak hibaforrását is.

(Prometheus. 1894. 303. l.)

P. V.

Vége a XXVI. kötet Pótfüzeteinek.

Il. L. 4313
 1896
 875