

komün példányok.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI

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

KÖZLÖNY.

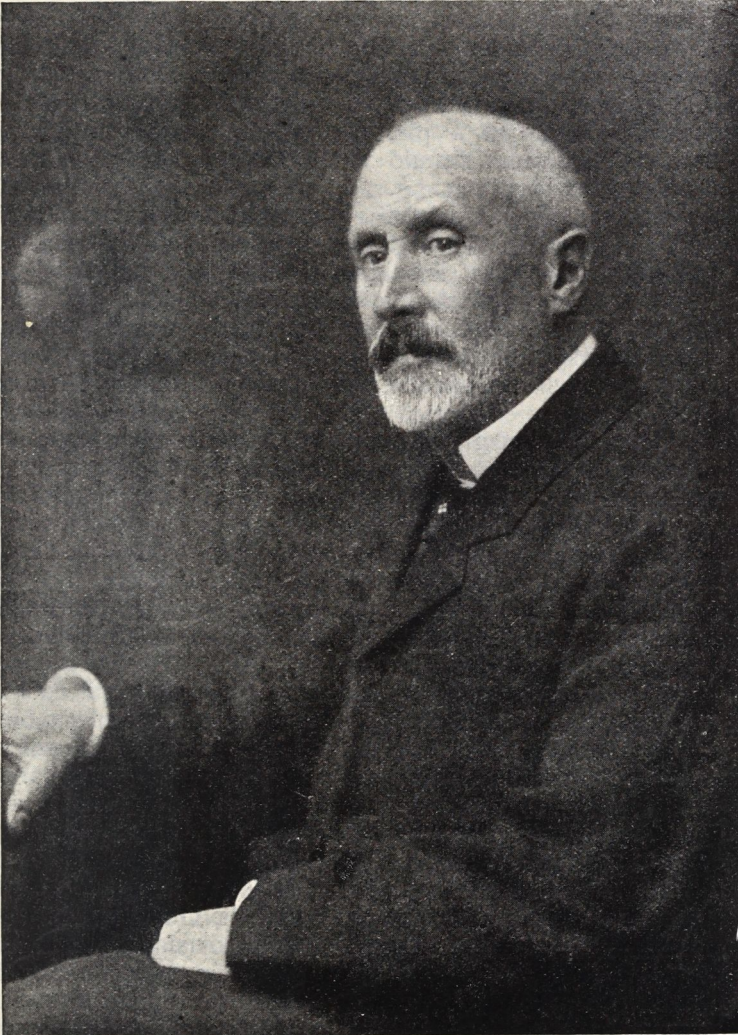
HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 30 korona.

LI. KÖTET.

1919. MÁJUS 1.

721. FÜZET.



Bötrös László

Eötvös Lóránd.

1848—1919.

A fizika világhírű mestere, a nemzetközi tudomány magyar büszkesége, EÖTVÖS LÓRÁND 1919. április 8.-án éjjel elhunyt. BÁRÓ EÖTVÖS LÓRÁND, BÁRÓ EÖTVÖS JÓZSEF-nek és ROSTY ÁGNES-nek fia 1848-ban július 27.-én született Budán. Eleinte otthon nevelkedett a szülei háznál, sőt gimnáziumi tanulmányainak első részét is ilyen úton végezte; szülei KELETI GUSZTÁV-ot, majd VÉCSEY TAMÁS-t bízták meg, hogy tanulmányait vezesse. 1860-ban a piaristák pesti gimnáziumának negyedik osztályában már nyilvános tanuló lett; ebben az iskolában is fejezte be gimnáziumi pályáját.

Egyetemi tanulmányait a pesti egyetemen mint a jog- és államtudományok hallgatója kezdte meg 1865-ben, azonban matematikai és természettudományi tárgyakat is hallgatott, sőt PETZVAL OTTÓ-tól magánúton is tanult matematikát. A természettudományokba apja megbízásából KRENNER JÓZSEF, a későbbi egyetemi tanár vezette be. Buzgón dolgozott THAN KÁROLY kémiai laboratóriumában és pedig oly sikerrel, hogy professzora egyik, az akadémia elé terjesztett dolgozatában meg is említte nevét.

1867-ben a heidelbergi egyetemre ment, a hol már csak matematikát, fizikát és kémiát hallgatott és laboratóriumokban dolgozott. Abban az időben KIRCHHOFF, HELMHOLTZ és BUNSEN tanítottak ott. Érthető, ha e fényes elmék egész életre kiható mély hatást tettek rá. Heidelbergből rövidebb időre Königsbergbe ment, a hová FRANZ NEUMANN-nak, az akkori idők egyik legnevesebb elméleti fizikusának híre vonzotta. Heidelbergben nyerte el a bölcsészeti doktorátust, melyet később a pesti egyetem nosztrifikált és doktori disszertációját magántanári habilitációs iratnak is elfogadta.

Főiskolai tanulmányainak szünetei alatt régi nevelőivel és barátai-val, részben az egyetemekről magával hozott társaival beutazta Magyarországon szelb vidékeit. Egyik erdélyi útjának eredménye a szkarisorai jégbarlangról írott cikke, első nyomtatásban megjelent munkája.¹

Egyetemi tanulmányait befejezván 1870-ben hazajött s a pesti egyetemen 1871-ben a fizika magántanárává habilitáltatta magát. Majd 1872-ben az elméleti fizika rendes tanárává neveztetett ki, 1875-ben pedig a kísérleti fizika tanszékét vette át. 1876-ban nőül vette HORVÁTH BOLDIZSÁR volt igazságügyi miniszternek leányát, GIZELLÁ-t.

1894-ben I. FERENCZ JÓZSEF vallás- és közoktatásügyi miniszternek nevezte ki. Ugyanakkor a körmendi kerület országgyűlési képviselőjévé választotta. De csak rövid ideig volt miniszter. A második WEKERLE-minisztérium távozásával, rövid 8 havi szolgálat után, ő is megvált a miniszteri tárczától és 1896-ban újból elfoglalta tanári székét az egyetemen és ezen működött halála napjáig.

A Magyar Tudományos Akadémia 1873-ban levelező-, 1883-ban rendes tagjává, 1889-ben pedig elnökévé választotta. Ez utóbbi tiszt-

ségről 1905-ben lemondott. 1891 óta elnöke volt a Matematikai és Physikai Társulatnak, melyet ő alapított; alelnöke volt a Magyar Természettudományi Társulatnak.

A Magyar Tudományos Akadémia 1897-ben a nagy jutalommal, a Természettudományi Társulat 1911-ben a SZILY-éremmel tüntette ki, a berlini tudományos akadémia kültagjává választotta, a krakkói és kristiániai egyetemek tiszteletbeli doktorrá avatták. 1881-ben a francia becsületrend lovagjává lett.

*

A külsőségeknél jóval gazdagabb és tanulságosabb belső életének fejlődése. Apja látván a természettudományok nagy jövőjét² és megutálván az alacsony rendű szempontokat, melyekkel a politikusnak folyton harcolnia kell, KRENNER JÓZSEF-et kérte meg, hogy kedveltesse meg vele a természettudományokat, mert — úgymond — nem szeretné, ha fiának a politika annyi bánatot okozna, a mennyit neki okozott. Az apa folytonos figyelemmel is kíséri fiának előrehaladását a természettudományokban és örül kezdetbeli sikereinek. Buzdító leveleket ír neki Heidelbergbe, kérve őt, hogy választott szakjában haladjon bátran előre, mert a tudomány körében a legnagyobb erőfeszítés eléri jutalmát, a mennyiben magában a tudományban találja azt meg s nem kell — miként a politikusnak — az emberektől várnia. Sőt még halálos ágyán is azt az intést hagyja fiának, hogy boldog lehet, ha tudós marad, csak a politikába ne avatkozzék.³

De abban, hogy fizikussá lett, bizonyára része volt saját hajlamának is, annak a kikutathatatlan, misztikus erőnek, a mely az embert hajtja sorsa intézésében. Bizonyára az ő lelkében is élt valami sejtélem, homályos vágy, alakot nem öltött tudás, a mely hajtotta a fizika felé. A ki azt írja, hogy „lelkesezéssel választotta pályáját, mert az volt a meggyőződése, hogy nincs állás, melyben hazájának javáért többet tehetne,“ a kit „kecsegtettek a babérok, melyek e pálya mentén elég magasan teremnek arra, hogy azokat csak az igazán erős szakíthassa le;“ a ki „soha sem tudta feledni a perczet, mikor a vonat, melyen ült, a Neckar völgyének mentén a heidelbergi pályaházba berobogott,“ s a ki „boldog volt már azért is, mert ugyanazt a levegőt szívhatta, mint azon tudós férfiak, a kiknek híre odavezérelte“: az bizonyosan igen erős hajlamot érzett azon pálya iránt, melyet választott.⁴

Azt a hatást, melyet a szülei ház irányításának és a benső hajlamnak szerencsés összetalálkozása létrehozott, még növelték a kiváló tanárok. EÖTVÖS LÓRÁND oly fényes szellemek vezetése mellett alapozhatta meg tudományos előképzettségét, a minők voltak THAN, HELMHOLTZ, KIRCHHOFF, BUNSEN és FRANZ NEUMANN. Különösen Heidelbergben az úgynevezett szeminárium gyakorlatok alatt látta meg, hogyan kell valamely tudományos problémát megfogni és alkalmas módszerekkel megoldani. KIRCHHOFF rendszeren csak 12 hallgatót vett fel szemináriumába, kiknek hetenként egyszer előadást tartott a megoldandó problémáról és a véghezviendő számítások módszeréről. Ez előadás alapján minden hallgató maga rendezte el és állította be az eszközöket, de KIRCHHOFF minden héten legalább egyszer külön-külön behatóan foglalkozott minden egyes hallgatójával. Megnézte a kísérleti naplót, megbeszélte a hibákat és keresztkérdéseivel eloszlatta a homályt. KIRCHHOFF igen nagy súlyt

helyezett a pontosságra és EÖTVÖS LÓRÁND-nak későbbi utolérhetetlen pontosságú mérései bizonyára KIRCHHOFF szellemét tükröztetik vissza. Még többet foglalkozott hallgatóival HELMHOLTZ, a ki mindennap megtette körútját a dolgozók között, a mikor az egyesekkel külön-külön foglalkozott. A pontosságra kisebb figyelmet fordított, mint KIRCHHOFF és az intuitív hatású kvalitatív kísérleteket sem zárta ki egészen. Bizonyára ő nála látta meg EÖTVÖS a problemaállítás módját. Viszont Königsbergben FRANZ NEUMANN-tól nyerte elméleti fizikai, különösen pedig mélyreható potenciáleméleti ismereteit.

Apjának szelleme nemcsak a pályaválasztásnál, hanem hivatásának felfogásában is irányítólag hatott rá. EÖTVÖS LÓRÁND már kora ifjúságában oly szempontból láthatta a magasra törő férfi hivatását és kötelességét, a mire mások, kiknek nem volt módjukban egy magas szempontú és mélyen látó szellemmel benső kapcsolatban lenni, csak később vagy sohasem juthatnak rá. Az apa egyenesen meg is írja fiához Heidelbergbe intézett levelében, hogy ő egész életén át oly dallamokat énekelt, melyeket húsz évvel később minden susztergyerek füttyül, de melyeket akkor senki sem akart megérteni. Írja továbbá, hogy a legfőbb élvezet e földön azon érzet, ha magasabb álláspontot érünk el s hogy az emberek alacsony vállakon legjobb akarattal sem emelhetnek senkit magasra, azt mindenképp csak saját erejével teheti.

A közönséges felfogás a származás jótékony hatását félreérti és éppen visszajáról értékeli. Azt nézi, hogy ez a körülmény mennyire megkönnyíti az ember előrehaladását és teljesen figyelmen kívül hagyja, hogy az igazán erős szellem az önmagától kínálkozó protekciót inkább nyűgnek tekinti, mint felemelő és szárnyat adó öntudatnak. Bizonyára EÖTVÖS LÓRÁND is érezte azt, hogy a mikor hazajöttekor egyetem, akadémia, tudományos társulatok sietve fogadták maguk közé, hogy a mikor „előtte minden ajtó mintegy varázsszóra megnyílt, mindenütt baráti karokra talált, melyek első lépésének támogatására ajánlkoztak“, akkor ez nem is annyira az ő személyének és érdemeinek, hanem inkább a nagy EÖTVÖS fiának szólt. De ő érezte azt is „hogy e név, melyet legnagyobb öröklött kincsének tekint, folyton arra inti őt, hogy reá munka által érdemessé váljék.“⁵

Pályáját valóban széleskörű és nagyon intenzív munkássággal kezdi meg. Egyetemi előadásain kívül nagy buzgalommal vesz részt tudományos mozgalmainkban. TREFORT miniszter megbízásából Párisba megy az oktatásügyi viszonyok tanulmányozására. Ír népszerű ismeretterjesztő cikkeket a Természettudományi Közönybe, a hol a fizikai rovat vezetőségét is elvállalja. E nemű közleményei ma is mintaképei a tiszta, világos és sallangnélküli okfejtésekkel meggyőző tudományos stílusnak. Tart előadásokat a Társulat szakülésein és népszerű természettudományi estélyein, a könyvkiadó vállalat részére pedig JENDRASSIK JENŐ-vel együtt lefordítja HELMHOLTZ népszerű természettudományi előadásait. Indítványt tesz arra vonatkozólag, hogyan lehetne hazánkban a természettudományi kutatásokat a legsikeresebben előmozdítani.⁶ Önálló buvárlatokkal is foglalkozik, melyekről az akadémiának számol be és külföldi folyóiratban is közli, miközben KETTELER-rel vitába is keveredik. Az akadémia ünnepélyes közgyűlésén felolvasást tart a távolba hatás kérdéséről. 1881-ben pedig részt vesz a párisi nemzetközi elektromos kongresszuson.

Ebből a szempontból pályájának kezdete hasonlít más tettvágyó és alkotásra törekvő fiatal tudósok pályájához. Ebben a korban az ember nem számol erejével, idejével, életcéljával és munkaképességének korlátoltságával; szinte azt képzei, hogy végtelen hosszú élet és végtelen nagy munkaképesség áll rendelkezésére.

EÖTVÖS LÓRÁND azonban csakhamar szűkebbre vonja munkásságának határait, a népszerű cikkek elmaradnak, népszerű ismeretterjesztő előadásra is csak kivételes alkalommal vehető rá, kezdi kerülni a nyilvánosságot, laboratóriumába temetkezik s évek során át csak keveset lehet róla hallani. Így jut lassanként a maga témáihoz: *a felületi feszültség, a nehézség és a mágnesség titokzatos erőinek kutatásához*. Ha most lép a nyilvánosság elé, már oly dolgokat ad elő, melyekkel még senki más nem foglalkozott és oly igazságokat bocsát közre, melyeket ő látott meg először.

A folytonos magasabbra törekvés azonban még itt is megnyilvánul. Még ezeket az egészen új dolgokat sem nyomatja ki; mint klasszicizmusra törekvő szellem vár mindaddig, a míg kutatásainak eredményeit végső tökéletes alakban nyújthatja.

Ha a tudomány előbbrevitelét illető kérdésekben most megszólal, szava irányt jelez, programot tűz ki. A tudósok kezdik vezérüknek tekinteni, a mi forma szerint is bekövetkezett 1889-ben, a mikor az Akadémia elnökévé választotta. A mikor minden tényező, a mely tudományos és kulturális kérdésekben számot tett, EÖTVÖS LÓRÁND-ban látta a hivatott vezért, érthető, hogy vallás- és közoktatásügyi miniszterré való kinevezése Magyarországon szinte szokatlan, egyértelmű lelkesedést váltott ki. Az Eötvös-kollégium megalapítása mutatja, hogy e téren sem indult divatos jelszavak után, hanem saját útjain járt; mélyen néző, analízáló szeme itt is meglátta a haladásnak igazi rugóit. Ha hosszabb ideig maradt volna miniszter, bizonyára sok kiváló tudományos és kulturális intézménnyel gazdagodott volna Magyarország. Ő azonban magasabb szempontból nézte a maga hivatását s a politikai és közéleti szereplésnek végkép búcsút mondva visszatért a maga tudományos problémáihoz. Sőt ugyanebből az okból még az Akadémia elnökségéről is lemondott. Nagyon jellemző lemondó levele így szól:

„Műlnak az évek, s bár munkaerőmet lankadni még nem érzem, mégis minden lenyugvó nap arra int, hogy a Mindenhatótól nekem kiszabott munkaidő előbb-utóbb végére jár. Addig, a míg erőm tart, addig a míg erőm van munkára, első, mert csak általam teljesíthető feladatommak kell tartanom azt, hogy kiegészítsem és feldolgozzam azt a tudományos anyagot, melyet évtizedek alatt nagy fáradtsággal és részben éppen Akadémiánknak támogatásával összehordtam. A meddig élek, ennek kell, hogy éljek. Mielőtt késő volna, erre kell összegyűjtenem erőmet, megválva azon állásaimtól, melyek annak további szétforgácsolását okoznák.”⁷

A mint látjuk, életének belső fejlődési menete ez: működésének területét folyton szűkebbre és szűkebbre vonta, végre egyetlen problémára, a *nehézség* kutatására *központosította*, a minek megfelelően az igazság kikutatásában mindig mélyebbre és mélyebbre hatolt. Tudományos igazságainak értékét és mélységét egy merészen fölfelé haladó egyenes

vonalt jelképezheti, a melyen sehol sincs sülyedés, mintegy tiltakozás-ként W. OSTWALD azon közismert — de téves — elvével szemben, hogy az értékes dolgokat az emberek fiatal korukban csinálhatják csak meg.

*

Nézzük már most működését részletesen, és pedig először is egyetemi tanári működését. A mikor JEDLIK ÁNYOS-tól a kísérleti fizika tanszékét átvette, bizonyára nem találta meg azt az alapot, a melyre a maga munkásságát támaszthatta volna.

EÖTVÖS-nek lényegében véve mindent újra kellett kezdenie és bizonyára sok munkájába került, míg tanszékét úgy el tudta látni, a hogyan azt a fizika akkori igényei és az ő magasabb szempontjai követelték. Új fizikai intézetet kellett szerveznie és berendeznie, a mi fényesen sikerült is neki.

EÖTVÖS a nagy igazságok embere. Ezeket nem mint készeket nyújtja, hanem a jelenségekből hüvelyezi ki. Előadásait a mélyreható analízáló szellem hatja át. A természeti tüneteményeket a bennük megnyilatkozó hatók elemeire bontja szét és azon igyekezik, hogy tanítványait a fogalmaknak, gondolatoknak és törvényeknek legutolsó, többé már nem elemezhető részeihez vezesse el, oda, a honnan a formáktól, sablonoktól mentes tudás ere fakad. Nem ismerünk a fizikai irodalomban művet, a melyre az analízáló szellem annyira rányomta volna bélyegét, mint az ő előadásaira. Ítélete elfogulatlan, gondolatmenetének minden állítását igyekszik valódi értékben föltüntetni és megmutatni, hogy törvényeink mennyire közelítik meg az igazságot. Valamely kedves hipotézis, vagy a rendszer vagy a pedagógiai hatás kedvéért soha sem enged az igazságból egy szemernyit sem.

Saját tanszékén kívül EÖTVÖS általában a főiskolai oktatás ügyeire is kiterjesztette figyelmét. Kari és tanácsi üléseken sokszor emelte fel szavát abban az irányban, hogy *főiskolai oktatásunkat igazi tudományos szellem lengje át*, a mely nem ismer semmi más szempontot, csak azt, melyet a tudomány és kulturális haladásunk érdeke ír elő. Felszólalt irodalmilag is. A Budapesti Szemlében nyílt levelet intézett az akkori közoktatásügyi miniszterhez, TREFÖRT ÁGOSTON-hoz, nyíltan feltárva az észlelt bajokat és megjelölve az elhárításukra szükséges intézkedéseket. Kulturánknak éppen az a legnagyobb hiánya, hogy társadalmi és gazdasági viszonyaink fejlettsége miatt nincs elegendő művelt családunk; létérdekekünk tehát, hogy az alsóbb osztályok fiaiból lehetőleg sokan menjenek a főiskolára. Viszont azonban főiskolai oktatásunknak kardinális hibája volt és részben ma is az, hogy az alsóbb osztályokból kikerülő tehetséges, szorgalmas és ambíciózus fiatal embereknek sokasága a főiskolán magára van hagyatva, az anyagi gondokkal való küzködésen kívül nincs a ki ösztökélje, irányítsa, képességeikre figyelmeztesse és a főváros romlasztó életétől elvonja őket, szertelenségeiket pedig megnyirbálja.

EÖTVÖS fölismerte a bajt, mert 1894-ben, miniszterségének rövid ideje alatt, felállította az apjáról elnevezett EÖTVÖS-kollégiumot, melyben tehetséges fiatal emberek minden szükségessel jól ellátva, jó tanárok vezetése mellett, nagy könyvtár birtokában, gond nélkül éhetnek tanulmányaiknak. Ennek az intézetnek kezdettől fogva ő volt kurátora. Szív-

hez tudományos kutatásain kívül semmi sem állott közelebb, mint e kollégium. Féltő gonddal kísérte figyelemmel minden egyes növendékének fejlődését és igaz örömmel vette tudomásul sikereiket. Az EÖTVÖS-kollégium meg is érdemi megalkotójának érdeklődését, mert fennállása óta nagyot lendített tudományos képzésünkön.

Még egy egyetemi intézmény fűződik EÖTVÖS nevéhez. A nagyszívű SEMSEY segítségével ő alapította meg az angol mintára a *fellow-ság* intézményét, a melyből kiváló, egyetemet végzett fiatal tudósok évek során át megfelelő évi járadékot kapnak, hogy gond nélkül, hivatal nélkül élhessenek tanulmányaiknak.

A föntebb említett Budapesti Szemle-beli értekezéséből és két rektori beszédéből⁸ megállapíthatjuk, miben látja EÖTVÖS minden oktatásügyi kérdésnek a velejét. Szerinte a koronként fel-fel bukkanó reformgondolatok magukban véve még nem biztosítják a sikert, mert a fődolog mindig az: tudósok tanítanak-e vagy tudatlanok. *Tudós pedig nem az, a ki sokat tud, hanem, a ki tudományát előbbre vinni képes, a ki saját tudományágának területén belül valamely részben kutatni tud.* Mert a ki ilyen úton megtanult önállóan tudományosan gondolkodni, az el tud igazodni más fajta kérdésekben is, ha azoknak utána jár, és pedig jobban, mint az olyan, a ki egyebet sem tett, mint folyton tanulta a tudományt. Mások eszméit is csak az képes helyesen hirdetni, a kinek magának is vannak eredeti eszméi. Csak az ilyen tanár tudja tanítványait gondolkodásbeli önállóságra szoktatni, a mi pedig a leg-szükségesebb tudósnak és a gyakorlat emberének egyaránt.

A tudósképzés szempontjából EÖTVÖS-nek legnevezetesebb alkotása a Matematikai és Fizikai Társulat, mely az ő kezdeményezésére 1891-ben alakult meg. Az volt a célja, hogy e társulat mintegy önképzőköre és továbbképző iskolája legyen azon tudósoknak, a kik a tudomány művelése terén a nemzetközi nagystilű tudományos kutatásokig akarnak emelkedni.

Mint akadémiai elnököt is tudományosságunk előbbrevitelének kérdései foglalkoztatták folytonosan. Elnöki működése alatt legfőbb törekvése az volt, hogy a tudományok művelését a magasabb szempontok felé irányítsa s a nagystilű tudományos munkálkodást meghonosítsa. Akadémiai beszédeiben az ő egyszerű és mégis poetikus nyelvén a legkülönbözőbb kérdésekről szól, előbb említett alapgondolatára azonban újból és újból visszatér. Folyton hangoztatja, hogy a *tudósnak maradandó becsű dolgot kell alkotnia*, hogy nem a mára, hanem a jövőre kell függesztenie tekintetét, hogy csak az az igazi tudomány, a mely világra szól s azért, ha igazi tudósok és — a mi kell — jó magyarok akarunk lenni, úgy a tudomány zászlaját oly magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határán túl is megláthassák és megadhassák neki az illő tiszteletet.⁹ Fáj neki, hogy nem tudunk példát mutatni arra, hogy hazánknak egy fia tisztán tudománya által igazán híres és hatalmas lett volna. — Látja azt is, hogy nemzetünk ambiciózus, hogy szeretne az európai kulturállamok között számot tevő szerepet vinni. Épp azért szeretnők már egyszer hallani a diadalmi harsonát, mely a magyar tudomány dicsőségét hirdetve világra szólana. „Igazán diadal-ünnep akkor lesz, a mikor a magyar tudomány haladását meg fogja látni és gazdagodásnak fogja tekinteni az egész világ.”¹⁰

EÖTVÖS vágya teljessé vált. A diadalmi harsonák ugyan nem szóltak, diadalmi ünnep sem volt, de maga a tény bekövetkezett. Nem egyszerre, váratlan felfedezés gyanánt, hanem apránként és lassan, a mint az az igazán nagy és mélyreható dolgokkal történni szokott. A magyar tudomány haladását meglátta és gazdagodásnak tekinti az egész világ; az a tudós pedig, a ki ezt először megcsinálta, maga EÖTVÖS LÓRÁND volt. Első sorban neki köszönhető, hogy a nemzetközi tudományban ma már értékelt helyet foglalunk el.

*

Mi volt a fizika állapota, mik voltak főbb problémái abban a korban, a mikor EÖTVÖS egyetemi tanulmányait végezte? A megelőző húsz év uralkodó problémái az energia fogalma körül csoportosultak. Ez a fogalom a fizika legkülönbözőbb ágainak összekapcsolását tette lehetővé és első nagy sikerét a hőtan és a dinamika összekapcsolásával érte el. A termodinamika első alaptétele, a mely szerint a keletkezett vagy eltűnt hő arányos az eltűnt vagy keletkezett munkával, a tudományos gondolkodásmódot teljesen átjárta és sok dolgozatnak vált a kiinduló pontjává. Nem egészen így állt a dolog a termodinamika második alaptételével, a mely azokat a feltételeket adja, a melyek mellett a hő mechanikai munkává alakul át. Elismerte ugyan igazságát mindenki, kinek szava döntő súlyú volt, azonban a törvény nem volt termékeny, kivéve talán a hőgépekre való alkalmazását. Sok dolgozat jelent ugyan meg, a mely vele foglalkozott, de valami nagy sikert egyik sem tudott felmutatni. A kinetikus gázelmélet kérdései is sok kutatót vonzottak, de a dolgozatok jelentékeny része nem tartalmazott egyebet, mint a tudatlanságnak matematikai formulákba való bujtatását.

Az elektromosság tanában sem állt másképp a helyzet. Sokan a fizikának ezen ágában nem láttak mást, mint az alkalmazott matematikának egyik részét és a fizikai jelentéssel nem sokat törődtek. Az elektromosságról szóló tan legfőbb kérdései elektrosztatikai eszközök, indukció-egyűthetők, az áramelemek hatásának törvényei és a WEBER-féle törvény körül forogtak. MAXWELL irányt jelző és új felfogást tartalmazó nagy munkája: A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field ugyan már 1864-ben megjelent, de még semmi hatást sem tett.

A fénytannban a rugalmas szilárd éther hipotézise uralkodott és különösen STOKES-nak a rezgések tovaterjedésére vonatkozó kutatásai állottak az előtérben. A kérdések a fényrezgések iránya körül forogtak, vajjon a polározás síkjában vagy arra merőlegesen folynak-e le. A kísérleti eredmények között a színképelemzés és FIZEAU-nak a fénysebesség meghatározására vonatkozó kutatásai tettek nagyobb hatást, különösen azok, a melyekből kitént, hogy mozgó közegben más a fénysebesség, mint a nyugvóban. Ebben az időben vetődött fel az a kérdés is, vajjon a Föld a fényrezgéseket közvetítő éthert magával viszi-e vagy sem s ha igen, egészen-e vagy csak részben.

EÖTVÖS első tudományos dolgozatai még kapcsolatban vannak a korabeli fizikának divatos kérdéseivel, nevezetesen az akadémia elé terjesztett első két dolgozata a FIZEAU-féle problémához és a WEBER-féle alaptörvényhez kapcsolódik. Azt keresi ugyanis, hogy a rezgési hatás miképen módosul, ha a rezgést kibocsátó és felvevő testek mozognak,

sőt speciálisan is fölveti a kérdést, hogyan módosulnak az égi testekről hozzánk érkező fénymozgások a Föld és az égi testek mozgása következtében, a mely probléma — miként ismeretes — később a relativitás elvének felállításához vezetett. EÖTVÖS elmékedéseinek eredményeképpen a rezgési intenzitás részére egy általánosított képletet vezet le, a melyben a mozgó testek sebességei is szerepelnek. Ezenkívül a vonzó testek vonzása számára is ad egy általánosított képletet, a melyben szintén szerepelnek a mozgó testek sebességei.¹¹ Szóbeli közlések alapján megállapítható, hogy EÖTVÖS doktori disszertációja és magántanári habilitációs irata, a mely nyomtatásban nem jelent meg, lényegében ugyanazt tartalmazta.

A korabeli fizika kérdéseivel még két dolgozata függ össze: „Adatok az elektrosztatika elméletéhez“ (akadémiai székfoglaló értekezés) és „Az elektromos sűrítő egy új módjáról, a sűrítő gyűrűről“, a melyek nyomtatásban sehol sem jelentek meg.

Ezek a dolgozatai, melyeket úgy tekinthetünk, mint tapogatózásokot a helyes út irányában, még abban a tekintetben is magukon viselik koruk jellegét, hogy tisztán elméleti érdekűek. Ezentúl egész életén át kizárólag három problémának, a *felületi feszültség*, a *nehézség és a mágnesség kísérleti kutatásának* szenteli idejét. Hiába jönnek az új nagyszerű fölfedezések, az elektromos hullámok, az elektromos sugárzások, a radioaktivitás, hiába keletkeznek új, nagyszerű kilátó pontokat nyújtó elméletek, az elektromágneses fényelmélet, a sugárzás új elmélete, az elektronelmélet, a quantumelmélet, a relativitás elve: ő még elvéve sem fordul feléjük. Pedig bizonyára voltak rájuk vonatkozó eredeti gondolatai. Szuverén magánosságban megmarad három problémájánál, az anyag részecskéire ható e három titokzatos erő viszonyainak kikutatásánál. Ezek izgatják képzeletét és ezek serkentik munkára.

A felületi feszültséggel már 1869-ben Königsbergben, FRANZ NEUMANN szemináriumában kezdett foglalkozni. Itt gondolta ki új módszerét annak meghatározására, a miért professzora igen megdicsérte. Azután 1873-ban a Természettudományi Társulat szakülésén foglalkozott még a kapillaritás elméletével, 1876-ban pedig az Akadémia elé terjesztette módszerének leírását és a vele nyert eredményeket. Dolgozata az ugyanakkor meginduló Műegyetemi Lapok első számában, mint első cikk jelent meg.¹²

Háromszor megy még az Akadémia elé ugyane tárgyra vonatkozó dolgozataival, a melyek nyomtatásban, sajnós, sehol sem jelentek meg, míg végre 1885-ben ugyancsak az Akadémia elé terjesztett dolgozatában megjelenik e téren végzett vizsgálatainak legszebb eredménye, a *felületi feszültség törvénye*, az ú. n. *Eötvös-féle törvény*, melyet a következő évben módosított végleges alakjában szövegez meg.¹³ E törvény gyönyörű eredménye az analógián alapuló intuíciónak és a szellem analizáló képességének, mellyel a véges kiterjedésű anyagon tapasztalt igazságot, az anyag legkisebb részecskéiben is meg tudja látni.

Az EÖTVÖS-féle törvényt a korabeli tudomány eleinte figyelmen kívül hagyta, míg RAMSAY és SCHIELDS 1893-ban némi formai — de különben egészen lényegtelen — módosítást nem végzett rajta. Azóta e törvény a fizikai chemiának egyik alaptörvényévé vált, a mely a kritikus hőmérséklet és főleg a molekulásúly meghatározása céljából számos

kutatót foglalkoztatott. De tisztán elméleti szempontból is nagy jelentőségű e törvény, mert a folyadékok jellemző örök tulajdonságát adja, a mely független az anyagi minőségtől. Ebből a szempontból méltán állítható a közismert gáztörvénnyel egy sorba, a melyhez különben is hasonló. Nagy elméleti jelentőségét mutatja az is, hogy sokan próbálták más elvekből levezetni, így VAN DER WAALS, EINSTEIN, BORN és COURANT, továbbá MADELUNG.

1886 óta haláláig EÖTVÖS LÓRÁND kizárólag a *nehézségi erő és a földi mágnesség* kutatásának szentelte egyéb foglalkozásaiból fennmaradt szabad idejét. Hogyan alakultak ki erre vonatkozó gondolatai, arra nézve hiányoznak az adatok. Miként már egyszer említve volt, EÖTVÖS irodalmi közléseiben klassziczizmusra törekszik és csak akkor nyomtatja ki dolgozatát, a mikor kész és tökéletes dolgot tud nyújtani. Lehetséges, hogy az első impulzust a Természettudományi Társulat adta meg 1881-ben, a mikor megbízta, hogy határozza meg a nehézségi gyorsulást Budapesten, a Kárpátokban és az Alföldön. Lehetséges, hogy a kérdést hosszú ideig forgatta elméjében és így jutott rá módszereire.

Az Akadémiának először 1888-ban tesz jelentést munkájáról: „Vizsgálatok a gravitáció jelenségeinek körében“ czimen. Ezt követi a következő évben „A Gellérthegy vonzó erejére, vonatkozó vizsgálatok“ című, ugyanoda betérjesztett jelentése. E két jelentés azonban nyomtatásban sehol sem jelent meg. 1890-ben két előterjesztést tesz az Akadémiának, az egyiket „A föld vonzása különböző anyagokra“, a másikat „Nagy lengésidők méréséről“ czimen, a melyek már legalább bő kivonatban és azoknak német fordításában megjelentek, azonban az eszközök és a módszer részletes leírását nem tartalmazzák.

Az első idevonatkozó részletes dolgozata 1896-ban jelent meg „Vizsgálatok a gravitáció és a mágnesség köréből“ czimen, mely rövid, nem is egészen három ívnyi terjedelemben az új dolgoknak sokaságát foglalja magában.¹⁴ Alig van a fizikai irodalomban még egy értekezés, a mely ilyen kis terjedelemben ilyen sokat tartalmazna. Igaza van az akadémiai jelentésnek, a mikor az 1897-ik évi nagyjutalom odaítélésekor azt mondja, hogy ritkán nyerte ernyedetlenebb buzgalom a megérdemelt jutalmat, mint a jelen esetben s hogy az korszakot alkot, mert lehetővé teszi a foglalkozást oly feladatokkal, a melyek eddig úgyszólván hozzáférhetetlenek voltak.

EÖTVÖS méréseinek véghezvitelére később valóságos expedíciókat szervezett, melyekhez a költségeket eleinte az Akadémia, illetőleg SEMSEY ANDOR, később az állam adta. Ezek az expedíciók bejárták a Sághegyet, a Balatont, a Nagyalföldet, Fruska Gorát, Erdélyt, a Morva völgyét és sok helyen meghatározták a nehézségi erő és a földi mágneses erő elemeit.

A külföld figyelme először 1900-ban fordult EÖTVÖS ezen vizsgálatai felé, a mikor EÖTVÖS a párisi fizikai kongresszuson jelentést tett róluk. Az itt-ott jelentkező székséps az azonban valóságos lelkesedéssé változott 1906-ban a nemzetközi földmérők budapesti kongresszusán, a hol EÖTVÖS bemutatta méréseinek addigi eredményeit.¹⁵ Még kétszer ment a nemzetközi földmérők kongresszusa elé méréseinek eredményeivel, Londonba és Hamburgba. Ez idő óta e kutatásokat látják, értékelik és a tudomány gazdagodásának tekintik mindenütt, a hol a tudomány alapvető kérdései érdeket keltenek.

EÖTVÖS LÓRÁND 1917-ben a Matematikai és Fizikai Társulat ülésén ismét egy, a nehézségre vonatkozó egészen új törvényt mutatott be, melyet még sehol sem publikált. Kimutatta ugyanis, hogy a Föld felületén mozgó testek nehézsége nem marad állandó, hanem változik, még pedig a nyugatra mozgóké nagyobbodik, a keletre mozgóké pedig kisebbedik. A megokolás igen egyszerű. Ha ugyanis a Föld felületén valamely test nyugat felé mozog, akkor — minthogy a Föld nyugatról keletre forog — az illető testnek az állócsillagokra vonatkoztatott sebessége csökken és így a Föld forgása folytán fellépő középpontfutó erő is csökken, tehát a nehézségi erőnek nagyobbodnia kell. Ellenkezőleg történik a kelet felé mozgó testekkel.

Az alkalmat e tétel felállítására HECKER-nek a nehézségi erő változásaira vonatkozó mérései adták. HECKER ugyanis több éven át mérte a nehézségi erő változását a nagy oceánokon; méréseit mozgó hajókon végezte. Az eredmények átszámításánál nem vette tekintetbe a hajó mozgási állapotát. EÖTVÖS figyelmeztetésére megismételte méréseit a Fekete-tengeren, miközben EÖTVÖS következtetéseinek helyes voltáról meggyőződött.

A fentebb kimondott igazság demonstrálására és a nehézség csökkenésének vagy nagyobbodásának lemérésére EÖTVÖS egy forgó mérleget is szerkesztett.

EÖTVÖS fölsorolt méréseinek elvei, módszerei, eszközei és céljai le vannak írva TANGL KÁROLY, PEKÁR DEZSŐ, FEKETE JENŐ és RYBÁR ISTVÁN közleményeiben.¹⁶ Az ott előadottakhoz még néhány szempontot fűzünk hozzá, a melyek e mérések jelentőségére és a tudományban való szerepére vonatkoznak.

EÖTVÖS e mérései öt csoportba sorozhatók, melyek a következők:

1. a földi nehézségi erő térbeli változásai,
2. a földi mágneses erő térbeli változásai,
3. a gravitációra vonatkozó általános vizsgálatok,
4. a gravitáció és a téllenség arányosságának kimutatása,
5. a mozgó testek nehézségének a sebességtől függő változása.

Az 1. csoportba tartozó mérések a legterjedelmesebbek, tudományos és gyakorlati szempontból legfontosabbak és legnagyobb jelentőségűek. Először is azért, mert a Föld alakja, a geoid számára új megközelítési fokozatot adnak. E mérések alapján lehetséges lesz a geoid egészen részletes felmérése, a mi az ellipszoidhoz képest éppen akkora előrehaladást jelent, a mekkora volt az ellipszoid a gömbalakhoz képest. Másodsor legnagyobb jelentőségűek e mérések azért, mert következtetéseket engednek meg a földalatti tömegek elhelyezésére és minőségére. E mérések alapján a tudomány biztosabb alapokra fektetheti a Föld felépítésének, architektúrájának tanát, a mit a geofizika, a geológia és a földrengések tana kellően felhasználhat gyakorlati célokra és új, eddig nem is sejtett törvényszerűségek felállítására. Harmadsor nevezetesen e mérések azért is, mert oly tudományos programot tűznek ki, a melyen előreláthatólag hosszú évtizedeken, sőt évszázadokon át fog dolgozni a tudomány.

A 2. csoportbeli mérések is tartalmazzak elvi szempontból új dolgot, a mennyiben a földi mágnesség térbeli változásainak feltüntetésére alkalmazott eddigi módszerek elégtelen voltát mutatják. Ezenkívül

a nehézségi mérések szükséges kiegészítését alkotják s mint ilyeneknek is nagy jelentőségük van; lehetséges továbbá, hogy idővel a földi mágnesség eloszlására vonatkozó új törvényszerűségekhez vezetnek. Új dolog a mágneses transzlatometer is, a mely a testek mágneses állapotára vonatkozó mérések pontosságát igen nagy mértékben fokozza.

A 3. csoportbeli mérések között mindenekelőtt új dolog a gravitációs állandó meghatározására szolgáló dinamikus módszer, a melylyel akkora pontosságot lehet elérni, mint semmiféle más módszerrel. Egészen újak továbbá azok a vizsgálatok, melyeket EÖTVÖS a gravitációs erő abszorpcziójára vonatkozólag végzett. Újak végül a gravitációs kompenzátornak és multiplikátornak nevezett eszközök, a melyek szinte határtalanul érzékenyek.

Fizikafilozófiai szempontból igen nagy benyomást keltettek EÖTVÖSnek 4. csoportbeli mérései, mert EINSTEIN az általános relativitás elvét és a tömegvonzásnak új elméletét EÖTVÖS e méréseinek eredményeire alapította. EÖTVÖS e méréseivel megmutatta, hogy a Föld nehézségi erőterében a különböző tulajdonságú testek gravitációs tömege arányos tétlen tömegével. A mechanikában a test tétlen tömegének egészen általános jelentése van, mert ez határozza meg a test mozgásbeli viselkedését bármilyen eredetű erővel szemben. Ezzel szemben a test gravitációs tömege mindeztől egészen speciális jelentésű volt, mert a test viselkedését egy egészen speciális erőterben, tudniillik a gravitációs erőterben határozza meg. A két fajta tömeg meghatározása is egészen különböző, a tétlen tömeget NEWTON második törvénye, a gravitációs tömeget pedig NEWTON gravitációs törvénye adja. Már most fizikafilozófiai szempontból egészen sajátságos és érthetetlen tünemény, hogy e kétféleképpen meghatározott tömeg minden testnél ugyanaz. Ezt az érthetlenséget el lehet tüntetni, ha fölteszszük, hogy a tömegvonzás nem speciális erő, a milyen a mágneses vagy elektromos erő, hanem a testek egészen általános tulajdonsága, olyan, a minő a tétlenség vagy egyik megnyilvánulása, a középpontfutó erő. EINSTEIN gravitációs elméletének ebben fekszik a lényege. Érdekes már most az, hogy EÖTVÖS LÓRÁND már régóta a tömegvonzásnak ezt a többi erőtől elütő szerepét fölfogta és érezte, mert előadásaiiban olyan definíciót szokott neki adni, a mely lényegét tekintve EINSTEIN elméletével egyezik.

Hasonlóképpen előrelátható, hogy EÖTVÖS 5. csoportbeli eredményeinek is nagy szerepük lesz a tudományos elméletekben, ha általánosan ismertekké válnak. EÖTVÖS forgómerleg-kísérlete méltán állítható FOUCAULT klasszikus ingakísérletével egy sorba. Jelentősége azonban ennél is nagyobb, mert FOUCAULT ingakísérlete csak a Föld forgási sebességét és a testek tétlenségét kapcsolja össze, holott EÖTVÖS kísérlete ugyanazokhoz a nehézséget is hozzáfűzi.

Értékeljük most EÖTVÖS munkásságát *ismeretelméleti* szempontból. Abban a korban, melyben EÖTVÖS egyetemi tanulmányait folytatta, általában azt a benyomást lehetett nyerni, hogy tudományos hírnevet elsősorban elméleti munkával lehet szerezni, kísérleti úton pedig csak úgy, ha sikerül valamely mérést úgy tökéletesíteni, hogy valamely fizikai állandó az eddigieknél nagyobb pontossággal legyen meghatározható. Maga KIRCHHOFF, bár tudta értékelni a tisztán kísérleti vizsgálatokat, abban a meggyőződésben volt, hogy azok nem hozhatnak napfényre oly dol-

gokat, melyek miatt az akkori elméleti felfogásokat meg kellene változtatni. A fiatal fizikus általában azt a meggyőződést szerezte, hogy a természet nagy törvényei immár ismeretesek, hogy a nagy fölfedezések kora lejárt és hogy a kísérletező legfőlebb azt érheti el, hogy egymással versenyző elméletek között dönthet, vagy hogy sikerül valamely maradékjelenséget találnia, a mellyel az elméletet kisebb-nagyobb mértékben kiegészítheti.

Ez a kor tehát a tudós legmagasabb képességét az analízáló szellemenben látta, a mely ki tudja látni a jelenségből az ismert törvényszerűséget vagy az ismert törvényszerűségből ki tudja hüvelyezni a speciális esetet, a mely a természetben előfordulhat.

E korszak után a múlt század utolsó két évtizedében és a jelen század első évtizedében jöttek az új nagy fizikai fölfedezések, melyek legtöbbje az intuíciónak köszöni létrejöttét, a minek hatása alatt a fölfedezések ismeretelméleti értékelése megváltozott. Az analízáló képesség elvesztette elsőrendű helyét és kénytelen volt azt átengedni az intuíciónak.

E viszonyok hatása alatt az elméleti munkálkodás is egészen új irányt vett fel. A régi elméletek hitelüket veszítették és hivatott és hivatlan gyártotta az új elméleteket. Az elméleti fizikában tehát a szintheticus vagy konstruktív szellem foglalta el a tért. Új nagy elméletek állítottak fel, melyek nem a jelenségek és törvényeik analiziséből születtek meg, hanem analógiák alapján gondoltattak ki.¹⁷

Ebben a nagy evolúcióban Eötvös ismét megmaradt szuverén módon úgyszólván egyedül. Ő maga is klasszikus képviselője a KIRCHHOFF-HELMHOLTZ-NEUMANN-W. THOMSON-féle analízáló szellemnek. Intuíciónal is dolgozott, a minthogy azok is dolgoztak, hiszen különben nem hozott volna létre egészen új dolgokat, azonban minden munkáját, úgy a hogy az végső formájában a világ előtt megjelent, a tökéletes analízáló szellem jellemzi. Nincs nála sehol konstrukció, nincsenek föltevések, melyeket bizonyos jelenségkomplexum észbeli előállítására kigondolt volna. Mindenütt szétbontja a jelenséget vagy törvényét és azok között állapítja meg az igazságot. Hatalmas analízáló szelleme meglátta a homogénnek képzelt nehézségi erőtér apró egyenetlenségeit és a legmerészebb gondolat volt: *lehetségesnek tartani oly finom méréseket, milyeneket ember még nem végzett*. Ugyanez az analízáló szellem meg tudta látni az összefüggéseket a torziós inga adatai és a nehézségi erőtér térbeli változásának jellemző adatai közt. Igazán érdekes és említésre méltó körülmény, hogy a konstruktív szellemnek modern képviselője, EINSTEIN ismételten Eötvös-re, az analitikusra támaszkodik. Ez mutatja, hogy jó utat jelez mindegyik irány, csak tudósnak kell rajta járnia és az igazságot kell keresnie.

Az igazság után való kutatásainkban szükség van úgy a merész konstrukciókra, mint a mély analizisre. Csak bizonyos konstrukciókra támaszkodva hüvelyezheti ki az analízáló szellem a maga igazságait. Viszont ezek az igazságok örökéletűek, míg a konstrukciók idővel össze szoktak omolni. Eötvös LÓRÁND-nak a nehézségi erőre és a felületi feszültségre vonatkozó igazságai ezer év múlva épp oly igazak és értékesek maradnak, mint a milyenek ma, még abban az esetben is, ha akkorára a tömegvonzásra és az anyag legkisebb részeire vonatkozó mai fogalmaink egészen meg is szűnnek. Ellenben lehetséges, sőt

nagyon is valószínű, hogy ezer év múlva a fizika nem fogja ismerni a quantumelméletet, az elektront, a molekulát, az éthert és annak elektromágneses rezgéseit, a relativitás elvét.

*

EÖTVÖS az igazság után való kutatásban mindig magasabbra és magasabbra jut. Az igazságot nemcsak a saját szűkebb kutatási területén belől látja meg, hanem mély analizáló látása a tudomány és az élet nagy problémáinak mélységeibe is behatol. Dolgozatai, különösen pedig akadémiai beszédei mély értelmű gondolatokat tartalmaznak. Ezek között különösképpen azok érdekelhetnek bennünket, a melyek a tudósokra és a tudományra vonatkoznak.

Miként az analizáló képességben méltó társa, HENRI POINCARÉ, ő is az igazság kutatásában látja a célt, melyért érdemes küzdeni. „A tudományban haladni csak az tud, a ki az igazságot magáért az igazságért és nem mellékérdemből keresi.“¹⁸ A látszattudományt, az alakoskodást, a stréberkedést lelke mélyéből utálja. Elfordul azoktól is, a kik tiszta formalizmussal csalják önmagukat és a világot. „Az emberiség fenkölt törekvéseinek nagy titkát — mondja idézett megnyitójában — furfanggal ne keressük.“

Miként főntebb láttuk, kutatásaiban, analitikus szellemének megfelelően tényleges összefüggések megvizsgálására és megállapítására törekszik, tehát a józan empirizmus híve, a tudományra és az emberi életre vonatkozó felfogásait pedig a legnemesebb idealizmus hatja át. „Nemes érzés és eszményi felfogás nélkül nem létesült még semmi a földön.“ „Az ember eszményi törekvéseinek szelleme szüli a tudományt.“ Az észnek magában nincsen teremtő ereje, csak a szív adhatja azt neki. „A tudományos törekvések meg nem becsülése nemcsak az emberiség legmagasabb eszményét rontaná le, hanem meddővé tenné magát a gyakorlatot is.“¹⁹

Látja azt is, hogy tudományos és költői igazságok tulajdonképpen ugyanabból a forrásból fakadnak. „A titkok honában többre megy a költő, mint a természettudós.“¹⁸ „A tudomány emberének érzelmi világa a költőétől alig különbözik egyébben, mint abban, hogy eszményeit versekben kifejezésre juttatni nem tudja.“¹⁹ „A természettudósnak erőt inkább a gondolkodásnak az a józan szabadsága ad, mely nem akadályozhatja haladását, még ugrásait, repüléseit sem, de a mely maga kérelhetetlen elfogulatlansággal hívja fel az ítélet szigorát arra, hogy eredményeinek értékét megállapítsa. A fellegekben jár néha úgy, mint a költő, de meg tudja mondani mindig, milyen magasra emelkedett.“²⁰

„Miért mind e fáradozás? Miért nem elégszik meg a tudós avval a néki adott leírhatatlan gyönyörűséggel, melyet minden, még a legcsekélyebb igazságnak fölfedezése is nyújt?“ — veti fel tovább a kérdést. Feleletet a következőképen ad: „Mulékony természetünkben arra törekszünk, hogy valami maradandót alkossunk. Enyészet vesz körül minden oldalról, alig van időnk arra, hogy a virág megnyílásában gyönyörködhessünk s azt már fonnyadni látjuk, hogyne kecsegtetne ebben a mulékony világban az örökzöld babér? Akár a költő és a művész, ki képzeletének sugallatára alkotja műveit, akár a higgadtabb és gondolkodásának fegyelmezettségére büszke tudós is egyaránt ilyent vár jutalmul, a mikor szellemi munkájának eredményeit közzé téve, a maga alkotását

s azzal a maga nevét az enyészettől megóvni törekszik. Nemcsak a jövő órának, nem is csak a jövő évek, vagy egy jövő századnak ír, biztatja őt a hit, hogy műve fennmaradhat addig, míg e földön emberek élnek. E hit nélkül talán nem is volna tudomány s az emberiség haladása csak azon ügyességek fejlesztésében nyilatkoznék meg, melyekkel a pillanatot szükségleteit ki tudja elégíteni.²¹

A ki így látja a tudomány, a költészet, a művészet és általában az osztatlan egy emberi szellem különböző megnyilvánulásainak viszonyát, az nem lesz elfogult a saját tudományával szemben. Őszinte lelkesedéssel bámulja GALILEI mechanikájának és NEWTON gravitációs elméletének grandiózus épületét. „A természettudományoknak nincs más ilyen fényes lapjuk; vannak ugyan meglepőbb kísérleti eredményei, vakmerőbb következtetései és pontosabb mérései, de nem jött még el mester, ki azokból olyan egészet tudott volna alkotni, mint a milyen naprendszerünk mechanikája“²⁰ Látja azt is, hogy ennek a mechanikának egyenes örököse a fizika, mely a földi jelenségek változatos sokaságában a legegyszerűbbeket tartotta fenn magának. Állítja, hogy a fizika a természettudományokban az útmutató szerepére van hivatva, úgy hogy bizonyos mértékben minden természettudósnak fizikusnak kell lennie. Azonban látja egyszersmind a tudománynak korlátolt emberi voltát. „Bármennyire fejlődnek is fizikai elméleteink, mégis mindig oly föltesekre fognak támaszkodni, melyek tovább nem bizonyíthatók.“²² „A tudomány sohasem fogja megtalálni azt a formulát, mellyel annak szükséges voltát bizonyítani tudná. Sőt talán megszűnnék a tudomány, ha a rejtély kulcsát megtalálnók.“¹⁸

Különösen elítéli azokat, kik az emberi szellem minden nagy problémáját a tételes tudomány által vélik elintéztnek. „A jelenkor egyik legcsodálatosabb tévedésének kell tekintenünk, hogy annyian hallgatnak azon álpróféták szavára, kik a vallás dogmái helyett természettudományi dogmákat kínálnak középkori türelmetlenséggel, de történeti jogosultság nélkül. Az igazi természetudós az ilyen önámítástól távol áll, tudja, hogy osztályrészül a természet végokaival szemben a lemondás jut, de azért nem csügged el mint FAUST, ki véges munkáért végtelen jutalmat követelt, hanem ernyedetlenül halad előbbre az elérhetetlen cél felé s örömet talál magában a kutatásban s azon eredményekben, melyeket az emberiség jólétének előmozdítására értékesít.“²²

A folsorolt szemelvények nemcsak a magas szempontú filozófusnak, hanem a költői léleknek is a megnyilatkozásai. Más irataiban is sok költőiséget találunk. A mikor 1901. évi akadémiai megnyitó beszédében a Föld alakjának kérdését fejtegeti, igazi költői szárnyalású szavakban ad számot a saját kutatásairól. „A középkor előítéleteinek és csodaszereinek lomtárából előkerestem a varázsvesszőt s azt nem imádsággal, nem is ördögösséggel, hanem a vesszőhöz, melyről a varázs az idők folyamán amúgy is lekopott, jobban illő mechanikai érvelésekkel arra bírtam, hogy feleletet adjon. Az igaz, hogy nem arra kértem, hogy rejtett kincseket mutasson; arra sem, hogy ellenségeimet, ha vannak, megjelölje; csak azt kívántam tőle: engedjen bepillantani annak az erőnek rejtélyeibe, a mely e földön mindent mozgat, mindennek kijelöli helyét.“ Majd később, mikor leírja torziós ingáját: „Egyszerű mint Hamlet fuvalója, csak játszani kell tudni rajta, s úgy mint abból a zenész

gyönyörködtető változatokat tud kicsalni, úgy ebből a fizikus a maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségeknek legfinomabb változásait“. „Azzal a kíváncsisággal, mellyel az utazó ismeretlen vidékekre jutván, annak hegyeit és völgyeit kutatja, jártam én is a Balatonon. Az én ismeretlen vidékem ott feküdt mélyen a jég tükre alatt, nem láttam s nem is fogom látni soha, csak eszközöm érezte meg és mégis milyen nehezen váltam el tőle. . . A mikor onnét eljöttem s különösen a mikor megfigyeléseim adatait rendezve az ilyenmő kutatások helyességéről meggyőződtem, akkor egy új és nagyobb vállalkozás terve érlelődött meg agyamban. Itt lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve, az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajjon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, a míg létrejött ez az aranykalászatok termő, magyar nemzetet éltető róna? A míg rajta járok, a míg kényerét eszem, erre szeretnék még megfelelni.“²³

Apai örökség nála a költői hajlam. Fiatal korában verseket is írt, a melyeket GYULAI PÁL magasra értékelt. De ettől eltekintve is, az igazi tudósok mindig poétalelkek, kikben van „látóképesség“. Látóképessége olyan dolgoknak, melyeket közönséges szem észre nem vesz. Ebből a szempontból az igazi tudós munkájában több költészetet találunk, mint akárhány költőében, viszont az igazi költő sokszor több és mélyebb igazságot hirdet, mint akárhány tudós. Mert nemcsak a mértékre szabott sorok adják a poézist, hanem valami más, sokkal magasabb és elvontabb dolog. Talán így lehetne kifejezni: az eszmék és gondolatok harmóniája a világgal. „A harmónia az egyetlen objectív valóság, az egyetlen igazság és minden szépnek forrása“, mondja POINCARÉ.

E gazdag harmónia EÖTVÖS-nek nemcsak tudományában és filozófiái felfogásában, hanem egész életében is megtalálható. Testét gyermekkorától kezdve mindentféle sporttal, különösen pedig hegymászással fejlesztette és tartotta frissen, származásának tradícióit a művelődésért, emberiségért és igazságért való őszinte rajongással kapcsolta össze, mélyen látó értelme melegen érző szívvel párosul. Mindezekből élete mint tökéletes harmónia szövődik egybe.

A világháborúnak rettenetes zűrzavarai között, melyeket az ő látóképessége a világ folyásának menetéből kisejtett, EÖTVÖS tudományos eredményei megadják nekünk azt a megnyugtató öntudatot, hogy e földet, melyen élünk, a szellem erejével igyekeztünk meghódítani, harmóniákban gazdag élete pedig erőt, hitet ébreszt és reményt nyújt arra, hogy eljő majd a kor, a mely nem azt fogja tekinteni a közélet emberének, a ki vezérszerepet igyekszik szerezni a közvélemények küzdelmében, hanem meg fogja becsülni és követni fogja azokat, a kik a tudományos munkásság nehéz feladatát teljesítik.

Mikola Sándor.

Jegyzetek.

- ¹ Eötvös L. A szkarisórai jégbarlang. Vasárnapi Ujság. 1860. 49. szám.
- ² V. ö. SZILY KÁLMÁN: Eötvös József és a természettudományok. — Természettud. Közl. 3 k. 1871. 151. old.
- ³ Eötvös József összes munkái XX. k. Levelek fiához. 54—69. old.
- ⁴ EÖTVÖS LÓRÁND: Néhány szó az egyetemi tanítás kérdéséhez. Nyílt levél Trefort Ágoston vall és közokt. miniszter úrhoz. Budapesti Szemle 50. k. 1887 307—321. old.
- ⁵ Eötvös L. Adatok az elektro-sztatika elméletéhez. — Akadémiai székfoglaló értekezés. — Akad. Értes. XIV. k. 1880. 4—5. old.

- ⁶ Eötvös L. Indítvány országos érdekű kutatások eszközzésére vonatkozólag. Természettudományi Közl. 3 k. 1871. 470—471. old.
- ⁷ Akad. Értesítő XVI. k. 1905. 514—515. old.
- ⁸ „Az egyetem feladatáról“ és „A fizika tanításáról az egyetemen“. Természettudományi Közlöny, 23. kötet, 1892. 211. és 24. kötet, 1892. 296—301. oldal.
- ⁹ Eötvös L. Beszéd a kolozsvári Bolyai- emlékünnepen. — Akad. Értes. XIV. k. 1903. 110. old.
- ¹⁰ Eötvös L. Elnöki megnyitó beszéd. — Akad. Értes. VI. k. 1895. 321—325. old.
- ¹¹ Eötvös L., A rezgések intenzitása, tekintettel a rezgési forrásnak és az észlelőnek mozgására. Ért. Math. tud. köréből III. k. 1875. 1—23. old.
- ¹² Új módszer a kapillaritási tünemények tanulmányozására.
- ¹³ Eötvös L. A folyadékok felületi feszültségének összefüggése a kritikai hőmérséklettel. — Math. Természettud. Értes. III. k. 1885. 54—83. old.
— A folyadékok felületi feszültsége és vegyi alkata közt fennálló kapcsolatáról. — U. o. IV. k. 1886. 34—41. old.
- ¹⁴ Math. Természettud. Értes. XIV. k. 1896. 221—266. old. és Ann. d. Phys. u. Chem. Neue Folge. 59. k. 1896. 354—400. old.
- ¹⁵ Eötvös R. Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveauflächen mit Hilfe der Drehwage. — Verhandl. XV. allgemeinen Konferenz d. internat. Erdmessung in Budapest, 1906.
- ¹⁶ PEKÁR DEZSŐ, BÁRÓ EÖTVÖS LÓRÁND geofizikai mérései és jelentőségük. Pótfüz. a Termtud. Közl.-höz 1917, v. ö. a Matematikai és Fizikai Lapok Eötvös LÓRÁND füzetével (Eötvös 70 éves születésnapja alkalmából), 1918. VI—VII. füz.
- ¹⁷ Hogy a modern fizikából mennyire kiveszett az analízis szellem, mutatja HECKER esete, ki bár életét a nehézségi erőnek szentelte, még sem látta meg, hogy a mozgó testek nehézsége megváltozik. Sőt Eötvös figyelmeztetése után is előbb más híres fizikusok elé terjesztette a problémát megoldás végett.
- ¹⁸ Eötvös L. Elnöki megnyitó beszéd. — Akad. Értes. I. k. 1890. 325—335. old.
- ¹⁹ Eötvös L. Elnöki megnyitó beszéd. Akad. Értes. XI. k. 1900. 289—292. old.
- ²⁰ Eötvös L. A fizika tanításáról az egyetemen. Rektori beszéd. Természettud. Közl. 24. k. 1892. 296—301. old.
- ²¹ Eötvös L. Elnöki megnyitó beszéd. Akad. Értes. XIV. k. 1903. 313—319. old. és Természettud. Közl. 35. k. 1903. 369—374. old.
- ²² Eötvös L. A távolbahatás kérdéséről. Akad. Évkönyvei, XVI. k. 1877. 57—68. old.
- ²³ Akad. Értes. XII. k. 1901. 201—209.; Természettud. Közl. 1901. 321—328. old.

Kommunista természettudósok.

Meggyőző erővel tárult fel előttem a névtelen tömegek konstruktív munkája, a melyről oly ritkán esik szó a könyvekben és e konstruktív munka nagy jelentősége a társadalmi formák fejlődésére. A mikor például megfigyeltem, hogy a ducho-borcok mint telepedtek le az Amur vidékén, a mikor láttam, hogy mily óriási előny volt számukra félig kommunisztikus, testvéri szervezetük, a mikor láttam, hogy telepeik mily csodálatos módon virágoztak, ellentétben a köröskörül elterülő állami telepítések kudarczaival . . . megtanultam, milyen szerepe van a névtelen tömegeknek minden fontos történelmi eseményre.

KROPOTKIN.

A kommunizmus elemi erejű tömegmozgalma a messze Keletről kiindulva immár a távol Nyugat felé száguld és a nagy átalakulások, gyökeres megújodások e lázas perceiben úgy hisszük, meg kell emlékeznünk az emberi szellemnek azon óriásairól, a kiket a természet kutatása, titkainak bonczolgatása vezetett a kommunizmus híveinek nemcsak táboraiba, de vezérkarának élére.

RECLUS ELISÉE, minden idők ismeretterjesztő irodalmának csodás tollú remekírója volt az egyik szellemóriás, a ki kivette részét az úttörők nehéz, de mindenkor hálás munkájából. Földrajzi művei (La Terre 1867—68, 2 kötet; magyar fordítása a Természettudományi Társulat kiadásában jelent meg 1879—80-ban; Nouvelle Géographie Universelle, 19 kötet stb.) egész könyvtárat töltenek meg; két kis műve: „Histoire d'un Ruisseau“ (1864) és „Histoire d'une Montagne“ (1882) pedig igazi gyöngyszeme az egyetemes világirodalomnak. (A patak élete és A hegyek története címen megjelentek a Természettudományi Könyvkiadó Vállalatban is 1891, 1894-ben.)

RECLUS földrajzi művei azonban lényegesen elűtnek a legújabb időkig termelt rokontárgyú munkáktól. Találóa írja magyar életrajzírója, id. LÓCZY LAJOS 1908-ban, hogy „minden földleírás manapság az imperializmus és nacionalizmus behatása alatt áll és az író akaratlanul is orszagát, nemzetét helyezi előtérbe. RECLUS épp olyan szeretettel tárgyalta a távoli földrészek országait, mint Európát és Franciaországot“.

„Az emberiség általános szeretete, önzetlen, nemes altruizmussal társulva, jellemzi RECLUS minden munkáját. Nagy szíve az egész emberiség boldogságáért hevült. Nyelvi, nemzetiségi és társadalmi választófalak azonban útját állották álmai megvalósításának. A társadalom dogmákon épült föl; e dogmák ellen szóval, tollal és karddal küzdött és életének rendje is a vallási és társadalmi dogmatikus törvények ellenére folyt le“,¹ úgy hogy leányait is egyházi és hatósági szertartás nélkül adta férjhez.

Apja a girondi protestáns lelkipásztor Eliséet bátyjával, a filozofus és anthropologus Eliéével együtt papnak szánta — de mindketten forradalmárokká lettek. 1848 márcziusának izzó eseményei belesodorták mindkettőjüket a nagy mozgalmakba — a reakció azután száműzte őket szülőföldjükről. RECLUS a száműzetés alatt RITTER KÁROLY földrajzi előadásait hallgatta Berlinben, 1851-ben pedig a két fivér gyalogszerrel tért vissza a francia földre ugyanakkor, a mikor III. Napoleon emlékezetes államcsinyjét elkövette.

Az új császárság azonban újra száműzte és ekkor járta be Angliát és Amerikát, míg végre 1856-ban általános amnesztia megnyitotta előtte szülőföldje sorompóit. 1857—1870 között írta első nagyszabású földrajzi műveit, a La Terre-t, a patak életét és számos tanulmányát a Revue des Deux Mondes-ba.

1870. július 19-én adta át Berlinben III. Napoleon követe a francia hadüzenetet és megindult a francia-porosz háború. A sedani kapituláció elsöpri a második császárság trónját, Gambetta szeptember 4-én kiáltja a köztársaságot; a háború folytatását a Gouvernement de la défense nationale veszi át, Strassburg és Metz elesik, a körülzárt Páris népe éhezik.

RECLUS a körülzárás idején a léghajós-osztályt vezette és a postalamb-hírszolgálatot szervezte.

Páris háromnapos német megszállása után, márczius 15.-én megalakult a commune; RECLUS is a „communardok“, az Internationale élén

¹ Lóczy L. Emlékbeszéd Reclus Elisée fölött. — Emlékbeszédék, M. T. Akadémia XIII. k. 9. sz. 1908.

áll, de a kormányzó tanácsba nem lépett be. 1871. április 5.-én részt vett a Versailles felé intézett kirohanásban és a republikánusok fogságába esett.¹

A novemberi haditörvényszék Új-Kaledoniába való deportálásra ítélte, Európa tudományos közvéleményének közbelépésére azonban THIERS elnök a deportálást örökös száműzésre enyhítette.

Svájcban, a szabadság bérczes hazájában telepedett le RECLUS a Lac Leman partján, Genèven írta meg a patak életének méltó párját, „A hegyek történetét“. Ebben is kitör — a három svájci mondájáról szólva: „Ők is szunnyadnak; ők is álmodnak; de nem dicsőségről, hanem szabadságról; nemcsak a svájci szabadságról, de az egész emberiség szabadságáról. Időnként fel-felkél egyikök, ki-kinéz a tavakra, sikokra; majd szomorúan tér társaihoz: „Még sem!“ — sóhajtja. A nagy felszabadulás napja még nem érkezett el. *A népek mégis rabszolgák és mégis meghajtják térdöket urok süvegje előtt!* — Várjunk mégis, bizalommal várjunk; az a nap eljövend! Az istenek elmennek és magukkal viszik a királyokból álló kíséretöket, siralmas képviselőiket e földön. *Az ember lassacskán megtanulja a szabadság beszédjét; majd meg fogja tanulni erkölceit is.*“

1890-ben visszatért Franciaországba, majd megunva a politikai zaklatásokat, 1893-ban önkéntes számkivetésbe ment Angliába s végül Belgiumba, a hol elvtársaival 1894-ben megalapította az Université Nouvelle szabadegyetemet; itt működött 1905. július 4.-én, 70 éves korában bekövetkezett haláláig.

„Életmódjában — írja kortársa, KROPOTKIN — igazi puritánhoz, szellemi vonatkozásaiban a tizennyolczadik századbéli francia enciklopedistákhoz hasonlított, olyan ember, a ki másokat szellemével eltöltött, de sohasem uralta őket . . . a ki ismerte az emberi lét formáit valamennyi égtáj alatt és valamennyi fejlődési fokon, a kinek könyvei a század legjobbjai közé tartoznak, a kinek szép stílusa megragadja az olvasó szívét és lelkiismeretét.“

És éppen RECLUS-nek ez a mesteri jellemzője, KROPOTKIN az, a kit másodikul kell említenünk a kommunista természettudósok sorában.

¹ Lehetetlen ezen a helyen meg nem említenünk, hogy a francia communeról az egykori magyar sajtóban egyedül HERMAN OTTÓ írt megértő szimpátiával. HERMAN OTTÓ akkoron a kolozsvári „Magyar Polgár“ főmunkatársa volt. E lap 1871. márczius 28.-i számában „A montmartrei lázadók“ cz. megjelent vezércikkét a lap felelős szerkesztője a következő jegyzettel kísérte: „E cikket, mint nézetárrnyalatot, szívesen közlöm; ki kell azonban jelentenem, hogy e tárgyban HERMAN barátommal ellenkező a meggyőződés. Én e mozgalmat szerencsétlennek tartottam és tartom.“ A communere vonatkoznak HERMAN OTTÓ-nak még következő cikkei „A Vendome-tér oszlopa“ (M. P. 1871. május 14); „A párisi commune előzményei. Café Madrid“ (u. o. 1871. június 7); „A hamis proféták“ (u. o. 1871. április 16.); „Finis Lutetiae!“ (u. o. 1871. június 11.) és főleg „Az Internationale“ (u. o. 1871. június 20.) a következő éles megfigyeléssel: „Az Internationale keletkezése egykorú a hatodik nagyhatalom, a napi sajtó hatalmas, rapid emelkedésével. E nagyhatalom liberális közegei az ember létjogát az igazi humanizmus szempontjából fejtegetve felköltötték az önértetet a társadalom azon elemeiben is, a melyeket az önzés, a hatalom a pária sorsára szánt. Ez a tusa kiinduló pontja és hiábavaló beszéd, hogy e tusa a kommunizmusé a birtok és tulajdonjog ellen. A tusa a méltányosság a méltatlanság ellen. Tusája ez az emberiség egyenjogúságának a kasztszerző jezsuitizmus ellen. És ez a mozgalom egészséges.“

KROPOTKIN PÉTER ALEXEJEVICS hercegi család gyermeke, a ki azonban már fiatalon szakított a családi hagyományokkal és minden erejét az emberiség boldog jövőjének szolgálatába állította. Már a hadapródiskolában töltött évei alatt rájött arra, írja emlékirataiban,¹ hogy „a későbbi tanulmányok minemiségére való tekintet nélkül a természettudományok alapos ismerete és a módszereikben való kellő jártasság a műveltség és tudás alapja . . .” „A világegyetemnek soha meg nem nyugvó élete, a melyet valóságos életként és evoluczióként fogtam fel, a magasabb értelemben vett költői világnézet kiapadhatatlan forrása lett számomra és lépésről-lépésre az emberiségnek az élő és élettelen természettel való közössége, a természet poézisa lett életfilozófiám.”

Elvégezve a hadapródiskolát, az Amur-kozákok hadosztályához vezényelték — saját kérelmére. Szibériában töltött évei alatt tárult fel előtte az a mély gondolat, a melyet e cikk mottójául választottam.

„Megértettem — folytatja az idézett sorokban —, hogy mi a különbség a parancsoláson és fegyelmen alapuló és az általános megértésre támaszkodó eljárás közt. Az első csodálatos eredményekre vezet egy katonai díszszemlén, de teljes csődöt mond az életben, a hol a kitűzött célt csak sok egyirányú akarat révén lehet elérni.”

KROPOTKIN természettudományi búvárlatait a földrajz és földtan körében kezdte meg már szibériai tartózkodása alatt. Észak-Ázsia hegyrajzának és térképének javításán kívül főleg glaciológiai problémák foglalkoztatták. Már első kutatásai, a melyekről a szentpétervári földrajzi társaságnak számolt be, eredményesek voltak és ezekre az emlékeire hivatkozva írja a következő meleg és meggyőző sorokat: „Kevés öröm van az emberi életben, a mely megközelítené azt az örömet, a mely egy általános, megvilágító igazságnak hosszú, türelmes, kutató munka után bekövetkező hirtelen megnyilatkozása alkalmával fogja el az embert. A mi évek hosszát oly kuszának, oly értelmetlennek és megfoghatatlannak tünt fel, azonnal egy harmonikus egészbe simul egybe. A tények vad összevisszaságából és a ködös sejtelmekben keresztül, melyeket alig hogy feltámadtak, mindjárt el is kell vetnünk, egy kiformált kép lép előtérbe, egy alpesi hegylánczhoz hasonlóan, a mely a maga teljes nagyszerűségében bontakozik ki az őt még az imént eltakaró ködből és teljes egyszerűségében és nagyszerűségében, hatalmas és szépséges mivoltával ott áll előttünk . . .”

A ki életében egyszer megízlelte a tudomány terén kutatónak ezt az örömét, soha sem felejtí el azt. Mindig kívánni fogja ennek megismétlődését, de kell, hogy fájdalom fogja el annak tudatára, hogy oly kevésnek jut osztályrészül ez a szerencse, holott kisebb-nagyobb mértékben oly sokan megérthetnék, ha a tudományos módszerek és a tudomány művelésének lehetősége nem lenne egy maréknyi ember kiváltsága.”

Glaciológiai kutatásait 1871-ben Finnországban folytatta. A nagy egység képe itt mindjobban megnyílt előtte, a tudós altruizmusa azonban fölveti a kérdést:

¹ KROPOTKIN: Egy orosz forradalmár emlékiratai. Fordította Gergely Győző. Révai: Világkönyvtár, 1912. Két kötet.

„Mi jogom van ezekhez a magasabb örömökhöz, a mikor környöskörül csak nyomort látok és egy falat penészes kenyérért való küzdelmet, a míg mindent, a mit ama magasabb szellemi világ szórakoztatására kiadok, szükségszerűleg azoknak a szájától vonok el, a kik a búzát termelik és a kiknek nem jut kenyér a gyermekeik számára? Valakinek senyvedni kell miatta, mert az emberi társadalom összes termelése még oly csekély.

A tudás nagy hatalom. Az ember kell, hogy tudásra szert tegyen. Azonban már sokat tudunk. Mint is volna, ha a tudás — és csak az, a mi már megvan — mindenki tulajdonává válna? Nem akkor haladna e csak ugró lépésekben a tudomány és tenné lehetővé az emberiségnek, hogy termelésben, találmányokban és szociális tekintetben oly tempóban haladjon előre, a melyhez való mérték sincs meg most. A tömegek azok, a melyeknek a tudásra szükségük van, a melyek tanulni akarnak és tanulni is tudnak.“

A szentpétervári földrajzi társaság ebben az időben hívta meg titkárául KROPOTKIN-t. Nyugodtan szentelhetette volna minden idejét a tudományos alkotó munkának, de KROPOTKIN idézett meggondolása alapján nem fogadta el a felajánlott állást. Részt kért a fölvilágosítás nagy munkájából. A Karakasov-társaságban tömörült egyetemi tanárok már 1864 óta nagy ipari városokba széledtek szét, hogy a szakszervezetek és ingyenes magániskolák útján terjesszék a tudást a tömeg között. 1872-ben az orosz kormány kitiltotta a nőket az egyetemekről és ekkor ugyanezek a rajongó tudósok ingyenes kurzusokat és előadásokat tartottak, tanulmányi kirándulásokat vezettek a nők számára. Ezek sorából került ki KOVALEVSZKI ZSÓFIA is, a stockholmi egyetem matematikai tanára.

KROPOTKIN tevékeny részt vett a tudományos és szociális felvilágosítás nagy munkájában, 1874-ben azonban bebörtönözték. 1876. június 30.-án szökött meg a Péter Pál erődből és Edinburgba menekült. LEVASOV álnéven munkatársa lett a „Times“-nek és a legelterjedtebb angol természettudományi hetilapnak, a „Nature“-nek. Földrajzi cikkeket és ismeretéseket írt e lapokba mindadig, míg vissza nem tért Svájcba, az Internationale központjába, a hol már elfogatása előtt is megfordult.

1879-ben „La Revolté“ címen megindította a Jurasövetség lapját, de tudományos működését is folytatta. Állandó munkatársa volt a Ninetenth Century-nak, az angolok „Huszadik Század“-ának és sok cikket írt az Encyclopaedia Britannica számára is.

Svájcából Franciaországba költözött és a lyoni selyemipari munkások között agitált, a miért 1883. márcziusában elfogták. Barátai és tisztelői, élükön VICTOR HUGÓ-val és az Encyclopaedia Britannica számos munkatársa, köztünk HERBERT SPENCER és SWINBURNE, kegyelmi kérvényt nyújtottak be szabadonbocsátása érdekében, RENAN pedig felajánlotta KROPOTKIN-nak könyvtárát. A tudományos munkára meg is kapta az engedélyt, a fogságból azonban csak 1886-ban szabadult ki, a mikor Angliában telepedett le.

KROPOTKIN franciaországi fogsága alatt RECLUS kiadta kongenialis orosz elvbarátjának a „La Revolté“-ban megjelent vezércikkeit (Paroles d'un Revolté, 1884), maga KROPOTKIN pedig, kiszabadulása után megindította a „Freedom“ című kommunista havi folyóiratot.

A kommunista társadalmi rend konstruktív programját és rendszerét *La conquête du pain* (1888) cz. kötetében fejtette ki KROPOTKIN, de továbbra is munkatársa maradt a Nineteenth Century-nak. Ebben a folyóiratban jelent meg az a cikksorozata, a melyben a mezőgazdasági és ipari termelés fokozásáról és a modern nevelési rendszerről szőtt gondolatait fejtette ki. Cikksorozata *Fields, Factories and Workshops* címen 1899-ben könyvalakban is megjelent.

KROPOTKIN politikai munkáját is természettudományi szellem hatja át. Ez a természettudományi gondolkodás fogsága idején sem hagyta el és már franciaországi fogsága alatt behatóan foglalkozott a „létért való küzdelem“ tanának átértékelésével. E tan túlhajtása számos szociológiai és politikai ballépést kívánt természettudományi érvekkel támogatni. KROPOTKIN visszaemlékezett KESSLER pétervári egyetemi tanárnak 1880-ban tartott előadására, a melyben KESSLER a kölcsönös segítséget éppen olyan természeti törvénynek minősítette, mint a kölcsönös harcot, „de a faj *előrehaladó* fejlődése számára az előbbi sokkal fontosabb, mint az utóbbi“.

KROPOTKIN ezen az alapon fogott a kérdés vizsgálatához és a Nineteenth Century-ban 1890—1896. között tanulmányorozatban számolt be kutatásai eredményeiről. Sorra vette az állati és emberi társadalom minden fontosabb jelenségét és azt bizonyítja 1902-ben külön kötetben is „Mutual aid, a factor of evolution“ cz. kiadott tanulmányában,¹ hogy nem a fajok között folyik ádáz harc, hanem ellenkezőleg, a fajok egymást támogatva küzdenek a kedvezőtlen körülmények ellen. KROPOTKIN szerint a létért való küzdelemben a legfontosabb tényezők az együttélésből és kölcsönös segítségből folyó szociális ösztönök.

KROPOTKIN-nak ez a műve ugyan szintén nem magyarázza meg a fajformálódás menetét, de kétségtelenül egyik legjelentősebb műve a darwinizmus legújabbkori irodalmának. Harmónikus egységbe olvad ebben a műben a természetvizsgáló objektív megfigyelése a kommunista agitátor rajongó eszméivel. Az ősz KROPOTKIN megérte eszméinek diadalát: néhány hónap előtt tért vissza szabad szülőföldjére.

Tudományos és politikai egyénisége szerencsésen egészítik ki egymást és meggyőzően hirdetik annak a tételnek igazságát, a melyet MÉRAY-HORVÁTH KÁROLY oly meggyőzően igazolt „Társadalomtudomány mint természettudomány“ című művében (1912).

¹ Magyar fordítása MADZSAR JÓZSEF tollából megjelent a Szociológiai Könyvtárban „A kölcsönös segítség mint természettörvény“ címen, Budapest, Athenaeum, 1908. évben.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az elsől szocializált tudományos üzem. Ma, az üzemek szocializálása idején, a mikor egy, a világháború csődjébe fulladt évezredes gazdasági rend omlik össze, hogy helyet adjon a jövő egészséges alapon felépített gazdasági rendjének, jó lesz emlékezetünkbe idézni, hogy ABBE ERNŐ, a geniális eisenachi munkásgyermek, a világhírű jénai Zeiss-műveket megszerezve, hatalmas üzemét már 1896-ban szocializálta. Ez volt az első szocializált üzem.

ABBE ERNŐ apja selyemgyári munkás volt Eisenachban; ott született fia, a modern optika lángelméjű reformátora is 1840 január 23.-án. Középiskolai és egyetemi tanulmányai elvégzése után Jénában magántanárrá habilitálták fizikából. Ekkor történt, hogy a jénai ZEISS KÁROLY-féle optikai műhely vezetője felkérte, legyen segítségére a mikroszkóp tökéletesítése terén. ABBE feladata abban állott, hogy a mikroszkóp tökéletesítésének matematikai vonatkozású kérdéseit tanulmányozza. ABBE fényesen meg is oldotta feladatát úgy, hogy 1875-ben már társulajdonosa lett a cégnek. ABBE a ZEISS-művek optikai műhelyét tudományos alapra fektette és az ő működésének köszönhető a modern csillagászati- és fényképészlencsék mai tökéletessége. Hogy a gyár működését lehetőleg tökéletesítse, SCHOTT O.-val egyetemben Jéna közelében üvegtechnikai műhelyt is alapított s ekként ura lett nemcsak a nyersanyagot feldolgozó gyárnak, de magának a nyersanyagnak is.

Homogén immerziójú lencséinek megalkotásával hatalmasan elősegítette a bakteriológiai kutatásokat, apochromatikus objektívjaival, rajzoló készülékével, mérőeszközeivel (spektrometer, refraktometer, dilatometer, fokometer, komparator, apertometer) és sok irányú elméleti optikai

vizsgálataival megmérhetetlen lendületet adott a tudományak.¹

ZEISS KÁROLY halála és fiának a cégből történt kilépése után ABBE maradt a vállalat egyedüli tulajdonosa. Milliós tőkével lehetett volna a vállalatot csak részvénytársasággá alakítani. ABBE maga is gondolt az üzem átalakítására, de távolról sem részvénytársasági formában. „Mert minden részvénytársaság legszembe-tűnőbb vonása — írja AUERBACH igen találóan² — az, hogy olyan személyek élvezik a hozam oroszlánrészét, a kik maguk nem osztoznak a munkában, vagy legalább is nem kell a munkában résztvenniök; a tőke az úr itt, a munka csak szolgál. ABBE éppen az ellenkező viszonyt akarta megteremteni; *a munka legyen az úr, a tőke csak szolgál* és ez is csak annyiban, a mennyiben a munka a szükségleteit egyáltalában nem, vagy legalább is nem előnyösen tudná előteremteni. Ennél a nagyszerű gondolatnál csak az a kérdés, vajjon akad-e ilyen igénytelen tőke? ABBE-nak erre is megvolt a válasza: itt a tőke, vegyék át és állítsátok a vállalat szolgálatába; jómagam csak mint munkás kérek benne alkalmazást.“

ABBE ERNŐ 1889-ben 1300 munkást foglalkoztató vállalatát önálló és örökös alapítvánnyá tette és 1896 október 1.-én, kellő próbaidő után, kibocsátotta a ZEISS-alapítványnak nevezett emberbaráti alkotásának szabályrendeletét is. A 122 paragrafusból álló, 60 negyedrét oldalra terjedő szabályzat minden részletre kiterje-

¹ A kit a részletek érdekelnek, megtalálja AUERBACH FELIX művében: Ernst Abbe, sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeiten. „Grosse Männer“, Band 5. Leipzig, 1918.

² AUERBACH F.: Ernst Abbe. — Naturwissenschaftliche Wochenschrift N. F. IV. 1905. Nr. 9. 129—136.

dőleg pontosan megállapítja a Zeiss-művek egész üzemének rendszerét. A jénai optikai műhelyben csak *alkalmazottat* ismernek; rangkülönbség az egész városrészre nőtt gyárban nincs. Az üzletvezetőség tagjainak fizetése nagyobb ugyan a többi alkalmazottnál, mert munkájuk is nehezebb és tovább tart a többinél, de ezzel szemben nem részesülnek a haszonrészesedés címén kifizetett jövedelmi- vagy bérpótlékban. Különbség tehát sem jövedelemben, sem címében nincs az alkalmazottak között.

ABBE nagyszerű alkotása a munkaidő és munkabér okszerű összhangba hozásával elérte azt, hogy ebben az üzemben *a munka valóban az, a minék lennie kell: az élet koronája*. A munkaidő napi nyolcz órában van megállapítva, az akkordbér és órabér nem versenyeznek, hanem cél tudatosan körül vannak határolva. Az alkalmazottak szellemi továbbképzése kitűnően meg van szervezve; a munkás és hozzátartozói biztosítva vannak úgy munkahiány, mint betegség és rokkantság esetére; a lakások egészségesek, a telep környéke is pompásan van megválasztva.

És mindezt a páratlanul harmonikus berendezést egy természetvizsgáló lángelméje, akaratereje és emberszeretete hozta létre, a ki azonban már csak hetedfél évig vehetett részt ebben a mindmáig példátlanul álló üzemben, a hol a munka gyönyörűség és nem gyötrellem; öröm és haszonrészesedés, nem pedig bánatnak és nélkülözésnek a forrása. 1903 husvétján ABBE súlyos betegen visszavonult élete nagy alkotásától, 1905 január 14.-én pedig befejezte emberszeretettől áthatott eredményes életét.

A természettudományok művelői büszkén tekinthetnek arra a férfira, a ki elsőül valósította meg két évtized előtt a jénai mintavárost.

L. K.

Új Mastodon-rekonstrukció. Újabb időben az őslénytan tudós munkásai már nem elégsznek meg azzal, hogy a kihalt állatok maradványait s a hajdani életviszonyokat tanulmányozzák, hanem

arra is törekednek, hogy az őszállatokat, letűnt idők e nevezetes tanúbizonyságait ismét életre keltsék.

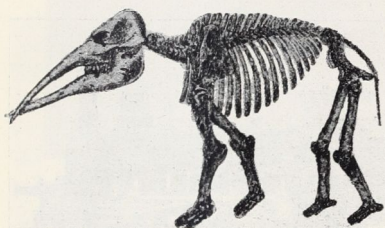
Ez természetesen nem szószerint értendő, hanem úgy, hogy a szakember a rendelkezésére álló, többé-kevésbé fogyatékos maradványokból az állat minél valószínűbb képét igyekszik megszerkeszteni.

Ez a dolog aránylag könnyű akkor, ha teljes csontvázak, hullák vagy egykorú rajzok állnak rendelkezésre. Ezek azonban ritka kivételek, mint pl. a mammut vagy a jégkorszaki gyapjas orrszavú esetében. Rendszerint igen fogyatékos, hiányos maradványok alapján kell az állatok rekonstrukcióját elkészíteni, melyek azután többnyire kritikára szorulnak.

Kedvencz tárgyai a rekonstrukcióknak egyebek között a kihalt elefántfélék, melyeknek leszármazása és törzsfajlódása a tudósokat még mindig élénken foglalkoztatja. Legtökéletesebb a jégkor óriásának: a rótszörű *mammut*-nak (*Elephas primigenius*) a rekonstrukciója; míg a régibb *őselefánt* (*E. antiquus*) s a *déli elefánt* (*E. meridionalis*) életre keltése eddigelé kevésbé sikerült. Az elefántok ősei közül csak az amerikai *óriás Mastodon*-nak s a bajor *Dinotherium*-nak vannak jó rekonstrukciói, míg a többi kihalt orrmányos csontmaradványainak hússal, bőrrel való „felöltöztetése” még a jövő feladata. A Mastodonok közül egyik legelterjedtebb és legfontosabb fa a fiatalabb harmadidőszak első felében, a miocén korban élt *Mastodon angustidens*. Ennek az állatnak igen sok csontmaradványát ismerjük a különböző múzeumokból s annál sajnálatosabb, hogy rekonstrukciójára még a legjobb kézikönyvekben is hamis képét adja e vastagbőrűnek. Ezen a bajon igyekezett segíteni SCHLESINGER GÜNTHER németosztrák paleontológus, a ki egyik nemrég megjelent munkájában e Mastodonnak a bécsi múzeumokban található maradványai alapján szerkesztett csontváz-rekonstrukcióját tette közzé (1. kép). Nem sokkal később DIETRICH W. O. berlini paleon-

tológus, ki a kihalt elefántféléknek szintén igen alapos ismerője, kritikailag méltatta SCHLESINGER kísérletét¹ s egyidejűleg a rekonstrukcióban még tovább ment egy lépéssel, a mennyiben a csontvázat hússal „ruházta“ fel (2. kép).

Miként az mindkét képen látható, e felfogás szerint olyan elefántfélével van dolgunk, melynek előreálló, nagy feje, hosszú nyaka, rövid törzse és magas oszlopszerű, szélestalpú végtagjai voltak. A szorosan egymás mellett álló alsó agyarakkal felszerelt, földturáshoz alkalmazkodott állkapocs, valamint a koponya egyéb részeinek formája és állása nagyon sikerültnek mondható. Nevezetes az, hogy míg pl. a mai indiai elefánt nyaka rövidebb s a fej azon olyan helyzetben ül,



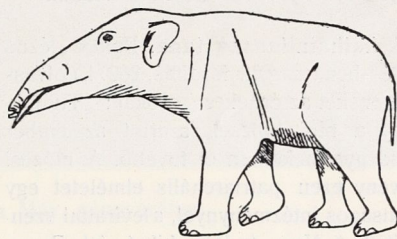
Mastodon angustidens Cuv. csontváza.
Schlesinger szerint.
Magassága 2·4 m ; term. nagys. k. b. $\frac{1}{42}$ -e.

hogy a homlok majdnem függőleges helyzetbe kerül, addig ennek a Mastodonnak a fejállása inkább tapirra emlékeztet.

A koponya, illetve a fej formájának és állásának illetően felfogásával DIETRICH is teljesen egyetért, nem úgy azonban a csontváz többi részeivel. Kérdésesnek tartja mindenekelőtt, hogy az arány a fej és a törzs között helyes-e? Kifogásolja azonkívül, hogy a gerincoszlop hibás régi rekonstrukcióját SCHLESINGER változtatlanul hagyta, holott szerinte a gerincoszlop alaki viszonyai az elefántféléknél nagyon is különbözők s e különbségeknek az elefántok törzsfajlásában bizonyára jelentősége van. Azt hiszi, hogy az

elefántfélék gerincoszlopa a törzsfajlás során nem szolgált mindig egyedül a nagy és nehézkes testtömeg támasztékául, hanem egyéb, eddig ki nem derített funkciói is voltak.

Az ágyéki rész hosszabb, a medence-tájék erőteljesebb volt DIETRICH felfogása szerint, mint aminőnek azt SCHLESINGER föltünteti. Egyéb, itt részletezni nem óhajtott hibáktól eltekintve, melyeket DIETRICH a lapoczkás bordák alakja, valamint a fark helyzete tekintetében talált, fő kifogása a lábak állása ellen van. Szerinte itt az a legnagyobb hiba, hogy az ujjak teljesen a földet érik és csak a középláb emelkedik fel kissé, holott a láb alkotásánál fogva már a *M. angustidens* is ujjonjáró volt, mint a többi Mastodon és



Mastodon angustidens Cuv. rekonstruált képe.
Dietrich szerint.

elefánt. Ezt a helytelen állást DIETRICH a „húsrekonstrukcióban“ szándékosan fenntartja s találóan azt mondja, hogy az állat így olyan mintha papucsban járna.

SCHLESINGER ezzel szemben elismeri, hogy a rajz kissé sikerületlen ugyan, mert annyira fekvőknek ő maga sem akarta a láb ujjait feltüntetni. Egyébként azonban tagadja, hogy e régi Mastodonfaj már teljesen ujjá hegyén járt volna, mert hiszen az elefántlábnek is fokozatosan s nem ugrásszerűleg kellett kialakulnia. SCHLESINGER különben a *M. angustidens* csontmaradványainak tanulmányozása alapján ennek az állatnak két formáját különbözteti meg, melyek közül az egyik (a rekonstruált forma) mocsaras erdőkben, míg a másik a füves erdei tisztáso-

¹ Naturwiss. Wochenschr. 1918. No. 26.

kon tanyázott. Lomhajárású, nehézkes, puha talajon való járáshoz szokott állatok voltak ezek, melyek ekeformájú agyaras állkapcsukkal turva keresték táplálékukat. Ez a megállapítás a koponya, a fogak és a lábak, valamint a kísérő állatvilág tanulmányozásából fakadt. Ehhez képest a szélestalpú láb SCHLESINGER szerint arra szolgált, hogy a nehéztestű állatot a mocsaras tájakon a lesüppedésben gátolja.

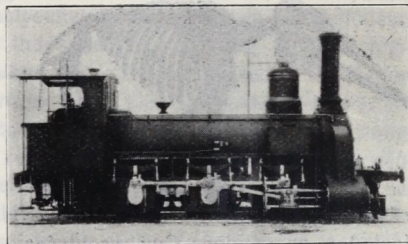
Mindent összefoglalva, megállapíthatjuk, hogy a SCHLESINGER-DIETRICH-féle rekonstrukció az eddigiekhez képest tetemes haladást jelent. Állatunk teljesen élethű képét azonban csak abban a szerencsés esetben fogjuk megrajzolni, ha valahol a *M. angustidens* teljes csontváza kerül majd napfényre. *Kormos Tivadar.*

A halhatatlanság tana. RENAN „Jézus életé”-ben (magyar fordítás, 262. l.) olvasuk ezeket az érdekes sorokat: „Tudjuk, hogy a régi bölcsek szerint az ember csak gyermekeiben él tovább. A mózesi törvény ezen patriarchális elméletet egy sajátos intézménnyel, a levirattal szentesítette.” Nem tudom, kiket ért RENAN „régibb bölcsek”-en, de előadásából kitűnik, hogy a felfogás régibb a pentateuchnál s forrása alkalmasint a régi assyr-babilóniai kultúrában keresendő, mint a mely szülőházaja volt a bibliában megőrzött vallásbölcseleti gondolatoknak. A filozófus RENAN patriarchálisnak nevezi az elméletet, a biológus azonban méltó csodálattal áll ezzel, a legrégebb kulturák egyikének talajából kisarjadt gondolattal szemben, mert hiszen ez a mai biológia tanítása is, mely a csirapálya folytonosságáról szóló tanban nyert tudományos formulázást. Mikként a Jézus-korabeli zsidóság a halhatatlanságnak csak ezt az alakját ismerte, akként a mai biológia is csak ezt az örökléte ismeri, melyet az utódok sora biztosít minden élőlénynek kivétel nélkül, az által, hogy bár szervezetének túlnyomó része, az élő gép, egy életen át tartó működés eredményeként elkopik és menthetetlenül elpusztul, de tovább él halhatatlan csira-

sejtjeinek közvetítésével, melyeknek sora megszakíthatatlan visszafelé a földön keletkezett legelső plazmacseppig és tovább él a következő nemzedékek során mindaddig, míg a fonál külső tényezők erőszakos behatására meg nem szakad.

Soós Lajos.

A vörös mozdony. Április közepén robogott ki az államvasutak gépgyárából az első vörös mozdony — STEPHENSON GYÖRGY geniális találmányának napjaink eredményeit szimbolizáló utóda. Rövid néhány napi időközben még három vörösre fényezett mozdony hagyta el a gyárat, hogy más-más vasúti vonalakon szolgálatba állítva, jelképezzék a kommunizmus eszméinek a négy világtáj felé való terjedését.



Az első magyar gyártmányú mozdony.

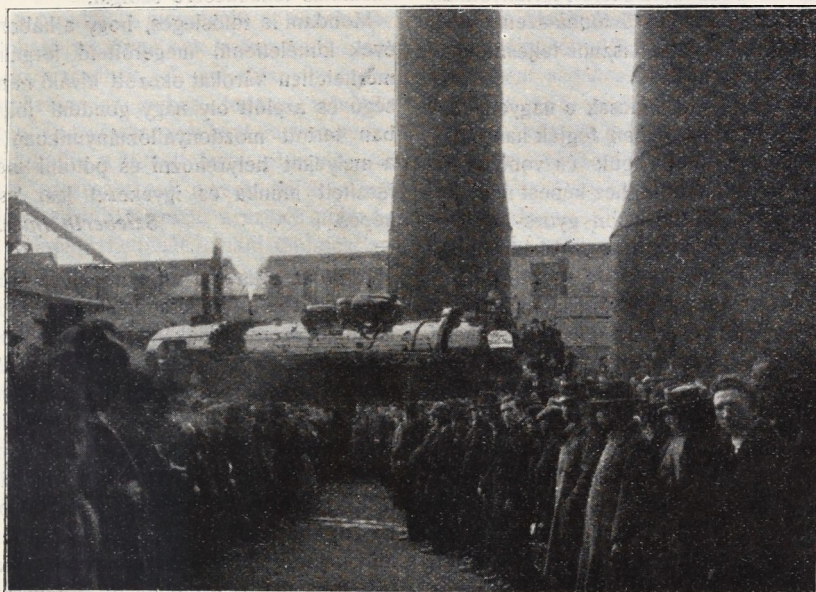
Ezek a mozdonyok nem az úgynevezett lokomotív-óriások közül valók, melyeket annak idején oly nagy érdeklődéssel fogadtak úgy a vasúti körök, mint az utazó közönség, hanem azok kerültek sorra, a melyek már a proletárdiktatura alatt készültek el az államvasutak gépgyárában.

Az első vörös mozdony egyszersmind a legújabb típus is a Máv. mozdonyai között.

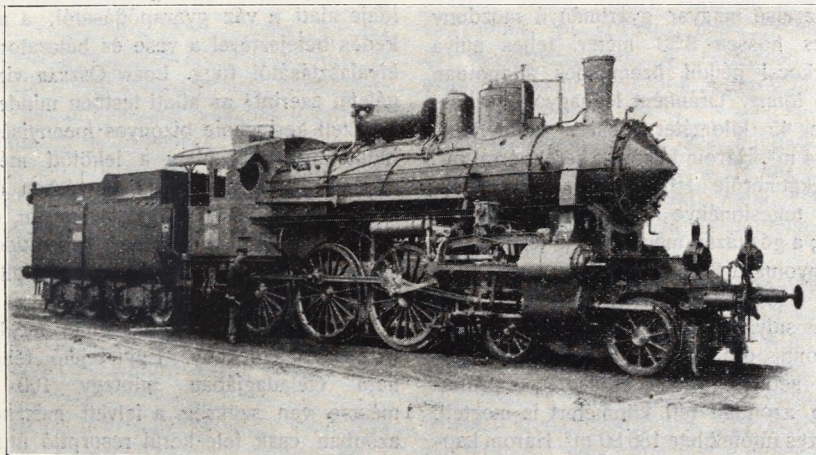
Régóta hiányzott ugyanis az államvasutaknál olyan megfelelő, nagy teljesítményű mozdony, melylyel főleg a Budapest környéki, fokozatosan növekvő személyforgalmat le lehet bonyolítani. Ezért szerkesztették a 442 sorozatú Mikádó típusú szertartányos mozdonyokat, melyekkel nehéz vonatok nagyobb emelkedésű szakaszokon mindkét irányban sebesség-

korlátozás nélkül lehet járni, vagyis e vonatok végállomásán a mozdonyt nem kell fordítókorongon megfordítani, hanem

mozdonya 230 m² fűtőfelületű Brotáncsőves tűszekrényű kazánnal, túlhevítővel, ikergépezettel, négy kapcsolt kerék-



A vörös mozdony a Máv. gépgyárában.



A háromezredik magyar mozdony.

visszafelé való járatban ugyanazon erővel és sebességgel viszi a vonatokat.

A Máv. gépgyáranak ezen 117. típusú

párral és elöl és hátul egy-egy futó kerékpárral bír. Hajtó és kapcsolt kerekeinek átmérője 1606 milliméter. Egész hossza

14·3 méter; teljes súlya üzemképes állapotban 84·5 tonna. Óránkénti megengedett legnagyobb sebessége 85 kilométer. A mozdonyra szerelt tartányokban 9 köbméter vizet és 5 tonna szenet vihet magával. Maximális hasznos teljesítménye 1260 effektív lóerő.

Előreláthatóan nemcsak a nagyemelkedésű helyi forgalomban fogják használni, hanem nagy sebességük és vonóképességük miatt a szükséghez képest nagyobb emelkedésű szakaszokon gyors- és személyvonatokat is fognak e Mikádó típusú mozdonyok vinni.

A vasúti technika haladását mutatja az is, hogy míg azelőtt néhány évvel a helyi személyforgalom lebonyolítására rendszerint elavult mozdonyokat használtak, addig újabban, — felismerve a helyi forgalom rendkívüli fontosságát, — külön e célra alkalmas típusokat szerkesztenek.

A magyar mozdonyépítés terén elért nagymérvű haladást azonban úgy tehetjük leginkább szemlélhetővé, ha egymás mellett bemutatjuk a magyar államvasutak gépgyárában 1873-ban készült első mozdonyt és az éppen 40 évvel később, 1913-ban a forgalomnak átadott 3000-dik mozdonyt.

Az első magyar gyártmányú mozdony teljes hossza 8·38 méter, teljes súlya szerkocsi nélkül üzemképes állapotban 38·6 tonna. Óránként legnagyobb sebessége 45 kilométer, összes fűtőfelülete 128·4 m². Három kapcsolt kerékpárral bír, kerékátmérője 1·18 m. Maximális hasznos teljesítménye k. b. 500 effektív lóerő; a gőzkazán megengedett legnagyobb gőznyomása 8¹/₂ atmoszféra.

A 3000-dik mozdony hossza 12·5 m, teljes súlya szolgálatban, szerkocsi nélkül, 66 tonna, óránkénti legnagyobb megengedett sebessége 100 kilométer, a próbaúton azonban 140 kilométert is megtett. Összes fűtőfelülete 186·80 m². Három kapcsolt kerékpárral és elől nyomállvánnyal bír. A kapcsolt kerekének átmérője 1·826 m; a nyomállvány futó kerekének átmérője 1·04 m. Maximális hasznos teljesítménye 1300 effektív lóerő, a megengedett legnagyobb gőznyomás 12 atmoszféra.

Leginkább feltűnt ennél a mozdonymál a kúpos füstszekrényajtó és az ékalakban kiképzett vezérház, mely a légellenállás leküzdésére szolgál.

Mondani is fölösleges, hogy a háborús évek kiméretlenül megerőltető forgalma mérhetetlen károkat okozott kiváló minőségű és azelőtt oly nagy gondnal jókarban tartott mozdonyállományunkban is, a melyeket helyrehozni és pótolni megfeszített munka és igyekezet lesz csak képes.

Szieberth Imre.

A mész szerepe az emberi és állati szervezetben. Régóta ismeretes, hogy az állati szervezetnek nagy szüksége van mésztartalmú tápszerekre, főleg a vázrendszer, alsóbbrendűeknél a mészváz, gerinczes állatoknál a csontváz fölépítésére. Újabbkori orvosi vizsgálatok azonban kimutatták, hogy nemcsak az állati testet támasztó vázrendszer fölépítésében játszik a mész fontos szerepet, de a szív működésben, a vér összetételében és kóros folyamatok esetében is. A fehérvérsejtek baktériumfalását például lényegesen fokozzák a mészsók. Az állati szervezet napi mészszükséglete a növekedés ideje alatt a váz gyarapodásától, a növekedés befejeztével a vese és bélcsatorna kiválasztásától függ. LOEW OSZKÁR vizsgálatai szerint¹ az állati testben mindenkor kell keringenie bizonyos mennyiségű oldott mésznek, hogy a lekötött mész esetleges hiányait pótolja. A vérben oldott mész mennyisége kicsiny ugyan, de végtelenül fontos a jelenléte; ha az oldott sómennyiség csökken, úgy a csontállományból vonja el a szervezet.

Háziállataink mészszükséglete meglehetősen jelentékeny. Egy tejelő tehén napi ételadagjában mintegy 100 g mészre van szükség, a felvett mésznek azonban csak fele kerül resorptió útján a vérbe. Kinőtt ökör vagy ló naponta kb. 60 g meszet igényel. Ez a mennyiség, még ha csak ¹/₃ része resorbeáltatik

¹ Naturwiss. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft. XVI. H. 9—10.

is, jóval felülmulja az ember napi átlagosan 6 g-ra rugó mézszükségletét.

A hűsevő ember a csontot nem fogyasztja el, míg az összes hűsevő állatok a csontot is megrágnak és ennek köszönhető az, hogy sok betegségtől mentesek maradnak. A mézhiány nagyon szembetűnő az emberi fogazat romlottságán. Terhes asszonyoknál nagyon gyakran kihullik a tömött fogak plombja. Az anyai szervezet sok meszet ad át a fejlődő magzatnak, majd a szülés után az anyatejnek. Ha tehát a napi táplálékban kevés a méz, úgy az anyai szervezet vázából vonja el a szükséges mézmenyiséget, úgy hogy gyakori a csontlággyulás esete is. Kellő mennyiségű mézsók adagolásával elkerülhetők ezek a jelenségek.

Az idegsejtek mézstartalma az agy működésére is kihat. Olyan vidékeken, a melyeken gyakoriak a csontbetegségek,

gyakran agybetegségek is fellépnek. Agybajos egyének csontjai sok esetben nagyon lágyak a mézhiány következtében. Neuraszténia, asztma és szénaláz ellen kitűnően bevált a méztherápia, de bevált a tüdővészések éjjeli izzadása és vérzése elleni védekezésben is. Régóta megfigyelték már, hogy méz- és gipszüzetekben dolgozó munkások feltűnően ellentállók a tüdővészés fertőzéssel szemben, sőt az ilyen üzemekbe belépő fertőzött munkások állapota lényegesen javul. A javulás elsősorban annak következménye, hogy a fertőzött góczok szén- és foszforsavas mézrétegbe tokozhatnak be.

LOEW egerekkel és tengerinyulakkal végzett kísérletek alapján megállapította, hogy a mézsók a szaporodásra is kihatnak. A nőstények fogamzási képessége fokozódik, a tehének gyakori akonczepciója pedig klórmézsóval megszüntethető.

L. K.

IRODALOM.

Haeckel E.: Kristallseelen. Studien über das anorganische Leben. Leipzig, 1917. — HAECKEL ERNŐ, a nagy biológus és filozófus legújabb munkájában a „kristálylekek“-ről kimutatja, hogy az „organikus“ és „anorganikus“ világban mindenütt ugyanazok a törvények uralkodnak, az egész élő világot az úgynevezett „élettelen“ világgal együtt a fejlődésnek ugyanaz az elve kormányozza. Megszűnik az a határ, melyet még a XIX. század első éveiben is az élettelen és élő testek között fennállónak gondoltunk. *Minden anyag él*, a sokáig élettelennek tartott kristályok is, *minden anyag érzékeli környezetét*

HAECKEL a kristályokat négy csoportba osztja: 1. *Sterrokristályok*, a melyeket a legrégebb idők óta kristályoknak nevezünk; 2. *kollokristályok*, a melyek vízben megduzzadnak s így térfogatukat erősen megváltoztatják, pl. fehérjekristályok a növényi sejtekben, hemoglobinn; 3. *bio-*

kristályok, a melyek az élő plazma és ásványi anyag közös munkája folytán képződnek (pl. kóvasav, méz az állat- és növényvilágban); 4. *rheokristályok*, azaz a LEHMANN OTTÓ-tól fölfedezett *folykony kristályok*.

Mindezek a kristályok *élők*, mindaddig, míg nőnek és fejlődnek, s ez idő alatt HAECKEL szerint a lelki működésnek kezdetleges nyilvánulása is mutatkozik rajtuk.

A kristályosodáskor megnyilvánuló s az illető anyagra jellemző molekulamozgás eredményezi azt, hogy a molekulák csak oly irányban mozognak és helyezkednek el, hogy az illető anyagra jellemző kristály képződjék. Ez a HAECKEL szerint ú. n. „moletropizmus“ a molekulamozgásnak egy különös alakja egy bizonyos irányban s ezt az elemi energiaformát öntudatlan *lelki működésnek*, primitív érzés és akarásnak tekinti. HAECKEL a kristályokat összehasonlítja a Radio-

láriák kristályvázával. A Radioláriák a tengerben lebegve élnek, úgy hogy bizonyos helyzetben testük egyensúlyban van. Egyensúlyozó készülékük a *vázuk*, mely egyszersmind védőszervül is szolgál. A radioláriavázak rendkívül változatos kifejlődése nyilvánvalóan azokkal a helyzetváltoztatásokkal függ össze, a melyeket a szabadon lebegő egysejtű Radioláriák a tengerben végeznek s így végeredményben attól az *egyensúlyérvéstől* függ, a mely minden Radioláriára jellemző. Olyanféle egyensúlyérvés, mint a minő minden radioláriaváznak bizonyostörvény szerű geometriai kiképződését okozza, oka a kristályok jellemző alakjának is.

A kristályosodó anyagnak e molekula mozgásai s a velük kapcsolatos primitív lelki működések lényegükben nem különböznek semmiben sem a legalacsonyabb rendű organizmusok életjelenségeitől.

Különösen feltűnő ez a hasonlóság a folyékony kristályokon. Ezek a növekedés, táplálkozás, anyagcsere, mozgás, kiválasztás, osztódás, a környezettel szemben való érzékenység, regeneráció, mérgező testek hatása megfigyelhető. A folyékony kristályoknak az elfogulatlan, kritikai összehasonlítása a Probiotákkal, az egysejtű, sejtmagnélküli, legegyszerűbb „élő lényekkel“ megszünteti azt a mesterséges választófalat, mely azelőtt az „organikus“ és „anorganikus“ világot egymástól elválasztotta.

V. A.

Kammerer P. : *Einzeltd, Völkertod, Biologische Unsterblichkeit und andere Mahnworte aus schwerer Zeit.* 122. old. 9. kép. Wien, Anzengruber. 1918.

KAMMERER PÁL, a kísérleti állattannak neves wieni képviselője és a monizmusnak osztrák előharczoja, legújabb könyvében a paczifizmus ideáját iparkodik biológiailag megalapozni. Hatalmas készültségű okfejtését a „pansymbiosis“ elvével támogatja. „Pansymbiosis“-nak, általános kölcsönös segítésnek nevezi KAMMERER azt a jelenséget, a melyet KROPOTKIN főleg az emberrel való vonatkozásában fejtett ki és a melynek értelmében a létért való küzdelem elve mellett a kölcsönös segítés épp oly nyomós tényezője a szerves életnek. A hat fejezetre tagolt könyv voltaképpen három nagy kérdést ölel föl: a létért való küzdelem és a kölcsönös segítés elvét, a harc és evvel kapcsolatban a háború szükségszerűségének vagy elkerülhető voltának kérdését és végül a szervezetek el- és kihalásának problémáját, csupa olyan kérdést, a mely a természetbúvárok és szociológusok egész légióját foglalkoztatta. És bár a problémák irodalma már meglehetősen nagy, KAMMERER-nek sikerült az egész tárgyat újszerű beállításban, sok tekintetben teljesen eredeti nézőpontból megvilágítani. Műve végén a monista filozofus egész lendületével hirdet harcot a háború, a népgyilkolás ellen. Melegen ajánljuk e nemes paczifizmustól áthatott művet mindazoknak figyelmébe, a kik napjaink legfontosabb és mindannyiunkra kiható problémája iránt érdeklődnek. Megtalálják benne nemcsak KAMMERER mindenkor eredeti egyéniségnek hű tükrét, de a természettudományilag megokolt paczifizmus legújabb irodalmát is.

L. K.

ÚJ KÖNYVEK.

ZIEGLER H. E. Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie. Ein Lehrbuch der naturwissenschaftlichen Vererbungslehre und ihre Anwendungen auf den Gebieten der Medizin, der Genealogie und der Politik, zugleich

zweite Auflage der Schrift über „Die Vererbungslehre in der Biologie“. Zehnter (Schluss-) Teil des Sammelwerkes „Natur und Staat“ — XV + 479 S., 8^o, 114 Fig. 8 Taf. Jena, G. Fischer, 1918. 20 márká.

SCHAXEL JUL. Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie — VII + 221 old. 8°. Jena, G. Fischer, 1919. 10 márka.

NAEF A. Idealistische Morphologie und Phylogenetik. (Zur Methodik der systematischen Morphologie.) — VI + 77 old., 4 Fig. Jena, G. Fischer, 1919. 3:50 márka.

WIENER O. Physik und Kulturentwicklung. — 79 Abbild. Leipzig u. Berlin 1919. B. G. Teubner. 4:40 márka.

GRAETZ L. Die Atomlehre in ihrer neuesten Entwicklung. — 30 Abbild. Stuttgart 1918. J. Engelhorn. 2:50 márka.

MACIVER A. M. Community: A Sociological Study — XV + 437 old. London. Macmillan 1917. 12 s net.

KEPES EMIL, Elektromosság, sugárzások, anyag. Magyar Könyvtár 902—904. szám. 94 oldal. Lampel, Budapest. 1 korona 50 fillér.

KÜHN A. Die Orientierung der Tiere im Raum. 40 Abbild. IV + 71 S. 8°. Jena, 1919. G. Fischer. 4 márka.

HESSE RICHARD, Abstammungslehre und Darwinismus. Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 39. Teubner, Leipzig 1918. 5 Aufl. 120 S. 40 Abbild.

EMMONS W. H. The principles of economic geology. — 624 old. New-York 1918. Mc Graw-Hill.

BERTYN F. Les temps et la guerre (L'Encyclopédie de Guerre II.) — 87 old. Bruxelles 1918. Avondstond.

WARD R. de C. Climate, considered in relation to man. — II. edit. 395 old. fig. New-York 1918. G. P. Putnams Sons.

NOCHT BERNHARD és MAYER MARTIN, Die Malaria. Eine Einführung in ihre Klinik, Parasitologie und Bekämpfung. Berlin, Julius Springer 1919. 11 márka.

WILHELM J. Die angewandte Zoologie als wirtschaftlicher, medizinisch-hygienischer und kultureller Faktor. — Berlin, Julius Springer 1919. 5 márka.

ZSCHOKKE F. Der Flug der Tiere. — Berlin, J. Springer 1919. 5 márka.

HERTWIG O. Dokumente zur Geschichte der Zeugungslehre. Eine historische Studie. 168 old., 25 kép. Bonn, F. Cohen 1918. 20 márka.

SOERGEL W. Lösze, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Eine Gliederung und Altersbestimmung der Lösze. IV + 177 old. fig. Jena, G. Fischer 1919. 10 márka.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(13.) A farkaskutya felálló hegyes füle lekonyulhat-e fülidegbénulás következtében? És ha igen, a nervus auricularis-e az a fülideg. D. E. (Budapest).

(14.) Van-e olyan magyar, vagy német nyelvű mű, mely az olajrózsák természetével és a rózsaoajgyártással foglalkozik? Dr. M. M. (Békéscsaba).

(15.) Az asztali acetylén-lámpák nem veszélyesek-e? Hogy kell velük bánni, hogy fel ne robbanjanak? K. P. (Vadász).

(15.) Az asztali acetylén-lámpák nem veszélyesek-e? Hogy kell velük bánni, hogy fel ne robbanjanak? K. P. (Vadász).

FELELETEK.

(13.) Farkaskutya fülbénulása. A farkaskutya fajtabeli sajátosságai közé tartozik fülkagylóinak felálló helyzete, a mi főleg a külső fül izmainak elhelyeződési viszonyaira, fejlettségére és működésére vezethető vissza. A kutya ezen fülizmai jól kidifferenciálódott bőrizmok, a széles nyakbőrizomlemez, platysma myoides, folytatásai, melyek közül különösen az

emelők (kettő van, musculi auriculares superiores, régiesen m. attolens auriculae vagy m. attentionis) fejlődtek erősen. Ezeket éppen úgy, mint a három hátulsó fülizmot (musculi auriculares posteriores, régiesen m. retrahens auriculae) a hátulsó fülideg, nervus auricularis posterior, látja el, mely legnagyobb részében agyvelőideg, az arczideg (nervus facialis,

VII. agyvelőideg) ága, ehhez azonban még a második nyaki gerincvelőideg fülága és az első nyaki gerincvelőidegből eredő nervus occipitalis ágai társulnak és azzal együttesen a hátulsó fülfontatot, plexus auricularis posterior adja; az előrevonó fülizmokat (musculi auriculares anteriores, régiesen m. attrahens auriculae; ilyen négy van) a nervus auriculopalpebralis idegezi be, mely a kutyában tisztán faciális ág, az emberben ellenben a háromosztatú (trigeminus) ideg harmadik ágából, a nervus mandibularisból eredő nervus auriculotemporalis innerválja az elülső fül-izmokat. A fülkagylónak hosszúra nyúlt levonó izmát (musculus auricularis inferior, régiesen m. depressor conchae vagy parotideo auricularis) az arcideg nervus auricularis anterior menti ága és a második nyaki gerincvelőideg bőrágai (nervus cutaneus colli) innerválják. Messze vezetnek, ha a kutya valamennyi fülizmára, melyek élénk füljátékát adják, kiterjeszkednék; a fölvetett kérdésre, a fülbénulásra, e nélkül is adható felelet.

A felsorolt fülidegek közül különösen a fülkagylót emelő izmokat innerváló idegek több ágra oszolva, fonatokat, plexus auriculares, alkotnak és a véretek kíséretében felületesen, közvetlenül a bőr alatt találhatók, úgy hogy aránylag könnyen érheti eröművi behatás, ütés vagy zúzódás, a mi azután az ideg hűdésére és a megfelelő izom bénulására vezethet. A fülkagyló lekonyulhat továbbá emelő izmainak sérülése alkalmával és észlelték az angolkór (rhachitis) eseteiben is. *Dr. Zimmermann Ágoston.*

(14.) **Olajrózsák természetét és rózsaoil gyártását tárgyaló könyvek.** Az olajrózsák természetével foglalkozik G. DIECK faiskola-tulajdonos *Zöschchen*-ben (Merseburg mellett). Az ő tollából jelent meg egy füzet az olajrózsák természetéről és az ő faiskolájából kaphatók igazi bulgáriai olajrózsák. Az olajrózsák természetét és a rózsaoil előállítását részletesen írja le Dr. A. TSCHIRCH, *Handbuch der Pharmakognosie* című munkájának II. kötetének második részében (791—816. lap).

A rózsaoil gyártását ismerteti továbbá H. GILDEMEISTER, *Die ätherischen Öle* című munkájának II. kötetében.

Dr. Péter Béla.

(15.) **Az asztali acetylén-lámpák használata.** Az asztali acetylén-lámpákkal körülbelül úgy kell bánni, mint a bicikli-lámpákkal. Ezen lámpáknál a karbidtöltés aránylag oly kevés és a gáztér annyira kicsi, hogy kellő óvatosság mellett a robbanás veszélye nem fenyeget. Mindazonáltal tanácsos a legnagyobb gondossággal bánni még az ilyen kis méretű lámpákkal is, mert már megessett, hogy az ilyen lámpák felrobbanásakor is történtek balesetek. Ezen balesetek rendszeren onnan eredtek, hogy az acetyléngáz a levegővel elegyedve a gáztérben valamiképpen meggyulladt és robbanást idézett elő.

Az elővigyázati rendszabályok a következők:

1. A lámpa karbidtartó edényét csak félig töltsük meg karbiddal (ha a karbid vízzel érintkezik, erősen felduzzad és térfogatában megnövekedik, ha tehát az edény csak félig van megtöltve, baj nem történhetik).

2. A karbidtartó edényt és a lámpa többi részét minden használat után gondosan tisztítsuk meg, hogy a nyílások el ne tömődjenek.

3. Az acetylén-lámpák rendszeren olyan szerkezetűek, hogy a víz cseppenként hull a karbidra. A víz lecseppegésétté tehát úgy kell óvatosan szabályozni, hogy gáztülfeljedés ne következzen be. Az ilyen lámpákon rendszeren szokott lenni egy biztonsági szelep is, melyen keresztül az esetleg tülfeljedő gáz eltávozhat.

4. A lámpa meggyújtásakor meg kell várni, míg a gáztérből a levegőt az acetylén már kiüzte és már csak tiszta gáz ömlik az égőből.

5. Az eloltásnál a víz elzárandó és a lámpa a szabadba állítandó, mert az eloltás után még mindig van utólagos gázfeljedés.

Az acetylén-lámpák az ismertett rendszabályok betartásával bátran használhatók. *Dorner Emil.*

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

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

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 30 korona.

LI. KÖTET.

1919. MÁJUS 15.

722. FÜZET.

Az őstermeszet kincseinek védelme magyar földön.

A napjaink nagy átalakulása és a rendezett viszonyok bekövetkezése után feltétlen életszükségletként jelentkező többtermelési kényszer előreláthatólag nagyarányú talajjavítási munkálatokat tesz majd szükségessé. A termelés számára követelik majd azokat a területeket is, a melyeken jelenleg még romjaiban megmaradt az ősi szabad természet a maga jellegzetes, ritka és érdekes állat- és növényvilágával. Elpusztulnak majd utolsó kőcsag- és gémtelpeink, melyek annak idején belevitték Magyarország madártani viszonyainak ismertetését a világirodalomba, elveszítik megélhetési területeiket a tavi czankók, törpe vízcicsibék és egyéb ritkaságok, melyek egy tojásért még a háború előtt 5—10 márkát, sőt többet is fizettek a gyűjtők, úgy hogy csak némely igen ritka exotikus madár tojása volt drágább ezeknél; elveszítik azonban ősi tanyáikat nemcsak ezek a ritkaságok, hanem sok közönségesen ismert madarunk és állatunk is, úgy hogy teljesen megváltozik majd a magyar Alföld, a magyarság ősi jellegzetes földjének az arculata. Eltűnnek nádas ősmocsaraink, vízes erekkel átszelt, tavaszon át részben víz alá kerülő füves, szikes pusztáink, pedig ezek mindegyike egy-egy emléke a régi Magyarországnak, melynek fennmaradása éppen olyan érdeke a jövő Magyarországnak, mint a történeti emlékek megmentése. A jövő nemzedék számára nemcsak földünk történeti, hanem természeti emlékeit is át kell vinnünk, annál is inkább, mert hiszen előreláthatólag rövid időn belül hatalmasan tért hódít majd az eddigi klasszikus műveltség rovására a természettudományi műveltség, mely az arra hivatott szakemberek s kormányzati tényezők menthetetlen mulasztásának, hozzá nem értésének tudná be azt, hogy kellő időben nem gondoskodott a természeti emlékeknek az utókor számára való megmentéséről.

A természeti emlékek védelmét és megmentését szolgáló társadalmi mozgalmak, főleg pedig kormányintézkedések a világ legnagyobb s legműveltebb nemzeteinél, így főleg Amerikában és Németországban már igen jelentékeny eredményekre vezettek, de nálunk Magyarországon is megindult már ez a mozgalom. Földművelésügyi kormányzatunk megbízásából KAÁN KÁROLY már 1909-ben kiadott egy emlékiratot „A természeti emlékek fenntartása” czimén s ugyancsak a földművelésügyi kormányzat 1914. október havában a természetvédelem ügyében ankétot tervezett, mely azonban a kitört világháború következtében sajnos elmaradt.

Most újra aktuális a dolog. Az az esemény azonban, a mely a természetvédelmi mozgalom megindítását a legnagyobb mértékben szükségessé és sürgössé teszi: t. i. a nagyarányú földbirtokreform egyúttal a legkedvezőbb előfeltételeket nyújtja annak megvalósításához. A meg-

alkotandó természeti emlékek javarésze ugyanis nagybirtokokon fekszik és így a kisbirtokok érintése nélkül menthetők meg ősi szüzességükben.

Meg kell említenem még azt a szempontot is, hogy egyes nagyobb kiterjedésű puszták, pl. a Hortobágy átalakulásával nemcsak azok jellegzetes állat- és növényvilága, hanem azok jellegzetes embertípusai, speciálisan magyar ősfoglalkozási ágak és jellemző háziállatfajok — magyar pusztai marha, mokány ló, szalontai sertés, raczka birka — is el fognak tűnni és így a természeti emlékekkel kapcsolatosan egyúttal páratlan ethnographiai emlékek is megsemmisülnének.

Mínthogy jelenleg még számos természeti emléket alkotó terület egyszerűen csak az őrzés megszervezésével is fenntartható mai állapotában, azért a természetvédelmet egyelőre csak a leginkább veszélyezte-



1. kép. Feketenyakú vöcsök (*Podiceps nigricollis*) úszó fészke — Velencei-tó.
Foto: SCHENK J.

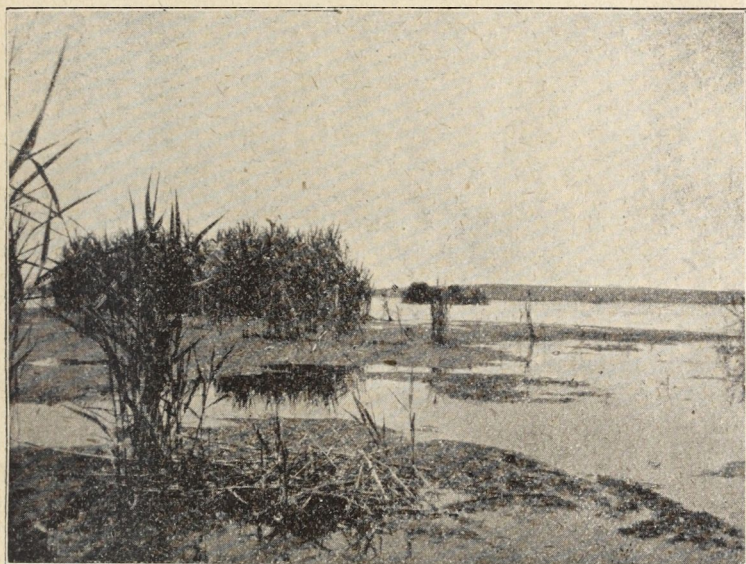
tett területeken kellene sürgősen megszervezni. A többire nézve egyelőre elegendő volna az a kormányintézkedés, hogy *mindennemű talajjavítási munkálat terve a földművelésügyi népbiztosság keretén belül létesítendő Természetvédelmi Osztálynak és az Ornithológiai Központnak véleményadásra bemutatandó*. Ne történhessék meg az az eset, hogy hozzá nem értés miatt esetleg értékes természeti emlékek elpusztuljanak.

Áttérhetek ezek után azoknak a területeknek a felsorolására, a melyek természeti emlékeként kezelendők, úgyszintén azoknak a berendezéseknek vázlatos ismertetésére, a melyek segítségével egyrészt jövedelmezőbbé tehetők, másrészt pedig a pusztulástól megóvhatók.

1. A *Hortobágyi pusztá* elsősorban néprajzi emlék, egyúttal azonban számos ritka madárfaj tanyája — pusztai ölyv, rövidujjú pacsirta, a

székicsérnek valószínűleg már egyetlen, utolsó fészkelő helye Magyarországon —, továbbá a világnak egyik legnagyobb vadlúdgyülekező helye. A régtől fogva nagy hírű Hortobágy a magyar puszták legjellegzetesebb képviselője, annak minden érdekes sajátosságával, tipikus pásztoréletével, úgy hogy természeti és néprajzi emlékként való fenntartása elsősorban veendő számba.

Földje átlagosan silány, nehezen művelhető szík, melynek a néphumor szerint állandóan két istenre volna szüksége, hogy termő legyen: egyre, a ki folytonosan locsolgassa, és egyre, a ki folytonosan szárítgassa. A vizet át nem eresztő szíkes talaj csak nagyarányú és ennek megfelelő költséggel járó javítási munkálatok árán lenne termőföldre átalakítható. Evvel szemben a Hortobágy mai jelentősége, mint tenyészállatok nevelő telepe, a jövőben előreláthatólag egyre fokozódni fog, már csak azért



2. kép. Dankasirály fészke (*Larus ridibundus*) a velencei tavon. Foto: SCHENK J.

is, mert a szabadban nevelkedő állat mindig életerősebb, ellentállóbb lesz. Ez a körülmény természetesen állatállományunk, illetve állattenyésztésünk jövődjét illetően is döntő szerepet játszik. A Hortobágy gazdasági szerepét a mesterséges haltenyésztéssel is fokozni lehet, mert ez a berendezés eddig nem érintette a pusztá eredeti jellegét, csak még nagyobb számban vonzotta oda a madarakat, különösen a sasokat.

A Hortobágy gazdasági jelentőségének fokozásához hozzátartoznának még a legelőjavításra vonatkozó intézkedések és berendezések, mint a műtrágyázás és főként a madárköltés védelmének figyelembe vételével kerestülviendő rétöntözés, a mely egyrészt megóvná a legelőt a gyakran előforduló kiégéstől, másrészt pedig a sáskajárások ellen is.

A kifejtett és a gazdasági szakértők által még javaslatba hozandó intézkedések és berendezések foganatosításához azonnal hozzá lehet fogni.

Egyszerű kormányintézkedés, valamiint a megfelelő személyzet beállítása útján a Hortobágy egészen rövid idő alatt első természeti emlékünkhöz lehetne.

2. *A kiskúnsági természeti emlék.* Ennek a területnek a magva Apaj—Ürbő—Szunyog—Peszéradács és Kiskúnkerekegyháza puszták volnának, kiegészítve Bugyi—Sári—Künszentmiklós és Gyón községek alkalmas területeivel, közelítőleg 80,000 katasztrális hold összterülettel.

Ez a terület kiválóan alkalmas természeti emlékné. Csupa rét, legelő, kaszáló, hosszasan elhúzódnó erek, nyílt vizek, turjányok, nádas mocsarak, csak imitt-amott látszik egy szántóföldszigetke a réttengerben. Két oldalán egy vasútvonal, a budapest—zimonyi és a budapest—lajosmizsei, szegi, de se hosszában, se széltében nincs egyetlenegy közlekedési útja sem. Igazi ősellapotban levő pusztaság még ez a terület, csak éppen a ritka állatvilága szenvedett már igen sokat, mert ez a terület szállítja emberemlékezet óta Budapest bibicztójás-szükségletét. Már a tudós BÉL MÁTYÁS azt írja róla a XVIII. század közepéről, hogy miriádra megy az a vizimadártojás, melyet innen a 40 napi bójt idején Budára hoznak. Még két-három évtizeddel ezelőtt nagy számban fészkeltek itt a taviczankó, Európa egyik legkritkább madara. Itt fészkel a szintén igen ritka törpe vízicsibe, a gólyatöcs, a kócsag, a nádi tücsökmadár, a fülemile-sitke, azonkívül számos közönségesebb madár, mint a bibicz, czankó, goda, borzas czankó, sárszalonna, dankasirály, sok réczefaj és a vadlúd, továbbá a széki madarak: széki csér, széki lile, a nádasokban buvárok, bölömbika, végül a magasabb területeken a mindinkább pusztuló tűzok. Itt a hazája egy ritka bogárfajnak, mely csakis ezen a vidéken fordul elő (*Dorcadion Cervae*), a peszéri erdőben pedig ritka lepkék (*Nemophila Metelkana*) élnek, melyekért az angol lepkegyűjtők épp olyan buzgón látogatnak ide, mint az angol ornitológusok a ritka, másutt föl nem lelhető madarakért. A növényvilágnak is vannak jellegzetes képviselői a szikes növényekben, valamint a peszéri erdőben megvannak a félig kötött homokterületek jellegzetes növényei. Az egész terület rendkívül érdekes és változatos állat- és növényélete valóságos predestinálja ezt a vidéket arra, hogy hazánk egyik legszebb természeti emlékévé váljék, dacára annak, hogy hajdani gazdagságának már csak a romjai vannak meg. Az évtizedek óta valóságos szenvedéllyel fűzött „tikmonyázás“ = tavaszi bibicztójás-szedés, továbbá a vadászati viszonyok rendezetlensége, nevezetesen az orvvadászok ellenőrzésének lehetetlensége erősen megtizedelték ennek a területnek hajdan oly gazdag állatvilágát s valóban elérkezett az utolsó óra, a mikor megfelelő rendezés által a terület ősi jellege még megóvható. Ez a rendezés abból állana, hogy az egész terület mint természeti emlék kb. deczembertől július 1-ig teljesen elzárassék a forgalom és közlekedés elől, s hogy külön erre a célra tartott állandó őrség vigyázzon ennek a rendelkezésnek legszigorubb betartására.

A szóbanforgó területek legnagyobb része silányabb minőségű szikes és vizes vagy sovány homokos földekből áll, a melyek túlnyomóan csakis széna-termelésre s kisebb részükben csakis legeltetésre valók. Ezeknek a földeknek a művelés alól való elvonása tehát annál kevésbé kelthet elégedetlenséget a környék lakosságában, mert hiszen egyrészt silány minőségű földekről van szó, másrészt pedig a szomszédos községek lakói jól termő földdel úgylis bőven rendelkeznek.

Jelenlegi állapotában ez a terület csakis állattenyésztésre alkalmas, de mint ilyen se lesz kellően kiaknázva a kezdetleges gazdálkodási mód miatt. Termőfölddé váló átalakítása hosszadalmas és költséges eljárás volna, melyet nézetem szerint véglegesen mellőzni lehetne azzal, ha ezt a területet Budapest állandó és zavartalan tejellátását célzó tejtermelő telepek rendeznék be. Hogy a terület mekkora állatállományt tudna eltartani s hogy a tejtermelést mennyire lehetne fokozni műtrágyázással, mesterséges öntözéssel, nevezetesen az itt átvezetendő Duna—Tisza-csatorna fölhasználásával, továbbá a jobb minőségű földeken való takarmány-



3. kép. Függő czinege (*Anthoscopus pendulinus*) fészke. Aldunai rét. Foto: SZLÁVI K.

termeléssel, azt csak az arra hivatott hozzáértő gazdasági szakértők tudnák hozzávetőlegesen kiszámítani. Ebben a keretben csak az üzemtervezetet tárgyalhatom a természeti emlékként való fönntartás követelményeinek figyelembevételével. Ennek a leglényegesebb követelménye az, hogy a terület belsejéből az összes lakosság kitelepítendő, mert ősi idők óta ez szolgáltatja a legveszedelmesebb orvvadászokat és tojásszedőket. Deczember 1-től július 1-ig nem járhatna e területen senki más, mint csakis a teljesen megbízható felügyelő, ellenőrző és gazdasági személyzet, de ez is csak minél ritkábban. Július 1-én kezdődnék a kaszálás, majd

a behordás, azután a legeltetés; ettől az időtől kezdve a telep személyzete korlátlanul mozoghatna a területen, a gazdasági munkák elvégzése céljából, természetesen kellően kioktatva arról, hogy az esetleges utóköltéseknek, továbbá az abból származó madárfiókáknak, büntetés terhe alatt, békét hagyjon. A terület teljes zavartalanságát alkalmas pontokon felállított fegyveres és lovas őrségek is biztosítanák.

A területen mindennemű vadászat elvileg tilos. Csak igen kivételes és a tudományos felügyelőség által javasolt esetekben volna csak szabad vadászni. Ezenkívül csakis a tudományos felügyelőség gyűjthetne az esetleg létesítendő telepi múzeum és laboratórium részére, de ez is csak kellő ellenőrzés mellett, mert a természetrajzi objektumok folytonos ritkulása még itt is üzletekre és visszaélésekre vezethet.

A mesterséges öntözés úgy a hozam fokozása, illetve a takarmány biztosítása érdekében, mint a madárvilág életfeltételeinek megóvása szempontjából föltétlenül szükséges. A Duna—Tisza-csatorna kiépítéséig ezt az öntözést a jelenlegi vizek fölhasználásával lehetne végezni oly módon, hogy lefolyásukat alkalmas helyen épített zsilip szabályozná. A vízszabályozással kapcsolatosan esetleg haltenyészítő telepet is lehetne berendezni, azzal a korlátozással azonban, hogy a lehalásztást csakis a júliustól deczemberig terjedő időben volna szabad elvégezni.

A telep központja a Dömsöd vasúti állomástól egy kilométernyi távolságban fekvő *Apaji major* volna. Ennek a helyén épülne az új falu, melynek lakói — részben hadirokkantak — a létesítendő üzemterv alapján szolgáltatnák a tejtermeléshez és tenyészállatok neveléséhez szükséges munkaerőt. Itt állanának a több ezer állat befogadására szolgáló istállók, a melyekhez esetleg föl lehetne használni a hadifoglyok befogadására szolgáló barakokat addig is, a míg az állandó építkezésekhez a kedvezőbb viszonyok bekövetkeznek.

A mennyiben a gazdasági, vízrajzi és agrogeológiai szakértők a tervezetet megvalósíthatónak minősítik, akkor ezt a telepet alkalmas területekkel ki lehetne bővíteni egészen a Kecskemét város határában elterülő Bugacz-Monostor pusztáig s lehetne itt oly természeti s néprajzi emléket s ezekkel kapcsolatban tejtermelő és állattenyészítő telepet alkotni, a mely páratlan lenne az egész világon s számítani lehetne esetleg nagyobb vajexportra és tüdőbetegek részére felállítandó tejszanatórium létesítésére is. A pompás pusztai levegő, a csodás napsütés, a puszta sajátos varázsa, főleg pedig abszolút nyugalma előreláthatólag nagy látogatottságot biztosítana ennek az intézménynek is.

3. *A kibalatoni kócsagtelep.* A Balaton délnyugati csücskének a Zala folyó torkolata körüli kiöblözése ez a világhírű mocsárterület, a melyet nádasok, rekettyések, feneketlen iszaplapok borítanak s nagy-kiterjedésű rétek vesznek körül. FESTETICH TASZILÓ és a zalavári apátság birtoka volt e terület. Hajdanában itt volt hazánk legnépesebb kócsagtanyája s jelenleg is az, de míg ezelőtt legalább 100 fészkelő párnak adott megélhetést ez az ideális madártanya, addig manap már csak 5—10 kócsagpár fészkel rajta. De nem a kultúra pusztította ki innen a kócsagot, hanem a vadász és orvvadász, a tanszerkészítők üzérkedő hada stb. Maga a terület még nagyjában az ősi állapotban van, még alkalmas arra, hogy itt a multéhoz hasonló nagyságú kócsagtanya létesüljön, éppen csak meg kellene védeni a fosztogatóktól s biztosítani a kócsagok hábori-

tatlan költését, fiókáik fölnevelését s megakadályozni a fiatal generáció kipusztítását. A telepet figyelemmel kíséző szakemberek megállapításai szerint ritka eset, hogy az itt kiköltött kócsagfiak közül egy is megmaradjon. A szárnyrakelés után a fiatal tapasztalatlan madarak egyhamar áldozatul esnek a mindenünnen rájuk leselkedő puskásoknak. Ily módon nem csoda, hogy 1895 óta nem tud megnövekedni a telep lakosságának létszáma, bár a szomszédos fonyódi berek kiszárítása következtében az ottani kócsaglakosság is valószínűleg ide költözött. A kócsagon kívül azonban számottevő gémtelep is van a területen, a melynek lakói közül különösen a batla vagy ibisz és a kanalas gém említendők; az aldunai árterületen kívül ez az utolsó ilyen telepünk.

*4. A *velencei-tó* egyik legjelentékenyebb vizimadártanyánk. Itt van a legnagyobb telepe a dankasirálynak, ennek a mezőgazdasági szempontból oly hasznos madárnak, továbbá itt van a legnagyobb klasszikus tanyája a szárcsának és buvárfajoknak. Ritka apró nádimadarak, barkós czinegék, kékbegyek, vizicsibék, sokféle réczék és vadludak tömegei népesítik be ezt az érdekes területet és csábítják ide messze vidékek vadászait. Természetesen a szomszédos községek orvvadászai is kiveszik részüket a madárpusztításból, de a legnagyobb károkat mégis a tavaszi tojásszedők okozzák.

Ez a gyönyörű tó a maga jellegzetes vizimadár világával szintén egyik értékes természeti emléke lehetne az országnak. A nagy tavaszi és őszi vadrécze- és vadlúdvadászatok idején túl tilos volna akár vadászni, akár halásznak bemenni a tóba.

A terület főjövendelmét jelenleg a nádkitermelés és a halászat szolgálta. Ha az előbbi a madárvilág érdekében némileg csökkenteni is kellene, annál jobban lehetne fejleszteni a halászatot. A tó erősen szikes vízében pompás húsú ponty tenyészik, a melyet a közeli budapesti piacon igen jól lehetne értékesíteni.

Az ellenőrzést itt is egy tudományos felügyelőség és fegyveres csónakos őrségek gyakorolnák.

5. A *Fertő-tó keleti partja Pátfalutól a Neudegg szigetig*. Védendő volna nemcsak közvetlenül a Fertőpart, hanem az azt szegélyező tó-sorozat, majd legelő és kaszáló is. Különösen három madárfajt kellene itt védeni: a gulipánt, kócsagot és kaczagó csért. A *gulipán* a védendő terület északi részén, a szikes Fertőparton és azt övező szikes tavakon — Zicklacke, Stinker tavak — tanyázik a legnagyobb számban. Emberemlékezet óta itt fészkelnek s jelenleg ez a hely talán az utolsó fészkelőtanyájuk Magyarországon. A terület a tavaszi idényre a közlekedés elől teljesen elzárandó s csak július 1.-je után lehet legeltetés alá adni.

A *kócsagtelep* az ilmiczi kis erdővel szemben levő nádasban van. A teendő itt néhány holdas avar nádparcellának a fenntartása, mert a kócsag csak ezekben fészkel szívesen és idejében, míg a nád learatása által elveszti fészektanyáit.

A *kaczagó csér* sehol másutt az országban nem fészkel, itt is csak időszakosan és fészkelő helye nincs is teljesen kikutatva. Többször fészkel a Zicklacken.

De ezeken a feltűnő ritkaságokon kívül nagyszámú egyéb érdekes és ma már ritka állatfaj tanyázik ezen a területen, így tömérdek vadrécze, sok vadlúd, továbbá kékbegy, barkós czinege, fülemilesítke, nádi

tücsökmadár, gólyatöcs, széki lile, gémekek stb. stb., a melyek a területnek természeti emlékké avatása esetén valamennyien kedvezőbb életfeltételekhez jutnának. Ezenkívül különösen az őszi átvonuláskor rengeteg madár látogatja a területet, köztük sok ritkaság, de különösen tömérdek vadlúd.

A természeti emlékként kezelendő földek javarésze Eszterházy-birtok volt, kisebb része pedig a községek és kisbirtokosok kezébe van.



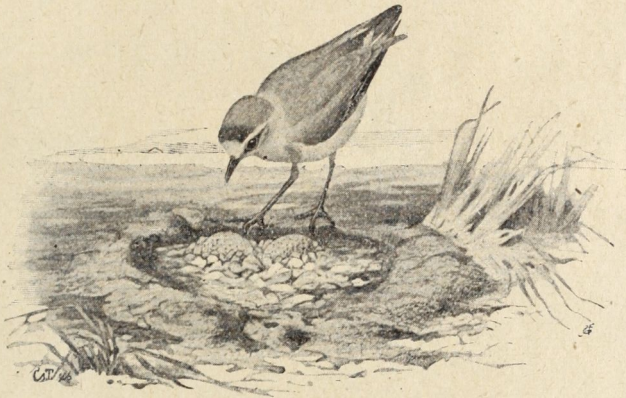
4. kép. Fiatal szürkegém és kanalasgémfiókák a fészkekben. (*Ardea cinerea*, *Platalea leucorodia*). Obedszka-Bara. Foto: SZLÁVI K.

A terület jövedelmét eddig a legeltetés, kaszálás, nádkitermelés és halászat alkották. A két község — Ilmicz és Mosonbánfalva — azonkívül jelentékeny összegeket kaptak a vadászberletekből. A terület kihasználására nagyjában és egészében a jelenlegi módszert lehetne felhasználni, de megővítetni tenyészállatok nevelésével. Minél több ilyen tenyészállat-nevelő telepünk van, annál inkább kiküszöbölhetők a beltenyésztés káros hatásai. Az itt termelt tejet, ha Budapestnek arra szüksége nem lenne, a közeli Bécsben igen jól lehetne értékesíteni, s ugyancsak ez a metropolis volna a tó szikes vizében tenyésző pompás húsu pontynak is a fogyasztója. Magának a területnek a természetvédelmi jellegét a tavaszi

és őszi vadászatok alig érintenék, mert arra az időre esnek, a mikor az itt honos fajok már elköltöztek. Az ide gyülekező tömérdek vadlúd legalább 90 százalékában északról érkezett vendég, a melyek vadászata az itteni fészkelők állományát nem csökkentené.

A gazdasági szakértő feladata annak a megállapítása, hogy a természeti emlék követelte korlátozásokkal a telep jövedelmezősége nem szenved-e jelentékeny csökkenést. Nézetem szerint ez nem valószínű, mert hiszen a korlátozás csakis arra vonatkozik, hogy körülbelül február 1.-től július 1.-éig a jellegzetes fészkelőterületeken mindenféle munka tiltva volna.

A telep tudományos és gazdasági kirendeltségének székhelye *Mexikó-major* lenne, a melynek már jelenleg is van iparvágánya a győr—sopron—ebenfurti vasutvonalon levő Eszterháza állomása felé, így tehát úgy Budapest, mint Bécs felé egyenes összeköttetése van; a nádtermés szállítására pedig keskenyvágányú vasutvonal szeli a telepet.



5. kép. Széki lile (*Charadrius alexandrinus*) fészke csikó lábnyomától származó gödörben; a tojások „székvirág“ lepte marhatrágya törmelékebe ágyazva. Urbő puszta. CSÖRGEY T. rajza.

6. A *Tajba vize Bodroszerdahely mellett*. Csekély kiterjedésű, de mély lápos víz, melyen jelentékenyebb *dankasirálytelep* van, azonkívül számos egyéb vízimadár is fészkel a területen. A dankasirály egyik leghasznosabb madarunk, a mely különösen a gabonát pusztító rovarvilág, főleg gabonaszipolyok pusztítója.

A terület jövedelmezősége eddigelé úgyszólván semmi, természeti emlékként való kezelése minimális költséggel járna.

7. A *reznek tűzok fészkelő helye Bagota-pusztán*. A reznek tűzok hazánk egyik legritkább fészkelő madara. Régebben gyakoribb volt, de jelenleg csakis az egri főkáptalan birtokában volt Bagota-pusztáról ismerjük, mint fészkelő madarat. Minthogy ugyanitt a nagy tűzok is még elég jelentékeny számban tanyáznak, a kettőre együttes természeti emléket lehetne itt létesíteni. Bizonyos meghatározott területen, a hol a legtöbb tűzok szokott előfordulni, *föltétlenül tiltva volna a vadászat egész éven át*, azonkívül pár holdnyi silány minőségű földet ugarnak kellene meg-

hagyni, hogy állandóan zavartalan fészkelő helyük legyen. Az állományt természetesen megfelelő őrzés alatt kellene tartani, hogy úgy a vadászok, mint az esetleges ragadozó állatok garázdálkodása ellen is védve legyenek. A felügyelet kérdése a helyszínen rendezendő.

8. *A tiszakisfaludi sziget.* A terület szintén az egri főkáptalanság birtoka. Körülbelül 100 hold terjedelmű Tiszasziget, ligetes kaszáló, gémtelleppel és az Alföld jellegzetes apró madaraival. Kivánatos volna, hogy legalább egy ilyen terület maradna hírmondónak az utókorra. A vadászatot itt kb. február 1-től október 1-ig kellene betiltani, egyébként pedig a jövedelmezőség fokozására és kibővítésére fáczántenyészetet lehetne berendezni. Az erdő vágása tiltva volna legalább egyelőre s a



6. kép. Fiatal kis kárókatonák (*Phalacrocorax pygmaeus*) az Obedszka-Barában.
Foto: SZLÁVI K.

tilalmat csak olyan esetekben volna szabad feloldani, amikor annak elmulasztása a sziget jellegét és állatvilágának létföltételeit fenyegetné.

A főlisoroltakon kívül védendőek volnának a

9. *bélyei uradalom*, az

10. *újvidéki gémtelep*, a

11. *lukácsfalvi Fehértó kócsagtelepe és Carska bara*, a melyek ezidőszerint megszállott területek.

Fogyva-fogynak az erdélyi havasok jellegzetes nagy ragadozó madarai is, így első helyen a *szakállas saskeselyű* (*Gypaëtus barbatus*), melynek utolsó menedékhelye a *Retyezát*. Évek mulnak el, a míg egy-egy példány szem elé kerül. 1916 nyarán még láttak egyet. Nagyobb számban

fordultak elő és fészkeltek a *barát* (*Vultur monachus*) és *fakó keselyűk* (*Gyps fulvus*), ritkább volt a *dögkeselyű* (*Neophron perenopterus*). A két előbbi faj a déli és délkeleti határhavasokban még jelenleg megvan, de kellő védelem nélkül mihamarább a saskeselyű sorsára jut, különösen ha nem szüntetik meg a dúvadak pusztítására szolgáló mérgezett dögök kihelyezését. Ugyancsak e miatt pusztulnak egyéb ragadozó madaraink is, így elsősorban a *szirti sas*. Védendő területek volnának a Bucsecs, Királykő, Negoi, Szebeni havasok, Retyezát, továbbá a *Kazánszoros*, a mely jelenleg utolsó fészkelő helye a dögkeselyűnek. A Kazánszoros egyébként is nevezetes madártani hely, mint Magyarország mediterrán madártani oázisa. Itt fészkel a *sövényármány* (*Emberiza cirius*), itt tanyázik a *keleti feketefülű hantmadár* (*Saxicola hispanica xanthomelaena*) s ugyancsak itt van a *szirti fogolynak* (*Caccabis saxatilis*) egyetlen állandó előfordulási helye.



7. kép. Fakó keselyű (*Gyps fulvus*) az erdélyi havasokban. LODGE R. B. fényképe.

Volnának azonkívül egyes objektumok, mint pl. az Alföldön mind ritkábbá váló *holló* egyes fészekfái, sas és sólyom fészkelő tanyák, a gólya védelme stb., ezek azonban már olyan részletkérdések, a melyekre csak akkor kerülhet a sor, ha az egész mozgalom nemcsak elvi alapon lesz elfogadva, de ha már gyakorlati kivitelére is sor kerül.

A cél különben is nem az, hogy minél több természeti emlékünkh legyen, hanem, hogy a meglevőket minél jobban meg tudjuk tartani annak az utókornak a számára, a mely majd egykoron számon kérné az elődöktől, ha Magyarország természeti emlékeit pusztulni engedte volna.

Schenk Jakab.

A természettudományok egyetemi reformjának alapelveiről.¹

A közelmúlt eseményei sürgősen előtérbe állították az egyetemi kérdést, melynek reformja már a forradalom nélkül is erősen időszerű volt. Az egyetem hivatásánál és céljánál fogva a kérdések igen nagy összletét foglalja magában. E helyen csupán a természettudományok keretein belül foglalkozunk az egyetemi kérdésekkel, de azért ezzel kapcsolatban is ki kell térnünk bizonyos általános elvekre is.

A tulajdonképpeni tárgyalás előtt tisztába kell jutnunk az egyetem lényegével és céljával. A nélkül, hogy az egyetem intézményének történeti fejlődését részletesebben ismertetnénk, meg kell állapítanunk, hogy az egyetemek eredetileg kizárólag a tudományt hirdető szabad egyesülések voltak, melyek azonban később a legtöbb országban előbb az egyház, majd az állam intézményei lettek, a nélkül, hogy eredeti hivatásukat, a tudományok szabad hirdetését és művelését megtagadták volna. Ez volt az alapja azoknak az ellentéteknek, melyek az egyetem hivatása körül fölmerültek s mindmáig a köztudatban élnek. Az egyház ugyanis a tőle megszokott ellentmondást nem tűrő intézkedésekkel közvetlen a tudomány szabadságának a jogát nyirbálta meg, míg az állam érintetlenül hagyta ezt ugyan, de a saját céljai szempontjából különféle ellenszolgáltatásokkal terhelte meg az egyetemet. Ezekkel a külső törekvésekkel szemben maguk az egyetemek sem voltak egységes állásponton. Legtöbbször megalázkodással hódoltak be, máskor ellenállani próbáltak, vagy elismerték az állam kívánalmainak jogosságát, de nem valósították meg azt a gyakorlatban.

Az életpályákra való előkészítés szükségét az egyetemen részben az állami beavatkozás hozta magával, részben azonban önként előállott akkor, a mikor a kasztrendszer megszűnésével az állami hivatalok nem voltak többé örökölhetők, a melyekbe mindenki a születés jogán juthatott. Az életpályákra való nevelés nálunk már az összes karokat meghódította, de a bölcsészettudományi kar mindmáig ellenállott ennek, nemcsak elvben, hanem a gyakorlatban is azzal, hogy ezt a szerepet nagyon rosszul töltötte be.

Az egyetem mai célját illetőleg a természettudományok szempontjából is az az álláspontunk, hogy *az egyetem kimondottan nem lehet életpályákra nevelő és képesítő közvetlen intézmény, hanem meg kell tartanunk azt a tudományok igazi hajléka gyanánt.* Viszont azonban ki kell használnunk azt az erőt, melyet az egyetemen levő legkiválóbb tudományú képviselők jelentenek a szakpályákra készülők javára is, a mi csak úgy lehetséges, hogy *a szakpályára képesítő intézményeket az egyetemmel kapcsolatba hozzuk.* Ezen a helyen szükségtelen behatóbban indokolni, hogy az egyetem közvetlenül nem állhat az életpályák szolgálatába, csak két általános szempontot kell erre vonatkozólag kiemelnünk, és pedig azt, hogy a tudományt

¹ A Természettudományi Szövetség még a tanácsköztársaság megalakulása előtt megbízást nyert a természettudományok egyetemi reformjának kidolgozására. E tervet alapelveit foglalja össze a fenti tanulmány. Bár a javaslat egyes apró részletkérdései napjainkban már nem időszerűek, szükségesnek tartjuk a tanulmány közlését, mert olyan kulturpolitikai alapelveket foglal magában, a melyeket nem érintenek a történelem vágtató eseményei. Tisztult tudománypolitikai alapelvek ugyanolyan örökéletűek, mint maga a tudomány.

s annak gyakorlati felhasználását egyforma fökéletesen hirdetni nem lehet, a minek bizonyosága az a másik szempont, hogy az egyetemről a legtöbben élethivatásukra a legnagyobb tájékozatlansággal kerülnek ki.

Az egyetem tudományt művelő és közlő jellege azonban nem szükségképpen jelenti az élettől való elzárkózást, vagy az állam igényeinek-kielégítésétől való idegenkedést. Ellenkezőleg, a tárgyilagos tudomány alapján álló egyetemnek meg van a módja arra, hogy állandóan felfrissítse magát az élet vagy az állam követelte tudományágakkal, melyeknek fölvetelével biztosítja az egészséges fejlődést befelé és kifelé egyaránt. *Az egyetemek minden országban intézményes letéteményesei mindazoknak a tudományos kultúrkincseknek, melyet az egész emberiség jáklyavivői, tudományos kutatói valaha teremtettek.* Nemzetközi kapcsok tehát, melyek saját országuk tudományos életét irányítva, a nemzetközi tudományos haladással összekötik. Olyan ország, mely magát kulturállamnak tartja, egyetemek nélkül épp úgy nem állhat meg, mint diplomáciai képviselő nélkül s a mint az utóbbinak létesítése állami föladat, azonképpen állami kötelesség az egyetemek fönntartása is. Daczára annak, hogy az egyetem nem közvetlen színtere, csak részese a szakpályákra való nevelésnek, az államfönntartó élethivatása a működők világfölfogásának kialakulását irányítja, azért az állam egyetemfönntartó szerepe föltétlenül *jogos* is.

Az egyetem nem lehet merev szabályok béklyóiba zárt, vagy változhatatlan keretekben megmerevedett intézmény, hanem a népek és államok, legfőképpen azonban a kultúra és tudományok folytonos fejlődésével lépést tartó, attól soha el nem maradó *élő szervezet*. Nem föltétlen tehát az egyetem lényegében a konzervativizmus, mert a tudomány művelése és hirdetése szabad mozgást kíván. Ellenben nélkülözhetetlen *tárgyi föltétele az egyetem említett céljának a tudományos kutatás lehetősége és a tudomány hirdetésének szabadsága.* E tárgyi föltételek közül az első bennünket legközelebről érint, mert a természettudományos kutatás lehetőségei kizárólag csak jól fölszerelt, kellően dotált intézetekben vannak meg. Ilyenekről pedig csakis az állam gondoskodhatik, a mely ebben a tekintetben sokkal inkább méltányos, mint a sokszor kicsinyes szempontok alapján ítélkező tanártestület. Ebben az irányban még nagyon sok kívánni való van a hazai egyetemeken, úgy hogy nem tévedünk talán, ha *egyik legsürgősebb kívánalom gyanánt a meglévő természettudományos intézetek, laboratóriumok és könyvtárak méltóbb és megfelelőbb fölszerelését jelöljük meg.* Nem mulaszthatjuk azonban el itt azt sem, hogy kívánatosnak tartjuk az állam részéről az intézetek berendezésére kiutaltványozott összegek szakszerű fölhasználásának jobb ellenőrzését is, mert az eddigi tapasztalatok szerint ezzel nagyon sok fölösleges pénzpocsékolásnak lehetne elejét venni.

Szervesen hozzátartozik a tudományok szabad hirdetésének tárgyi föltételeihez az is, hogy *minden tudományág képviselve legyen valamilyen módon az egyetemen,* mert e nélkül a tudományok egyeteme el nem képzelhető. Ez a szükség tehát benne van az egyetem lényegében, úgy hogy egy-egy tudományra vonatkozólag esetről-esetre dönten i ilyen irányban nem kell. Ebből következik tehát az is, hogy egy-egy tudománynak már meglévő tanszékét beszüntetni, vagy más célra fölhasználni nem lehet, mivel a tanszék nem személyeknek, hanem tudományágaknak van létesítve. *Minden megüresedő tanszék tehát késedelem nélkül betöltendő.* Ez a természetes kívánalom különösen fontos a természettudomány szempontjából, mivel ezeknek

egyetemi képviselte ezidőszereint nemcsak hogy kellő mértékben kiépítve nincs, hanem a meglévő és üresedésben lévő tanszékek is a budapesti egyetemen érvényben lévő gyakorlat szerint éveken át betöltetlenek, esetleg, a bölcsészettudományi kar összetételének alapján érthető módon, nem természettudományi tanszékek gyanánt használtak föl.

Az egyetemi reformtörekvések alkalmából hangoztatnunk kell azonban azt a mostoha elbánást is, melyben a természettudományoknak mindaddig része van. Míg ugyanis a nyelv- és történettudományok specializált tanszékekkel kellő módon képviselve vannak, addig a természettudományok tárgykörei alig haladják meg egyik-másik szakban a középiskolai anyag-beállítás körét, holott a gyorsan fejlődő tudományágak új tanszékek föllállítását éppen ezen a szakon nagyon indokolnák. A természettudományok méltóbb képviselte céljából szükségesnek tartjuk a *szerves vegytani, általános biológiai, asztronómiai, meteorológiai és geofizikai* tanszékek megszervezését, megfelelő intézetekkel együtt.

Az így kiépített természettudományok a matematikával együtt külön kar alkotására jogosultak, nehogy a szakkérdések megítélésében hozzá nem értők miatt személyi, vagy egyéb melléktekintetek legyenek előtérben.

A természettudományok sikeres tanítása és művelése nagy hallgatószám mellett kivihetetlen. Ezért fölöttébb kívánatos volna különösen a kísérleti tanszékeknél a parallel tanszékek föllállítása mindenütt, a hol 150 hallgatónál több van.

Végül még a természettudományok behatóbb tanulmányozását lehetővé tevő tárgyi föltételek között hangsúlyoznunk kell, hogy meg kell szüntetni az egyetem egyes karainak merev elszigeteltségét is. A tudományok gyors fejlődése nem méltányolta ugyanis ezeket a kereteket, a melyek bizonyos mértékben gátolják az egyetem céljául kitűzött szabad tudományos kutatást is. Minthogy sokszor egymásra utalt tudományok különböző karon vannak képviselve, a doktori szigorlatok mai rendje szerint nem lehet azokat együttes tárgycsoportosításba foglalni. A természettudományok szempontjából pedig ez nagyon fontos, mert egyes tudományok lényeges segéd- vagy kiegészítő tudományai az orvosi vagy a jogi karban vannak csak képviselve. Így az embertanhoz szükséges élettan és anatómia az orvoskaron, a szociológia és kriminológia csak a jogi karban van s így együttes bölcsészettudományi szigorlatra nem egyesíthetők. Minthogy a különböző karokon való szabad hallgatás lehetősége már eddig is biztosítva volt, semmi sem állhat útjába annak sem, hogy ezeket a különböző karban képviselt tudományokat összefoglaló bölcsészeti doktorátusban is egyesíteni lehessen. A bölcsészeti karnak ehhez joga is van a viszonyosság alapján, a melylyel a jogi és különösen az orvosi kar hallgatóinak történeti, illetve természettudományi kiképzéséhez hozzájárul.

A tanítás és tanulás szabadságát a tudomány szabad terjesztése és terjedése érdekében fönntartandónak tartjuk. Ezt a szabadságot ne korlátozza vizsgakényszer, ne szakítsa meg a vizsgára való tanulás és biztosítsák a tanároknál lévő *személyi föltételek*. Az egyetemi tanári személyzet a mostani viszonyok szerint rendes tanárokból, rendkívüli tanárokból, megbízott előadókból, magántanárokból és lektorokból áll, a kikhez csatlakoznak a természettudományi tanszékek tanáregédei és adjunktusai; ezek valamennyien egyenlően részesednek a tudomány hirdetésének és művelésének szabadságában, a mi lehetővé teszi, hogy a hallgatókkal együtt az egyetemet a

tudományok szabad köztársaságává tegyék. Az egyetemi szervezetnek tehát olyan módon kell a jövőben átalakulnia, hogy mindezek a különböző kategóriák megfelelő joggal méltóan elhelyezkedhessenek benne.

A dolog természete szerint legfontosabb szerepe van a rendes tanárnak, a ki csak az illető tudományszak legkiválóbb képviselője lehet. A rendes tanárság azonban nem azt jelenti, hogy az illető szakember élete végéig egyeduralkodója az általa képviselt tudománynak, még kevésbbé jelenti azt, hogy kénye-kedvére, senkitől sem felelősségre vonva végezheti munkáját, irányíthatja esetleg ferde irányban, vagy teljesen megakadályozhatja jövő nemzedékek útját. A rendes tanársággal járó kiváltságos jogokat sokszorosan felülmulják azok a kötelességek, melyek az illetőre a tudományos fejlődés terén várnak. A rendes tanár tudatában kell hogy legyen, hogy az egyetem örökéletű-kulturintézmény, melynek folyton fejlődő, állandóan mozgó szekerén a tanár csak a hajtó szerepét viszi, de a szekeret nem ő mozgatja. Az egyetemi tanár nem teljhatalmú úr, a ki a tudomány magaslatáról mindenkit lekicsinyel, a ki ebbe a tudományba belejutni akar, hanem szolgálja mindazoknak, a kik ebből a célból körülötte vannak. A tanár és a hallgató pályatársak tehát, a kik megegyeznek a tudomány művelésének óhajában és céljában, de eltérnek annak mértékében és értékében. Természettudományos intézetek tehát nem a tanár kutatásainak lehetővé tételére szolgálnak, hanem legelsősorban mindazoknak, a kik a jövőt munkálni óhajtják. A tanár összekötő kapocs a tudomány múltja és jövője között, képviseli a múlt jelent, melynek elmulása annál szebb, annál méltóbb, mennél hatalmasabban nyomja el a tudomány égboltján a jövő nemzedék fölkelő napjának világossága az ő letűnő holdjának fényét.

Egyetemi tanár tehát csak az lehet, a ki szaktárgyának produktív kutatója s e mellett annak egész tárgykörét filozófiai magaslatról áttekinteni tudja. Neki kell tartani a tudomány mindenkori színvonalán álló összefoglaló jellegű előadásokat, melyben tárgykörének szellemét érzékelteti, kritikai állásfoglalásával iskoláját kialakítja. Az előadás, mely a természettudományi tárgyakban sohasem lehet fölolvasás, nem adatközlés tehát, hanem gondolkozásra serkentő tudománytartalom-közlés, nem dogmatikus, hanem kérdéseket föltárva foglalkoztató. Egy-egy tárgykör teljes kiépítését a részletes előadások teszik lehetővé. Ezek közül a rendes tanár többnyire saját kutatási területének körét tarthatja meg, míg a tárgykör többi részét magántanárok, esetleg fontosabb részekre nézve megbízott előadók végzik. A részletes előadások köre azonban a főkollégiummal szoros vonatkozásban áll és sorrendjét is a rendes tanárral együttesen kell megállapítani olyformán, hogy az egész tudománykör tervszerűen földolgozható legyen.

A természetes fejlődés rendje szerint minden ember annál lassabban tud az új eszmékkel lépést tartani, minél idősebbé lesz. Ugyanez vonatkozik az egyetemi tanárra is, a ki az egyetem szellemével együtt járó fejlődést saját személyében biztosítja. A tapasztalás szerint azonban ez a fejlődés idős korban nagyon szomorú visszafejlődésre vezethet, miért is kívánatos, hogy minden egyetemi tanár *65 éves korában kivétel nélkül nyugdíjba menjen*. Ez a nyugdíjazás azonban nem érinti az előadási és az intézetben végzett tudományos vizsgálódásainak jogát.

A természettudományi tárgyak tanítását megfelelő gyakorlatok nélkül elképzelni sem lehet. A gyakorlat kíséri az előadást s ellenőrzi annak megértését; az egyetemi természettudományos tanítás legfontosabb része, mert a

foglalkoztatással itt történik a tudományos kutatásra való nevelés. A tanulmányozás és kutatás szabadsága érdekében azonban a mostani laboratóriumi és gyakorlati díjak föltétlenül megszüntetendők. Valamennyi tanszéknél bekapcsolódik itt már a tanításba a tanársegédek és adjunktusok szerepe, mely a kísérleti tanszékeknél már az előadásoknál is nélkülözhetetlen. Természettudományi tanszékeknél a tanársegéd elsősorban lehet megfelelő tudományos készültséggel a tanszék várományosa, azért föltétlenül szükséges ennek az intézménynek kutatói és tanítói szerepét biztosítani s jövő kilátásainak lehetőségét tisztázni. Ezt pedig csak megfelelő, az anyagi gondoktól a lehetőségig mentesítő fizetés, a végleges állás és teljes nyugdíjigény, vagy a más állásba való átlépésnél az eltöltött szolgálati időnek megfelelő rang elnyerésének lehetősége biztosíthatja. Komoly foglalkoztató s a tudomány kutatási területébe bevezető gyakorlatok egyidejűleg legfeljebb 30 hallgatóval eszközölhetők, miért is szükséges, hogy nagyobb hallgatószám mellett megfelelő arányban tudományos segédezők is legyenek.

Bár általánosabb értékű, mégis a természettudományok egyetemi tanítása szempontjából is föl kell említenünk a magántanári képesítés kérdését is. Óhajtjuk, hogy *nemre való tekintet nélkül lehessen magántanár mindenki, a ki arra tudományosan rátermett*. A személyes minősítést mai alakjában föltétlenül megszüntetendőnek tartjuk, mivel az súlyos igazságtalanságokra szolgálthat okot. A személyi kérdés csak erkölcsi szempontból bírálható el, a mit a mellékelt erkölcsi bizonyítvány alapján a dékán közvetlenül a beadvány átvételekor megállapít. A képesítés az egész tárgykörre történjen, és pedig az arra érdemesek számának korlátozása nélkül. A magántanárság intézményének megfelelően a magántanárok fizetésben nem részesülnek. A magántanári intézmény ugyanis a tudományt hirdető egyetemen a tanítás ősi alakját mutatja, kinevezés és fizetés nélkül, önként vállalkozók személyében, a kik a tudományt a tudományért hirdetik. Minthogy azonban a magántanári tárgykör nem kötelező volta mellett a természettudományokban hallgatóság csak ott van, a hol komoly tudomány és jó tanítás várható, azért a természettudományok magántanárai részére külön megállapított lecke-pénzzel az érdem elismerése is megoldható. Egyes rendes tanár által el nem látható tárgykör előadásával magántanárok megfelelő díjazással megbízhatók. A megbízás négy félévre szól s meg is újítható, a mennyiben azonban több arra alkalmas magántanár volna, úgy a megbízásokat fölváltva kapják.

A rendkívüli tanári állás mai alakjában megszüntetendő. Rendes tanszékre minden körülmények között csak rendes tanár nevezhető ki. A rendkívüli tanári minőség olyan még nem rendszeres tudományszakokra vonatkozólag adható, melyek egyes tudományok specializálódásával keletkeznek, melyek tehát az egyetemnek a tudományok haladásával való lépéstartását igazolják. Az ilyen rendkívüli tanár átmenetileg intézet nélkül működik, mindaddig, míg akár más rendes rokontanszéket nem kap, akár pedig saját speciális tudománykörének fejlődése önálló intézetet és tanszéket indokoltá nem tesz.

Az egyetemnek az élettel, illetve a néppel való közvetlenebb kapcsolatát szolgáló „kiterjesztett egyetem“ (University Extension) intézményére vonatkozólag hangoztatnunk kell, hogy ennek kötelezővé tétele a tanítás szabadságával ellenkezik, amennyiben a tanításra kényszerítene. E helyett azonban célszerűbbnek találjuk azt a megoldást, mely a tiszta tudományt hirdető

„tudományok egyetemét“ megnyitná mindazok előtt, akik esetleg alaki előképzettség nélkül is az itteni előadások iránt komoly érdeklődést tanúsítanak és azok megértésére magukat elég érettnak tartják. Ezek közül azok, akik egyetemi fokozatra, doktori oklevélre is pályáznak, tehát szigorlatot is akarnak tenni, külön főlvételi vizsgára kötelesek. Ez a megoldás természetesen csak az egyetemi székhelyen lakókra vonatkozik, a többiekre nézve az University Extension megtartandó volna, de csakis szabad vállalkozás alapján.

Rátérhetünk most még röviden a közelmúltban az események hőmlöke-terébe került egyetemi önkormányzat kérdésére a természettudományok szempontjából. Az egyetemi önkormányzat szigorú elve az egyetem szabad egyesülési idejéből való, a mikor is ez az elv magától értetődő volt. Amióta azonban az egyetem az egyház, főként pedig az állam szükséges és jogos kulturális intézményei lettek, az önkormányzat inkább csak papírosforma volt, mert hiszen természetes, hogy az állam nem rendelhette magát alá az általa fenntartott intézménynek. Ez a tényleges állapot az államok vagy az egyetemek életének rendes folyamán sohasem tűnt föl, mint a hogy az egészséges ember sem érzi a szerveit külön-külön. Az önkormányzat kérdése csak olyan rendkívüli, mondhatjuk beteges állapotban adott okot az összeütközésre, mikor akár az állam akart jogtalan intézkedéseket eszközölni, akár az egyetemek követték el helytelenségeket. Az önkormányzat vitás kérdése legtöbbször éppen tanári kinevezéseknél merül föl, mikor az egyetemek kifogásolnak kormánykinevezéseket, vagy megfordítva, a kormány egyetemi ajánlásokat. Az önkormányzat ilyen megsértésének megszüntetése nem a régi autonómia merev fenntartásával eszközölhető, mert ez csak az egyetem kasztszerű kialakulására vezet, hanem célszerűbb volna az egyetemen kívül álló tudományos szakférfiakból alakított véleményező bizottság véleményének meghallgatása ilyen ügyekben. Erre azért van szükség, különösen nálunk, mivel az egyetemi tanárok többsége már kinevezésük módja miatt is, valamint államhivatalnoki jellegük alapján, mindig a fennálló politikai rendszer világszemlélete alapján állanak s elfogultak minden más áramlattal szemben. Érthető ez annál is inkább, mivel az egyetemnek minden tudomány szak keretén belül világnézetet is kell hirdetnie, vagy azt támogató ismeretekkel szolgálnia, valószínű tehát, hogy az önkormányzaton belül mindig az egységes világnézet elvének alapján fog állani. Egy kívül álló véleményező szaktanács elől pedig nem zárkozhatik el az az egyetem, mely az étellel való kapcsolatát azokban az államfenntartó elemekben tartja, a melyek élethivatásuk ismeretanyagát az egyetemről vitték magukkal. Ezt a tudományos közvéleményt módjában van az egyetemnek saját szellemében nevelni s mennél megértőbb, mennél tárgyilagosabb lesz az, annál magasabb színvonalat fog az egyetemnek is mindenkor biztosítani.

Az önkormányzat kérdése ezenkívül a természettudományokat annál kevésbé érintheti, mivel ezek tárgyuknál fogva az e körül támadt konfliktusoktól távol állanak. Viszont az önkormányzat szentségét legkevesebb joggal követelheti a jogi kar, a mely csakis a mindenkori államhatalom eszméit hirdetheti s egészen más tudományos elbírálást igényel, mint a természettudományok.

A nemi ébredés mirigyének hatása a szervezetre.

Már igen régóta ismeretes, hogy az ivarmirigyek és az ivarjellegek között szoros kapcsolat van. De csak BOUIN és ANCEL vizsgálatai óta tudjuk, hogy az a befolyás, a melyet az ivarmirigyek az ivari jellegek kialakulására és fenntartására kifejtenek, nem az ivarmirigyek csirasejteket termelő részétől, hanem az ivarmirigy úgynevezett köztes állományától ered. Az ivarmirigyek (petefészek, here) ugyanis két részből állanak. Az egyik rész az ivarsejteket termeli (a petéket és az ondót), a másik rész, a köztes állomány pedig olyan váladékot szolgáltat, a mely egyenesen a vérbe jut és a másodlagos ivarjellegek kifejlődésére hat. STEINACH tovább fejlesztette ezeket a kísérleteket és velük olyan eredményeket ért el, a melyek az ivarmirigyek és az ivarjellegek között fennálló kapcsolatról szóló tudásunkat teljesen megváltoztatták. Ő volt az, a ki legelőször rájött arra, hogy fiatal patkányokon végzett here-átültetéseknel az ivarjellegek, az ondóhólyag, a prostata és a penis kifejlődése, továbbá a nemzőgerjedelem kifejlődése és fenntartása akkor is lehetséges, ha az átültetett herének ondósejteket termelő részei elhalnak, vagy ha az átültetett rész csupán csak a here köztes állományából áll. Átültetett fiatalon kiherélt patkányhímekbe előzőleg megoperált patkányokból olyan heréket is, a melyekből az első operáció következtében az átültetéskor az ondót termelő részek már fölszivódtak, de az átültetés után az ivarjellegek mégis kifejlődtek az állatokon.

LICHTENSTERN, STEINACH tanácsára, ezt a kísérletet megcsinálta egy emberen is, a kin, minthogy herétől már régebben megfosztatott, a kasztrációval járó tünetek már nagyon mutatkoztak.

Ebbe a betegbe átültetett egy rejtett heréjű egyénből kivett herét, a melynek kis próbájából kitűnt, hogy az átültetett herében az ondócsatornácskák már teljesen elcsenevéseztek, nem működtek

és az ondósejtek is teljesen eltűntek, a mint az a kryptorchismus esetében gyakorta előfordul. Ilyenkor ugyanis a herék nincsenek a herezacskóban szabadon elhelyezve, hanem fennakadtak a testüregben vagy a lágyékcsatornában és csirasejteket termő részük a környező szervek állandó nyomása következtében elcsenevésezdik, a köztes állomány ellenben megmarad. Ebben az esetben is az átültetett here köztes állománya teljes épségben megvolt. A műtét kitűnően sikerült és meghozta a várt eredményt.

Különösen érdekes STEINACH-nak az a megállapítása, hogy az ivarjellegek kifejlődésének mértéke az ivarmirigyben lévő köztes állomány tömegétől függ. Rendkívüli módon kifejlődött pl. a nemzőgerjedelem az olyan patkányokon, a melyeken fiatal korukban hereátültetést végzett. Ilyenkor ugyanis az átültetett herében a csirasejteket termelő rész elhal, de a köztes állomány az új gazdában nemcsak megfogamzik és életben marad, hanem erős burjánzásnak is indul. A penis, az ondóhólyag és a prostata kifejlődésének mértéke is attól függ, hogy mennyi köztes állomány van a herében.

Röntgenezés által ki lehet a petetűszöket a petefészekből irtani, a melyek a besugárzás hatására elhalnak és széjjel esnek. Ilyenkor szintén erős burjánzásnak indul a petefészek köztes állománya. Bár a peték az így kezelt petefészekből teljesen eltűnnek, mégsem jelentkeznek az állaton a kasztráció jellemző tünetei. Sőt éppen ellenkezőleg, a röntgenezés által elpusztított petéjű szűz patkány nőtényben, a melynek a petefészke csak erősen elszaporodott köztes állományból áll, a nemi jellegek, az emlők és az anyaméh a normálisnál jobban kifejlődnek és oly nagyra nőnek, mint az ép nőtényeken a terhesség idejében. Nyilvánvaló ebből, hogy az ivarjellegek kifejlődésének mértéke az ivarmirigy köztes állományának tömegétől függ.

Az ivarmirigy STEINACH vizsgálatai szerint tehát két részből áll, az egyik része csirasejteket termel, másik része — a köztes állomány — pedig valami olyan belső váladékot, hormont szolgáltat, a mely egyenesen a vérbe jut és az ivarjellegek kifejlődésére hat, illetve annak okozója.

Az ivarmirigynek ezt a hormont termelő részét STEINACH *pubertás mirigynek* nevezi, magyarul, GORKA SÁNDOR nyomán, a *nemi ébredés mirigyének* mondhatjuk.¹

STEINACH vizsgálatai kiderítették azt is, hogy a hím és a nőstény nemi ébredési mirigyének váladéka hatás tekintetében különböző s az ivarmirigy nemének megfelelően jellemző és sajátos természetű.

Fiatal tengerimalacz hímbe átültetett petefészkek köztes állományuk révén, női ivarjellegek kifejlődésére vezetnek és a hímtest nősténynyé alakítják — *feminálják* — a test nagyságát és alakját, a szőrözet minőségét, az emlők kifejlődését és a nemző gerjedelem megnyilvánulásának módját tekintve.

Az ilyen feminált hím oly kicsi testalkatú marad, mint a nőstény, teste karcsú, szőrözete puha, penise alig fejlődik, a test zsírpárnái ellenben hatalmasan kifejlődnek s emlői oly tökéletesen kialakulnak, hogy az ilyen feminált hím szoptatni is tud s a melléje tett fiatalokat magáévé fogadja. Lelkülete is egészen nőies.

A fiatal tengerimalacz nősténybe átültetett here viszont fértiassá teszi, *maszkulálja* a nőstényt. Az ilyen maszkulált nőstény mindenben hím ivarjellegeket mutat, vastag csontú és erőteljes testalkatú, szőrözete durva, emlői fejlődésükben egészen visszamaradnak, csiklója (clitoris), mint azt LIPSCHÜTZ vizsgálataiból tudjuk, penisszerűen megnő, sőt a nemző gerjedelem is úgy nyilvánul meg benne, mint a normális hímbe.

Ha valamely tengerimalaczba, pl. hímbe, előzetes kasztráció után egyszerre egy

herét és egy petefészket ültetnek át, az állat valódi hermafroditává (hímnőssé) változik. Testalakja teljesen hasonlít a híméhez, de emlői annyira kifejlődnek, mint a rendes nőstény, a terhesség ideje alatt, sőt szoptatni is képes. Érdekes az is, hogy az ilyen állaton a hímre és a nőstényre jellemző psychosexuális állapot időszakonként változik.

Hogy az elmondottak nemcsak a patkányra és tengerimalaczra érvényesek, hanem más emlősökre, sőt a madarakra is, arra is vannak már kísérleti bizonyítékok.

LICHTENSTERN és STEINACH emberen is végeztek már sikeres maszkulálást. Egy homoszexuális betegbe, a kinek szembeötlően nőies formája, jól fejlett melle, kiugró csipője és a szőrözete is a másik nemének megfelelő volt, előzetes kasztráció után, átültették egy sexuális tekintetben normális egyén rejtett heréjét. Az eredmény kiváló volt és a maszkulálás úgy psychosexuális, mint morfológiai tekintetben tökéletesen sikerült.

Hasonló eredményeket ért el BRANDES a dämavadon, ATHIAS ugyancsak a tengerimalaczon, GOODALE pedig a házityúkon, illetve a kakason.

Íde tartozik az a rendkívül érdekes megfigyelés is, a melyet KELLER és TANDLER tettek. Vizsgálataik szerint, ha a tehén kétféle ivarú ikreket ellik, 100 eset közül 94-ben a nőstény fejletlen petefészkekkel vagy ivarszervekkel bír és esetleg a hím megfelelő szervével (pl. ondóhólyaggal vagy egy penishez hasonló szervvel) is rendelkezik.

Az említett két bűvár megvizsgálta az ilyen ikrek embrionális vérkeringését és azt tapasztalták, hogy minden olyan esetben, a melyben a nőnemű ikertestvéren az említett rendellenességek megvannak, nemcsak a magzatburok közös, hanem a két iker méhlepénye is nagy vérekekkel összefügg egymással. Azokban az esetekben, a melyekben a vérérösszeköttetés nem volt meg az ikrek között, a nőstény ikertestvér rendszeren fejlődött. Ebből a tapasztalati tényből a szerzők —

¹ Lásd: Természettudományi Közl. 50 k. (1918. évf.) 3--4. szám. 117—120. old.

helyesen — arra következtettek, hogy a hímtestvér által termelt s a saját ivarjellegeinek kifejlődését serkentő belső váladék nemcsak ellenkező értelemben hat a női ikertestvérré és meglassítja vagy meggátolja azt saját ivarjellegeinek kifejlődésében, hanem benne esetleg még a himállat ivari bélyegeit is kifejlesztheti.

Mindezekből a vizsgálatokból kétségtelenül kitűnik, hogy a nemi ébredés mirigye a fiatal szervezetet a saját nemre jellemző fejlődésre serkenti. Ennek a mirigynek szabályos működésétől függ az ivarjellegek fenntartása, valamint az idegrendszer folytonos erotizálása is.

De kitűnt ezekből a vizsgálatokból az is, hogy a teljes feminálás, illetve maszkulálás csak akkor sikerül, ha az átültetés olyan fiatal egyénekbe történik, a melyekben az ivari jellegek vagy még nem fejlődtek ki, vagy még erős növekedésben vannak. Azok a szervek, a melyek a kísérlet idejében már állandósultak, az idegen ivari hormon hatására sem változnak meg. Mert minél hosszabb az az idő, a mely valamely ivari bélyeg kifejlődése után eltelt, annál nehezebb az illető ivari bélyegnek az átváltoztatása.

Ez a tény, a melyet minden ilyen irányú kísérlet igazolt, nagyon valószínűvé teszi STEINACH-nak és TANDLER-nak azt a föltevését, hogy a csira testkezdeménye ivartalan, és csak a kialakuló nemi ébredési mirigy tereli az ivartalan (asexuális) somát a hím vagy a női fejlődés irányába.

Minthogy azonban a pubertás mirigy sejtjei az embrionális fejlődésnek már igen korai szakán kialakulnak, tulajdonképpen minden kísérletnél — a mellyel kasztrálás vagy más ivarú nemi ébredés mirigyek átültetése révén a szervezetet meg akarjuk változtatni —, mindig olyan szervezettel állunk már szemben, a mely nemi elkülönülését megkezdte, vagy azt legalább részben végre is hajtotta. Így könnyen megérthető, hogy sok olyan ivari jelleg van, a melyet az ilyen beavatkozással nem sikerült megváltoztatni.

Ha elfogadjuk, hogy az embrionális fejlődés igen korai szakán a test ivartalan (asexuális) és csak az egyik irányban kialakuló pubertás mirigy hormonja maszkulálja vagy feminálja normális körülmények között is, akkor a természetes hermafroditizmus eseteit is úgy tekinthetjük, hogy a pubertás mirigy differenciálódása tökéletlen volt és egymás mellett úgy hím, mint női pubertás mirigysejteket tartalmazott. E mellett szólnak STEINACH már említett kísérletei is, a melyekben előzetes kasztrálás után herének és petefészeknek ugyanabba az egyénbe való átültetése által sikerült hermafroditákat előállítania. Anatómiai vizsgálatok közben TANDLER, KELLER és GRÖSZ is hasonló véleményre jutottak, mert feltűnt nekik, hogy úgy a hím, mint a női kasztrált egyének csontváza egy közös asexuális alakhoz hasonlít, a mely igen közel esik a fiatakori csontváz alakjához és mindkét nemnél egyforma.

A nemi ébredési mirigyek bizonyos irányba terelik tehát a szervezet fejlődését. Valószínű az is, hogy azok az ivari jellegek, a melyek a nemi ébredés mirigyétől függetlenül fejlődnek ki, tulajdonképpen az asexuális embrionális alak bélyegei, de ivari bélyegeknak mondják őket, mert csak az egyik nemnél maradtak meg eredeti formájukban, a másik nemnél ellenben a nemi ébredés mirigyének hormonja átalakította őket. LIPSCHÜTZ szerint vannak tehát olyan ivarjellegek, a melyek a nemi ébredés mirigyétől függetlenek és vannak olyanok, a melyek kialakulásukban ettől a mirigyétől függenek.

Az első csoportba tartozó ivari bélyegek az asexuális embrió befolyásoktól mentesen kifejlődött szervei.

A másik csoportba tartozó ivarjellegek ismét kétfélék lehetnek: egyik részük a nemi ébredés mirigy *serkentő* hatására, másik részük pedig az *elnyomó* hatására alakult ki végleges formájában.

Mert ugyanott, a hol a hím nemi ébredés mirigye serkenti a növekedést, a női mirigy a fejlődést gátolja és megfordítja.

A kakas tollazata és sarkantyúja pl. az ivarjellegek első csoportjába tartozik. Korán kasztrált tyúkokon éppen úgy ki-fejlődnek ezek az ivari bélyegek, mint a normális kakason. Ezekre tehát a him-állat ivari hormonja nem hat, a női hormon ellenben fejlődést gátló hatású. Ide tartoznak a him emlősök emlői is.

A második csoport első részébe, az ivari hormon *serkentő* hatására fejlődő ivarjelleg közé tartozik pl. a him emlős penise, prostatája, ondóhólyagja és testének nagyobb növekedése, a kakas taraja, áll-lebenye és kukorékolásra alkalmas gégeje, az emlős nőtényi testhőmérséklete, anyaméhe, csecsbimbói és emlői. A második csoport második részébe, az ivari hormon *elnyomó* hatása alatt fejlődő ivarjellegek közé tartozik pl. a him emlősök MÜLLER-féle járata, a nőtényi csiklója és testének gyengébb növekedése, a tyúk tollazata és sarkantyúja.

Ezelőtt azt hitték, hogy kasztrálás által az ivarjellegek a másik nem megfelelő ivarjellegeibe átcsapnak.

TANDLER-nek és munkatársainak érdeme annak kimutatása, hogy ez az átütés a valóságban seholsem észlelhető; sőt ellenkezőleg mindkét nem kasztrálása után a test *egy közös alakhoz* válik hasonlóvá. A kasztrált tyúk nem a kakashoz, hanem a *kappanhoz* hasonlít és ha a kasztráció után egyes ivarjellegek a másik nem jellegeihez válnak is hasonlókká, (pl. a kasztrált tyúk tollazata és sarkantyúja) szem előtt tartandó, hogy bizonyos ivarjellegek nem egyebek, mint az asexuális embrionális alaknak, a nemi ébredés mirigy hatásától mentesen kifejlődött bélyegei.

Ezek a vizsgálatok tehát az ivarjellegek elbírálásánál egészen új szempontokat

tárnak elénk. Igen valószínű, hogy az ilyen irányú kísérletek folytatásától még sok és meglepő fölfedezést várhat a biológiai tudomány és kétségtelen az is, hogy az élő állati test helyes megismerése efféle kísérletek nélkül lehetetlen.

Dr. Hankó Béla.

Főbb irodalom.

BIEDL, A.: Innere Sekretion. Physiol. Grundlagen und ihre Bedeutung für die Pathologie. 2. Aufl. 1916.

KELLER, J. und TANDLER, J.: Über das Verhalten der Eihäute bei der Zwillings-trächtigkeit des Rindes. Wiener tierärztl. Monatsschr. Bd. 3. 1916.

LICHTENSTERN: Mit Erfolg ausgeführte Hodentransplantation am Menschen. Münchener med. Wochenschr. Nr. 19. 1916.

LIPSCHÜTZ, A.: Umwandlung der Clitoris in ein penisartiges Organ bei der experimentellen Maskulierung. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 44. 1918. 196. old. — Prinzipielles zur Lehre von der Pubertätsdrüse, u. o. 207. old. — Die Gestaltung der Geschlechtsmerkmale durch die Pubertätsdrüsen, u. o. 396. old.

STEINACH, E.: Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion und Keimdrüsen. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 24. 1910. — Umstimmung des Geschlechtscharakters bei Säugetieren durch Austausch der Pubertätsdrüsen, u. o. Bd. 25. 1911. — Feminierung von Männchen und Maskulierung von Weibchen, u. o. Bd. 27. 1913. — Pubertätsdrüsen und Zwitterbildung. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 42. 1916. 380. old.

STEINACH, E. und HOLZKNECHT, G.: Erhöhte Wirkung der inneren Sekretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüsen. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 42. 1916. 490. old.

STEINACH, E. und LICHTENSTERN: Umstimmung der Homosexualität durch Austausch der Pubertätsdrüsen. Münch. med. Wochenschr. Nr. 6. 1918.

TANDLER, J. und GROSZ, S.: Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin, 1913.

Kommunizmus a növények országában.

Volt idő, a mikor a botanikusok legnagyobb ambíciója az volt, hogy az egyes növényfajokat leírják és valamilyen rendszerbe foglalják. Ezt a tevékenységet a növényvilág tudományos leltározásának mondhatnók. Mivel a növényvilág alakjainak száma szinte kimeríthetetlen, ilyen irányú munkálkodásra ezentúl is szükség lesz. Újabban mégis mindig többen és többen akadnak, akik a növények fiziológiai és ökológiai jelenségeivel is foglalkoznak. Egyszóval: folyik a növények életének tanulmányozása.

Mivel a növénynek ugyanazok az életnyilvánulásai, mint az állatnak és mivel minden élő lényen ugyanazok az általános természeti törvények uralkodnak, nyilvánvaló, hogy a növénynek vonatkozásai az őt környező élő világhoz többrendbeli hasonlatosságot fognak mutatni az állat és az ember társadalmi életéhez.

Mondhatnók ugyan, hogy nagy a különbség az ember és az állat, valamint az ember és a növény társadalmi élete között, mert az ember tudatosan lép barátságos vagy ellenséges viszonyba embertársával, míg az állat és a növény tudatos életéről nem vagyunk meggyőződve. De ha meg is engedjük, hogy csak az ember tud tudatosan cselekedni, az állat pedig nem, akkor is be kell látnunk, hogy az ember tudatos cselekedete mögött valamely fizikai ok, valamely anyagi kényszer áll, mely őt arra bírta, hogy vagy barátságra, vagy ellenségeskedésre lépjen valakivel vagy valamivel szemben. Nem kell éppen anyagi haszonra vagy kárra gondolni, mint a barátság vagy ellenségeskedés közvetlen okaira. A rokonszenv vagy az ellenszenv is lehetnek az okok. Végelemzésben ezek a sokszor közelebről meg sem magyarázható érzések is anyagi természetűek, mert hiszen lényünket kedvezően, illetőleg kedvezőtlenül befolyásolják épp úgy mint akár a jó étel, vagy a rossz étel, a kellemes vagy a kellemetlen hőmérséklet. Ami testünknek, lelünknek jól esik, ahhoz közeledni kívánunk; ami nekünk rosszul esik, attól távolodni szeretnénk. A jót meg akarjuk nyerni, a rosszat el szeretnők háritani.

Bizonyos fokú tudatos viselkedést az állatok egy része határozottan elárul. Háziállataink számos jelét adják annak, hogy meggondolva is tudnak cselekedni. BREHM írásaiban és KROPOTKIN „Kölcsönös segítség a természetben” című munkájában számos olyan adatot találunk, mely mind azt bizonyítja, hogy az állatok, akkor, a mikor társaságba tömörülnek vagy akkor, a mikor más fajokkal szembe szállnak, tudatosan cselekszenek. Az indító ok kétségkívül az állatok világában is olyan, amely az illető egyének kellemes vagy kellemetlen. A szaporodás ingerét és a megélhetés biztosítására irányuló törekvést tekinthetjük annak a két főtényezőnek, a melynek kielégítése vagy el nem érése az állati szervezetre is előnyösen vagy kedvezőtlenül hat.

A növények is éreznek. Megérik a fény és hő hatását. Mechanikai és kémiai hatások iránt is érzékenyek. Vannak növények, a melyek bizonyos ingerekkel szemben feltűnően érzékenyek. A szaporodás mint életnyilvánulás a növények életében is igen nagy szerepet játszik és lényegében bámulatosan egyezik az állatok szaporodásával. A táplálék megszerzéseért a növény is küzd, bár ez az iparkodása nem olyan szembetűnő, mint az állat fáradozása. Nem szembetűnő, mert a növény többnyire helyhez van kötve, míg az állat maga jár a tápláléka után. A növény a gyökereit küldi a táplálék fölkeresésére, olykor nagy távolságra.

Bátran állíthatjuk, hogy a növénynek a környezethez való viszonyát a megélhetési körülmények szabják meg. Azok a növények, a melyeknek azonos igényei vannak, a megélhetést befolyásoló tényezők iránt, szépen megférnek egymás mellett. Azok a növények, a melyeknek más-más igényeik vannak, nem lépnek közös társaságba.

A bükkösben más dudvákat találunk, mint a fenyvesben. A bükkösök növényzete majdnem mindenütt egyforma, mert a bükkal társult növények igényei egyformák, de mások, mint a fenyves növényeinek igényei. A nedves réteknek, a nap-sütötte száraz hegyoldaloknak, a homoknak, a sziknek, a mocsaraknak, a lápok-

nak, a tavaknak, a tengereknek, a havasoknak, a mésznek, a gránitnak mind meg van a maga külön növényzete. A különböző növényfajokat tehát az azonos megélhetési feltételek hozzák egy társaságba. A megélhetési feltételek sorában természetesen nemcsak a talaj minősége, hanem a hőmérséklet és a levegő páratartalma is lényeges szerepet játszik. Az Alföld és a Szahara homokjának növényzete más, mert más a terület hőmérséklete és mások a csapadékviszonyok is. A tenger vizének összetétele is majdnem teljesen azonos minden oceánban és mégis más növények élnek a hideg és mások a melegvízű tengerekben.

Érdekes jelenségekre akadunk akkor, ha azt vizsgáljuk, hogy valamely növény miképpen viselkedik a saját fajtájához tartozó egyénekkel szemben?

Hamar észrevesszük, hogy vannak fajok, a melyek nem szeretnek a saját társaságuk körében élni, mások éppen ellenkezően, keresik egymás társaságát. A növénygyűjtők tudják, hogy egyes növények egyénei nagyon elszórtan élnek, egymástól olykor nagyobb távolságban. Hogy mely okok játszanak itt közre, azt úgy látszik még nem méltatták kellő figyelemre. Az ilyen különczködő fajok eszünkbe juttatják embergyűlölő társainkat, a kik nem szívesen keresik az érintkezést másokkal.

Ezekkel szemben számtalan olyan fajt ismerünk, a melyek seregesen élnek egymás társaságában. Olykor hatalmas területeket foglal el egy-egy faj. A társulásnak ezt a nemét a botanikusok formációnak illetőleg fáziesnek nevezik. Ilyen társulást alkot a nád a vizek mentén, a sás a nyirkos réten, az árvalányhaj a napsütötte mezőn, a perje és a csenkesz a réten, a libapimpó a legelőn és a falvak utczáin, a hínár a vízben, a hanga Németország északi részében és Lengyelországban. Ilyenek továbbá az erdőségek: a tölgyes, a bükkös, a fenyves. A vizek mentén füzesek vannak; homokos helyen akáczos, bár ez többnyire ültetés eredménye. A havasok magasabb régióiban a törpe fenyő szokott szinte átjárhatatlan sűrűséget teremni.

Az egyes fának a társulásból előnye, de egyben hátránya is van.

Előnye az, hogy egymást támogatván,

a szél ereje nem dönti ki oly könnyen az erdő fáját, mint a magában álló fát. Előnye az is, hogy a fák közelsége miatt a beporzódás könnyebben mehet végbe. És bizonyára egyéb, valószínűleg a táplálkozással összefüggő előny is háramlik ebből a társulásból az egyes fára.

A társulás hátránya az, hogy az egyes fa nem növekedhetik szabadon, nem érvényesülhet eredeti természete szerint, mert szomszédjai gátolják abban. Különösen az alsó ágak azok, a melyek megsínylik a közeli szomszédságot. A fák inkább a magasba nőnek és nem a szélesség irányába. A magasba iparkodnak, hogy koronájukat minél jobban kiemeljék az erdő árnyékából, mert a koronának napfényre van szüksége.

A formációba való társulás következménye az a nagy egyformaság is, a mi az erdő fáit olyan szembetűnően jellemzi. Ez könnyen érthető, ha meggondoljuk, hogy az egy formációban élő egyének teljesen egyforma viszonyok közt élnek, kell tehát, hogy növekedésükben is egyformák legyenek.

Hasonló társulás a gabonavetés is. Igaz, hogy ezt az ember mesterségesen létesíti, de végeredményben ez egyre megy. A gabonavetésben is milliőnyi egyén él egymás mellett. Valamennyi ugyanazt a táplálékot szedi föl a talajból, ezért valamennyi gabonaszál egyforma is.

Hogy a társulásnak nagy szerepe van a beporzódás megkönnyítésében, az nyilvánvaló. A széltől kirázott virággal hamar rátalál a szomszéd gabonaszál virágjára s azt megtermékenyíti.

A magában álló gabonanövény sokkal erőteljesebben nő. Erről sokszor győződünk meg a mezőkön, a mikor a vetésen kívül, véletlenül elszórt gabonaszemből kikelt növényt látunk. Ez több szálat hajt, mint a vetésben álló gabona. De viszont, éppen azért, mert magában áll, leginkább van kitéve a letiprás, a lerágás, szóval az időelőtti elpusztulás veszélyének.

Ha a társulásnak ezen példáit a mi emberi társadalmunkkal akarnók összehasonlítani, akkor a nádast, a tölgyest, a fenyvest, a gabonavetést és a hasonló társulásokat, röviden a formációkat kommunizmusnak mondhatnók. És mivel

az ilyen társulások a növények világában gyakoriak, állíthatjuk, hogy a növényzet nagy része — inkább a mérsékelt éghajlat alatt, a trópusokban kevésbé — a kommunizmus alapjára helyezkedett. A kommunizmusban élő növények egyforma minőségű és mennyiségű táplálékot kapnak és egyébként is azonos viszonyok közt élve, egyforma módon növekednek és fejlődnek.

A kommunizmusban élő növényekkel szembe helyezhetők a kertnek jól ápolt fái, a parkok díszcserjéi és pompázó növényei. Ezek különleges elbánásban részesülnek, több táplálékhoz jutnak. Ezeket védik a nap túlságos heve és a szél szárító hatása ellen; megvédik őket a fagytól és a rovaroktól. Nem csoda, ha erőteljesebben nőnek és díszesebben virágoznak, vagy dúsabban teremnek gyümölcsöt. A parkok elkényesztetett rózsái, szegfűvei, azaleái és társai ennek a mesterséges bánásmódnak köszönhetik szépségüket. De tönkre mennek, ha a kertész megfélemezik róluk. A maguk erejéből nem tudják megszerezni azokat a feltételeket, a melyekre szükségük van. Ha nem trágyázzák és nem öntözik őket, hamar elvesztik üdeségüket és szépségüket. Vagy teljesen tönkre mennek, vagy ha megelégszenek azzal a táplálékkal, a mit a trágyázatlan föld nyújt nekik, akkor visszaalakulnak olyan növényé, a milyen az ősök volt a nemesítés előtt. A ki látott valaha elhanyagolt, vagy teljesen magára hagyott kertet, annak feltűnhetett, hogy az egykor gyönyörű, sokszirmú, nagy virágú rózsák kezdenek a csipkerózsa virágaihoz hasonlítani. A nemesítés, vagyis a kiváltságos elbánás nem hagy örökké tartó nyomot a növényen. A nemesített növény, ha természetes viszonyok közé kerül, visszaesik a vadon élő növény állapotába.

Az emberi társadalom kiváltságos egyénei hasonlítanak a parkok díszjeihez. A nagy vagyon volt az a trágya, mely őket az emberek milliói fölé emelte. A nagy vagyon tette lehetővé, hogy olyan nevelésben részesülhettek, a mely őket alkalmasokká tette arra, hogy a társadalomban föltétlenül érvényesültek olyanokkal szemben is, a kiknek meg volt bár a szellemi erejük és más jó tulajdonságaik, de nem volt meg a módjuk, hogy képességeiket ki is fejthessék.

Kevés kivétellel azonban jaj volt annak a kiváltságos embernek, ha elvesztette a vagyonát. A komoly munkát nem tanulta meg, ismeretei felületesekek voltak, azért a maga erejéből rendszerint meg sem tudta szerezni azokat a feltételeket, a melyek a régi jó módhoz visszavezették volna. Tengődés lett az élete. Elzüllött, vagy visszaalakult olyanná, a milyen valamikor, valamelyik őse volt!

De úgy, a mint szükségünk van jól megmunkált földre, jól trágyázott növényekre, hogy hasznot húzzunk a több és jobb terméskből, úgy az emberi társadalomban, még a kommunizmus világában is szükség lesz olyan egyénekre, a kiket kiváltságos elbánásban kell majd részesíteniük, hogy belőlük az egész emberiség hasznot meríthessen. Csak meg kell majd válogatni azokat, a kik megérdemlik ezt a különleges bánásmódot. Valamint hiba volna a gyomot trágyázni, úgy hiba volna az értéktelen embereket is kiváltságban részesíteni. Azokat kell majd segíteniük, a kik akár a tudomány, a művészet, az irodalom, akár az ipar terén nagy tehetségüknek már kétségtelen jelét adták, a kiktől bizonyosak lehetünk, hogy képességeiket az emberiség java érdekében fogják felhasználni.

Úgy, amint gondos eljárással a vaczorból izemes körtét, a fanyar vadalmából nemes almát, a sovány húsú, savanyú vadcsereznyéből kövér húsú, édes csereznyét, a vékony szemű vadbúzából aczélos búzát, a kis szemű, savanyú erdei szőlőből finom szőlőt sikerült kitenyészteni, úgy kell majd megkülönböztetett bánásmóddal a tehetséges egyéneket is a társadalom összessége javára hasznosítani. Ügyelni kell, nehogy elértéktelenedjenek a jeles tehetségek az elhanyagolt növények módjára, a melyek végül is visszavadulnak.

Arra a viszonyra, a mely az emberi társadalomban kizsákmányoló és kizsákmányolt közt van, a növényvilágban nincs példa.

Igaz, hogy számos növényfaj folytat élőszködő életmódot, de ezek nem kizsákmányolók, mert nem a maguk fajtájához tartozó növényből élnek.

Az aranka például a lóherén, a luczernán és sok más növényen élőszködik,

szívja azok nedvét; kizsákmányoló azonban csak akkor volna, ha egy másik társát, ugyancsak az arankát zsákmányolná ki.

A fagyöngy a fák koronájában szokott megtelepedni. Szívja a fa ágának nedveit. Élősködő, de nem kizsákmányoló, hiszen nem a maga fajtájabeli növényt szípolozza ki.

Még az élősködő gombák ezrei sem kizsákmányolók. Hiszen a lisztharmat, a rozsda, az üszök, a peronoszpóra egészen másfajta növényeket támad meg. Hogy ezek a gombák saját társukat tennék tönkre: hogy a rozsda a rozsdából, az üszök az üszökből élne, arról nincs tudomásunk.

Még a bakteriumok sem mondhatók kizsákmányolóknak, pedig ezek sokja egyenesen az ember életére tör. Egyszerűen: élősködők, akár csak az aranka. Ezek az élősködők ugyanazt teszik, a mit az ember, a mikor felhasználja a tehén tejét, a juh gyapját, a tyúk tojását, vagy a mikor megöli az állatot, hogy testét eledelül használja. Ez pedig nem kizsákmányolás.

Mondhatná valaki, hogy a kommunizmusban, formációban élő egyének szomszédjaikkal szemben mint kizsákmányolók szerepelnek, mert ezek egymás elöl iparkodnak a táplálékot a talajból elszedni. Ezt bizonyítaná a gyökérszet, melynek ágai a szomszédos egyén gyökérszetével összekuszálódnak. Igaz ugyan, hogy a gyökérszet a talajban messze elterjed és az egyes egyén a szomszéd-

jának helyén is kutat táplálék után, de ezt még nem lehet kizsákmányolásnak tekinteni, mert hiszen valamennyi növényegyen ugyanígy cselekszik. A gyökérszetnek szerteágazása és szétterjedése folytán a tápláléknak széles területen való keresése teljesen kölcsönös. A tápláléknak ilyen módon való megszerzése nem a kizsákmányolás módja, sőt inkább a kommunizmussal egyező jelenség. Minden növényegyének egyformán van jussa a közös táplálékhoz. Egyik egyén sem akarja a saját fajtájabelit kitűrni a maga helyéről. Békésen megférnek egymás mellett. Ha pedig fölülték a közös táplálékot, akkor egyszerre hervadnak el. Osztzkodnak tehát a jóban és rosszban egyaránt.

Az ember a talaj korai kimerülését azzal akadályozhatja meg és az egyes egyének jobb fejlődését azzal biztosíthatja, ha megritkítja a növényzetet. Ha a kukoriczát oly sűrűn vetjük, mint a gabonát, bizony csak csalamádé lesz belőle. Ha ellenben ritkásan vetjük, egymástól nagyobb távolságra, akkor magasra nő és szép termést hoz. Így van ez sok más növényen is. A túl sűrűn való ültetéssel vagy vetéssel hamarabb merül ki a talaj. Ha mindezt az emberi társadalomra vonatkoztatjuk, akkor azt mondhatjuk, hogy két kommunista társadalom közül annak az egyénei fognak jobban boldogulni, a melynek nagyobb a közös vagyona, melyből az egyéneket körülbelül egyforma mértékben részesítheti.

Dr. Moesz Gusztáv.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A neandervölgyi ember fogairól. Az ember őstörténetének egyik legmegkapóbb problémája a neandervölgyi ősember kérdése. Körülbelül a jégkorszak közepén, a „Moustérien“-kulturafokon jelenik meg földrészünkön ez az ősi, a mostani emberfajoknál sok tekintetben kezdetlegesebb emberalak, s a fokozat vége felé, még a diluviális korszakban, el is tűnik nyomtalanul Európa földjéről. Honnan jött ide, milyen körülmények okozták az eltűnését? Kipusztult vagy csak elvándorolt

innen, s ha elvándorolt, hova? — csupa nyílt kérdése az emberi nem legrégebbi multját kutató tudományak. Ma már szép számmal ismerjük a *Homo neanderthalensis* csontmaradványait s ezekből némi fogalmat alkothatunk magunknak a testi sajátságairól, így különösen a koponyaalakjáról, arczformájáról, termetéről, testarányairól.

Újabban néhány lelet kapcsán reátereledött a figyelem a neandervölgyi ősember fogainak a tulajdonságaira is. Legbővebb

anyagot e kérdés vizsgálatára a híres krapinai barlang szolgáltatott, melyből legalább tíz e fajhoz tartozó egyén csontmaradványai és fogai (275 fog, 85 az állkapcsokban, 190 szabadon) kerültek elő.

A neandertípusú ember fogrendszere általában megegyezik a mai fajokéval. A fogak koronája, azaz a fogmederből szabadon kiálló része csak kevésbé különbözik a mai ember fogainak hasonló részétől; mindössze valamivel nagyobb a mai átlagnál, s a zápfogak rágófelszínének egyenetlenségei, „gumói“, kissé fejletlenebbek. Lényegesebb eltérés először a fog belső ürege tekintetében mutatkozik; az t. i. a feltört fogak s a Röntgenképek tanúsága szerint általában tágabb a mai megfelelő fogak üregénél, a mi határozottan kezdetleges vonás: majom-

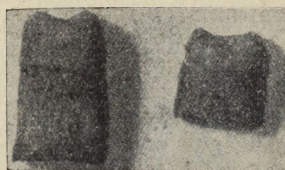


1. kép. A krapinai ősember három zápfoga, prizmatikus gyökérrel.

hasonlatosság. A legfontosabb eltérést azonban a fogak gyökerei tekintetében találjuk. A zápfogaknak a mai emberen felül három, alul két gyökerük van. Így áll a dolog a krapinai ősember zápfogain is — de csak 50%-ukon; a másik 50%-on a gyökér egészen más alkotású: a három, illetőleg két különálló gyökeret a felső és alsó állkapocsban egy egységes, zömök, prizmaalakú test helyettesíti, mely a gyökér szabad vége felé nem hogy megkeskenyednék, mint a rendes gyökér, hanem még inkább kiszélesedik s mintha csak lapos teteje volna, harántul levágva végződik (1. kép.)

A zápfogaknak ezt a különösségét az összehasonlító anatómia segítségével megmagyarázni nem tudjuk, mert nincs olyan majom, vagy más emlősállat, melynek ilyen fogai volnának: megmagyarázha-

talán faji különössége ez a kihalt neandervölgyi embernek. A működésbeli viszonyokkal sem tudjuk kapcsolatba hozni, mert a három-, illetőleg kétgyökerű zápfog nyilván szilárdabban áll az állkapocsban az ilyen egygyökerű fognál, bármilyen vaskos is az a gyökér. Meg kell jegyeznünk, hogy ez a rendellenesség előfordul a mai emberen is — a budapesti ember-tani intézetnek is van egy ilyen igen szép, a mindkétoldali első felső zápfogra vonatkozó példánya —, de csak mint nagy ritkaság: sok ezer fog közt akad egy, holott, mint hallottuk, a krapinai emberen a zápfogak fele ilyen. Az is kiemelendő, hogy a mai emberen eddig csak a felső zápfogakon észlelték, különösen az elsőt, holott az ősemberen az az alsókon is előfordul. Csak az volt a



2. kép. A két Ghar Dalam-i fog: 1 = első felső zápfog, 2 = felső tejzáfog.

legutóbbi időnkig vita tárgya, hogy általános jellege-e ez a sajátosság a neandervölgyi embertípusnak, vagy csak úgyszólván családi vonása-e a krapinai ágazatnak. ADLOFF P. kardoskodott különösen az utóbbi felfogás mellett, a krapinai barlang feltárójával és leleteinek leírójával, GORJANOVIČ-KRAMBERGER-rel és másokkal szemben.

Egy újabb lelet GORJANOVIČ felfogásának a helyességét támogatja. 1917-ben DESPOTT JÓZSEF, a máltai egyetem tanára, Málta szigetének egy barlangjából, diluviális rétegből két hasonló formájú, prizmatikus gyökerű zápfogat ásott ki.¹

A lelet helye a sziget délkeleti részében, Ghar Dalam helység közelében levő,

¹ Lásd A. KEITH, *Discovery of Neanderthal Man in Malta*. Nature, London, 101. köt. 1918, 404. oldal.

700 angol láb (2128 méter) mély barlang. Az egyik fog egy felnőtt egyén első zápfoga; ezt a diluviális réteg felső részében találták, szarvascsontokkal, a *Helix vermiculata* nevű csiga héjával, továbbá több kovából, szarukőből és obszidiánból készült palaeolith-eszközzel együtt. A másik fog gyermek tejzáfoga, ez mélyebbről került elő, szarvascsontok, egy kihalt elefántfajta (*Elephas mnaidrensis*) maradványai, kagylóhéjak és egy megdologozott czápa fog társaságában.

Elég reátekinteniünk a két fogra (2. kép), hogy azonnal meggyőződünk róla, hogy ezek is a prizmatikus gyökerű fajtából valók, kivált az első. A lelet leírásában hiányát érezzük a palaeolith-köeszközők típusa leírásának; így nem tudjuk, hogy csakugyan Moustier-típusuk-e. E nélkül pedig nem látjuk föltétlenül biztosítottnak azt az állítást, hogy a két szóban forgó fog tulajdonosa a neandervölgyi emberfajta tagja volt. *Dr. Lenhossék Mihály.*

A kémiai elemek összetett voltáról.¹ A kémiai elemek, ismereteink mai állása szerint, három különböző értelemben összetettek. Az egyik értelemben ez az összetettség olyan, hogy az anyag általános természetével áll összefüggésben, tehát kisebb vagy nagyobb mértékben általában vonatkozik az elemekre, s annak a tételnek a következménye, a melynek értelmében sem a szabad anyag, sem a szabad elektromosság nem tanulmányozható külön-külön, egyes igen különleges jelenségeket kivéve. A kemikus úgynevezett szabad elemei, a melyek ugyanis nincsenek más elemekkel összeköttetésben, szabad állapotukban elektromossággal vannak egyesülve.

A második értelemben az összetettség a különböző radioelemeknek radioaktív változásából következik, amely elemeket nem lehet kémiai eszközökkel

egymástól elválasztani, mert kémiai sajátágaik teljesen megegyeznek, de atom-súlyuk különböző. Ezek az úgynevezett *izotop elemek*.

Az elemek összetett voltának harmadik nézőpontja az a filozófiai spekuláció, mely már a középkor alchimistáit is inspirálta, hogy t. i. a természet nem lehet összetett, s az elemeket úgy tekinti, mint egyetlen ősanynagnak származékait.

Legújabbán RICHARDS T. W. és HALL N. F. bizonyították be kísérleteik alapján, hogy az egymással izotop Rádium-D és ólom kémiai úton nem választhatók el egymástól. Ők az ausztráliai carnotitból származó ólmot, — mely ennek folytán Rádium-D-t tartalmazott — chlorid alakjában, több mint ezerszer egymásután végzett frakcionált kristályosításnak vetették alá és azt tapasztalták, hogy annak ezáltal sem az atom-súlya, sem a β aktivitása észrevehetőleg nem változott meg. Az izotop elemek spektrumai is teljesen megegyezők, sőt az X-sugár spektrumai is; RUTHERFORD és ANDRADE kimutatták például, hogy a Rádium-B γ -sugarainak spektruma identikus a vele izotop ólom X-sugár spektrumával.

Szerzőnek sikerült kísérletileg beigazolnia továbbá, hogy az uranumból és a thoriumból radioaktív bomlás útján származó és az ólommal izotop két anyag, a számításnak megfelelően, nagyobb, illetve kisebb atom-súlyú, mint a közönséges ólom. Kísérletéhez körülbelül 30 kg thoritot használt fel, melyből először darabként kiválogatta a hozzákeveredett thorianitot és a kétes darabokat, és a maradék, körülbelül 20 kg, elsőminőségű thoritból leválasztotta az ólmot, megtisztította, fémme redukálta és vákuumban megolvastván hengerformába öntötte. Ugyanilyen eljárással állított elő közönséges ólomérczből fémólmot, s azután a kétféle ólomnak az atom-súlyát oly módon határozta meg, hogy pontosan megmérte a sűrűségüket. RUTHERFORDnak az atom szerkezetére vonatkozó elmélete és az izotop elemek sajátságairól eddig szerzett ismereteink alapján ugyanis

¹ Kivonat szerzőnek a londoni Royal Institution 1917. május 18.-i ülésén tartott előadásából. (Nature, London, 99. k. 1917. július 19. és 26. szám.) Fordította SZINYEI MERSE ZSIGMOND.

joggal tételezhetjük föl, hogy az izotop testek atómtérfogatai, — hasonlóan a chemiai tulajdonságaikhoz és a spektrumaikhoz — egyenlők, és ezért sűrűségük arányos az atómsúlyukkal. A thoritból leválasztott ólom 0.26%-kal sűrűbb volt mint a közönséges ólom, melynek, ha 207.2-nek vesszük az atómsúlyát, a thoritból származó ólom atómsúlyául 207.74 jön ki. Szerző ezután vákuumban ledesztillálta a két ólomféleséget és mindkettőből a közép-desztillátumnak nitráltá, majd chloriddá való átalakítása útján meghatározta a két varietás atómsúlyát, midőn a közönséges atómra 207.20, a thorit-ólomra 207.694 atómsúly jött ki, ami azt bizonyítja, hogy az izotop elemek atómtérfogata állandó. HÖNIGSCHMID a bécsi Rádium-intézetben ezen thorit-ólom első desztillátumának határozta meg az atómsúlyát és azt 207.77-nek találta.

RICHARDS T. W., CURIE M. és HÖNIGSCHMID egyidejűleg az uraniumból származó ólom atómsúlyát vizsgálták meg, s legalacsonyabb értékül 206.046-ot találtak. RICHARDS és WADSWORTH az uránium-ólomnak is meghatározták a sűrűségét és minden esetben konstatalták annak a megállapításnak a helyességét, mely szerint az izotop elemek atómtérfogata állandó, s hogy az uránium-ólom annyival könnyebb, a mennyivel az atómsúlya kisebb a közönséges óloménál.

Az atómsúlyt tehát ezen legújabb kutatások alapján nem tarthatjuk többé valómi természeti állandónak, sem pedig a chemiailag tiszta elemet az anyag egyöntetű típusának. Az utóbbi, legalább is igen gyakran, izotopok keveréke, melyeknek atómsúlyai szűk határok között néhány egységnyivel különböznek egymástól. Az előbbi pusztán középérték, melyben sem az összetevők aránya, sem az egyes atómsúlyok nem ismeretesek, tehát nincs is exakt fizikai jelentősége. Szerző azon meggyőződésének ad kifejezést, hogy a különböző származású egyazon elemek atómsúlyának a meghatározása útján föltétlenül rá fognak jönni még

több — talán valamikor — minden ma ismert elemnél, hogy azok is sok esetben izotopok keverékei, mivel valószínű az, hogy az elemek atómsúlyai a hidrogén, illetve a hélium atómsúlyainak egész számú többszöröse, s a ma ismeretes atómsúlyok tizedestört értékei csupán az izotopok különféle keveredésének a kifejezői.

Soddy Frederick.

A „Growitt“-kenyér. A háborús esztendőök nélkülözései míg egyrészt meggyőzték a mindennapi kenyér fontosságáról, másrészt annak a megismeréséhez is vezettek, hogy kenyérfeldolgozásunk eddigi módja sok tekintetben nem volt egészen helyes és észszerű. Egészen új, az eddig divó eljárásoktól teljesen eltérő kenyérfeldolgozási módot talált fel egy Grosz nevű chemikus, aki arra törekedve, hogy a gabonaszemet azon teljességében kihasználja és a megemészthetetlen cellulóztól eltekintve minden értékes alkotórészét átvigye a kenyérbe: a gabonának a malomban való megőrlésétől teljesen eltekint; szóval kenyeret csinál liszt nélkül. Eljárása szerint a langyos vízben áztatott kenyérmagvakat megfelelő ütés-szerkezetben körülbelül 20–30 percig jól megdolgozzák; ezen mechanikai kezelés folytán nemcsak a külső burok hámlik le teljesen a szemről, hanem még a belső mag külső kérgének sejtjei is föl lesznek hasogatva. Vízrel és sűrített levegővel való alapos kimosás és tisztogatás után olyan hengerrendszerbe kerül a gabona, mely azt tökéletesen szétzúzza és az utolsó hengerekből már mint kész kenyértészta kerül ki, mely alkalmas dagasztó gépekben élesztővel vagy kovással együtt tésztává gyúrható és kenyerekre formálva azonnal a sütőkamenczébe kerülhet. Az egész eljárás — elkezdve az áztatott gabonának a beöntésén, a kész kenyérnek a kemenczéből való kihuzásáig — csak három óra időt vesz igénybe. A kenyérről, mely fölfedezője után a „Growitt-kenyér“ nevet kapta, azt állítják, hogy ízben kitűnő, könnyen emészthető; tápértéke is igen nagy, minden esetre nagyobb, mint a közönséges lisztből készült kenyéré, mivel mindazok a fehérnye- és vitamínanyagok is benne vannak, melyek az örlésnél különben veszendőbe mennének. Az eljárás még

felette gazdaságos is, mivel a gabona-szemnek csaknem 99%-át értékesíti a szokásos 80%-os kiőréléssel szemben. Míg a lisztte való őrléssel 100 kg. gabonából körülbelül 108 kg. kenyér süthető, addig az új Grosz-féle eljárás szerint ugyanabból a mennyiségből 140—142 kg. kenyeret kapunk, ami megfelel körülbelül 30%-os többtermelésnek. Hogy mennyire válik be az új eljárás, illetve mennyire lesz képes eddigi liszt és kenyérsütési módokat befolyásolni, vagy pótolni, azt majd a jövő fogja megmutatni.

Dr. Konek Frigyes.

A chlorophyll előfordulása az állati szervezetben. A chlorophyllnak az állati szervezetben való előfordulásáról már sokat írtak. Újabban PODJAPOLSKY több éven át folytatott tanulmányainak eredményét tette közzé.¹ Egyenesszárnyúak szárnyából, valamint békák (*Rana esculenta*, *Hyla arborea*) bőréből zöld festékanyagot vont ki, mely a szinkép B és C vonalai között elnyelési csíkokat mutat. Miután ezek a csíkok tökéletesen összesznek azokkal, melyeket zöld levelekből (*Robinia*) készített kivonatok vizsgálata alkalmával figyelt meg, arra a következ-

¹ P. P. PODJAPOLSKY: On Chlorophyll in Animals and on the Fate of Chlorophyll in the Animal Organism. Moscow, 1916.

tetésre jut, hogy az állatokban előforduló zöld anyag valóban chlorophyll. Szerinte az állati szervezet valószínűleg szintén tud chlorophyllt termelni, vagy pedig növényi táplálékból kerül a szervezetébe oly módon, hogy egészen, vagy részben nem emésztődik meg; de nem tartja kizártnak azt az eshetőséget sem, hogy szimbiozissal állunk szemben.

Megállapította továbbá azt is, hogy tavasszal, főleg füvel etetett növényevők (tehén, juh) epéjében ugyancsak láthatók a B és C vonalak közötti elnyelési csíkok. Nagyon érdekes PODJAPOLSKY-nak az a vizsgálata, melyet a Berisov melletti jégmezőkön talált s jelenleg Szt.-Pétervárott őrzött mammuton végzett. A mammut gyomortartalmából pyridin-kivonatot készített s ebben nemcsak chlorophyllt, hanem epefestéket is talált. A mammut helyzetéből, melyben találták, arra lehet következtetni, hogy mikor a jégen hátrafelé csúszott, minden erejével azon volt, hogy megmeneküljön. Ennek az erőlködésnek lehetett a következménye, hogy az epe a bélből a gyomorba jutott.

Meglepő, hogy a szerző nem definiálja, milyen értelemben használja voltaképpen a „chlorophyll“ kifejezést és hogy meg sem említi WILLSTÄTTER munkáját, a ki minden kétséget kizárólag kimutatta, hogy a chlorophyllban, annak eredeti állapotában, négy (két zöld és két sárga) festék anyag van. *Dr. Kertész Kálmán.*

IRODALOM.

Kollarits Jenő: Jellem és idegesség. A jellem és idegesség mibenlétéről, keletkezéséről, valamint az idegesség megelőzéséről. Budapest, Franklin, 1918.

Ma, a mikor többé-kevésbé mindenki ideges, vagy legalább is annak vallja magát, nagyon aktuális, sőt valósággal közszükségletszerű KOLLARITS JENŐ-nek az idegességről és a vele kapcsolatos problémákról írott könyve. Munkájának értékét csak fokozza az, hogy az idegességet összefüggésbe hozza a jellemmel, melyet eddig alig tettek természettudományos vizsgálat tárgyává. Az egész munkának vezérfonala az egyelvűségre való törekvés, miáltal világnézeti szempontból is

jelentőségteljes. Alapelve, hogy minden jelenséget, még a pszichikaiakat is, chemiai-fizikai törvényekre kell visszavezetni. Ebből a szempontból vizsgálja a mozgást és cselekvést a szervetlen és szerves világban. Kimutatja, hogy a cselekedetnek is van érzésszínezete, s hogy a jellem a tőle függő érzésszínezettel, egyértelmű az akarattal. Egyéni, jellembeli tulajdonság, hogy valakinek inkább a kellemes vagy kellemetlen érzésszínezetre van hajlandósága. Foglalkozva az emberi cselekedethez vezető út egyes állomásaival, oda jut, hogy a tett végbevitelében minden tekintetben legfontosabb a jellem a velejáró érzésszínezettel. Jellem alatt azt

a módot érti, a melylyel valaki a külső behatásokra a hozzájuk fűzött érzésszínezetek, tapasztalatok és képzetek alapján reagál. Keresi azután a jellem tényezőit a szervetlen, majd a szerves világban. A szervetlen anyag jellege a mozgás, mely annak kémiai reakciójában áll. Vonatkozik ez minden szerves lényre s így az emberre is, kinek fizikai-kémiai jellege ugyancsak ama reakciókban áll, a melyeket a külső tényezők belőle kiváltanak. Minthogy a jellemet az érzés vezeti, a jellemfajokat az érzésfajok szerint osztályozza.

A temperamentumok zavaros tanát eljéti s az úgynevezett vérmérsékleti tulajdonságokat a jellem gyorsaságbeli alkotórészeivé teszi. Kimutatja, hogy a jellem a szülőktől öröklött tulajdonság és a maga egészében változhatatlan, de a korral bizonyos átalakulásokon megy keresztül. Majd áttér a leglényegesebb pontra, az idegességre az öröklött jellemfajra való visszavezetésére.

Foglalkozik az idegesség különböző fajaival s arra az eredményre jut, hogy az idegesség kisebb foka öröklött normális jellemtulajdonság, nagyobb foka pedig jellembeli anomália s mint ilyen nem betegség. Talán mindenki van valami az idegességből; úgy hogy az idegesség teljes hiánya az, a mi inkább abnormis. Az idegesség fajai ugyanazok, mint a jellemfajok. Az értelembeli tulajdonságok sok tekintetben párhuzamosak a jellembeliakkal s a szuggerálhatóság a jellem tulajdonságaival függ össze. Ideges terheltség úgy az ideges, mint a nem ideges ember körelőzményeiben található, de ideges ember családjában sokkal több idegesség fordul elő. KOLLARITS ideges betegeinek 73·7%-a, a nem idegeseknek 26·3%-a volt terhelt. Az idegesség korán kezdődik, férfiaknál 19—20, nőknél 15—16 éves korban. Ezután ismerteti az idegességet kiváltó alkalmi mozzanatokot, a nevelés nagy hatását, a dédelgetés és egyetlen gyermek káros következményeit. Hangsúlyozza, hogy a tanítást nem szabad 6 év előtt kezdeni, a középiskolai tanítás idejét meg kell rövidíteni s a *grammatika-humanista tudomány helyébe, minthogy ezek sem az értelmet, sem a megfigyelő tehetséget, sem a jellemet nem fejlesztik s az emberiség előhaladásának*

sincsenek szolgálatában, a természettudományos nevelést és gondolkodást kell tenni. Vizsgálja a túlfárasztás és az iskolai öngyilkosság kérdését és súlyt helyez arra, hogy *semmiféle iskola ne álljon felekezeti vezetés alatt.*

A különböző foglalkozási ágaknak az idegesség szempontjából való tanulmányozása alapján arra az eredményre jut, hogy az ideges ember a legrosszabb eseteket kivéve minden pályát választhat, legkevésbé alkalmas azonban az alsófokú tanításra. Kiemeli, hogy a mai kor idegessége nem rosszabb, mint a régié s védelmébe veszi a várost az idegesség fokozásának vádjával szemben. Kifogásolja FREUD és iskolájának a pszichoanalízisre vonatkozó egyoldalú tanítását, módszerüket pedig gyakorlatilag károsnak tartja. Megemlíti a testi és szellemi munka hasznát, foglalkozik a túlságos kifáradás káros következményeivel, az életkornak a munkabírással való kapcsolattal, a munka és pihenési idő czélszerű beosztásával, majd a vallásoknak és politikai mozgalmaknak az idegességgel való összefüggésével. Végül megvitatja az idegeseket, hogy az idegesség nem betegség s nem okvetlenül degeneráció, sőt sok faja a velejáró elevenségénél fogva nemes ércz. Az ideges elevenség az, a mi nemcsak az egyes ember előhaladásának a biztosítéka, hanem egyszersmind föltétele az emberiség haladásának, megjavulásának. Ezért senkinek sem lehet czélja, hogy az idegességet a velejáró elevenséggel együtt kipusztítsa a világból, meg kell elégedni azzal, hogy elkerüljük belőle azt a részt, a mely fájdalmas az egyéneknek. S minthogy az idegesség jellembeli fizikai-kémiai tulajdonság, reá első sorban a jellem nevelésével lehet hatni.

E rövid kivonatban KOLLARITS tömör munkájának csak egyes főbb kérdéseit érintettük, ajánljuk azonban a természet-tudományok minden barátjának a könyv figyelmes átolvasását, a mi talán kissé fáradságos, de annál hasznosabb munka lesz.

Dr. Bartucz Lajos.

Bartucz Lajos és Gárdonyi Albert:
A magyar jakobinusok emlékezete.
Kiadja Budapest Székesfőváros közönsége. 1919. — A MARTINOVICS IGNÁCZ ÉS

vértanútársai emlékének szentelt munka kiinduló pontja GÁRDONYI ALBERT budapesti főlevéltáros szerencsés fölfedezése, a ki 1914. január havában megtalálta a fővárosi levéltárban HAINISS egykori mérnöknek, a nagy idők szemtanújának tereprajzeit.

Budapest tanácsa tudomást szerezvén a fölfedezésről, BARTUCZ LAJOST bízta meg a sírok felkutatásával, a ki ugyanazon év április 29-én kezdte meg az ásatást és a negyedik héten, éppen a kivégzés 119-ik évfordulóján, 1914. május 20-án meg is

találta MARTINOVICS, majd LACZKOVICS, HAJNÓCZY, SIGRAY, SZENTIRMAY, SZOLARCSIK ÉS ÖZ PÁL sírját.

Az emlékmű első része GÁRDONYI tollából került és az összeesküvés és szereplőinek történetét tárgyalja. Elsőül méltatja ebben a részben szerző MARTINOVICS természettudományi munkásságát.

A második rész BARTUCZ LAJOS munkája, az ásatások menetét, módját, az egyes csontvázak pontos anthropológiai leírását és a személyazonosság igazolását tartalmazza.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

(4.) Magyarország időjárása 1919. februárius havában. A rendkívüli enyhe januáriust követő februárius volt az idei tél legzordabb hónapja, különösen 5.-e 16.-a közötti része. Az erős hideget enyhe és csapadékos idő váltotta fel, majd a hónap végén újból hideggé vált az időjárás. Az evvel a hónappal befejeződött tél enyhe teleink számát határozottan gyarapította, a melyek különösen az utóbbi években — egynek kivételével — egymást állandóan követték. A hőmérséklet átlaga $\frac{1}{2}$, sőt 2^o-kal haladta meg a sok évi átlagot és különösen a Felvidéken és az Alföldön is magas értéket ért el. Állomáshálózatunk az ellenséges megszállás folytán mind gyérebbé vált, kisebb területre szorítkozott a beérkezett megfigyelési anyag és alig néhány törzsállomásnak anyagával rendelkezünk. A havi középértékek, valamint az átlagoktól való eltérések a következők:

	Ez idén	40 évi átlag C fokokban	Eltérés
Árvaváralja ..	- 1.6	- 3.9	+ 2.3
Magyaróvár ..	0.1	- 0.3	+ 0.4
Tapolcza ...	0.9	0.6	+ 0.3
Csáktornya ...	0.3	0.0	+ 0.3
Budapest ...	1.4	0.6	+ 0.8
Szeged ...	1.2	- 0.3	+ 1.5
Debreczen ...	0.8	- 1.1	+ 1.9
Nagyszében ..	- 0.4	- 1.7	+ 1.3

A hőmérséklet menetét tekintve az idei februárius fokozatos melegebbé válást mutat, mert a míg első harmadában a hőmérséklet nappal sem emelkedett a

0^o fölé és második harmadában pedig már csak az éjjeli lehülés szállott 0^o alá, addig 21.-étől éjjeli fagy már igen ritkán fordult elő és nappal számottevő melegek voltak.

Februáriust különösen utolsó részében jelentkezett erős felmelegedés tette az átlagosnál enyhébb hónapná. A terminus-észlelések szélső értékei:

	Hőmérsékleti			
	maximum C ^o	nap	minimum C ^o	nap
Árvaváralja .	9.4	22., 23.	- 15.7	11.
Magyaróvár	13.6	23.	- 9.8	15.
Tapolcza ...	15.6	21.	- 11.3	12.
Csáktornya .	13.8	21.	- 18.0	11.
Budapest ...	13.6	23.	- 12.2	9.
Szeged ...	14.0	22.	- 11.4	11.
Debreczen ..	11.6	22.	- 12.6	11.
Nagyszében	14.2	22.	- 20.8	11.

A legerősebb hidegek 9.-e és a legnagyobb fölmelegedések 22.-e körül voltak, a hőmérséklet ingadozásának legnagyobb értékét Erdélyben érte el (Nagyszébenben 11 napon belül 35^o). Leghidegebb az 5—9.-i pentád volt, a mikor a hőmérséklet 3.7^o-kal maradt a 45 évi közép alatt, míg a legnagyobb fölmelegedés ideje alatt, 20. és 24.-e között 7.7^o-kal haladta azt meg.

A téli hónap enyhesége csapadékbőséggel szokott párosulni, a februárius azonban már télutó lévén, némi kivételt mutat fel. Az idén a hónap első felében inkább csapadékhiány, a második felében pedig fölösleg jelentkezett. A csapadék havi összege néhány kisebb csapadékban

gazdagabb szigettől eltekintve, általában kicsiny volt és még hegyvidékeinken is jóval kevesebb csapadék hullott alá (Dobsina 46, Erzsébetliget 59, Felsőszinevér 76, Herkulesfürdő 37 mm). A csapadék gyakorisága viszonylag nagy volt; és a hónap két nedves szakaszra oszlott, amely között helyet foglaltak az erősen hideg, száraz zord téli napok. 1—6.-a, valamint 16—28.-a közötti időszakban hullott le országszerte az egész februárius havi csapadék.

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Árvaváralja	23	— 30	9(3*)
Magyaróvár	25	— 4	6(4*)
Tapolcza	21	— 6	5(3*)
Csáktornya	24	— 20	8(2*)
Budapest... ..	49	+ 20	14(3*)
Szeged	29	— 1	12(3*)
Debreczen	32	+ 6	6(1*)
Nagyszében	6	— 18	9(4*)

A szárazság Erdélyben különös nagy értéket ért el, amennyiben pl. Nagyszébenben csak 6 mm volt az egész havi csapadékmennyiség, de ez viszont 9 napon hullott alá, tehát mindamellett számottevő csapadékgyakoriság.

Az égbolt borultsági foka közel egyezett a 30 éves átlaggal és így a borultság értéke 6—7 tized fok körül volt. Az ideit telet különösképp jellemzi az, hogy viharos nap februárius 19.-éig egy sem fordult elő, a mikor az első NW vihar lépett föl. A szél különben leggyakrabban a déli quadransból fúj, a mi az általános légnyomási eloszlás eredménye volt.

A légnyomás havi közepe Budapesten 5·7 mm-rel alacsonyabb az átlagos értékénél és a tengerszínére vonatkoztatott értéke 759·4 mm. Legmagasabb értékét 9.-én érte el 773·5 mm-rel, míg legmélyebbre 18.-án szállott alá 745·9 mm-re. Első esetben a legnagyobb hideggel, a másodikban a legkiadósabb esővel párosult. A napfényes órák száma 46·9 óra és 16 nap fény nélküli nap volt, legtöbb napsütés 12.-én 8·3 óra. A talajhőmérséklet havi középértékei 0·0, 0·5, 1·0 és

2·0 m mélységben 0·6, 2·5, 4·6 és 7·7 C^o. A párolgás havi összege 7·3 mm-t ért el.

Az időjárás kialakulásának némi magyarázatul vizsgáljuk meg időjárási térképeink alapján a légnyomásnak Európa fölötti eloszlását. Januárius végével állott be a télies időjárásnak kedvező időjárási helyzet. Februárius első napjaiban ez változatlanul tartotta magát, míg a délen lévő depresszió eltűnik és egész Európát magas légnyomás borítja, hazánkban a már meglévő hótakaró, valamint a magas légnyomással együttjáró derültebb időjárás úgyszintén a hideg északi légáramlás a hideg fokozásához hozzájárul. 7.-én tőlünk délre átvonult depressziót a légnyomás újabb gyors emelkedése követi. Ettől kezdődőleg Magyarország anticiklonális befolyás alatt áll, a maximum Nyugati-Németország és határterületei fölött a 780 mm-t meghaladta (Helder 782·3 mm). Magas északon vonul el a depresszió és a maximum erejéből veszítve a hónap közepén már erősen súlyedő légnyomás mellett, délen újabb maximum van kialakulóban, a melynek következtében az időjárás enyhe jellegűt vett föl. 17.-én Franciaország fölött mély depresszió vonul fel, 18.-án hazánkban is áthaladva enyhe sőt bő csapadékú időjárást eredményez. A hónap vége felé kisebb eltérésekkel Európa középső részei fölött — nyugattól kelet felé — alacsony a légnyomás, míg úgy északon az Ezer-tó vidékén, mint délen magas légnyomások helyezkednek el. A hónap utolsó napján inkább az északi maximum megerősödése következtében újból hidegebbé válik az idő, bár ép előzőleg még az ország több helyén határozott nyárias jellegű zivatarok voltak. A zivatarképződésnek kedvezett az időjárási helyzet — hazánk két maximum között volt —, 27.-én d. u. nemcsak a Dunántúlon, hanem az Alföldön is zivatart észleltek. Így Csáktornyan d. u. 6 óraker NE. felől, Balatonfüreden d. u. 5 óraker — 20 mm-es esővel —, továbbá Hőgyészen és többek között Nyiregyházan is volt mintegy 4 mm esővel kísért zivatar. *Réthly Antal.*

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap
1-jén és 15-ikén, legalább
is 2 nagy nyolczadret
ívnyi tartalommal; időn-
ként szövegközi rajzok-
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat
tagjai az évdíj fejében
kapják; nem tagok ré-
szére a Pótfüzetekkel
együtt előfizetési ára 30
korona.

LI. KÖTET.

1919. JUNIUS 1.

723. FÜZET.

A társadalmi embertanról.

Ha a tudományok és általában az emberi szellem évezredek történetén végigtekintünk, arra a meglepő megfigyelésre jutunk, hogy noha a megismerő, kutató szellem első felcsillanása s a tudományok kezdete szoros kapcsolatban áll az emberi szervezet életnyilvánulásával, az önmegfigyeléssel, a „gnothi seauton“ eszméjével, a különböző tudományok között mégis az emberi lényvel magával foglalkozó tudomány, az embertan volt az, amely legutoljára fejlődött ki.

Az öntudatra ébredt emberi lény, mintegy a saját lényének fenségétől eltelve s szemén az anthropocentristikus gondolkodás hályogjával, a dolgok lényege megismerésének benső vágyától üzelve, végigszárgudott a föld, a világegyetem tárgyain, lényein, erőin, azokat, amennyire tudta, felkutatta, ismeretkörébe vonta, vagy legalább megismerni törekedett. És amikor már mindennel foglalkozott s azt kezdte hinni, hogy mindent megismert és megértett, csak akkor vette észre, hogy éppen a legfontosabbal, a saját lényével nem foglalkozott: az *embert* magát nem ismeri.

De ez részben természetes is. Hiszen az ember addig, míg a körülötte levő nagy szerves és szervetlen világot, annak egységes törvényeit nem ismerte, amíg abban a naiv hitben élt, hogy ő valami egészen különleges lény, aki nem tartozik bele az élők nagy világába, addig érdemileg nem is foglalkozhatott a „gnothi seauton“ tudományával, mert nem volt meg hozzá sem a kellő tárgyi ismerete, sem a megfelelő világnézete. Csak amikor a természettudományi kutatások nagyszerű s egész addigi gondolatvilágát átforgató eredményei szemei előtt feltárultak s amidőn HUXLEY,¹ DARWIN,² VOGT,³ HAECKEL⁴ és mások a fejlődés elvét, mint az egész élő természetet átfogó egységes törvényt, az emberre is alkalmazták, hullott le az emberiség szeméről a hályog s kezdte belátni eddig képzelt kiváltságosságának üres voltát s kezdett a saját lényének kutatásával, megismerésével tüzetesebben foglalkozni. Így alakult ki a múlt század közepén a tudományos embertan (anthropologia), mint az emberi nem természetrajza.⁵

Az új tudomány nagy fontosságát és életképességét mi sem bizonyítja jobban, mint egyfelől az a hatalmas szellemi forradalom, mely a nagy hévvel megindult embertani kutatások nyomában a régi eszméktől szabadulni nehezen

¹ HUXLEY, TH. H., Evidence as to man's place in nature. London, 1863.

² DARWIN, CH., The descent of man. London, 1871.

³ VOGT, C., Vorlesungen über den Menschen. Giessen, 1863.

⁴ HAECKEL, E., Generelle Morphologie. Leipzig, 1866 és Anthropogenie. 5. Aufl. Leipzig, 1903.

⁵ TOPINARD, P., Anthropologie, Ethnologie et Ethnographie. Bull. Soc. Anthropol. Paris, 1876. — L'Anthropologie. Paris, 1884.

tudó tudományos és laikus körökben megindult s másfelől az a gyors fejlődés, amelynél fogva az embertan kutatási köre hihetetlenül kitágult. Egy- más után újabb és újabb hajtásokat hozott létre, amelyek mind jobban belenyúlnek a mindennapi élet kérdéseibe és valósággal egész világfelfogásunkat átalakították.

Az embertan emez újabb hajtásai között a *társadalmi embertan* (*anthropologia sociologica*) az, amely az embertant a mindennapi élet problémáihoz a legközelebb vitte s amely az embertan jövője szempontjából is a legfontosabb szerepet van hivatva betölteni.⁶

Hogy az anthropológián belül a társadalmi embertan csak a legújabb időben bontogathatta ki szárnyait, az megint könnyen érthető s a fejlődés természetével kapcsolatos. A XIX. század első felében ugyanis a még kezdetleges embertani kutatások túlnyomólag egyoldalú kraniológiai és általános anatómiai irányban mozogtak, mert többnyire orvosok voltak azok, kik anatómiai ismereteik alapján legkönnyebben áttérhettek az embertani kutatásokra. E mellett a faj-kérdéssel csak elvétve s inkább czélzatosan foglalkoztak, hogy bizonyos emberfajták alsóbb- vagy magasabbrangúságát tudományosan igazolják. Ezzel kapcsolatosan az a téves nézet is kifejlődött, hogy az anthropologia tulajdonképpen nem más, mint az emberfajtákra alkalmazott anatómia és fiziológia, s hogy ennek következtében anthropologus csakis orvos lehet.

A XIX. század második felében azonban az első orvosanthropologusok lassan kihálnak, új anthropologus generáció lép fel, amely az embertan tudományát rendszerbe foglalja, módszereit egységesen kidolgozza s mindinkább arra a meggyőződésre jut, hogy az embertani kutatásban nem az orvosi (anatómiai) szempont a fő, hanem a természetrajzi, biológiai, faji.

Az anthropologia nem alkalmazott anatómia és fiziológia többé, hanem tiszta természettudomány, az emberi nem s az emberfajták természetrajza,⁷ melynek az emberi anatómia és fiziológia az embryológiával együtt csak fontos segédtudománya, éppen úgy, mint a másik oldalon a néprajz, néptan, nyelvészet és régészet. Az alapot azonban, amelyen az egész tudomány felépül, az összehasonlító állattan és biológia alkotja. Sőt, ma már mondhatjuk, hogy az összehasonlító állattan és biológia a néprajzzal és néptannal együtt olyan fontos szempontokat ad az anthropologusnak, amelyeket az orvos az ő bármily részletes, de e szempontból mégis egyoldalú anatómiai és fiziológiai tudásában soha nem találhat meg. Legékebb bizonyítéka ennek a sok között azon orvosok anthropológiai szerepe és munkássága, akik több évtizedes anatómiai és fiziológiai szakmunkásság után tértek csak át az embertan területére. Az embertan ma már annyira önálló tudomány s olyan fejlett speciális kutatási módszerekkel dolgozik, hogy az anthropológiára nem lehet egyszerűen áttérni, hanem hosszabb

⁶ FISCHER, E., Sozialanthropologie und ihre Bedeutung für den Staat. Freiburg i. B., 1910.

⁷ „Die Anthropologie ist die Naturgeschichte der Hominiden in ihrer zeitlichen und räumlichen Ausdehnung. Damit ist festgelegt, dass die Anthropologie eine Gruppenwissenschaft ist und dass daher menschliche Anatomie, Physiologie usw. als Individualwissenschaften aus ihrem Rahmen ausgeschlossen sind . . . und dass sie den ganzen Formenkreis dieser zoologischen Gruppe ohne jede Einschränkung umfasst.“ MARTIN, R., Lehrbuch der Anthropologie. Jena, 1914.

beható embertani előképzés és gyakorlat után lehet csak valaki anthropologussá, különben mindig dilettáns marad.⁸

A modern tudományos embertan kialakulása óta annak oszlopos külföldi képviselői több ízben felhívták a szakkörök figyelmét arra, hogy amíg az emberi anatómia és fiziológia egyedi tudományok s vizsgálataikat az egyén céljából végzik, addig az anthropologia csoporttudomány s kutatásait éppen e csoportok megismerésére, felkutatására irányítja. Ezek után tehát egészen természetes, hogy az embertan, mint tudományos munkakör, nem az egyedi tudományokkal (anatómia és fiziológia), hanem az emberiséggel vagy emberi csoportokkal foglalkozó többi tudományokkal: néprajzzal, néptannal, ősrégészettel, társadalomtudománnyal lép szorosabb kapcsolatba.⁹ Világosan bizonyítja ezt nemcsak a legtöbb külföldi tudományos társulatnak és folyóiratnak címe (Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte), de az is, hogy a legtöbb külföldi egyetemen az embertani tan-széket a bölcsészeti, illetve természettudományi karon állítják fel.

Ezek vezettek azután oda, hogy az embertani kutatásokban a XIX. század második felében az egyoldalú anatómiai szempont helyett mindinkább az elfogulatlan faji szempont lesz a domináló. A rendszeres faji, rassz-anthropologiai kutatások kifejlődésével pedig mindinkább az is kiderül, hogy az egyes embercsoportok között vannak ugyan megkülönböztető szomatikus bélyegek, ú. n. rasszjellegek, ezek azonban inkább csak külső különbségek, ismertető jelek, melyek semmi esetre sem oly mélyrehatóak, hogy azok alapján a mai emberiség egyes csoportjai, mint egymástól élesen elválasztható vagy egymással szembeállítható abszolúte alsóbbrendű vagy magasabbrangú, állatiasabb vagy emberiesebb fajták szerepelhetnének. Bizonyos szomatikus ismertető jelek megléte mellett egyes emberfajták éppen oly értékesek lehetnek, mint mások. E jellegek ugyanis amaz ősi időkre vezethetők vissza, amikor az emberiség kezdetleges csoportjai még teljesen izolálva éltek s amikor a mai emberi kultúrának még csirája sem volt meg. Éppen azért e jellegek egyes népek alacsonyabb vagy magasabb kultúrájával törvényszerű kapcsolatba sem hozhatók. Az emberiségnek valamennyi mai csoportja, bárminek nevezzük is őket, már igazi emberi csoport s mindegyiknek kultúrája, ha egyoldalúan is, de már differenciálódott kultúra.

Ez az elfogulatlan faji szempont, az egyes népekkel, rasszokkal való tüzetesebb foglalkozás, az ethnografiával és ethnológiával való kapcsolat egyfelől, a szociológia tudományának kifejlődése és annak a mindennapi életben való mind nagyobb szereplése másfelől vezettek azután lassan oda, hogy a szociológiai szempont az embertani kutatásokban is mindinkább érvényre jutott. Kiderült ugyanis, hogy bármilyen embert vagy embereket tegyünk is anthropológiai vizsgálat tárgyává, azok egyúttal mindig valamilyen társadalmi alakulat (csoport, osztály, réteg stb.) tagjai is. Emellett az egyes

⁸ „Die berufsmässigen Vertreter anderer Forschungsweige sind heute nicht mehr in der Lage, an dem Ausbau der Anthropologie so erfolgreich mitzuwirken, wie vor vierzig oder fünfzig Jahren. In den Vereinen, Versammlungen und Zeitschriften, welche der Anthropologie gewidmet sind, macht sich daher vielfach der Dilettantismus breit.“ HOERNES, M., Natur- und Urgeschichte des Menschen. Wien und Leipzig, 1909.

⁹ MARTIN, R., Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach. Jena, 1901. — RANKE, J., Anthropologie, Urgeschichte, Ethnologie. Berlin, 1893. — SCHLAGINHAUFEN, O., Die Anthropologie in ihren Beziehungen zur Ethnologie und Prähistorie. Jena, 1913. — TOPINARD, P., Anthropologie, Ethnologie et Ethnographie. Paris, 1876.

embereken vagy embercsoportokon észlelhető anthropologiai bélyegek a legtöbbször nem fejthetők meg tisztán a nemi és faji tényezők alapján, hanem mindig visszamarad egy rész, ami a faj, nem és életkor tényezőitől többé-kevésbé függetlenül, mint a környezet (milieu) hatásának eredménye mutatkozik.

E milieu pedig rendkívül bonyolult s fő csoportjaiban is három részre oszlik, ú. m. 1. a holt természet (klíma, időjárás, talaj sfb.), 2. az élő természet (növény-állatvilág), 3. az ember, illetve az emberi társadalom. A milieubeli tényezők e három csoportja azonban a legtöbbször nem választható el élesen egymástól, hanem egymással a legbonyolultabban összeszőődik. És sajátságos, hogy míg egyfelől minél inkább fejlődik az emberi kultúra s differenciálódik a társadalom, az egyes ember annál inkább felszabadul az élő és holt természet hatása alól, addig másfelől annál szigorúbb zsarnok gyanánt nehezedik reá a komplikált társadalmi milieu s a társadalmi csoport, melyben az egyén életét leéli, úgy hogy a természet rabszolgaságából lassan a társadalom rabszolgaságába jut az emberiség.

Minél fejlettebb, differenciáltabb tehát az emberi társadalom, annál nagyobb és sokoldalúbb az a behatás is, melyet a szociális tényezők az emberi szervezetre, annak anthropologiai bélyegeire gyakorolnak. Az emberiség és az embercsoportok felkutatása, megismerése és jövő fejlődésének irányítása szempontjából eszerint a faji tényezők mellett mind nagyobb fontosságra tesznek szert a társadalmi tényezők, melyeknek ismerete az anthropologusra a saját problémái érdekében is nélkülözhetetlen annál is inkább, mert a szociális tényezők nemcsak hogy összeszőődnek faji tényezőkkel, hanem sokszor egyenesen a rasszszerűség látszatában lépnek fel. Ime ebben rejlik a szociálanthropologiai kutatások létjogosultságának és szükségességének egyik fontos bizonyítéka.

Másfelől a társadalom szerkezetének, életjelenségeinek tanulmányozásával foglalkozó tudományokban is lassan megerősödött az a meggyőződés, hogy ha a társadalom jelenségeit helyesen megismerni, értékelni akarjuk, ismernünk kell azt a kölcsönös viszonyt, amelyben valamely társadalmi csoport életmegnyilvánulásai az illető csoportot alkotó egyénekkal, azok testi és szellemi sajátágaival vannak. Mert ma már tudjuk, hogy a csoportot alkotó egyének testi és szellemi habitusa, legfőképpen pedig rasszszerű tulajdonságai összegeződve, integrálódva, bizonyos módon kifejezésre jutnak a csoport, társadalom életnyilvánulásaiban és jövő sorsában is. A társadalmi csoportok szempontjából ismernünk kell tehát az illető csoportot alkotó embereket, a társadalomban élő embert. Ime itt van a szociálanthropologiai kutatások szükségességének másik fontos bizonyítéka.

Ebből a kétoldalú szükségességből azután, mint látni fogjuk, a társadalmi embertani kutatásoknak két fontos szempontja, iránya, kérdésfőltévése fejlődött ki.

Emellett a biológiában jártas szociológusok és a szociológiában tájékozott biológusok is arra a meggyőződésre jutottak, hogy a biológia és szociológia, az élő szervezetek és a társadalom között nagyon sok kapcsolat, nagyon sok parallelizmus van, melyek a társadalmi élet bonyolult jelenségeinek megértését megkönnyítik, elősegítik. PARACELSUS híres mondását: „macrocosmos in microcosmo“, a mult században mind több kiváló elme igyekszik tudományos érvekkel és adatokkal támogatni s az élő szervezetek és a társadalom parallelizmusát mind több és több kérdésben kimutatni.

Már KANT¹⁰ irt egy munkát „pragmatikus embertan“ címmel, melynek előszavában az embertani tudományt két csoportra különíti. Az egyik a *fiziológiai embertan*, mely azzal foglalkozik, hogy mivé tette az embert a természet (megfelel a mai szomatikus embertannak), a másik a *pragmatikus embertan*, mely azt kutatja, hogy mivé teszi, kellene tennie, vagy fogja tenni az embert mint világpolgárt, maga az ember. Meghatározásában, lényegében utóbbi tehát a mai társadalmi embertannak felel meg.

A XIX. század második felében pedig már vaskos kötetek jelennek meg, melyek a biológiai szociológiát tárgyalják. Említésre legméltóbb közöttük SCHÄFFLE¹¹ kétkötetes nagy munkája, mely címében is elárulja az általa követett irányt.

Az élő szervezetek és a társadalom között megnyilvánuló parallelizmusok vizsgálata azonban csakhamar nagy túlhajtásokra, tévedésekre is vezetett. Legyen elég itt reámutatnom LILIENFELD¹² nagy munkájára, melylyel a biológiai szociológiának kétségkívül többet ártott, mint használt. Bizonyossága ez egyúttal annak is, hogy nem a biológia, mint olyan, van hivatva a társadalmi jelenségek természettudományos vizsgálatára, hanem az embertan, amely egyfelől biológiai alapokon nyugszik ugyan, de amelyben másfelől az ethnografiával, ethnológiával, kultúrtörténettel való kapcsolat a kutatóknak józanabb, realisabb alapot ad s megvédi a túlhajtásoktól. Mert éppen az anthropologus tudja legjobban, hogy az emberi nem biológiája az állat- és növényvilág biológiájától lényeges eltéréseket is mutat éppen azért, mert az ember társadalomban, és pedig differenciálódott társadalomban él.

Hogy csak egy példát említsek, hivatkozom az élő természetben és az emberi társadalomban egyformán nagy szerepet játszó szelekcióra. Ebből azonban még legkevésbé sem következik, hogy a szelekció az emberi társadalomban oly rideg, kegyetlen törvényszerűséggel uralkodik¹³ s kell uralkodnia, mint azt egyes biológus szociológusok vélték, miáltal akár a hatalom, az uralkodó osztály kiváltságosságát, akár a proletariátus nyomorult, emberhez nem méltó helyzetét igazolni, természetszerűnek, jogosnak, sőt az emberi kultúra és haladás érdekében levőnek föltüntetni törekedtek. A társadalmi embertani vizsgálatok ellenkezőleg éppen arra az eredményre vezettek, hogy mennél differenciálódottabb az emberi társadalom, annál kisebb szerepe van benne az ú. n. természetes kiválogatódásnak (selectio) s annál inkább fellép egy ellentétes, tisztán társadalmi jelenség,¹⁴ a negatív szelekció, amely ismét annál károsabb tünetekben nyilvánul meg, mennél egészségtelenebb, betegbb a társadalom.¹⁵ Elég hivatkoznom a világháború ijesztő mértékű negatív szelekciójára, mely egyenesen az egészséges, erőteljes s a társadalom jövője szempontjából legértékesebb generációknak minden képzeletet felülmúló hivatalos kiirtását s az alkalmatlanok, gyengék, betegek mesterséges elszaporítását, tenyésztését vonta maga után, vagy a kapitalizmus egészségtelen, sőt káros vonatkozásaitól átszőtt s eredeti, természetszerű rendeltetésétől messze eltéri-

¹⁰ KANT, I., *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht*. III. Aufl. Königsberg, 1820.

¹¹ SCHÄFFLE, A. G. FR., *Bau und Leben des socialen Körpers*. Tübingen, 1881.

¹² LILIENFELD, P., *Gedanken über die Socialwissenschaft der Zukunft*. Mitau, 1873. I—V. Teil.

¹³ AMMON, O., *Die Gesellschaftsordnung und ihre natürlichen Grundlagen*. 1895.

¹⁴ LAPOUGE, *Les sélections sociales*. Paris, 1896.

¹⁵ SCHALLMAYER, *Vererbung und Auslese*. II. Aufl. Jena, 1910. — EÖTVÖS JÓZSEF, *A XIX. század uralkodó eszméinek befolyása az álladalomra*. Budapest, 1902. I. k., 14. oldal.

tett modern házasságkötésekre,¹⁶ hozományvadászatra és az egykére, melyek alijában támadták meg a társadalmat.¹⁷ Mindezek tisztán társadalmi jelenségek ugyan, de hogy ezeknek milyen óriási szociálanthropologiai jelentőségük van úgy a szomatikus külső, mint a rasszok, embercsoportok, társadalmak és végül az egész emberiség jövője szempontjából, azt hiszem, mindenki előtt teljesen világos, akinek egy kis anthropologiai ismerete van s aki a dolgok lényegébe kissé jobban belemerül. Ez egyúttal egy újabb fontos bizonyítéka a társadalmi embertani vizsgálatok szükségességének és jövőbeli nagy fontosságának. Arról is meggyőződünk e példából, hogy az ilyen irányú embertani kutatás csakugyan oknyomozó, KANT értelmében vett igaz „pragmatikus embertan“.

A társadalmi embertani vizsgálatok tárgya, mint láttuk, az egyes társadalmi csoportok s az azokban élő emberek, vagyis a társadalmi embertan az emberiség egyes társas csoportjainak anthropológiája (éppen úgy, mint a hogy rasszanthropológia a szomatikus alapon megkülönböztethető rasszok, rasszcsoportok embertani vizsgálata). Hogy az a társas csoport azután egyszer egészen kicsi, alig differenciálódott, talán száz emberből álló törzs- vagy klán-társadalom, mint pl. az ausztráliaiaknál, máskor pedig rendkívül komplikált összetételű s az egyedek millióiból álló modern állam, vagy pedig az utóbbin belül egy-egy foglalkozási ág, réteg, osztály, kaszt stb., az a lényegen, a kutatás főszempontjain alig változtat.

E különböző társadalmi csoportok tanulmányozásánál az embertant két fő irányelv vezet. Azt nézi ugyanis egyfelől, hogy az illető csoport életnyilvánulásai s a velük kapcsolatos külső tényezők, tehát röviden az illető társadalmi csoporthoz való tartozás egyáltalán van-e hatással és minő hatással a csoportot alkotó egyénekre, azok testi és szellemi sajátságaira. Vajjon csak az egyén életében megnyilvánuló jelenségeket, jellegeket idéznek-e elő, vagy pedig öröklést változtatólag hatnak¹⁸ s az utódokban, generációsorokban is megnyilvánulnak? Előnyösek-e e jelenségek az egyénekre, utódokra s végeredményben magára a csoportra, vagy pedig károsak?¹⁹ Ha előnyösek, hogyan lehet azokat fokozni, általánossá tenni, ha károsak, hogyan lehet hatásukat csökkenteni vagy teljesen megszüntetni?²⁰

A szempontok és kérdések másik csoportja viszont a körül forog, hogy valamely társadalmi csoportot alkotó egyének összes veleszületett sajátságai, szóval testi és szellemi habitusa minő hatással van az illető társadalmi csoport (osztály, nép, nemzet, állam) életmegnyilvánulásaira, jövő sorsára. A történelem eseményeit,²¹ népek, államok, társadalmak sorsát összefüggésbe hozni vagy megmagyarázni törekszik azoknak rasselemei,²² rassz-szerű összetételei alapján és pedig úgy quantitativ, mint qualitativ irány-

¹⁶ EHRENFELS, Die konstitutive Verderblichkeit der Monogamie. Arch. f. Rassen- u. Ges. Biol. 1907. — MOEBIUS, Geschlecht und Entartung. Halle, 1907.

¹⁷ BORNTÄGER, Der Geburtenrückgang in Deutschland. Würzburg, 1913. — MARCUSE, Beschränkung der Geburtenzahl. München, 1913. — MOMBERT, Studien zur Bevölkerungsbewegung in Deutschland. Karlsruhe, 1907. — THEILHABER, Das sterile Berlin. Berlin, 1913. — WOLF, Der Geburtenrückgang. Jena, 1912.

¹⁸ LENZ, Ueber die krankhaften Erbanlagen des Mannes. Jena, 1912.

¹⁹ GROTHJAHN, Soziale Hygiene und Entartungsproblem. Jena, 1904.

²⁰ GRUBER-RÜDIN, Fortpflanzung, Vererbung, Rassenhygiene. München, 1911.

²¹ CHAMBERLAIN, Grundlagen des XIX. Jahrhunderts. 10. Aufl. München, 1912.

²² GOBINEAU, Versuch über die Ungleichheit der Menschenrassen. Stuttgart, 1907. — SCHEMANN, Gobineaus Rassenwerk. Stuttgart, 1910.

ban.²³ Amennyiben pedig bizonyos elemeknek egymással való keveredése a csoport jövőjére előnyös vagy káros, foglalkozik az előnyös sajátosságok kifejlesztésének, előmozdításának vagy a keveredések korlátozásának eszközeivel, módszereivel.²⁴

Amíg tehát az előbbi rész tulajdonképpen a különféle társadalmi milieu hatását tanulmányozza az egyénekre és generációkra, addig az utóbbi azt nézi, hogy a társadalom vagy társadalmi csoport minősége és jövője mennyiben függ össze a csoportot alkotó egyének testi és szellemi sajátosságaival.²⁵ Az előbbi kérdéscsoport fontos az egyének, a generációk, az utóbbi a társadalmak jövője szempontjából s végül mindkettő együtt, mint-hogy a kettő között sokszoros kölcsönhatás van, az egész emberiség jövő fejlődése, tökéletesedése szempontjából.

A szerint azután, hogy e kérdéseket milyen társadalmi csoportokban tanulmányozza az embertan, a társadalmi embertan csakhamar újabb ágakra, kutatási irányokra differenciálódott.

Kétségtelen, hogy valamennyi kérdés szoros kapcsolatban áll az öröklés kérdésével, az öröklés mikéntje pedig a legtisztábban a családokban vizsgálható. Ezért kifejlődött a társadalmi embertannak egy ága, melyet *család-anthropológiának* vagy *genealógiai anthropológiának* (*anthropologia genealogica*) neveznek, mely az öröklési vonalaknak e kérdésekben való szereplésével foglalkozik s az egész szociálanthropológiai kutatáshoz mintegy a legfontosabb szempontokat, adatokat, mondhatni alapköveket szolgáltatja. Az ide vonatkozó kutatások közül hivatkozom HEYDENREICH,²⁶ LORENZ,²⁷ LUNDBORG,²⁸ SOMMER²⁹ általános munkáira s HAECKER,³⁰ LOMER,³¹ MOEBIUS,³² SOMMER³³ és UJFALVY-nak³⁴ híresebb családokról készült alapvető monografiáira.

A primitív népek társadalmaira vonatkozólag még nagyon kevés szociál-anthropológiai kutatással rendelkezünk, noha rendkívül hálás terület többek között azért is, mert a sokoldalúan differenciált kulturáramok társadalmi embertani jelenségeinek megértéséhez fontos alapot szolgáltat. S hogy milyen érdekes eredményeket lehet ott is elérni, mutatja KÜLZ³⁵ példája, aki kimutatja, hogy Német-Togóban a régi polygamiának (mely a gazdagoknak előnyt biztosított szép nők vétele által az ő szomatikus jellegeiknek kitenyésztésére, szépítésére)

²³ THEILHABER, Der Untergang der deutschen Juden. München, 1911.

²⁴ ELLIS, H., Rassenhygiene und Volksgesundheit. Würzburg, 1912. — PLOETZ, Grundlinien einer Rassenhygiene. Berlin, 1895.

²⁵ WOLTMANN, Politische Anthropologie. Eisenach, 1903. — Die Germanen und die Renaissance in Italien. Leipzig, 1905. — Die Germanen in Frankreich. Jena, 1907.

²⁶ HEIDENREICH, Familiengeschichtliche Quellenkunde. Leipzig, 1909.

²⁷ LORENZ, Lehrbuch der gesamten wissenschaftlichen Genealogie. Berlin, 1898.

²⁸ LUNDBORG, Medizinisch-biologische Familienforschungen. Jena, 1913.

²⁹ SOMMER, Familienforschung und Vererbungslehre. Leipzig, 1907.

³⁰ HAECKER, V., Der Familientypus der Habsburger. Zeitschr. Ind. Abst. 1911. — STROHMAYER, W., Die Vererbung des Habsburger Familientypus. Arch. Rass- und Ges.-Biol. 1911.

³¹ LOMER, Bismarck im Lichte der Naturwissenschaft. 1907.

³² MOEBIUS, Das Pathologische bei Goethe. Leipzig, 1898.

³³ SOMMER, Goethe im Lichte der Vererbungslehre. Leipzig, 1908.

³⁴ UJFALVY, Die Ptolomäer. Ein Beitrag zur historischen Anthropologie. Arch. f. Anthropol. N. F. Bd. II, S. 73—123.

³⁵ KÜLZ, Die hygienische Beeinflussung der schwarzen Rasse durch die weisse in Deutsch-Togo. Arch. f. Rassen u. Ges. Biol. 2. Jahrg. 1905.

a keresztény monogamiával való fölcserélése rövid idő alatt véget vetett a gazdagok testi fölényének.

Sokkal több adat áll rendelkezésünkre a magasabb szervezethez tartozó államokban az egyes társadalmi rétegek, osztályok szociálanthropológiája tekintetében.³⁶

Ezek között is klasszikus NICEFORO³⁷ munkája, ki a *proletariátus anthropológiájának* vázlatát dolgozta ki. Óriási anthropologiai adathalmaz alapján kimutatja, hogy mint termelte ki és tenyésztette tovább a kapitalista állam a proletariátus anthropologiai bélyegeit, melyek ez osztály egyéneit testi külsejükben csunyákká, durva típusúakká, belső szervezetükben, idegrendszerükben pedig gyengékké, kevésbé ellentállóká tette. Ezzel szemben a legfelső társadalmi osztály kiváltságosságát a saját szomatikus jellegeinek kitenyésztésére, tökéletesítésére használta. Legnagyobb részre erre vezethető vissza, hogy a legtöbb társadalomban a kiváltságos osztályok egyúttal a finomabb típus képviselői az alsóbb, a dolgozó osztály durvább típusával szemben. Nem akarom itt részletesebben fejtegetni, hogy az elnyomott, emberhez méltatlan életet élő proletariátusban az ő speciális társadalmi milieuje olyan szomatikus és szellemi sajátságokat fejlesztett ki, melyek úgy magára a proletariátusra, mint végeredményben az egész társadalomra s az emberiség jövőjére annál károsabbak lettek, minél inkább szaporodott a proletárok száma. Ezzel a problémával külön tanulmányban szándékozom foglalkozni.

A kapitalista alapra épített társadalom termelte ki nagyrészt és szaporította el a természetes fejlődés mellékterményeiből az értéktelenebb, hibásabb variációkat képviselő emberi egyedekből a gonosztevők nagy családját, melynek rendszeres tanulmányozásával a társadalmi embertannak egy másik, még sokkal fejlettebb ága, a *bűnügyi embertan* (*anthropologia criminologica*) foglalkozik. LOMBROSO³⁸ vetette ugyan meg a bűnügyi embertan alapját a született fejezéstípusról szóló teoriájával s az ő négy évtizedes óriási munkásságával, a modern bűnügyi embertan azonban már rég lerázta magáról a LOMBROSO-féle hypothesis béklyóit és káros kinövéseit, s a fejezést embernek minden előítéllettől mentes természetrajzává, biológiájává lett,³⁹ mely az államnak a büntények s a bűnös ember megítélésében nagyon fontos szempontokat adott. Sőt éppen a bűnügyi embertani kutatások eredményének tudható be ama nagy átalakulás, mely a büntető jog terén az utolsó évtizedekben végbement.⁴⁰ S ha a mai nagy politikai és társadalmi átalakulás s a nyomában fejlődő szebb, jobb s főleg igazságosabb társadalmi rend el is fogja tüntetni a gonosztevésnek sok eddigi tisztán szociális mozzanatát, a probléma mégis meg fog maradni mindaddig, amíg az emberiség el nem érte a tökéletesség mintaképét. Mert a bűnügyi embertan problémája legtávolabbi vég-

³⁶ FAHLBECK, Der Adel Schwedens. Jena, 1903. — G. VACHER DE LAPOUGE, Die Erwartung in den höheren und niederen Ständen. Pol. Anthr. Rev. 5. Jahrg.

³⁷ NICEFORO, Anthropologie der nichtbesitzenden Klassen. Leipzig, 1910. — Les classes pauvres, recherches anthropologiques et sociales. Paris, 1905.

³⁸ LOMBROSO, L'uomo delinquente. 1872—76. — Die Ursachen und Bekämpfung des Verbrechens. Übers. v. Kurella. Berlin, 1902. — Schriften. 1854—1909.

³⁹ KURELLA, H., Naturgeschichte des Verbrechers. Stuttgart, 1893. — ELLIS H., Verbrecher und Verbrechen. Leipzig, 1895. — Cesare Lombroso als Mensch und Forscher. Wiesbaden, 1910.

⁴⁰ KURELLA, H., Anthropologie und Strafrecht.

czéljában tulajdonképpen a „gnothi seauton“, s a külsőről a belsőre való következtetés problémája is.⁴¹

Újabb időben sokat foglalkoztak és pedig szép eredménnyel egyfelől a foglalkozási ágak,⁴² hivatások által létrehozott szomatikus jelleggel s másfelől a tehetség, kiválóság, a genialitás⁴³ embertanával. E kérdéseknek az emberiség jövő fejlődése miként való irányításának s a tehetségek kitenyészésének és elszaporításának szempontjából van nagy fontosságuk.

Ezzel elérkeztünk a társadalmi embertannak utolsó, de gyakorlati szempontból legfontosabb, legpraktikusabb ágához vagy fejezetéhez, melyet az angolok GALTON⁴⁴ után *eugenikának*, a németek PLOETZ⁴⁵ nyomán *rasszhygiénának* neveznek. Az eugenika célja, hogy a társadalmi embertannak eddig tárgyalt kutatási területein elért s a jövőben még sokkal nagyobb arányban és rendszeresebben folytatandó vizsgálatok útján elérendő eredményei alapján megállapítsa az egyes embercsoportok, társadalmak s végeredményében az egész emberiség életoptimumát, és egyfelől kiküszöbölje az ezen életoptimumot gátló, másfelől pedig elősegítse az azt előmozdító külső és belső tényezők hatását. Az eugenika tehát az emberiség öntudatra.ébredésének s a természet erői fölött való győzelmének ama legmagasabb fokát jelzi, melyen az ember a tudás hatalmával belenyúl a saját testi és szellemi fejlődése, tökéletesedése irányításának nehéz problémájába. Eddig joggal utópiászerűnek látszott e gondolat. De ma, amikor egyfelől ismerjük az állat- és növénynevelés nagyszerű eredményeit, s amikor másfelől a politikai hatalom egyes kiváltságos osztályok kezéből hova-tovább mindenütt az egész nép, a dolgozó emberiség kezébe kerül s amikor egyúttal a politikai hatalom legfőbb gondja az anya, a gyermek és a dolgozó ember védelmére irányul, mind több és több reményünk lehet arra, hogy a jobb, szebb, testileg és szellemileg értékesebb emberi egyedek és generációk kitenyészésének s az emberiség jövő fejlődése öntudatos, tervszerű irányításának utópiája a szociálanthropologiai kutatások eredményei alapján mihamarább a gyakorlati megvalósítás stádiumába fog jutni.

Társadalmi embertani szempontból is teljesen igazat adhatunk SAINT SIMON-nak abban, hogy: „L'âge d'or du genre humain n'est point derrière nous, il est au devant dans la perfection de l'ordre social. nos pères ne l'ont point vu, nos enfants y arriveront un jour, c'est à nous de leur enfrayer la route.“

Dr. Bartucz Lajos.

⁴¹ TÖRÖK AURÉL, A Lombroso-féle bűnügyi embertan alapeszméjéről. Budapest, 1906.

⁴² PFITZNER, W., Social-anthropologische Studien. Zeitschrift f. Morph. u. Anthrop. Bd. I, III, IV, VII. — BUSCHAN, G., Gehirn und Kultur. Wiesbaden, 1906. — MATIEGKA, H., Über die Beziehungen des Hirngewichts zum Berufe. Pol. Anthr. Rev. III. — NICEFORO, La studio biologico delle classi e delle professioni. Milano, 1909.

⁴³ GALTON, Genie und Vererbung. Leipzig, 1910. — LOMBROSO, Genie und Irrsinn. Leipzig. — REIBMAYR, Entwicklungsgeschichte des Talentes und Genies. München, 1908. — STEINMETZ, Nachwuchs der Begabten. Zeitschr. f. Sozialwiss., 1904.

⁴⁴ GALTON, Inquiry into human faculty and its developments. London, 1883.

⁴⁵ PLOETZ, Grundlinien einer Rassenhygiene. Berlin, 1895.

A bauxit előfordulása a Bihar-hegységben és ipari felhasználhatóságának lehetőségei.

Amióta a már mintegy másfél évtizede ismeretes biharhegységi alumíniumérczelőfordulások bányászati kiaknázása megindult, az alumíniumipar főbb kérdéseit több hazai szakember fejtegette. Elegendő, ha e helyen SZÁHLENDER LAJOS¹ és HORVÁTH BÉLA² Közlönyünk hasábjain, valamint FINKEY JÓZSEF, JAKÓBY ISTVÁN³ és CZAKÓ MIKLÓS⁴ más folyóiratokban megjelent értekezéseire utalok, amelyek az alumínium felhasználhatóságát és az alumíniumipar multját és jelen állását kimerítően tárgyalják.

Az idézett értekezések megjelenése óta a magyar alumíniumipar kérdése több fontos mozzanaton ment keresztül. Egyrészt a bauxitbányászat eredményei többé-kevésbé ismeretessé váltak, másrészt az eddig számba vehető egyedüli alumíniumércznek, a *bauxitnak*, a Beregszász környékén jelentékeny mennyiségben előforduló *alunit*ban figyelemre méltó vetélytársa akadt. A világháború folyamán rézkészleteink teljesen kimerültek s minthogy a magyarországi bányák réztermelése a rendes szükséglet fedezésére sem volt elegendő, fölmerült az az eszme, hogy a már katasztrófális rézhiányon az alumíniumnak szélesebbkörű felhasználásával segítsünk. A magyar alumíniumgyár felállítása az 1917. év nyarán a viszonyok nyomasztó hatása alatt már közvetlenül a megvalósulás előtt állott. Hogy ennek daczára sem valósult meg, annak főoka abban keresendő, hogy az érdekeltségek nem tudtak megegyezni abban, hogy az alumíniumgyárat a bauxitra vagy az alunitra bázisozzák-e?

A bauxit összetétele és előfordulása. Az azelőtt ásványnak tartott bauxit az újabb vizsgálatok szerint kőzetnek bizonyult, melynek főalkotórésze az alumíniumhydroxyd gelje. Vegyi összetétele tehát $Al_2O_3 + xH_2O$, hol x-nek értéke 1—3 között ingadozik s a régibb bauxitokban közel egynek felel meg. A megfelelő kristályos változatok ismeretes módon mint *hydrargillit* ($Al_2O_3 + 3H_2O$) és *diaspor* ($Al_2O_3 + H_2O$) ismeretesek, míg a régi *bauxit* fogalomnak a kéthydrátos változat felelt volna meg ($Al_2O_3 + 2H_2O$).

Technikai szempontból a bauxitokat fehér és vörös fajtákra osztják fel.

A *fehér* bauxitokhoz soroljuk azokat, amelyeknek vastartalma az 5%-ot nem mulja felül, míg kovasavtartalma a 25%-ot is elérheti.

A *vörös* bauxitok vastartalma 25—30%-ra is emelkedhetik, míg kovasavtartalmuk az 5%-ot nem mulja felül.

A különböző bauxitfajták összetételének szemléltetésére az európai piacot uraló francia bauxit átlagos összetételét feltüntető táblázatot mellékelem, mely táblázat adatait a LINAU HERMANN által közölt számos elemzés

¹ SZÁHLENDER LAJOS: Az alumínium tulajdonságai és felhasználása békében és háborúban. Természettudományi Közlöny XLVII. k., 1915, 783. oldal.

² HORVÁTH BÉLA: Az alumínium nyers anyagai Magyarországon. Ugyanott, 795. oldal.

³ FINKEY JÓZSEF és JAKÓBY ISTVÁN: A magyarországi bauxitérczbányászat és alumíniumipar jövője és közgazdasági jelentősége. A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye. LII., 1918, 350. oldal.

⁴ CZAKÓ MIKLÓS: Az alumíniumipar mai állása. Vegyészeti Lapok, 1912, 345. oldal.

átlagértékeinek kiszámításával nyertem.¹ Mint az a táblázatból kitűnik, LINAU H. a közel egyhydrátos bauxitokat a diaspor-, a kéthidrátosokat a tulajdonképpeni bauxit- s végül az igen gyéren előforduló háromhydrátos fajtákat a hydrargillitcsoportba sorolja.

Francia bauxittípusok összetétele Linau Hermann nyomán.

Típuscsoport száma	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	H ₂ O
<i>I. Diaspor-csoport.</i>					
<i>a) Legtisztább típus (fehér).</i>					
1.	75·6	3·4	3·4	2·8	14·6
2.	71·0	4·3	3·7	5·3	14·9
<i>b) Vörös bauxittípus.</i>					
3.	69·8	13·4	2·8	1·1	13·5
4.	60·3	19·4	3·7	2·8	13·5
5.	54·1	26·5	3·2	2·9	13·1
<i>c) Fehér bauxittípus.</i>					
6.	65	2·6	3·5	14·9	14·1
<i>d) Kovasavban dús vörös bauxit.</i>					
7.	56·9	13·6	2·9	11·7	13·4
<i>II. Bauxit-csoport.</i>					
<i>e) Tiszta típus (fehér).</i>					
8.	65·6	3·8	3·9	2·3	24·4
<i>f) Vasdús típus.</i>					
9.	58·9	11·6	4·0	3·3	21·9
<i>g) Kovasavban dús típus (fehér).</i>					
10.	58·1	1·3	3·4	15·5	21·5
11.	50·2	1·1	3·4	26·4	18·3
<i>III. Hydrargillit-csoport.</i>					
12.	52·4	0·9	3·6	15·3	27·2

Természetes, hogy egyes csoportok, mint az 1—2. és 8. úgy a fehér, mind a vörös fajták felhasználási követelményeinek megfelelnek, míg a 7. csoport alumíniumgyártásra egyáltalában nem használható fel.

Az egyes alkotórészek legnagyobbbrészt szintén gel-alakban vannak jelen s adszorpciós vegyületeket alkotnak az alumíniumhydráttal. Idősebb bauxitokban a kristalloid forma is kifejlődhetik, pl. az alumíniumhydrat diasporba, a vas hematitba mehet át stb., a kristalloid alkotórészek mennyisége rendszerint teljesen alárendelt. Előfordul még számos kísérő ásvány is, ezek azonban az összetételre semmiféle lényeges befolyást nem gyakorolnak.

A biharvármegyei bauxitok túlnyomólag a vörös bauxitok csoportjába tartoznak. A szűkebb értelemben vett fehér bauxitfélések csak elvétve, rendszerint a bauxittestek szélein fordulnak elő, a valamivel gyakoribb világos-sárgás fajták 5%-nál magasabb vastartalmuk miatt alumíniumgyártásra nem használhatók fel. Alumíniumgyártás szempontjából tehát csak a vörös bauxitfélésekkel lehet számolnunk. Ezekről számos egyes példányokra s a kibuvásokon szedett átlagpróbára vonatkozó elemzések állnak rendelkezésemre.

¹ Chemiker-Zeitung, 1903, 27, 422. oldal.

A technikai felhasználás szempontjából azonban természetesen a nagyban termett anyag átlagos összetétele a mérvadó. Ilyenre vonatkoznak azok az alább közölt értékek, melyek közül az első 22 jádremetéről szállított vagon, a másik pedig Barátkáról szállított 16 vagon átlagos összetételét mutatja (az elemzéseket LINAU HERMANN szíveségének köszönöm).

	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + TiO ₂	SiO ₂	H ₂ O	Nedvesség
Jádremete ...	55	29	4.1	11.6	2.4
Barátka ...	52.6	31.7	4.1	11.6	5.6

A bihardobrosdi bauxitok úgy aluminium-, mint kovasavtartalmukat illetőleg valamivel kedvezőbb összetételűek, megbízható szállítási próbákat azonban nem sikerült megszerezniem.

A bauxitok *előfordulási körülményeiről* különböző nézetek merültek fel. Leginkább megközelítette a valóságot MEZEY FERENCZ bányaigazgató, akinek kutatási munkálatai a bauxit felismerésére vezettek. Ő ugyanis már régebben hangoztatta a bauxitok *telepszerű* előfordulását, nézete azonban ilyen általános formában s hiányos feltárási viszonyok mellett a helyszínen járt szakembereket és szakvéleményezőket nem tudta meggyőzni.

Az 1916. év folyamán eszközölt részletes tanulmányaimmal sikerült az előfordulási körülményeket teljesen tisztázni és ezzel a feltárási és kutatási munkálatokat a helyes mederbe terelni.

Megállapításaim szerint¹ a bauxit a krinoideás tithon mészkő és az alsókrétakori mészkő határlapján egyes tál-, tekno- vagy csuporalakú mélyedéseket tölt ki, melyek rendszeren 5000—20000 tonna érczet adnak; ennél nagyobb előfordulások ritkábbak (pl. Faca Arsza és Izvorbánya Jádremetén). Az egyes előfordulások sokszor nem függenek össze egymással s közöttük hosszabb bauxitmentes vagy bauxitban igen szegény szintérszletek fordulnak elő. Minthogy telepnek nem jelölhetők, a település jellegzésére a *bauxit-szint* jelölést hoztam javaslatba.

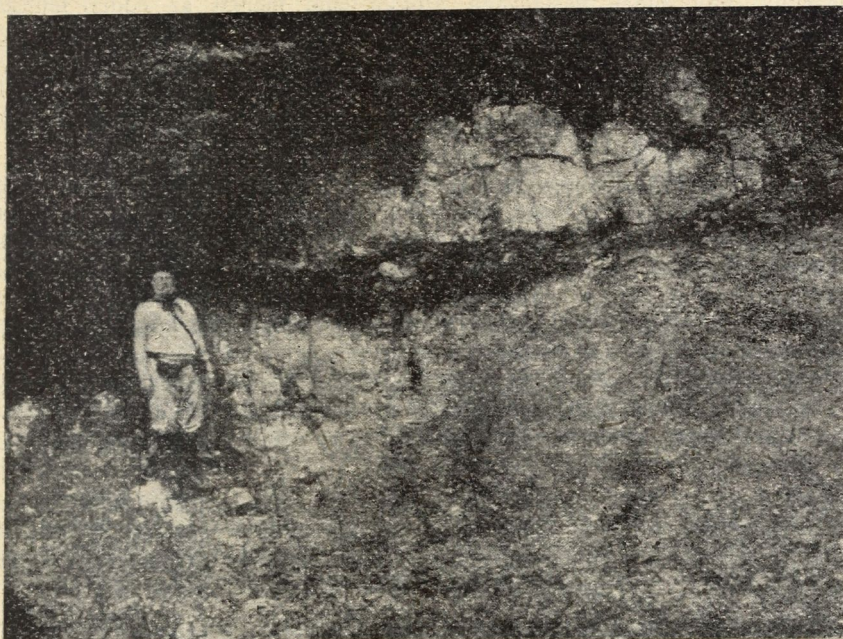
Az eredeti, urgon fáciesben kifejlődött alsókréta mészkő által fedett előfordulásokon kívül a mészkőfelsíkokon rendkívül elterjedtek a másodlagos előfordulások is. A mészkő karsztos tönkfelületein hiába keresünk folyóvizeket, az esővíz a mészkőfelület számos karsztölcséreiben, kimosott szakadékaiban tűnik el, a mechanikai eroziót az oldó erozió, a felületi víztelenítést pedig a függőleges, földalatti víztelenítés váltotta fel. A víz oldó hatása természetesen a gyakorlatilag véve oldhatlan bauxittestet nem érinti, úgy hogy a mészkőfedő feloldása által szabaddá váló bauxittest összefüggését hosszabb ideig megtartja. Feldarabolásán a szakadékok és vetők mentén beszivárgó víz, a fagy s végül a mészkőalj oldása következtében beálló zökkenések egyaránt dolgoznak s a bauxittest kerületein leváló darabok összekeverődnek a karsztfölddel, mely utóbbi beiszapolás folytán az egyre táguló szakadékokat és vetőket is kitölti. A bauxittest tehát végül karsztfölddel kevert *tömbös* előfordulásokká alakul át. A feldarabolás különböző stádiumában álló előfordulások s a kevés karsztfölddel kevert *tömbös* előfordulások szintén fejtsére méltók, — már az olcsó külszíni lefejtés miatt is —, a terményt azonban gondosan el kell különítenünk a karsztföldtől, mely 45%-on felüli kovasavtartalmával minőségét erősen ronítja. Az érczet tehát rostálással elválasztják a karsztföldtől s rakásokban felhalmozva állni hagyják, hogy az

¹ ROZLOZSNIK PÁL: Előzetes jelentés a bauxit előfordulási körülményeiről az északi Biharban (Királyerdőben). A Magyar Földtani Intézet Évi jelentése 1916-ról. Budapest, 1917, 450. oldal.

esetleg hozzákenődött föld kiszáradjon. A kiszáradt kéreg a vasvillával és rostákon történő továbbításnál lepattogzik.

A Magyar Bauxit R.-T. bihardobrodi és révi bányáiban az 1915—1918. október 1.-ig terjedő időszakban termelt 221 000 tonna bauxit csaknem kizárólag külszíni fejtésekben nyeretett, földalatti fejtéseket főleg az Aluminiumbánya és ipar R.-T. jádremetei területén találhatunk.

Természetes, hogy teljesen feldarabolt előfordulásoknál az eredetileg kisebb területen összpontosított bauxitmennyiség nagyobb területen mindinkább szétterül és a vele összekevert karsztföld mennyisége egyre nő. A mészkőalj feloldása által bekövetkező további sülyedésénél a bauxit még jobban szétterül, a karsztföld lefelé iszapolódik, úgy hogy lassacskán csak



Meddő bauxitszint, Jádremete, Izvor-patak. (PÁLFY MÓR fényképfőlvétele.)

a külső 0,5—1 m réteg tartalmaz jelentékenyebb mennyiségű bauxitot, az alsóbb réteg tisztább karsztföld. A mellett különböző minőségű tömbök is kerülnek egymás mellé, úgy hogy a bauxitszintből messzibbre fekvő előfordulások sekélyek és fejtésre nem érdemesek.

Általában tehát valamely előfordulás annál inkább érdemes a fejtésre, mennél közelebb fekszik a bauxitszinthez. Ennélfogva a bauxitszint pontos térképezésének gyakorlati jelentősége igen nagy.

Meredek völgyoldalak mellett, minthogy a völgyben jelenleg folyó vagy előző időkben folyt patakvíz a bauxittörmelékét eltakarította, a fedő mészkővel nem fedett s másodlagos előfordulások természetesen hiányoznak. Ilyen területen, mint pl. Jádremetén csakis a bauxitszint mentén kissé kiugró lépcsőként s keresztsszelvényben jelentkező bauxitelőfordulások lefejtésére szorítkozhatunk.

Az előfordulási viszonyok e különlegessége folytán valamely terület bauxitkészletének fölbecslése csak a legrészletesebb fölvétel és kutatási munkát alapján lehetséges s az eddig az irodalomban megjelent s még az előfordulási viszonyokkal tisztában sem lévő szerzők által eszközölt becslések minden reális alapot nélkülöznek. A becslésnél különbséget kell tennünk a külszíni műveletekkel lefejtendő (a föld felszínén kibúvó és mészkővel nem fedett) és az alsókréta mészkő alatt fekvő s csak földalatti kutatásokkal feltárható előfordulások között, mivel utóbbiak lefejtése egyelőre nem látszik gazdaságosnak.

A nyerhető bauxitmennyiségekről képet nyújthatnak a következő adatok. Ha az elkülönült előfordulásokat egységes s egyenlő vastag réteggé kiterítve képzeljük, úgy ennek vastagsága Albióra-telep mellett az eddigi fejtések tanúsága szerint a 3 deczimétert nem múlná felül. Az értékesíthető vastagság ennek fele, 1·5 decziméter volna. Az egy kilométer bauxitszint hosszhoz tartozó mészkővel nem fedett előfordulások lefejtése által 75 000 tonna érczet nyertek. Ily kedvező eredmények azonban csak felsíkon s nagyobb teknők előfordulása esetében érhető el.

Ami a bauxit előfordulások *keletkezését* illeti, véleményem szerint itt egy régi hidratosan málló szárazföldről légi- vagy vízi transzporttal a tithon mészkő felületére került *lateritos* anyaggal van dolgunk. India lateritvidékein a vízben gazdagabb bauxitoknak teljesen megfelelő alumíniumérczek találhatóak, melyek a régibb bauxitoktól csak annyiban térnek el, hogy víztartalmuk a háromhydrátos alumíniumhydroxydhoz közeledik. Főlemlítendő még, hogy hidratos mállásnak — tehát régi tropikus klímának — nyomai a felső krétarétegek bázisán ismét feltalálhatóak, így Topánfalva mellett Szohodol községben és Karánsebestől északra Krassó-barlang mellett. EMSZT KÁLMÁN elemzése szerint ezeknek kovasavtartalma az 5⁰/₀-ot jóval felülmulja s így alumíniumgyártásra nem használhatóak fel.

A bauxitot fedő alsó kréta az ú. n. urgon faciesben van kifejlődve s e tekintetben teljes analógiát mutat az olasz- és franciaországi bauxit-előfordulásokkal. A további kutatásoknál tehát oly területek jöhetnek számba, ahol az alsókréta ebben a faciesben van kifejlődve.

Az alumíniumipar kérdése. Nyers állapotban egyik bauxitfélése sem használható fel alumíniumgyártásra, először mindegyik fajtát agyagföldhydráttá kell feldolgoznunk. Az alumíniumgyártásnál tehát éles különbséget kell tennünk az agyagföldhydrát- és a fémalumíniumgyártás között, mivel egyrészt az agyagföldhydrát féltermény más czélokra is felhasználható (úgy tűzálló anyagul, különböző alumíniumvegyületek, mint tiszta alumíniumsulfát és acetát előállítására stb.), másrészt a két berendezés felállítása más és más előfeltételekhez van kötve.

A vörös bauxitok agyagföldhydrátra való feldolgozása¹ jelenleg az ú. n. száraz és nedves eljárással történik. A bihari bauxitoknak legjobban megfelelő *száraz* vagy *szódaeljárás*nál a bauxitot erős kiszáritás után felaprítjuk s igen finom porrá őröljük. A bauxitport kalczinált szódával jól

¹ F. WINTELER: Die Aluminiumindustrie. Braunschweig, 1903. — A. BERGE: Die Fabrikation der Tonerde. Halle, 1913. Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden. Bd. XXX.

összekeverjük (1 mol. Al_2O_3 illetve Fe_2O_3 -ra jut 1—1.2 mol. Na_2O) s a keveréket 2—3 órán keresztül lángpestekben folytonos átlapátolás mellett világos vörösre izzítjuk. A keletkezett alunátot ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{Na}_2\text{O}$) meleg vízzel gyorsan kioldjuk, ami által az aluminiumhidrát rondítói, a SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO és MgO oldhatlanul visszamaradnak. A lúgból szűrés után az aluminiumhydroxydot rendszerint szénsav keresztülvezetése által lecsapjuk.

A nedves vagy BAYER-féle eljárás az előbbtől főleg abban tér el, hogy a feltárást autoklávokban nátronlúggal 5—6 atmoszféra nyomás alatt három órán át tartó főzéssel eszközöljük.

A gyártási eljárás ismerete után könnyen érthetővé válnak azok a körülmények, melyek a magyar bauxit feldolgozását megnehezítik. Ezek a következők:

a) *A bihari bauxitok keménysége.* Az üde állapotban jászpis-szerű szívós s kalapácsütésre ugyancsak szikrázó anyag megőrlése különleges szerkezetű őrlőmalmokat igényel s természetesen drágább, mint a kevésbé szívós bauxitoké.

b) *A bihari bauxitok nehéz feltárhatósága.* Ez a körülmény elsősorban azzal a körülménnyel függhet össze, hogy az aluminiumhydroxyd-gel kis része a kristalloid diaszporba ment át. Ezzel magyarázható meg az az állítás, hogy a németországi BAYER-féle eljárással, jádremetei érczetek feldolgozó gyáraknál állítólag az Al_2O_3 tartalom 20%-a nem táródott fel, a száraz eljárással dolgozó svájci gyárak ellenben egészen megfelelő eredményeket értek el.

c) *A bihari érczek magas kovasavtartalma.* A SiO_2 ugyanis oldhatlan nátrium-aluminiumszilikátot alkotva nemcsak leköti a megfelelő Al_2O_3 -mennyiséget, hanem a Na_2O -t is és növeli a drága szódaveszteséget (a száraz eljárásnál a rendes szódaveszteség 10%). Magasabb kovasavtartalmú bauxitnál a kovasav egyrésze az agyagföldhydrátba kerülhet s a fémaluminium minőségét rontja.

A bihari bauxitok eme silányabb minősége miatt *nyersen* nem képezhetnek exportárút, annál kevésbé, mivel a már bevezetett jobb minőségű francia bauxitoknak Marseille főrakodóhelyükön az olcsó tengeriszállítás áll rendelkezésre. Számolni kell továbbá az olasz és isztriai-dalmát bauxitok versenyével is.

A magyar bauxitok értékesítésének előfeltétele tehát agyagföldhydrátgyárak felállítása. Egy kezembe került költségvetés szerint 1 tonna aluminiumhidrát előállítása 1913. évben Marseilleben a következő tételekből tevődött össze:

A bauxit ára	32 korona,
Szóda	25 "
Tüzelőanyag	85 "
Szűrőtölcsérek	24 "
Mészke	1 "
Javítások	6 "
Bérek	15 "
Kalcinálás	20 "
Segédeszközök	12 "
Amortizáció (15%)	75 "
Adó	12 "
Összesen	307 korona.

A bauxit ára tehát az összköltségnek csak 10%-át teszi, a szóda 8.2%-kal, míg a tüzelőanyag 28%-kal szerepel, amihez még hozzájárul a

kalcinálásnál felhasznált tüzelőanyag. Minthogy egy vagon bauxit feldolgozásához közel egy vagon szóda és több vagon szén szükséges, az agyagföldhydrát létföltétele az olcsó tüzelőanyag közelsége.

Amennyiben az erdélyi földgáz a gyár céljaira biztosítható s a tordai Solvey-művektől olcsó szóda is nyerhető volna, az agyagföldhydrát-gyár felállítása is biztosítottnak látszik.

A bauxitnak az összköltségekre való kicsiny befolyása érthetővé teszi azt, miért kell minden eszközzel lehetőleg kovasavban szegény nyers terményre törekedni.

A bauxit vastartalma vasoxydhydrát alakjában visszamarad, csekély-mérvű felhasználhatósága miatt azonban a gyárak hányóin csak felhalmozódik. Felhasználják gáztisztításra, ára azonban oly csekély, hogy a vasiszap-szárítási költségei sem térülnek meg. Újabban a keramikai festőiparban kezdik értékesíteni, vaskohászati feldolgozása vasra azonban mindeddig még nem lehetséges.

A *fémaluminiumgyár* felállításának föltétele a nagyenergiájú olcsó vízerő. Az agyagföldhydrát ára WİNTELE^R szerint az összköltségnek 45%-át teszi.

Az olcsó vízerőre nézve fölmerült SZMAZSENKA ERNŐ mérnök terve, mely Jádremetén, tehát a bauxitnak egyik termőhelyén, a Jádvölgybe a vele párhuzamos Dragánpaták vizét akarja átvezetni. A Dragánvölgyben 60 m magas völgyelzárógáttal 28 millió köbméter víz volna elraktározható és ez 7 km hosszú alagúton át a Jádvölgybe vezetve 282 m eséssel 30000 lóerőt szolgáltatna. E nagyszabású terv kivitele természetesen sok költséget, FINKEY szerint 49 millió koronát igényel és hosszabb időt is venne igénybe. Ennél-fogva szóba került az erdélyi gáz e célra való felhasználása is.

A magyar aluminiumipar megteremtése egyáltalában nagyobb szabású vállalkozás, melynek beruházási költségeit 1917. évben 80 millió koronára becsülték. A világháború kitörése előtt megvalósulása a fémaluminiumnak akkori csekély elterjedése és az aluminiumgyártást uraló, nagy tőkével rendelkező trösztök versenye miatt igen kockázatos vállalkozás lett volna. A háború kitörése előtt pl. nemcsak az összes németországi agyagföldhydrátgyárak, hanem az ausztriai lend-gasteini gyár is a francia bauxit-kihasználásán alapuló svájcki aluminiumgyárak érdekeltségébe tartoztak.

A világháború okozta anyagihiány pótlásában azonban egy magyar aluminiumgyárra igen fontos szerep vár, úgy hogy az aluminiumkérdés megoldása is állandóan napirenden fog maradni.

Rozlozsnik Pál.

A biológia a gyakorlati életben és a múzeumok népművelő hivatásában.

ANATOLE FRANCE egyik szellemes magyarázója írja, hogy ez a nagy regényíró mintegy beleásta magát rég elhalt kultúrákba, letűnt századok műveltségébe és gondolatvilágába, mintha a világ fejlődése a számára befejezést nyert volna a XVIII. századdal s hogy az egész XIX. századot nem tekinti másnak, mint az

előző század eszméi népszerűsítőjének, elméletei gyakorlati megvalósítójának.

A természettudományok terén alkalmazva ezt a gondolatot, úgy találom, hogy egy századdal későbbre esik ez az átalakulás. Míg a bölcséletben s általában a szellemi tudományokban a XVIII. század forrotta ki a sok új eszmét, addig a

természettudomány legtöbb nagy fölfedezése, új tudományágak fejlődése, nagyrésztben a XIX. században történt. Ekkor mondta ki MAYER RÓBERT (1842) az energia megmaradásának az elvét, mint az egész mindenséget átölélő, általános érvényű természettörvényt. Ekkor fejlődött ki a fizikai chemia (VAN'T HOFF, ARRHENIUS, OSTWALD, NERNST), az ión-elmélet, ekkor fedezték föl a láthatatlan sugarakat (RÖNTGEN, BECQUEREL). A biológiában a mikroszkóp csodái mélyítették tudásunkat, új tudományok keletkeztek, mint a sejttan, a fejlődéstan, a fejlődésmechanika s végül a sejtelmélet (SCHLEIDEN, SCHWANN, 1830), a származástan (DARWIN, 1859) pedig mély bölcséleti alapot teremtett a fitness összegyűlt ismeretkincsek számára.

Korántsem tekinthetjük ugyan a tudomány fejlődését a XIX. századdal befejezetteknek, akkor azonban oly hatalmas volt ez a fejlődés, oly sok eszme, elmélet, adat gyűlt össze, hogy a XX. század számára elég kimerítő feladat lesz a XIX. század természettudományának a szellemi termékeit bevinni a gyakorlati életbe, megteremteni ezeknek a vívmányoknak a gyakorlati alkalmazását orvostudományban, technikában, mezőgazdaságban.

A biológia mai nap már kinőtt a régi természetrajzi iskola kereteiből, többé nem egyszerűen leíró, vagy szórakoztató, szemgyönyörködtető időöltés, hanem gyakorlati fontosságú, jelentékeny gyakorlati hasznot hajtó tudomány. Az alábbiakban kissé behatóbban szándékozom a biológia gyakorlati vonatkozásaival foglalkozni, s majd alkalmas helyen világítom meg, hogy milyen célzattal tettem azt.

Az élettudományoknak a mezőgazdaságban való gyakorlati fontosságát eddig a legnagyobb mértékben Amerikában aknázták ki, a mint ezt páratlanul fejlett intézmények bizonyítják. Ilyen intézmény elsősorban az Egyesült-Államok rovar- és állatorvosi szervezete, a mely a rovarkárrok ellen való védekezés ügyét a nagy gazdasági üzemek és a kedvező, gyakorlatias szellem hatása alatt tökéletessé fejlesztette. A szervezet évi átalánya harmadfél millió koronára rúg. Ismerve az amerikai gyakorlati érzékét és haszonvágyát, nem kell külön bizonyítani, hogy ez az összeg a gyakorlati haszon terén sokszorosan meg-

térül s a szervezet valóban rendkívüli eredményeket mutat föl a gyümölcs, a gabonafélék s az erdők védelme körül. Amde nemcsak a káros rovarok ellen való védekezés, hanem a különféle hasznos állatok, és pedig nemcsak emlős és szárnyas háziállataink, hanem a halak, rákok, hasznos rovarok, mint a méhek, a selyemhernyók stb., továbbá az ehető kagylók tenyésztésének a tanulmányozását, a tiszta fajták kitenyésztését hivatott kísérleteket mind felölelik Amerika kísérleti biológiai intézményei.

Magyarország termelési viszonyait tekintve, a természettudományok gyakorlati irányban való kihasználására a legalkalmasabb tér volna a mezőgazdaság. Viszont azonban a mezőgazdaság fejlődése éppen a mai viszonyok és a most folyamatban levő korszakos átalakulások közben nagy hasznot várhat a természettudományoknak ilyen irányban való gyakorlati alkalmazásától. A latifundios rendszer elavulásával és megszűnésével a földbirtokot hozzáférhetővé tettük a dolgozó nép milliói számára s ez a nagy átalakulás magával hozza a belterjes gazdaság, a többtermelés s ez viszont a kísérleti irány minél szélesebb alapon való érvényesítését.

A biológia gyakorlati jelentőségének másik hatalmas tere az orvostudomány. Elméletben is szorosan kapcsolódik a két tudomány egymáshoz, hiszen a betegség ismerete tulajdonképpen nem egyéb, mint a kóros életfolyamat biológiája. A különböző élőlények, különösen az alsóbbrendű mikroorganizmusok tanulmányozása egyenesen gyakorlati jelentőségűvé vált az orvostudományban. E téren az edinburghi egyetem tropusi orvosi iskolája, valamint a berlini egészségügyi hivatal ért el korszakalkotó eredményeket biológiai képzettségű búvárok, KOCH, SCHAUDINN, PROWAZEK, HARTMANN működése révén. A kórokozó egyséjtű lények ismerete, különösen a forróv veszedelmes járványainak helyes megismerése, mindmegannyi bizonyítéka a biológiai kutatás e téren való fontos hivatásának; elég legyen hivatkoznom arra a jól ismert körülményre, hogy a malária okozójának s a betegség terjedésének a fölismerése GRASSI-nak, a biológia egyik munkásának az érdeme.

Gyakorlati irányú biológiai munkássá-

got folytat a müncheni halbiológiai intézet, amely a tenyésztett halak járványos betegségeinek a leküzdésével számos milliót mentett meg az államnak. A rovarok szerepét a járványok terjesztésében szintén a biológiai bűvárkodás ismerte föl. Ezen a téren ismét Amerikát illeti a vezető szerep, különösen HOWARD munkásságával, a ki többek közt a házi légyre, mint egyik legveszedelmesebb járványterjesztőre, és az ellene való védekezésre hívta föl figyelmünket. A különböző élősködők biológiája ugyancsak közelről érinti egészségünket. A bűvárkodásnak ezt az egészségügyi irányát szintén könnyen be lehetne kapcsolni viszonyainkba, éppen úgy, mint a mezőgazdasági fontosságú biológiát, olyan módon például, hogy Rovartani Állomásunkat, a mely tisztán mezőgazdasági vonatkozású munkálatokkal foglalkozik, egy parazitológiai és egészségügyi osztályllyal bővítenék ki.

A biológia gyakorlati irányának azonban a pusztá gyakorlati hasznon kívüli mélyebb jelentősége is van. Ezeknek a gyakorlati feladatoknak a megvalósításával a tudomány hozzáidomul a szociális fejlődéshez és megfelel azoknak a követelményeknek, a melyeket TOLSTOJ a „Tudomány és művészet” című művében állított föl: a tudomány igazán a nép hasznát szolgálja, a tudós és a tanító éljen a dolgozó nép számára. A tudomány fejtsse meg az emberiség rendeltetésének és boldogságának a kérdését, szolgáljon igazán másoknak, az embereknek és ne csak a kiváltságos „művelt” kaszt mulattatása legyen. TOLSTOJ tanításából szűrjük le azt az igazságot, hogy a tudomány az emberiségé, az életé, nemcsak a művelt és vagyonos osztályt, hanem az egész népet, az emberiség összeségét szolgálja, és hogy általában gyakorlati, hasznos irányt kell adnunk a tudomány fejlődésének.

Ezen az úton haladva tudjuk azt az ideális feladatot megoldani, hogy a természettudományos gondolkozást és világnézetet igazán a műveltség közkincsévé tegyük. A feladat megoldását kezdje meg az iskola, hogy kellőleg előkészített fiatal nemzedéket bocsásson az életbe. Az iskola azonban egymagában még nem elég, hanem minden gyakorlati irányú

intézménynek a népoktatás szolgálatába kell állania. Ezt az előkészítést úgy a természettudományos világnézet, mint a természettudományok gyakorlati alkalmazása megkívánja, e nélkül tökéletes eredményt és sikert nem érhetünk el. HAECKEL ERNŐ munkássága például a természettudományos világnézet általános elfogadásában a maga korában nem dialmaskodott teljesen, mert a fejlődés- és származástanra alapított filozófiáját a műveltség olyan állapotában és korszakában építette föl és akarta általánosan elfogadott világnézetté emelni, a midőn a fejlődés- és származástan eszméi még csak egyes tudósok kiváltsága voltak. Ezekkel szemben állott a műveletlenek nagy tömege és a műveltek hatalmon levő csoportja, a kik a természettudományos gondolkodás eredményeivel szemben ellenséges indulattal viseltettek, a kiknek alapképzettsége és ezen épült gondolkozása, világnézete egészen más irányú volt, egyszóval HAECKEL működése olyan korszakba esik, a midőn a kulturállapotokban a talaj még egyáltalában nem volt kész az új elmélet befogadására.

A XX. század természettudósai számára maradt az a feladat, hogy a XIX. század természettudományos eredményeinek, eszméinek és elméleteinek, valamint az új század szellemi termékeinek a befogadása számára a talajt kulturánkban előkészítsék, az ismeretek minél szélesebb körben való terjesztése és a gyakorlati életben való alkalmazása által.

Ezek után rátérek néhány szempontra, amelyek szerint a muzeumok biológiai osztályait a XX. század természettudományának népművelő hivatásába bekapcsolni gondolom.

Minden muzeum birtokában van a népművelés egyik leghatalmasabb tényezőjének: a közvetlen szemléltetésnek. Ezzel a hatalmas eszközzel az ismeretterjesztő előadás, a melyet a muzeum gyűjteményeinek a bemutatása kapcsán tartunk, elevenné teheti az ismereteket; már magának az ismeretközlésnek a módszerei által is, nemcsak tanít és magyaráz, hanem demonstrál is, még pedig a napjainkban oly fejlett technika minden eszközével.

Éppen a mai technikának egyik nagyon alkalmas eszközére, a kinematográfra

hivatkozom, amelyvel ugyan alig mondok valamit újat, nem tartom azonban fölöslegesnek, ha a kinematográfnek nagy fontosságát a muzeumok népművelő hivatásában újra meg újra hangsúlyozzuk és ha ezt a fontosságot a jövőben ki is aknázzuk. A biológiai búvárkodásban és az életjelenségek demonstrálásában a kinematográf, különösen pedig mint mikroszkópi kinematográfia, már is nagy jelentőségre emelkedett és nagy szolgáltatásokat tett a tudomány haladásának, pl. a baktériumok mozgásának és a mesterségesen tenyésztett szövetek fejlődő, növekedő és mozgó sejtjeinek, általában a sejtek dinamikai viszonyainak a tanulmányozásában. Sok olyan jelenség van az élők világában, a melyet egy ügyes mozgófénykép jobban megőrkít és megmagyaráz, mint bármilyen tudományos és beható leírás s nem állhatunk messze attól, hogy tudományos és népművelő intézeteinkben a könyvtárak mellett „film-tárak” is fejlődnek, hogy a diapozitív-gyűjteményt ne is említsem. A külföld biológiai intézetei közül már többen is vannak rendezkedve kinematografikus főlvételekre.

A biológiai osztályoknak azonban egyéb felszerelésre is mulhatatlan szükségük van, hogy a muzeum népművelő hivatásának megfelelhessenek. Nemcsak a gyűjtemények, hanem a búvárkodás modern eszközeivel, optikai eszközökkel, mikroszkóppal, vegyi reagensekkel felszerelt laboratóriumok is szükségesek a muzeum biológiai osztályában; álljanak ezek az eszközök a muzeumban dolgozó biológus asztalán.

Szükség van pedig erre a berendezésre már csak azért is, mert a muzeum népművelő hivatásához szorosban hozzátartozónak gondolom, hogy mutassa be szemléltető, gyűjteményes összeállításban a modern biológiának gyakorlati irányú

ágazatait s a biológiai búvárkodásnak azokat az eredményeit, a melyek a mezőgazdaság és az orvostudomány területébe vágnak és a melyeket éppen ezzel a célzattal az imént behatóbban tekintetem át. Utaltam továbbá arra a körülményre is, hogy hazai viszonyainkat tekintve főképpen a mezőgazdasági vonatkozású dolgok lépnek előtérbe.

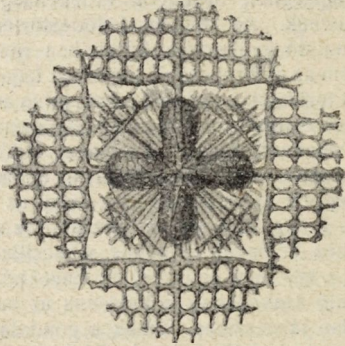
A muzeum egyik biológiai osztályában, esetleg az állattárban volna a helye végül egy olyan irányú szemléltető gyűjteménynek is, a mely az ember fejlődéstörténetét mutatná be, mint oly gyűjtemény, a melynek a népművelés, a természettudományos világnézet megalapozásának a szempontjából elsőrangú jelentősége volna. Ezzel egy határterületet érintettem, a mely úgy a néprajzi, mint a régiségtani osztályok érdekelttségéhez tartoznék. Az ember fejlődéstörténetét bemutató gyűjtemény kereteiben nem is értem az anthropológia tágabban fogalmazott területét, a melyből bőven jutna anyag a két említett osztály működése számára. Az állattani muzeum az ember fejlődéstörténetének a bemutatásával építse ki főképpen azt a gondolatot, hogy az ember a legszorosabban hozzátartozik az összes élőlények világához, a bacillusokból, vagy még egyszerűbb lényekből kiinduló szakadatlan fejlődésnek az ember utolsó láncszeme. Ennek a gondolatnak a megtestesítője a jeni világhírű phyletikai (fejlődéstörténeti) muzeum, a melyben HAECKEL az evolúció eszméjének minden kincsét, minden tudományos bizonyítékát összehordta. Szégyenkezés nélkül tárhatnók fel az okulni vágyó világ előtt az emberi nem fejlődésének a történetét, hiszen a muzeumban az alacsonyabb állapotból való eredetünk bemutatása mellett kulturánk folytonos haladásának emelünk palotát.

Dr. Szüts Andor.

Élő kristályok.

A folyékony kristályok ismerete révén megszűnt az a tátongó ür, mely az „élő” és „élettelen” világ között fennállott. A kristályok is „élő” testeknek tekintendők HAECKEL szerint, amelyekben bizonyos kezdetleges lelki működés is megnyilvánul.

A folyékony kristályok halmazállapota cseppfolyós. Legtöbbjük organikus vegyület, részben azonban anorganikusak, mint pl. a jódezüst, az ammoniumnitrát. Fizikai szempontból a folyékony kristályok *anizotropok*, azaz molekuláik bizonyos irányban úgy helyezkednek el, hogy



1. kép. Lithoptera dodecaptera (Acantharia) biokristálya (Haeckel nyomán). A kristály 20 sugártövisé Müller Johannes icosanthes - törvénye szerint épült.

a kristály a tér különböző irányai szerint különböző tulajdonságú. Legfeltűnőbben nyilvánul az anizotropia a fényvel szemben való viselkedésükben: a folyékony kristályok éppen úgy kettősen törlik a fényt, mint az anizotrop szterrokristályok

A folyékony kristályok *nőnek*, azaz az őket környező azonos folyadékából részecskéket magukhoz vonzanak; ezek az ujonnan belépő molekulák úgy helyezkednek el, hogy a kristálynak már eddig is meglévő alakja nem változik. A szterrokristályok rendszeren csak ráakodás (appositio),

az organikus sejtek közbeékelődés (intususceptio) útján nőnek; a folyékony kristályok mind a két mód szerint növekednek. A növekedés anyagfölvételben áll, ami a táplálkozásnak felel meg. Még feltűnőbb a táplálkozás akkor, ha egyik folyékony kristály a másikat egyenesen „megeviszi”; pl. ha két egyforma molekuláris szerkezetű, de különböző nagyságú folyékony kristály egymást érinti; gyakran megtörténik, hogy a nagyobb, erősebb kristály a kisebb, gyengébbet közvetlenül „felfalja”, magába bekebelezi.

Sok rheokristályon gyakran észlelhető a *kopuláció*: két, ugyanazon anyagból álló kristályegyen érintkezéskor egy egyénné folyik össze s az új egyén oly alakot ölt, mint amilyen a két eredeti egyén alakja volt az egyesülés előtt.

Gyakran a folyékony kristály felületét vékony *hártya* vonja be, mely jóval szilárdabb, mint a kristály belseje. Ez a hártyaképződés a felületi feszültség eredménye. Ugyanerre a fizikai jelenségre vezethető vissza az organikus sejteknek a legelső membrán-képződése is.

A folyékony kristályok — éppen folyékony halmazállapotuknál fogva — anyagcserére is képesek: gázokat vehetnek föl és bocsáthatnak ki magukból a hőmérséklet változása szerint. Folyékony anyagokat is vehetnek föl magukba, ami legjobban kitűnik abból, hogy oldott festőanyagokkal éppen úgy festhetők, mint az élő sejtek.

Sok gömbalakú rheokristály közepében egy tömöttebb *magot* ismerünk föl, mely a centrális molekulák nagyobbfokú kohéziójának eredménye. Két ilyen folyékony kristály érintkezésekor a kopuláció révén előállt kristály kezdetben még két magot tartalmaz, de a két mag között már egy harmadik, eltérő alakú sötét foltot lehet fölismerni. Lassan azonban az új kristály gömbalakot ölt s ekkor már csak *egy* mag van benne. Itt tehát egy olyanféle direkt magképződést látunk

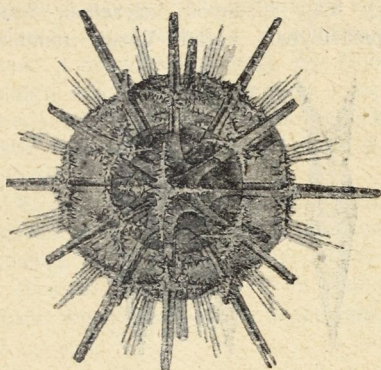
(chromosomák nélkül), mint számos hasonló módon kopuláló protistán.

A folyékony kristályok alakjukat változtatják, főként változó hőmérséklet mellett s így a *polimorfizmus* is megfigyelhető rajtuk. Ez a jelenség azonban sok protistának az alakváltozásával is összehasonlítható.

Idegen anyagot éppen úgy kiválasztanak magukból a rheokristályok, akárcsak az organikus sejtek. Számos kristály, szilárd és folyékony egyaránt, *regenerációra* képes. HAECKEL ebből arra következtet, hogy a molekulákban — mintegy

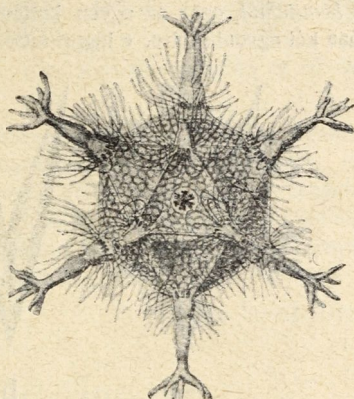
lunk két teljesen egyenlő új egyénre, akárcsak a legalacsonyabbrendű egysejtű organizmusokon.

Az összekötő kapcsot az „élő és életelen“ világ között HAECKEL egyrészt a folyékony kristályokban, másrészt az egysejtű, sejtagnélküli plazmából álló probiontáknak találja meg. A legegyszerűbb *monérák* homogén plazmából állanak, melynek minden molekulája egyforma; az egyes plazmamolekulák oly viszonyban állanak az egész sejthez, mint az egyforma kristálmolekulák az egész kristályegységhez.



2. kép. *Xiphacantha spinulosa* (Acantharia) biokristálya (Haeckel nyomán). A kristály 20 sugártöve a kocsonyás burkon keresztalaku.

primitív lelki működés gyanánt — a szimmetria megérzése nyilvánul meg, ami a molekulákat arra kényszeríti, hogy egy bizonyos, meghatározott helyzetben csatlakozzanak egymáshoz. Igen feltűnő a folyékony kristályok *mozgása*, a mi alakváltozásokkal jár karöltve. A gömbalakú rheokristályok pálczika-alakot ölthetnek s meg is nyulhatnak kigyóyszerű testté; ezek a pálczikák, épp úgy mint a baktériumok, képesek ide-oda mászni és kigyózni, egyidejűleg tengelyük körül is fordulhatnak. Az ammonium-oleaton az élénken mozgó myelinformák is észlelhetők; különböző kenőszappanok is mutatják ezt a jelenséget. A rheokristályokon sokszor épp oly kettéosztódást talál-



3. kép. *Circogonia icosaedra* (Phaeodaria) biokristálya (Haeckel nyomán). A szabályos ikosaeder-alaku kovahéjat 20 egyenlőszáru háromszöges felület határolja. A 12 csúcából 1—1 erős tövis indul ki, melyek hegye 5—6 fogu koronában végződik.

A legegyszerűbb chromaceák (Chroococcus) izolált, gömbalakú plazmatestek, melyek kettéosztódás után szétválnak s mindegyik egyén külön-külön él tovább. A chromaceák nagyobb része azonban olyan, hogy az egyes sejtek egy közös, szerkezetnélküli kocsonyás anyagban együtt maradnak, úgynevezett coenobiumot képeznek. Ezek a coenobiumok vagy gömbalakúak (pl. *Coelosphaerium*), vagy az egyes sejtek láncszerűen helyezkednek el egymásután s így fonalak keletkeznek (Nostocaceák, Rivulariák); a

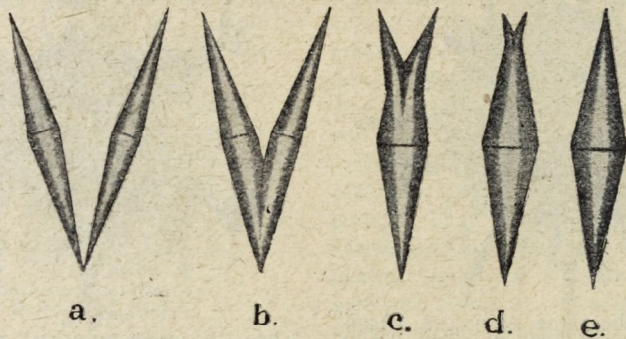
fonalak gyakran el is ágaznak s ekkor emlékeztetnek az ablakokon látható jégvirágokra, vagy a faágszerűen elágazó dendritekre. A chromaceák festőanyaga kezdetben kis gömbalakú szferokristályokban válik ki a plazmából, később a gömbök hexaeder-, vagy oktaeder-alakot öltenek.

A baktériumokban nincs sejtmag. A baktériumok azonban plasmophagok (kivéve a nitrobaktériumokat), a chromaceák ellenben anorganikus anyagokból táplálkoznak. A két csoport között az átmenetet a nitrobaktériumok képviselik.

A *hemitomia*, azaz az egyén kettéosztódása két egyenlő félre, e legrimitívebb

rendszer szimmetria-viszonyainak megfelelően. 3. Osztódás egy síkban, a tér két egymásra merőleges irányában, coenobiumok lapos táblaalakúak; ez az osztódás a négyzetes rendszernek megfelelő formát eredményez. 4. Osztódás a tér egyetlen irányában, coenobiumok fonál-láncalakúak az orsó- és margaritlán-czoknak megfelelően. Mindezek az osztódási módok a magasabb rendű növények és állatok szövetekben is előfordulnak.

Különös figyelmet érdemelnek a kristályok szempontjából a *Radioláriák*. A Radioláriák a tengerben lebegve élnek, úgy hogy bizonyos helyzetben testük egyensúlyban marad. Vázuk rendkívül



4. kép. Ammonium-oleat kristályok egyesülése.

alakja a szaporodásnak, jellemző a legalsó organizmusokra is és a rheokristályokra is. A molekuláris irányító erők, — HAECKEL szerint moethynos — melyek a kristálymolekulák parallel elrendeződését megszabják s amelyek a kristályok szimmetriáját és anizotropiáját okozák, a probionták osztódásakor is működnek. Ha a moethynok psychomatikus munkáját a tér három irányában szemügyre vesszük, akkor a hemitomiának következő négy formáját lehet megkülönböztetni: 1. Osztódás a tér minden irányában, a coenobiumok amorfok, vagy gömbalakúak; ennek megfelel a szferokristályok alapalakja: a gömb. 2. Osztódás felváltva a tér három, egymásra merőleges irányában, a coenobiumok hexaeder- vagy gömbalakúak, a szabályos

változatos kifejlődésű s egyensúlyozó és védő készülékül szolgál. A vázak e változatos, de mégis bizonyos szimmetria szerinti kifejlődése azokkal a helyzetváltozásokkal függ össze, melyeket a szabadon lebegő Radioláriák a tengerben végeznek s így végeredményben attól az *egyensúlyérvéstől* függ, mely minden Radioláriára jellemző.

A radioláriavázak HAECKEL beosztása szerint biokristályok; bármennyire változatosak, szimmetria szempontjából a következők: 1. szabályosak (Spumellaria), 2. tetragonálisak (Acantharia), 3. monaxonok (Nassellaria), 4. különböző, néha a hexagonális rendszer szerint kifejlődött szimmetria (Phaeodaria).

A *Diatomeák* vázának kialakulása is ugyanazon a biokristályosodáson ala-

pulhat, mint a radioláriavázak képződése.

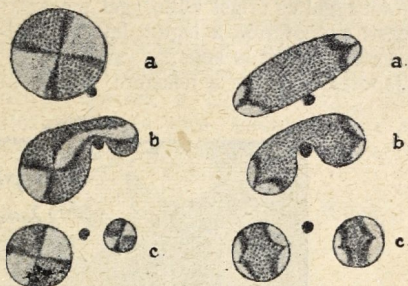
Mindezeknek a biokristályos vázoknak feltűnő szabályossága arra késztet, hogy a sterrokristályokkal hasonlítsuk össze őket. Ugyanaz az öntudatlan egyensúly-érzés, mely a radiolaria-vázak bizonyos szimmetriájú geometriai kialakulását eredményezi, oka a sterrokristályok jellemző alakjának is.

A kristályosodáskor megnyilvánuló s az illető anyagra jellemző molekulamozgás folytán a molekulák csak oly irányban mozognak és helyezkednek el, hogy az illető anyagon jellemző kristály áll elő. Ez a HAECKEL szerint ú. n. „moletopizmus“, a molekulamozgásnak egy különös alakja egy bizonyos irányban s ezt az elemi energiaformát HAECKEL öntudatlan lelki működésnek, primitív érzésnek és akarásnak tekinti.

Ez az „öntudatlan érzékenység“ HAECKEL szerint minden anyagnak tulajdonsága, „élőnek“ és „élettelennek“ egyaránt.

HAECKEL az élő kristályokról szóló legújabb munkájának utolsó fejezetében ki-

mutatja, hogy minden anyag él addig, míg az atomok s a belőlük fölépített molekulák munkát végeznek. Ha ez a munka megszűnik s az anyag nyugalmi állapotba megy át, az aktuális energia



5. kép. Kristály-osztódás és növekedés.

potenciálissá alakult át. Az organikus és anorganikus világban mindenütt ugyanazok a fizikai és chemiai törvények uralkodnak és az anyag, energia, valamint a psychoma megmaradásának törvénye mindenütt és minden testre érvényes.

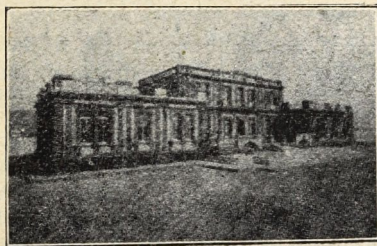
Dr. Vendl Aladár.

A messinai biológiai állomás.

A messinai tengerszoros sajátosságai, oceánográfiai viszonyaival, állatvilágának rendkívüli gazdagságával és változatosságával méltán érdemelte ki a „zoológusok paradicsoma“ nevet. A biológusnak olyan anyag áll itt rendelkezésére, a milyenért máshol a tenger nagy mélységeit kell átkutatnia.

Ennek a meglepő jelenségnek az oka a tengerfenék sajátos alakulatában rejlik. Sziciliától északra Szardinia és Olaszország között a Tirrheni-tenger terül el, melynek legnagyobb mélysége 3500 m, tőle délre pedig a Földközi-tenger legmélyebb (4440 m) pontját magában foglaló Ioni-tenger, melyet Kréta, Görögország és Afrika zár körül. E két tengerfenék Szicília felé folytonosan emelkedik, míg végre a messzinai tengerszorosban legnagyobb magasságát éri el, amennyiben csak 100 m-nyire van a tenger színe alatt. Ez a magas gerincz Mes-

sinától Reggio di Calabria-ig húzódik és a két medenczét elválasztja egymástól; a medenczék két olyan tölcserhez lehetne hasonlítani, amelyek vékony cső-



1. kép. A messinai biológiai állomás.

veikkel függenek össze; a messzinai tengerszoros a tölcserék csőve. Mindkét irányból naponta kétszer, összesen tehát négy erős áramlat tódul a messinai

tengerszoros felé, amely neki csapódik a Messina és Reggio die Calabria között húzódó küszöbnek, fölemelkedik és a nagy mélységekből magával hozott állatokat ott lerakja. Ilyenformán olyan mélytengeri szervezetek, melyeket eddig a nagy fáradtsággal és óriási költséggel megszerzett expedíciók a legtökéletesebb felszerelés mellett is sokszor csak roncsolt állapotban tudtak a felszínre hozni, itt

inkább délről jönnek, de a Sicilia és Calabria határán levő párkányhegyek folytán a messinai tengerszorosba terelődnek és a tenger felszínes rétegeit is ebben az irányban hozzák hullámszásba, a mi által a nyílt tenger pelagikusan élő, könnyen sodródó planktonikus szervezeteit is odasodorják.

Ennek következtében itt az abyssalis és a felszínesen élő szervezetekből egy



2. kép. A messinai szoros tája, feltüntetve ÉNy. felé a tirrheni árkot, DK. felé az ioni árkot, a honnan az abyssalis áramok a Messina és a kalábriai partok közt emelkedő tengeralatti gerincz felé sietnek.

a part közelében teljesen sértetlenül, élő állapotban kerülnek a buvár szemé elé. Azok az abyssalis mélytengeri állatok, amelyeket a monacói oceanográfiai intézet pompásan felszerelt hajói több ezer méteres mélytengeri hálókkl hoztak a napvilágra, itt egyszerű csónakról kis kézi hálóval meríthetők ki a vízből.

A faunának a tengerfenék sajátos viszonyaiból eredő rendkívüliségét még fokozzák a légáramlatok. Ezek t. i. leg-

egészen különleges, csodálatos fauna fejlődött ki.

Meglepi az embert az átlátszó állatok nagy tömege, amelyek közül a bonyolultabb szervezetű lábásfejűek és halak méltán kelthetik fel csodálkozásunkat. Ezekhez járulnak a mélytenger jellemző képviselői, a nagyszerű és világító szervekkel ellátott halak és a különböző pompás színekben világító állatok, ezüstös pikkelyű vagy bronz- és arany színben

csillagó halak és a mélytengeri állatok lárváinak megszámlálhatatlan sokasága, köztük a *Leptocephalus* néven külön állatnak leírt híres angolna-lárva és sok más csodálatos szervezet.

Nem csoda tehát, ha a R. Comitato Talassografico Italiano, mely már sok érdekes probléma megoldását tüzte ki feladatúl, ezt a helyet szemelte ki a tenger faunájának biológiai megfigyelési céljaira s itt a messinai tengerszorosban 1918-ban biológiai állomást állított fel.¹

¹ JOUBIN L. La nouvelle station biologique de Messine. — La Nature, Paris No 2292. 1917 szept. 1. 136—139.

Az állomás a kikötő mellett levő földnyelven van elhelyezve. Az épület a gyakori földrengésekre való tekintettel földszintes, de igen szép és a legtökéletesebben van felszerelve. Állandóan friss tengervíz áramlik nemcsak az aquarium medenczéibe, hanem minden egyes dolgozó szoba kis víztartóiba is. Az állomásnak nagyobb kirándulásokra van egy hajója, mellyel egészen a lybiai partokig elhajózhatnak és több kisebb hajója a kikötőben és a tengerszorosban való halászásra.

Dr. Pell Mária.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Hüllők alkalmazkodása a tengeri élethez. Az alkalmazkodás jelenségei különös figyelmünket érdemlik meg, nemcsak azért, mert önmagukban véve is érdekesek és beszédes tanui a szervezetek idomíthatóságának, plaszticitásának, hanem azért is, mert minden újabb alkalmazkodás egy-egy újabb fejlődési irányt jelöl s mint ilyen nem egyéb, mint a hosszú törzsfajlásnak szemünk láttára lejátszódó egyik mozzanata. Az alkalmazkodás tényét akkor, a mikor már igen határozott szervezeti és életmódbeli sajátágokban nyilvánul meg, nagyon könnyen meg lehet állapítani és szemléltetni vele a természet illető törvényszerűségét, azért könnyen érthető, hogy a bizonyítás során, minél kiáltóbb bizonyítékokat keresve, újból és újból ezekre szoktunk hivatkozni. Viszont elhanyagoljuk a kezdődő, aprólékos alkalmazkodási tünetményeknek a megfigyelését és följegyzését is, mindkettőt azért, mert jelentéktelennek látszik. Pedig a törzsfajlás szempontjából éppen a kisebb, minél kisebb fokú alkalmazkodásbeli jelenségek a fontosabbak, mert hiszen ezek esnek közelebb az új fejlődési irány gyökeréhez s így annak *eredetire* vetnek fényt.

Két ilyen fontos kezdődő alkalmazkodási jelenséget ismertett meg BILLIARD (IX. Congrès internat. de Zoologie, Monaco, 538. l.), melyek megérdemlik, hogy szélesebb körök is megismerkedjenek velük, mert két olyan állatcsoport egy-egy tagjának a tengeri élethez való kez-

dődő alkalmazkodását bizonyítják, mely állatok képviselői, legalább túlnyomó részben, jellegzetes szárazföldi állatok.

Az egyik szóban levő állat a közönséges vízi sikló (*Tropidonotus natrix*). Ez az állat BILLIARD megfigyelése szerint Franciaország partjai mentén messze, 6—7 kilométernyire is beúszik a tengerbe, a hol halászok is gyakran találkoznak vele. Az állat nyilván táplálék kedvéért jár be a tengerbe, bár táplálékát BILLIARD nem tudta biztosan megállapítani. Egy, a parton fogott példány gyomrában halmaradványokat talált, azonban ezek megemésztése már annyira előre haladt, hogy fajukat már nem lehetett teljes biztonsággal meghatározni. A kigyó nemcsak alkalmoszerűleg jár be a tengerbe, hanem — mint látszik — életének legnagyobb részét, vagy talán az egészet a víz közvetlen közelében tölti el, mert BILLIARD nemcsak kifejlett és fiatal példányokat talált ott — helyenként nagyon bőségesen — hanem tojásait is megtalálta a hullámverés és a szökőár által a partra vetett moszatok közt.

A vízi siklóknak illetően alkalmazkodása kevésbé meglepő, hiszen ez állat, mint általánosan ismeretes, egyébként is nagyon nedves helyeken és részben a vízben magában él. Annál meglepőbb a másik hüllő, a faligyík (*Lacerta muralis*) hasonló alkalmazkodása. A faligyík jellegzetes meleg- és szárazságkedvelő állat, mely mindig a legszárazabb, a napsütésnek erősen kitett helyeken található. Ez a

gyik a francia partok mentén több ponton nemcsak hogy nedves helyeken él, hanem éppen olyanokon, a hol a tenger hullámverése igen erős, úgy hogy az állatot a hullámok és a sziklákon szétporló víz állandóan nedvesen tartja. Érdekes, hogy az ilyen helyeken élő példányok sokkal élénkebbek, mint száraz helyeken élő társaik s míg az utóbbiak megvárják a kellő óvatossággal közeledő embert, addig az előbbieket állandóan mozognak s ha véletlenül egy-egy kis ideig egy helyben maradnak is, akkor is állandóan mozgatják fejüket és lábaikat. Ha menekülésük egyéb útja el van vágva, habozás nélkül a tengerbe vetik magukat, hogy búvóhely keresése céljából úszva valamely más sziklát érjenek el. Tojásaikat szintén olyan sziklák hasadékaiba rakják le, melyeket a szétporló víz állandóan nedvesen tart. Bizonyára nem kevésbé érdekes, hogy a gyik a sziklák hasadékaiban együtt él a *Ligia oceanica* nevű rákkal, vagyis együtt él mintegy semleges területen a tengeri élethez alkalmazkodni kezdő állat oly állattal, a mely viszont a szárazföldi élethez kezd alkalmazkodni. De a gyik nemcsak tartózkodási helye, hanem tápláléka tekintetében is új viszonyokhoz alkalmazkodott, mert ilyenül apró tarisznyarakok, valamint más, közönségesen tengeri bolhának nevezett másféle rákok (*Talitridák*) szolgálnak, de vadásznak BILLIARD megfigyelése szerint apró, fiatal krevettekre is.

Mivel a hullók ősei tengeri állatok voltak, a fenti két példában tulajdonképpen nem is a tengeri életmódhoz való alkalmazkodásnak, hanem — azt mondhatnók — újra alkalmazkodásnak az esetével állunk szemben. *Soós Lajos*.

A trópusok alatt élő emberek táplálékának energiaértéke. CAMPBELL tanár Singaporeban megvizsgálta egy kínai, egy tamil és egy maláj orvostanhallgató napi táplálékát s annak értékét mindössze 1600 kalóriának találta. Egy brahminé több volt ugyan, azonban mivel nagyobb része növényi volt, a táplálék tekintélyes része nem kihasználható. Ezzel ellentétben MACCAY szerint egy indiai angol ember tápláléka 2800, egy filippinóé pedig 2630 kalória volt. CAMPBELL föltevése szerint a singaporeiak azért érik be ily

alacsony energiaértékű táplálékkal, mert a levegő nagy páratartalma megakadályozza a hőnek kisugárzás által való elvesztését. Másik, járulékos ok az, hogy a singaporeiak nagyon kevés testi munkát végeznek. A trópusok alatt élő európaiak szintén nagyon kevésbé hajlanak erősebb testi munka végzésére s európai diéta mellett csak akkor tarthatók egészségesen, ha ilyen munkát végeznek. CAMPBELL szerint singaporei hallgatói annyi szellemi munkát végeztek, mint korábbi európai tanítványai.

Mesterséges végtagok mozgatása a végtagcsontok izmainak segítségével. Az abessziniaiak fogságába esett és megcsonkított szerencsétlen katonának sorsán egy olasz orvos, VANGHETTI GIULIANO még 1896-ban olyan módon iparkodott segíteni, hogy mesterséges végtagjaik mozgatására magának a végtagcsontoknak megmaradt izmait igyekezett felhasználni. Az ilyen izmok munkábfogásának technikai nehézségei felette nagyok s 1914-ig mindössze 20 betegnek sikerült ilyen módon visszaadni mozgékonyágát. A most lezajlott világháború során egy fiatal olasz orvos, PUTTI V., a bolognai egyetem tanára, tovább fejlesztette azokat a technikai módszereket, melyek az operáció sikerességéhez szükségesek s 1918-ig mintegy 50 esetben alkalmazta sikeresen, úgy hogy betegei végtagcsontjaik izmainak segítségével mozgatni tudják mesterséges kar- és lábizületeiket. PUTTI a végtagcsontok izmait a legkülönbözőbb fogásokkal erősíti a mesterséges emeltyűkhöz és valóban meglepő, hogy az izmok mennyire türelmesek az iránt a rendellenes mesterkedés iránt, melyre az orvos kényszeríti őket, úgyannyira, hogy az operált beteg még a felemelt tárgy súlyát is meg tudja becsülni. A siker azonban nemcsak az orvos ügyességén múlik, hanem sok függ a beteg értelmességétől és türelmességétől is. Elhibázott dolog volna azt remélni, hogy a tudomány a végtagnélküli szerencsétleneknek valaha is vissza tudja adni azt a mozgási tehetőségüket, amelyet elveszítettek, de az új eljárás mégis tetemesen megjavítja eddigi reménytelen kilátásainkat.

S. L.

A malária és az ellene való védekezés a macedóniai angol hadseregben. WILLOUGHBY és CASSIDY megállapították,¹ hogy Macedóniában a legkevesebb katona januárban betegedett meg maláriában. Ettől az időponttól az esetek száma május végéig állandóan növekedett, azután június végéig csökkent, majd ismét gyors emelkedés állott be, mely tetőfokát július harmadik hetében érte el. Azután ismét csökkent a megbetegedések száma, de rövidesen újra emelkedni kezdett s október végén volt a legnagyobb. Hogy a megbetegedéseknek ez az időszakos emelkedése és csökkenése az *Anopheles* szúnyog több fajának fejlődésével a legszorosabb kapcsolatban van, az kétségtelen. Az odaváló lakosság csaknem kivétel nélkül fertőzött s a hadseregben jóval több volt a maláriás, mint a sebesült katona. Tekintettel a rendkívül mocsaras vidék nagy kiterjedésére, az *Anopheles*-lárvák és -bábok pusztításától nem lehetett nagy eredményt várni, ezért a katonákat kioktatták, hogy a szúnyogokat pusztítsák.

A katonák a parancsnak eleget is tettek, mert tudták, hogy a szúnyogok veszedelmesebb ellenfeleik, mint a velük szemben álló haderő. De az angol hadvezetőség gondoskodott arról is, hogy a legénység az éjjelt olyan sátrakban töltsék, melyekbe az *Anopheles*-ek nem tudnak behatolni s ezzel az óvintézkedésével elérte azt, hogy 1917-ben a megbetegedések száma 1916-hoz képest elenyészően csekély volt.

K. K.

A czezelégy előfordulása Észak-Amerika miocén rétegeiben. COCKERELL tanár kimutatta azt az érdekes tényt (Proceedings of the United States National Museum, 54. köt., 1918), hogy a czezelégy (*Glossina*), a mely ma csak Afrikában fordul elő, korábbi geológiai korszakokban messzebb elterjedt, így nevezetesen előkerült Colorado miocén rétegeiből is; a honnan két fajtát írta le. E föltedezéssel igen nagyot nyert valószínűségében OSBORN föltévése, hogy t. i. Észak-Amerika harmadkori nagy emlései közül nem egy oly élősködő szervezetek okozta betegségek következtében pusztult ki, mely élősködők legyek terjesztettek.

Soós Lajos.

¹ Anti-Malaria Work in Macedonia among British Troops, By Dr. W. G. WILLOUGHBY and L. CASSIDY, London, 1918.

IRODALOM.

Modern múzeumpolitika. A Természettudományi Szövetség múzeumi ankétének alapján szerkesztette LAMBRECHT KÁLMÁN. A Természettudományi Szövetség kiadványai I. Budapest, Bethlen-nyomda, 1919. 32. old.

A Természettudományi Szövetség a folyó év elején ankétet rendezett a magyar természettudományi múzeumok reformja ügyében. Az ankét eredményeit hozza nyilvánosságra ez a kétféle röpirat, a mely tömör formában hézagpótlóan foglalja össze mindazt az évtizedes mulasztást, a minek következménye múzeumaink mai tarthatatlan helyzete.

Az általános rész pontonként szögezi le azokat az elvi szempontokat, a melyek nélkül modern múzeum el sem képzelhető. Minden múzeum nyilvános és első sorban oktató, másodsorban kutató intézmény; ennek megfelelően tagolandó a

gyűjtemény anyaga is két főcsoportra. Alapvető fontosságú a múzeumok szemlézetének kérdése. Minden múzeumi szakembernek muzeológiai képzettséggel kell bírnia, a mi napjainkig teljesen el volt hanyagolva.

Az egyes múzeumok részletes reformtervét egyes szakemberek dolgozták ki és pedig az állattárra vonatkozó részt Soós LAJOS, a növénytárát JABLONSKY JENŐ, az ásvány- és földtani tárát (a mely ilyen formájában teljesen újonnan szervezendő) VADÁSZ ELEMÉR, az őslénytárát (a mely sürgősen elválasztandó az ásványtártól), LAMBRECHT KÁLMÁN, a néprajzi és még létesítendő embertani tárát BARTUCZ LAJOS, a földtani intézet gyűjteményét JEKELIUS ERICH, a mezőgazdasági múzeumét LEIDENFROST GVULA, a föltétlenül megteremtendő technikai múzeum tervét TÖRÖK LÁSZLÓ, végül a fővárosi természettudományi mú-

zeum tervét VADÁSZ ELEMÉR. Utóbbi tervnek mintájára volnának megreformálándók — a helyi viszonyok figyelembe vételével — vidéki múzeumaink is.

Lendl Adolf: Az új természetrajzi és néprajzi muzeum tervezete. A Természettudományi Szövetség megbízásából Soós Lajos és Jablonszky Jenő közreműködésével írta —. A Természettudományi Szövetség kiadványai II. Budapest, Bethlen-nyomda 1919. 21. old.

A Természettudományi Szövetség múzeumpolitikai ankétjének eredménye az a tömör, megkapó terv, a melyben Lendl Adolf, a budapesti állatkert tudós megteremtője megrajzolja a minden tekintetben ideális új magyar természetrajzi múzeum képét.

A nagy összefüggéseket áttekintő teremtő agy és a legaprólékosabb részletekig elmerülni tudó szervező tehetőség terméke az a gyönyörű terv, a mely a kis füzetből kibontakozik.

Készakarva nem ismertetjük a megkapó tervet: olvassa el minden érdeklődő, hogy addig is, a míg testet nem ölt, ily módon gyönyörködhesse benne. Mert mindazok, akik hisznek a gyökeres megújulás lehetőségében, rendületlenül bíznak benne, hogy eljön az idő, amikor a természetudományok ezen a földön is elfoglalják az őket megillető helyet. És akkor valóra fog válni a füzet érdemes szerzőjének álma is.

Unger Emil: Magyar édesvízi halhatározó. Útmutató a hazai halak neveinek megállapítására. Az Országos Halászati Egyesület kiadványa. Budapest

1919. E kiváló munka eredetileg folytatásokban jelent meg a „Halászat“ 1918-iki (XIX.) évfolyamában. Most, hogy az Egyesület könnyen kezelhető, tetszetős kis könyv alakjában is kiadta, mindenki részére hozzáférhetővé vált. Valószínű, hogy hamarosan nagyon el fog terjedni, mert igen használható és valóban hézagot pótló munka, melyet senki sem nélkülözhet, aki a magyar halakat meg akarja ismerni.

Voltak ugyan eddig is magyar munkák, amelyek hazánk halait ismertették, de ezek a halak meghatározására csak nehezen használhatók; a külföldi halhatározók pedig nem ölelik föl az egész magyar halfaunát. Így pl. a legismertebb német édesvízi halhatározó, amelyet Pappenheim írt a „Süßwasserfauna Deutschlands“ban, nem használható, mert sok, nálunk gyakori halra (pl. a tokfélékre) egyáltalában nem terjed ki. Unger „Halhatározó“jával ellenben minden magyarországi halat biztosan meg lehet határozni. Az ismert 65 hazai halfajon kívül, még 10 olyan fajról is szól, amelyet eddig még nem találtak meg hazánkban, de előfordulásuk lehetséges. A rendszer, melyet követ, a legjobban megfelel a hazai viszonyoknak. A határozó használata rendkívül könnyű és jóval egyszerűbb, mint bármely hasonló munkáé. Segítségével a meghatározás gyorsan és biztosan sikerül. Mint-hogy nyelvezete könnyen érthető, ezt a könyvet mindenki — a nem szakember is — mindig szívesen fogja használni. Meg is érdemli a kis könyv, hogy minden természetbarát és halászember megszerze magának.

Terjedelme 80 oldal, 14 rajzzal; ára fűzve: 3 korona. **H. B.**

ÚJ KÖNYVEK.

Bölsche Wilhelm, Eiszeit und Klima-wechsel. Stuttgart, Franksche Verlagsbuchh. 1919. (1.50 márka.)

Koppányi Tivadar. A monizmus történeti fejlődésének irányvonalai. Budapest, Kunossy, 1918. 16 oldal.

Kuhnert W. Im Lande meiner Modelle. 24 könyomatú, számos tollrajz, 8 tábla. Leipzig, Klinkhardt u. Bierman. 1918.

Wenger R. Die Vorherbestimmung des Wetters. Egyetemi megnyitóbeszéd. Leipzig, Veit & Co. 1919. 8^o, 36 oldal. (1.80 márka + 15%o.)

Wilhelmi S. Die angewandte Zoologie als wirtschaftlicher, medizinisch-hygienischer und kultureller Faktor. 8^o, 88 old. Berlin, J. Springer, 1919. (5 márka).

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

(5.) Magyarország időjárása 1919 március havában.¹ Februárius végének határozott enyhesége a márciussal folytatódik és az egész országban 1¹/₂, sőt 2⁰-kal volt a tavasz első hónapja az átlagos hőmérsékletnél melegebb. Amíg az enyhesség a Dunántúlon szárazsággal, az ország egyéb részeiben határozott csapadékbőséggel párosult. Általában erősen borult időjárás jellemzi márciust, amelyik 1901 óta már a 14.-ik, a normálisnál melegebb hónap volt, mert a 19 március közül csak ötnék hőmérséklete maradt a sok évi átlag alatt. Állomásaink közül egyelőre egyedül Dombó (Máramaros vm.) képviseli az ország keleti, hegyvidékét, és ottan a hőmérséklet több mint 2⁰-kal haladta meg a normálist.

	Ez idén	40 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Magyaróvár ...	5·3	4·0	+ 1·3
Tapolcza ...	6·4	5·2	+ 1·2
Csáktornya ...	6·5	4·8	+ 1·7
Budapest ...	6·6	5·3	+ 1·3
Kalocsa ...	6·8	5·3	+ 1·5
Debreczen ...	5·5	4·1	+ 1·4
Nagyvárad ...	6·7	5·3	+ 1·4
Dombó ...	4·7	2·3	+ 2·4

A hőmérséklet a hónap folyamán kétszer ért el magasabb értéket, u. m. 12.-e és 27.-e körül, amikor 15—18⁰-ot mutatott a hőmérő a déli észlelés idejekor. A légnyomás eloszlása első alkalommal felette kedvezett úgy az erős nappali fölmelegedésnek, mint a meleg déli légáramlásnak és ennek következtében a hőmérséklet napi középértéke mintegy 10⁰-kal meghaladta a normálist. A 27.-i fölmelegedés bár számbelileg magasabb értéket mutat, viszonylag alatta marad a 12.-i fölmelegedésnek.

¹ DR. RÓNA ZSIGMOND, aki közel három évtizeden át látta el olvasóközönségünket mintaszerű időjárás tudósításaival, másnemű elfoglaltsága miatt DR. RÉTHLY ANTAL-nak adta át e rovat vezetését.

Szerk.

	Hőmérsékleti			
	maximum C ⁰	nap	minimum C ⁰	nap
Magyaróvár ...	16·2	12	-2·0	20
Tapolcza ...	17·3	27	-2·6	20
Csáktornya ...	17·8	27	-2·4	20
Budapest ...	17·6	25	-2·8	20
Kalocsa ...	18·8	27	-2·6	20
Debreczen ...	15·1	12	-6·2	20
Nagyvárad ...	18·0	26	-5·0	20
Dombó ...	15·8	12, 13	-5·0	10

A legerősebb hidegek a reggeli terminus észlelések szerint 20.-án voltak -2·0 és -6·0⁰ körüli fagyokkal, a melyek különösen az ország keleti felében voltak erősebbek. Ez alkalommal nyugat felől benyomult alacsonylégnymás felette kedvezett az északi erősen hideg levegő beáramlásának, a depresszió elvonulása után beállott derült idővel együtt pedig erős lehűlés állott elő.

A márciusi csapadék mérlege érdekes ellentétet mutat hazánk nyugati fele, valamint az Alföld és az ország keleti része között. Amíg a Dunántúlon a normálisnál alatti csapadékmennyiség hullott alá, addig egyebütt — ahonnan még jelentéseket kaptunk — a normálisnál jóval több esőt mértek. Különösen nagy volt a csapadék mennyisége Debreczenben, ahol 66 mm-rel esett több (Rimaszombatban 102, Tarczalon 101 és Szatmárnémetin 123 mm volt a havi összeg). Nemcsak a csapadék mennyisége volt ezeken a helyeken nagy, hanem a csapadékos napok száma is felette nagy volt, amivel együtt járt márcziusnak nagy borultsága is (6—8⁰) és így a normálistól való eltérés +0·5 és 1·0⁰ körül volt. A levegő nedvessége 5—7⁰-kal nagyobb volt az átlagosnál.

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékok napok
Magyaróvár ...	37	- 8	12 (2*)
Tapolcza ...	33	- 4	11 (2*)
Csáktornya ...	60	- 5	10 (3*)
Budapest ...	62	+ 21	21 (6*)
Kalocsa ...	61	+ 22	16 (3*)
Debreczen ...	101	+ 66	18 (3*)
Nagyvárad ...	75	+ 37	15 (0*)
Dombó ...	133	+ 32	22 (8*)

Márczius 22.-én és 28.-án viharos időjárás volt zivatarral. Az uralkodó ény.-i szelek mellett a dny.-iak voltak a leggyakoribbak.

A légnyomás havi közepe Budapesten 1.5 mm-rel az átlag alatt maradt és a tengerszínére vonatkoztatott havi közép 760.7 mm, legmagasabb értékét 3.-án este érte el 770.7 mm-rel, míg legmélyebbre süllyedt a barométer 22.-én délben, amikor csak 742.7 mm-t mutatott.

A napfény tartama 104.6 órát tett ki és 25.-e 9.8 órával volt napfényben leggazdagabb napja a hónapnak és 6 napon át a nap nem sütött ki Budapesten. A talajhőmérők havi átlaga 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 és 4.0 m mélységben 6.0, 5.6, 5.8, 7.1 és 10.0° C volt. Az elpárolgás havi összege 20.1 mm-t tett ki

A légnyomásnak, mint az időjárást kialakító legfontosabb tényezőnek, eloszlását az időjárás térképes jelentések alapján napról-napra nyomon követve, azt látjuk, hogy márczius első napjaiban kelet felől mindjobban megerősödik a maximum, nyugat felől pedig depressziók vonulnak fel. Hazánkban ekkor még viszonylag meleg, de éjjelente erősen hideg volt az időjárás. 5.-ére a maximum már délkeleten, majd délen foglal helyet, felette kedvezve a párában gazdag oceáni meleg légáramlásnak. 7.-én a biscayai öböl felől elterjedő maximum hatása alatt

a hőmérséklet is emelkedik és ennek hatása alatt jelentkezik a legszámottevőbb 12.-i nagy fölmelegedés. 13.-ára lényeges fordulat áll be, amíg eddig általában Európa déli részei fölött volt a maximális légnyomás és északi területeken a minimális, egyszerre az eloszlás teljesen ellentétessé válik. 14.-ére hazánk fölött egy feketetengeri depresszió jelenik meg és főképp az ország keleti felében kiadós esőket hoz létre. Az északi légáramlás néhány napra erősen lehűtötte a levegőt és nemcsak erős éjjeli fagyokat okozott, hanem 4—7 napon át havazások is voltak. Majd napokon át az Alpok és környéke fölött egy mélyebb minimum helyezkedik el, amelynek magva 22.-én éjjel éri el legalacsonyabb értékét. 23.-ára több mint 10 mm-t emelkedik a légnyomás viharos széllel, a depresszió elvonult és helyét ad egy új maximumnak, de már másnap újabb depresszió fejlődik ki Magyarországon, amelyik kisebb változásokkal uralmát a hó végéig megtartotta, megadva a márczius végének felette kellemetlen és rendkívül nedves borult jellegét.

Zivatarokat kétszer észleltek: 22.-én az Alföld ék. vidékén (Rimaszombat, Debreczen, Nyíregyháza jégesővel), továbbá 28.-án a Dunántúlon ugyancsak jéggel és hóval is vegyesen.

Dr. Réthly Antal.

KÉRDÉSEK ÉS FELELETEK.

(16.) Mely művekből szerezhetek tájékozást GOETHE természettudományi nézetéről? *M. J. (Munkács).*

Goethe és a természettudományok. GOETHE természettudományi nézeteivel igen széleskörű irodalom foglalkozik. A legfontosabb művek a következők:

GOETHE-nek a természettudományokhoz való viszonyáról szólnak a következő általános természetű művek:

CHAMBERLAIN HOUSTON STEWART: Goethe (Kap. 4. Der Naturforscher. 241—388. old.) München, Bruckmann F. VIII., 852. old. 2 tábla. 1912. (16 márka.) — HAECKEL ERNŐ: Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck. Jena 1882. G. Fischer. VIII. 64 old. — HELMHOLTZ HERMANN: Über Goethes Vorahnungen kommender naturwissenschaftlichen Ideen. Magyarul megjelent a Természettudományi Közlöny

XXIV. (1892) kötetének 526—539. oldalán. (GOETHE természettudományi sejtelméi). — Über Goethes naturwissenschaftliche Arbeiten 1853. Magyar fordítása megjelent HELMHOLTZ népszerű tudományos előadásaiában. (Természettud. Társ. Könyvkiadó vállalata. VI. köt. 36—60. old. 1874.) — KALISCHER: Goethes Verhältnis zur Naturwissenschaft. Berlin 1877. — KOHLBRUGGE J. H. F. Historisch kritische Studien über Goethe als Naturforscher. Zool. Annalen. V. 1912. (1913) 83—228. Külön: Würzburg, Kabitzsch, 1913. 154 old. 2 tábla. 2 márka. Igen részletes tanulmány, mely külön-külön tárgyalja GOETHE anatómiai, származástani és geológiai nézeteit. (Goethe als vergleichender Anatom. War Goethes Naturanschauung teleologisch oder mechanisch. Goethes Parteinahme am Kampf in der Pariser

Akademie im Jahre 1830. Goethe als Geologe.) Ugyanitt bő irodalom.—Goethes Stellung zum Entwicklungsgedanken. Die Naturwissenschaften II. 1914. 849—854. — KRONENBERG M. Zur Geschichte der Naturphilosophie. Die Naturwissenschaften I. 1913. 888—893. — MAGNUS R. Goethe als Naturforscher. Leipzig, Barth. 1906. VIII. 336 oldal (7 márka). — MAY WALTER: Goethe—Humboldt—Darwin—Haeckel. Berlin, 1904. 256 old. 16 ábra.

GOETHE anatomiai kutatásaira vonatkozólag: BARDELEBEN K., Über die bisher bekannten anatomischen Arbeiten Goethes. Verhandl. Anat. Ges. V. 151—157. (V. ö. Anat. Anz. 1891. 174.) — Goethe als Anatom. — Goethe-Jahrbuch. XIII. 1892. 163—180.

GAUPP E. Die Metamerie des Schädels. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch. VII. 793.

Biológiai vonatkozásúak: KNOBLAUCH A. Senckenberg und Goethe. Bericht. Senckenberg. Ges. 1899. 119—123. — REICHENBACH H. Goethe und die Biologie. U. o. 1899. 124—155. — ORTH J. Das biologische Problem in Goethes Wahlverwandtschaften. Sitzungsber K. preuss. Akad. Wiss. Berlin 1916. 1198—1212. — WASIELEWSKI W. Goethe und die Deszendenzlehre. Frankfurt a. M. 1904.

Botanikai tárgyúak: HANSEN A. Goethes Metamorphose der Pflanzen. Giessen 1907. — JORDAN. Goethe und noch immer kein Ende. Hamburg 1888. — KIRCHHOFF. Die Idee der Pflanzenmetamorphose bei Wolff, und bei Goethe. Berlin 1867. — MAY, WALTER. Der Sinn der Pflanzenmetamorphose bei Goethe. Die Naturwissenschaften. I. 1913. 982—985. — SCHNEIDER K. C. Ugyane címen u. o. I. 1913. 1101. — POTONIE H. és METZE E. A. Über Goethes Stellung zur Deszendenztheorie. Naturw. Wochenschr. N. F. X. 1911. 512. — POTONIE. Ein Blick in die Geschichte der botanischen Morphologie und die Perikaulomtheorie. Jena. — G. FISCHER 1903.

Földtani és ásványtani vonatkozásúak KOHLBRUGGE idézett könyvének kívül: LINCK G. Goethes Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. Jena. G. Fischer. 1906. 48 old. (2 márka.) — SEMPER M. Die geologischen Studien Goethes. Beitrag zur Biographie Goethes und zur Geschichte

und Methodenlehre der Geologie. Leipzig, Veith. 1914. (9 márka.)

Fizikai vonatkozásait a következő művek világitják meg HELMHOLTZ-on kívül: LIPPMANN E. O. Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. Leipzig, Veith, 1906. XII. 590 oldal. (9 márka.) — RUEHLMANN E. Goethes Farbenlehre. Jahrb. d. Goethe-Gesellschaft. Bd. III. 1916. — Goethes Farbenlehre und die Naturwissenschaften. Naturw. Wochenschr. 1917. 601—605. — HORN C: Goethe als Energetiker, verglichen mit den Energetikern Robert Mayer, Ottomar Rosenbach, Ernst Mach. Leipzig, Barth, 1914. (2 márka.) — BÖRNSTEIN K. Aus Goethes Meteorologie. Meteorol. Zeitschr. 1907. — WASIELEWSKI W. Goethes meteorologische Studien. Leipzig, Inselverlag, 1910.

V. ö. még HANSEN A. Die Aufstellung von Goethes naturwissenschaftlichen Sammlungen im Neubau des Goethehauses zu Weimar. Die Naturwissenschaften, II. 1914. 576—581, 672.

Lambrecht Kálmán.

(17.) Kérnék felvilágosítást az ú. n. zsírkőről, melyből Japánban szobrok is készítenek.

G. J. (Győr.)

A steatit vagy zsírkő vegyi összetétele. A steatit a legpuhább ásványok egyike, keménysége oly csekély, hogy körömmel karcolható. Chemiailag magnéziumhidroszilikát $Mg_3H_2(SiO_3)_4$. Nálunk a szabók is használják, mint szabókrétát. Hevítés közben valószínűleg vizet veszít és magnéziumszilikáttá alakul.

Vásárhelyi László.

(18.) Hogyan készül az ú. n. marhasó; nem tartalmaz-e mérges, maró anyagokat?

H. M. (Szombathely.)

A marhasónak nevezett termék a természetben előforduló főtt vagy kősó denaturálása révén készül. BLÜCHER¹ szerint a főtt sóhoz adnak $1/40$ vasoxidot és $1/40$ faszenet vagy ürmport, a kősóhoz pedig $3/8-1/2$ vasoxidot és $1/40$ faszenet vagy ürmport. A finomra örölt masszát még kevés agyagos vízzel gömbökbe vagy koczkákba sajtoltják.

Vásárhelyi László.

¹ Auskunftsbuch f. die chem. Industrie, Leipzig 1918, 1128. old.

(19.) Mit lehet használni konyhasó helyett, hogy a gipsznek vízzel való elegye hamarabb merevedjen meg?

H. M. (Szombathely.)

Mit lehetne használni konyhasó helyett, hogy a gipszpép hamarabb merevedjen meg? Hogy konyhasós vízzel hamarabb merevedik meg a gipszpép, arra nézve nem találtam adatot az irodalomban. A helyesen kiégetett gipsz vízzel való elegye úgyis oly hamar köt, hogy rendszerint, ha szilárdabb lenyomatokat akarnak, ezt az időt még csökkenteni kell.

Vásárhelyi László.

(20.) Mi az oka annak, hogy a citromsav-oldat csak néhány napig marad tisztán. Több napi állás után az oldat már oly kellemes ízű és az edény fenekén fehér lerakódás képződik; ártalmas-e ilyenkor az oldat a szervezetre?

E. G. (Budapest.)

Czitromsav-oldat elváltozása állás közben. Annak, hogy a citromsav vizes oldatában néhány napi állás után fehér lerakódás képződik, s maga az oldat is zavaros lesz, az oka, hogy mikroorganizmusok telepedtek meg benne. A citromsav oldata állás közben chemiailag nem bomlik el, csak a belékerült mikroorganizmusok életműködése folytán szenved chemiai változást. A chemiai átalakulás végbemenését bizonyítja a kérdő által is megfigyelt azon körülmény, hogy „az oldat ekkor már nem is olyan kellemes ízű”. Az ilyen bomlásnak indult citromsavoldat *nem ártalmas* az egészségre.

Hasonló mikroorganizmustelepek kifejlődését gyakran megfigyelhetjük az ana-

litikai laboratóriumokban használatos hig savoldatokban. Általánosan ismeretes, hogy még erősebb savakban is, pl. a kénsav 5%-os oldatában is megtelepsznek ezek a mikroorganizmusok és a mérőoldat használatában közben az üveggel összekötöttében levő mérőeszköz (büretta) finom nyílású csapjába kerülnek s azt eltörik.

A citromsavoldatban a mikroorganizmusok kifejlődését úgy akadályozhatjuk meg, hogy egyrészt csiramentes, azaz felforralt vizet használunk, másrészt meg lehetőségen tömény oldatot készítünk. Töményebb savoldatokban ugyanis a mikroorganizmusok nem tenyésznek. A kérdéses oldat bizonyára hig lehetett.

Incze György.

(21.) Előfordul-e Magyarország területén habkő?

K. P. (Steyr.)

Horzsolókő előfordulása Magyarországon. Horzsolókő (habkő, Bimsstein) a Magyarország területén ezideig csak kisebb mennyiségben, rendszeren eruptív kőzetek közelében és ipari felhasználásra alkalmatlan állapotban ismeretes.

Számpor község határában (Zólyom vármegye) a községi legelő területén ökolnyai s még nagyobb darabok hevernek egészen szabadon. Ez a habkő gránatkristálykakat is tartalmaz.

Valamelyes habkő Tusnád fürdő mellett, a Bikszád felé vezető út kanyarulatában is fel van tárva kisebb-nagyobb darabkákban, és pedig vulkáni hamuban, bombákkal, lapillik és rapillik társaságában.

Dr. Szontágh Tamás.

Dupl

50040

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRAT

A MAGYAR TANÁCSKÖZTÁRSASÁG KÖZOKTATÁSÜGYI NÉPBIZTOSSÁGÁNAK
MEGBIZÁSÁBÓL KIADJA

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

LI. KÖTET 12. SZÁM.

724. FÜZET.

ELVETVE

512

TARTALOM.

A lovasszobrok lovai anatómiai és hippológiai nézőpontból. (24 képpel.) Irta Zimmermann Ágoston	305
A szén. Irta Sümegi László	317
A narkózis elmélete	322
Adatok a Tatra és Budapest levegőjének portartalmához. Irta Réthly Antal	324
A tojásvizsgálat új módja. (3 képpel.) Irta Csitáry Béláné	328
Alkoholtól mentes italok. Irta E. Németh Ágnes	331
Új czizkányfaj Afrikából. Irta Soós Lajos	333
A madárfajok száma	334
Mesterséges szén előállítása. Irta Welwart Benő	334
A Saar-medence kőszéntermelése	334
A fagyasztott hús izletes elkészítése. Irta Bodó György	335
Magyarország időjárása 1919. április havában. Irta Réthly Antal	335
Boríték. A m. országos meteorológiai intézet följegyzései 1919. május havában. — Társulati közlemények.	

FOLYÓIRAT
1923/24 1-204
EGYETEMI KÖNYVTÁR
SZEGED

BUDAPEST.

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

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

Miklós-Tudományi
KÖNYVTÁR
SZEGED

Tudomány-Egyetem
FOLYÓIRAT
SZEGED

A Magyar Természettudományi Társulat kiadásában e hónap végén megjelenik

Dr. Kormos Tivadar:

: **Az őszember világa**

c. műve

A körülbelül 5 íves, 40 képpel diszített könyv Társulatunk „Népszerű Természettudományi Könyvtár“-ának negyedikkötete.

Régen érzett hiányt kívánunk e művel pótolni, amely tömören, de amellet élvezetes formában foglalja össze mindazt, amit a jégkorszakról és az őszemberről, életéről és kulturájáról tudunk. A világirodalom legjobb forrásaiból válogatta össze a szerző azokat a beszédes képeket, amelyek érdekes művét diszítik. Úgy tervezzük, hogy rövid időközökben több hasonló, összefoglaló természetű áttekintő művet bocsátunk közre a Népszerű Természettudományi Könyvtárban.



TERMÉSZETTUDOMÁNYI

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

KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 30 korona.

LI. KÖTET.

1919. JUNIUS 15.

724. FÜZET.

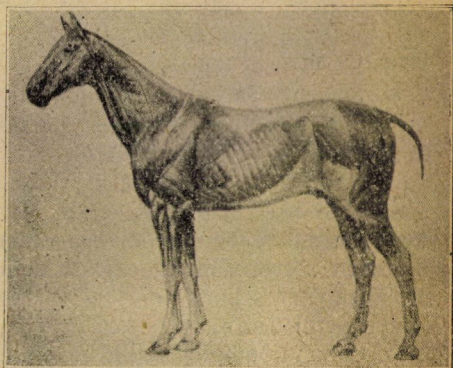
A lovasszobrok lovai anatómiai és hippológiai nézőpontból.



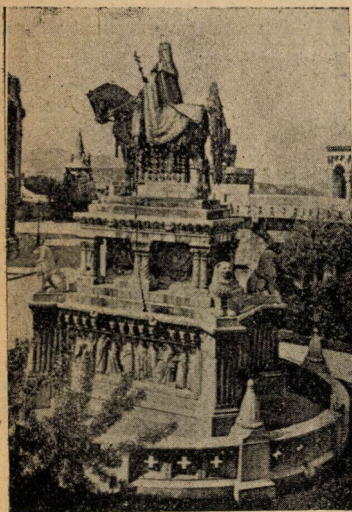
ló az ember egyik leghívebb kísérőtársa és egyike a leghasznosabb háziállatoknak. Östörténete az emberiség kulturájának történetével sokszoros vonatkozásban áll és ha talán kissé túlzottnak is látszik a müncheni FRANCK azon állítása, hogy „die Geschichte des Pferdes schreiben, heisst tatsächlich die Geschichte des Menschen zu schreiben“, kétségtelen, hogy nem egy nemzet történeti fejlődésében, kulturájában, haladásában, jólétében, hírnevében a lónak is nagy része van. Egyes népek sorsa bizonyára egészen másképen alakult volna, ha nem lettek volna lovaik, ha nem lettek volna lovas népek. Így az ősmagyarok, a húnok, az arabok és más egyéb népek életmódjában, szokásaiban, erkölcsseiben, de egész társadalmi szervezetében, vallási és állami intézményeiben is kimutatható a lóval való foglalkozás hatása. A magyarok lovaik nélkül alig jöttek volna őshazájukból új hazájukba, a húnok lovaik nélkül nem kalandozhattak volna el a mai Franciaország határáig, az izlám egykori terjedésénél, a spanyolok amerikai hódításainál szintén a lovak voltak nagy segítségükre. Az emberek évezredek óta foglalkoznak a lóval; már évezredek előtt háziállattá szelídítették, ápolták, idomították saját céljaiknak megfelelően, amire nemcsak



1. kép. Solutréi lófej. Palaeolith-kori lelet; dombormű rénszarvas agancson.



2. kép. A ló plasztikus anatómiai képe. ELLENBERGER-BAUM-DITTRICH szerint.



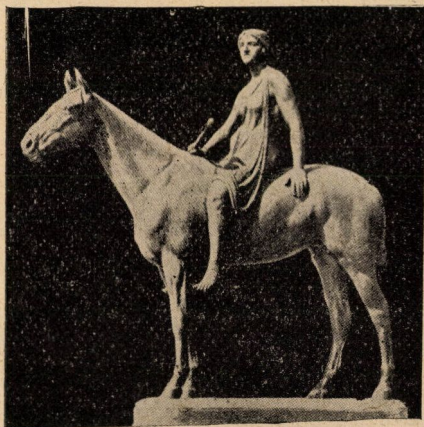
3. kép. SPROBL: Szent István (Budapest, Halászbástya).

rászi dekoratív tényezőnek is. A lovasszobron a ló szinte elevenné teszi a bronzot, másrészt emeli, nagyobbítja a lovas alakját.

A ló helyes, megfelelő, plasztikus ábrázolása művészi és technikai készségen kívül azonban nem csekély természettudományos szakismeretet is igényel. A ló külsején, teste felületén számos, művészi nézőpontból is értékesíthető anatómiai rész különböztethető meg a bőrön át; ezek vizsgálatával foglalkozik a *művészi anatómia*, az *anatomia plastica*. Így a test alakját meghatározó *csontos váz* egyes részei mint állandóbb jellegű plasztikus fix pontok kiemelkednek, kidomborodnak a test felületén (2. kép); a lóban ilyenek pl. az első nyakcsigolya, az atlasz szárnynyulványai, a bordák, a szegycsont markolata, a csípőcsont két szöglete, a járomív, az arclécz stb. Amíg a csontos váz a ló alapformáját adja meg, a rajta elhelyeződő u. n. *skeletizmok* közül a fölültebb helyeződésűek domborúan kiemelkedő tömegük által leginkább és elsősorban adják meg a test körvonalait, plasztikáját. A skeletizmok egy része már nyugalmi állapotban is jól feltűnik a bőrön át, körvonalaik élessége az állat tápláltságától, a bőr finomságától, vékonyságától, a szőrözet hosszától függ; még jobban domborodnak ki azonban az izmok működésük, összehúzódásuk alkalmával, amikor rövidebbekké és

az ásatások anatómiai leletei, hanem részben *művészi maradványok* is utalnak. A kőkorból fennmaradt faragványok közül az 1. képen feltüntetett dombormű rénszarvas agancsára vésett lókép, melyre Solutré mellett, közel 10000 ló maradványai között akadtak, valóban e korhoz viszonyítva nagy művészi készségről tesz tanuságot.

A ló, ez az ereje, gyorsasága, kitartása és számos egyéb kiváló tulajdonságai miatt legnemesebbnek nevezett háziállat, egyébként nagyon alkalmas művészi ábrázolásra. Testalkata tetszetős, formás, proportionális, arányos, megnyúlt fejének a felálló fülek bizonyos élénkséget kölcsönöznek, homloka széles, szemei aránylag nagyok; oldalt lapított karcú nyaka hengeres törzsbe folytatódik, hosszú végtagjai karcúak, egész megjelenése tetszetős, elegáns. Az üstök, a sörény és a fark ugyancsak emelik a művészi ábrázolásra alkalmas külsejét. Az egész állat czélszerűen alkalmazható szob-



4. kép. TUAILLON: Amazon (Berlin).

vastagabbakká válnak és ugyanekkor az ezen izmokhoz tartozó inak is jobban előtűnnek a bőr alatt, mert megfeszülnek. A 2. képen a bőrön áttűnő csontrészek és izmok körvonalai láthatók, úgyszintén azoké a zsigeri részeké, ereké, idegké, érzékszerveké, amelyek a ló plasztikai ábrázolásánál tekintetbe jönnek.

A bőrön áttűnnek a *fejen*: a felső ajak emelő izma (*musculus levator labii superioris proprius*), az arczi erek elágazódása (*arteria és vena facialis*), a felső ajak és orrszárnny emelő izma (*m. levator labii superioris alaeque nasi*), a pofaizom (*m. buccinator*), az alsó ajak levonója (*m. depressor labii inferioris*), a nagy rágóizom (*m. masseter*) és rajta az arczideg (*nervus facialis*) ágai, az arclécz (*crista faciei*),

a járomív (*arcus zygomaticus*), az állkapocsi ízület helye, a fültőmirigy; a *nyakon*: a fejjám szárnyának (*ala atlantis*) széle, a torkolati véna (*v. jugularis*) osztódása, a fejbicczenő izom (*m. sternocleidomastoideus*) egyes részletei és az általuk határolt torkolati barázda, a szíjizom (*m. splenius*), az alsó fűrészizom (*m. serratus ventralis*), a csuklyaizom (*m. trapezius*); a *törzsön*: a lapoczká porcra és szögletei, a szegyizmok (*mm. pectorales*) főbb részlete, a töviselőtti izom (*m. supraspinatus*), a deltaizom (*m. deltoideus*), a széles hátizom (*m. latissimus dorsi*), a csipőbordaizom (*m. iliocostalis*), az alsó fűrészizom (*m. serratus ventralis*) eredésének fogai, a sarkantyúér (*vena thoracica externa*), a ferde hasizom (*mm. obliqui abdominis*), a bordák körvonalai,



5. kép. FADRUSZ: Báró Wenckheim Béla (Kisbér).



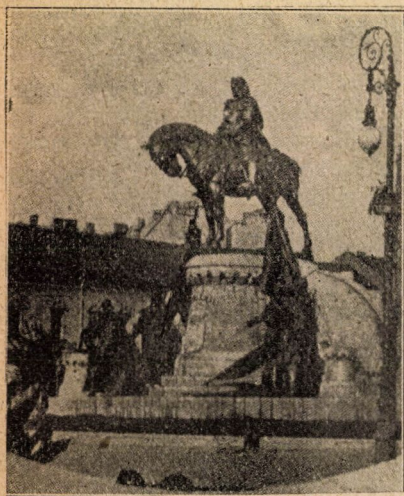
6. kép. FADRUSZ: Mária Terézia (Pozsony).

a külső csipőszöglet (*tuber coxae*), a haskorcz (*plica genu*); az *első végtagokon*: a vállizület, a felkarcsont (*humerus*) gumóival, a háromfejű karizom (*m. triceps brachii*), a könyökcsúcs (*olecranon*), az orsói lábtőnyújtó és hajlítóizom (*m. extensor et flexor carpi radialis*), az alkari bőrvéna (*v. cephalica antebrachii*), a száruégsztenye, a közös ujjnyújtó (*m. extensor digitalis communis*), az oldalsó ujjnyújtó (*m. extensor digitalis lateralis*), a singi lábtőnyújtó és hajlító (*m. extensor et flexor carpi ulnaris*), a lábtőcsontok közül a járulékoscsont (*os carpi accessorium*), a lábközép főcsontja és a kapcsolcsontok (*os metacarpale III., II., IV.*), a felső egyenítőszalag (*musculus interosseus medius*), az ujjhajlító inak, a csüdizület (*articulatio metacarpophalangealis*), a kö-



7. kép. RÓMA: Savoyai Jenő
(Budapest).

ismeretek a művészt a meglátásban és alkotásban, a részletek kidolgozásában hathatósan támogatják. Ezek az ismeretek az éleslátást, a megfigyelőképességet fokozzák, helyes irányba terelik, de a művészi érzékelést nem korlátozzák, nem befolyásolják hátrányosan, az anatómiai nézőpontok nagyobb figyelembe vételével az esztetikai momentumoknak éppen nem kell háttérbe szorulniuk. Tapasztalati tény, hogy az anatómiával való foglalkozás alkalmas a formaérzék kifejlesztésére. Megfelelő hipológiai és anatómiai ismeretek birtokában a művész tudja, hogy mit figyeljen meg a lovon, a ló testének felületén látható különféle kiemelkedések és bemélyedések közül melyek lényegesek, melyek pedig esetlegesen vagy kórosak, a ló mozgása alkalmával milyen anatómiai változások állnak be stb., tehát sokkal gyorsabban és helyesebben fogja meglátni és elbírálni azt, amire ilyen ismeretek hiányában nehezebben, ismételt megfigyelés és összehasonlító vizsgálat útján jönne reá. Annak, aki a lovat helyesen ábrázolni akarja; az egyes testrészek szerkezetéről tájékozottnak kell lenni.



8. kép. FADRUSZ: Mátyás király
(Kolozsvár.)

zós ujjnyújtóin erősítő kötege (*retinaculum*), a pataporcz felső széle; a *hátsó végtagokon*: a széles czombpólya feszítője (*m. tensor fasciae latae*), a térdkalács (*patella*), a farizmok (*mm. glutei*), a kétfejű czombizom (*m. biceps femoris*) és hármastapadása, a félinas izom (*m. semitendinosus*), a szárkapocs (*fibula*) feje, a sípcsont (*tibia*), az elülső sípizom (*m. tibialis anticus*) és inszárjai, a rózsavéna (*v. saphena*), az új hosszú és oldalsó nyújtó izma és inai (*m. extensor digitalis longus et lateralis*), a felületes és mély ujjhajlító (*m. flexor digitalis superficialis et profundus*), az Achilles-in, a csánk (*tarsus*) és külső oldalsó szalaga (*ligamentum collaterale fibulare*); a lábközépen és ujjon ugyanazok a részek, mint az elülső végtagokon.

A ló művészi ábrázolásánál az *anatómiai ismeretek* a művészt a meglátásban és alkotásban, a részletek kidolgozásában hathatósan támogatják. Ezek az ismeretek az éleslátást, a megfigyelőképességet fokozzák, helyes irányba terelik, de a művészi érzékelést nem korlátozzák, nem befolyásolják hátrányosan, az anatómiai nézőpontok nagyobb figyelembe vételével az esztetikai momentumoknak éppen nem kell háttérbe szorulniuk. Tapasztalati tény, hogy az anatómiával való foglalkozás alkalmas a formaérzék kifejlesztésére. Megfelelő hipológiai és anatómiai ismeretek birtokában a művész tudja, hogy mit figyeljen meg a lovon, a ló testének felületén látható különféle kiemelkedések és bemélyedések közül melyek lényegesek, melyek pedig esetlegesen vagy kórosak, a ló mozgása alkalmával milyen anatómiai változások állnak be stb., tehát sokkal gyorsabban és helyesebben fogja meglátni és elbírálni azt, amire ilyen ismeretek hiányában nehezebben, ismételt megfigyelés és összehasonlító vizsgálat útján jönne reá. Annak, aki a lovat helyesen ábrázolni akarja; az egyes testrészek szerkezetéről tájékozottnak kell lenni.

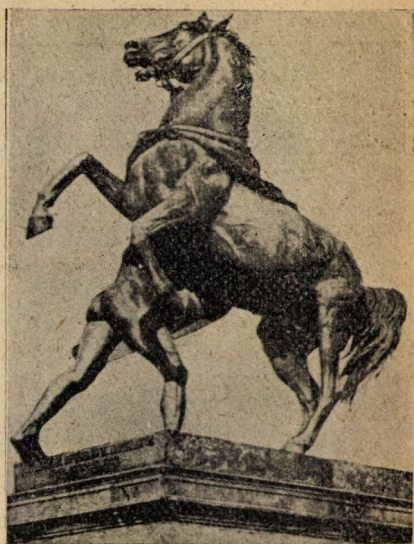
Az állatok művészi ábrázolásánál az *anatómiai ismeretek* előnye még fokozottabb, mint az ember ábrázolásánál. Az állatmodell ugyanis kevésbé türelmes, rajta gyorsan, szinte hirtelen kell meglátni, észrevenni a lényegest, mert egyes meghatározott helyzetekre és mozdulatokra nem mindenkor állítható úgy be, mint az ember; kellő anatómiai ismeretek birtokában azonban a művész már néhány pillanat alatt meglátja, észreveszi azt, amire

szüksége van. E mellett az állatmodellek gyakran észlelhető ellenszegülése miatt közelebbi vizsgálat az élő állaton nehezebben ejthető meg és olykor veszélyes is, a hullák pedig részben eltérő plasztikai viszonyokat tüntetnek föl.

A művésznek ismerni kell a természetes, rendes, ép anatómiai viszonyokat már azért is, mert különben könnyen megeshet, hogy, akaratán kívül, kóros viszonyokat tüntet fel, pl. a lovakon gyakori inhuvelytágulatokat, csontkinővéseket és egyéb u. n. pókokat, melyek legkevésbé sem alkalmasak arra, hogy emeljék valamely műalkotás szépségét.

Természetesen nem elég, hogy a művész az esetleg jól megválasztott modellt híven lemásolja, mint azt a fotografus teszi, hanem ki kell emelnie a formák különös szépségét, az illető állatra jellemző vonásokat; a művészi nézőpontból értékeset, szépet, jobban feltüntetni, bizonyos fokig idealizálni kell. A művészi és az anatómiai, természettudományos fölfogás nem zárja ki, sőt előnyösen kiegészítheti egymást. A művészi jelleg megőrzése mellett kétségtelenül természethűségre, igazságra is kell törekedni. A ló ábrázolásának bántó hiányossága vagy inkorrektége lényegesen alászállíthatja, sőt leronthatja az egyébként remekül sikerült lovasszobor értékét. Még ha a ló a lovasszobron csak díszlet, staffage számba jönne, a műalkotás érdekében ábrázolására akkor is ugyanolyan figyelmet kell fordítani, mint akár a főalakra.

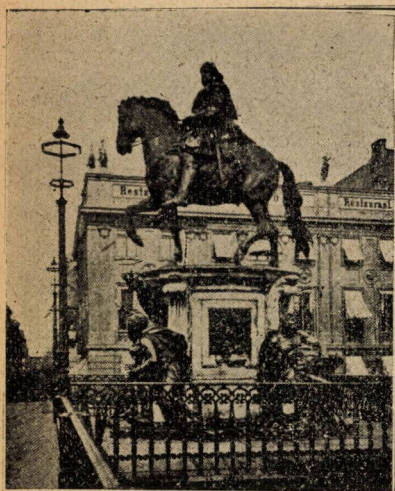
A ló ábrázolása az anatómiai ismereteken kívül azonban egyéb *hippológiai ismereteket* is igényel. Nagy jelentőségű a helyes modell megválasztása, nemcsak az anatómiai viszonyok helyes ábrázolása miatt, hanem egyéb hippológiai nézőpontból is. Így a lovasemlékművek alkotásánál figyelembe kell venni, hogy a lovas idején milyen lovakat használtak, különben könnyen előfordulhat, hogy középkori hősokeket a mai korban kitenyészített angol paripákra ültetnek. Az ilyen anachronismus komikusan hat és méltán kihívja a bírálatot. A történelmi alakot lehetőleg az illető korban használt hátszlovon kell ábrázolni, nem pedig minden válogatás nélkül egy mai korbéli nehéz ígászlovon. A keleti vagy melegvérű, könnyebb ló kétségtelenül tetszetősebb for-



9. kép. CLODT: Pferdebändiger (Berlin).



10. kép. VASTAGH: Csikós (Budapest).



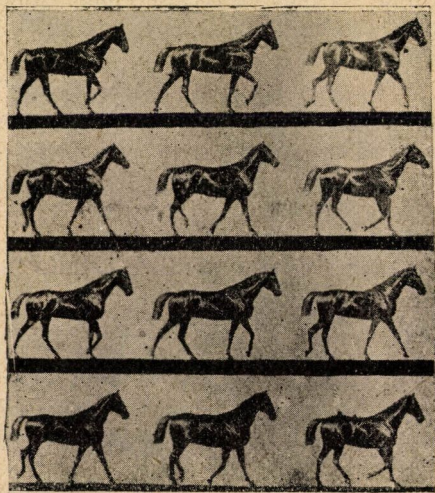
11. kép. SCHLÜTER: Der grosse Kurfürst (Berlin).

befolyás alatt SZENT ISTVÁN ilyen lovon ült. LOVIK szerint az emlékművön ábrázolt lónak szerencsétlen a fejtartása, hibás a lábállása, de egy vonása sincs az ezer év előtti lóból; „ez nem SZENT ISTVÁN lova, mely apró, formátlan lehetett, korántsem korrekt alkotású, de csupa izom, erő, szívósság, mozgékonyosság, kitartás, ami első pillanatban lesugárzik róla, míg SZENT ISTVÁN a szobrán ábrázolt lóval még egy nyulat sem lett volna képes utólélni“ (LOVIK). Pedig egyébként ezen az emlékművön, mely pompásan, stílszerűen alkalmazkodik környezetéhez, a budai halászbástya déli udvarához, az alkotóművésznek kortörténelmi tanulmányai az alakok öltözetén, fegyverzetén is nagyon jól megnyilvánulnak. A ló álló helyzetével a művész talán az uralkodó megállapodását akarta kifejezni; nem a tüzzel-vással előrehatoló hódítót akarta megörökíteni, mint azt LOVIK említi, hanem inkább a kulturát terjesztő, megállapodott, törvényhozó uralkodót, mire részben az emlékmű reliefjei is utalnak.

Sok lovasszobron a lónak alig van valami jelentősége, minden jellegnélküli, művészietlen alkotás; különösen Németországban gyakoriak az ilyen konvencionális alkotások és ez a konvencionális művészet, a szobrász gondolatszegénysége és fölületessége nagy fokban megnyilvánul a ló moz-

máinál fogva lovasszobrokon általában előnyösebben hat, mint a nyugati, vagy újabban előszeretettel hidegvérűnek nevezett, nehezebb ló tömeges formáival; ez a ló nem alkalmas modern történelmi lovas emlékszobrokra sem, viszont azonban a nehéz vértetű lovasokat csak ehhez hasonló lovakon tudjuk elképzelni. Egyes lovasszobrokon ezek a lovak azonban inkább tömött gypjűzsákhhoz hasonlóak, mint hátsparipákhoz: nincs marjuk, széles nagy dinnyefarukon sem emelkedik ki a jellegzetes csipőszöglet, ülőgumó stb.

A magyar lovasszobrok közül *Szent István* szobra (3. kép) lett volna hivatva megörökíteni a régi magyar lovat, sajnos azonban az ezen az emléken látható paripa minden inkább, mint magyar; lehet, hogy a szobor alkotója arra gondolt, hogy az olasz és német



12. kép. A lépés szakaszai. HAGEMANN szerint.

gásának ábrázolásában. A lovasszobrokon megörökített mozgási szakasz sok esetben képtelen fantázia szülötte, lehetetlen túlzásokkal, melyek néha a mozgás és az egyensúly legegyszerűbb fizikai törvényeinek is ellentmondanak. Sajátságos és jellemző, hogy csaknem ugyanazok a hibák ismétlődnek meg, jeléül a művész bizonytalanságának, az önálló alkotás hiányának.

Aránylag legkönnyebb az álló helyzet, a nyugalmi állás ábrázolása; bizonyára ezért, különösen újabb időben, ez kedvelt ábrázolási mód, mely közvetlenül a modellről dolgozható ki, kevesebb szakértelmet és specziális tanulmányt, megfigyelést igényel. A nyugalomban állás közben ábrázolt lovak egy része azonban igen merev, semmi életjelt sem mutat, hanem a szíjjártók kirakatában oda-szegezetten álló papírtészta-paripához hasonló, mely üvegszemmel, akarat nélkül nézi a világot, vagy pedig a mézeskalács-lovakra emlékeztet. Pedig a ló sohasem szokott ilyen szoborszerűen nyugodtan állni.

Az álló helyzetben álló ló ne legyen merev, ne keltse az élettelen benyomását, hanem csupán a nyugalmi vagy a várakozó helyzetet tüntesse fel. Kétünő példája ennek TUAILLON *Amazon-szobra* (4. kép), mely klasszikus nyugalomával szinte imponáló hatást fejt ki; nyugalma ellenére élet lüktet benne, melegség sugárzik ki belőle. A ló típusa nagyon a mai félvér ló típusának felel meg; feje különösen szép és jó, fara kevésbé szép, farka felkötött. Az egész mű azt a benyomást kelti, mintha a művész eleinte csak a lovat akarta volna ábrázolni és csak később ültette reá az amazont. A jelzett anachronismustól eltekintve az egész alkotás kiválóan jó és szép, élethű; a ló igen természetesen négy lábon áll, melyek közül az egyik hátulsót pihenteti. TUAILLON műve egyike a legjobb újabb lovasszobroknak.

Ugyancsak ez mondható FADRUSZ JÁNOS kiséri *Báró Wenckheim Béla* szobráról, melynek lova állás közben a várakozási helyzetet tünteti fel (5. kép). FADRUSZ nagyobb előtanulmányok után fogott ezen műve megalkotásához és az eredmény valóban olyan kiváló, hogy méltán sajnálhatjuk, hogy a szobor Kisbéren kissé el van rejtve a közönység elől. A paripát LOVIK a nálunk



13. kép. Marcus Aurelius (Róma).



14. kép. BEGAS: Nationaldenkmal (Berlin).



15. kép. VERROCHIO: Colleoni
(Velence).

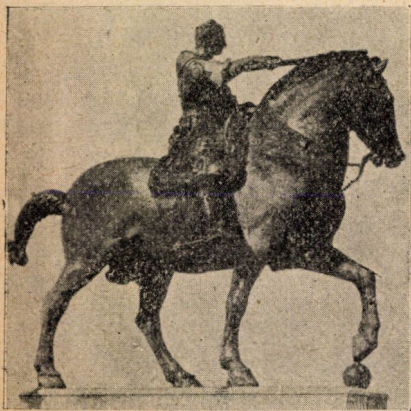
importált telivér apamént mintázta, oly hiven, hogy az egyik hátulso lábán a gyógyult csonttörés nyoma is megkülönböztethető.

A hazai újabb emlékművek között kiválik FADRUSZ gyönyörű *Mária Terézia*-szobra Pozsonyban (6. kép), melyet a művész szülővárosának a milleniumi emlékére készített. Lová, sajnos, kevésbé sikerült; a nagy spanyol mén a kéz mögött áll, visszahököl, szerencsére két oldalt ott állnak a magyar vitézek; kétségtelen azonban, hogy ennek is megvan a nagy dekoratív hatása és harmonikusan beleilleszkedik a mű hangulatába.

Némileg hasonló visszahökölő helyzetben áll a ló RÓNA JÓZSEF *Savoyai Jenő* herceg szobrán (7. kép), mely Zenta részére készült, de a budavári palota elé állították fel. Sajátságosan hat a számos lovasszobron megismétlődő merev állás és a mélyen lecsúszott fejnek a szügybe való vágása.

Nyugalmi helyzetben áll a hatalmas csatamén FADRUSZ-nak Kolozsvárott felállított pompás *Mátyás király*-szobrán (8. kép). Aló fejét itt is túlmélyen hajtja le, bizonyosan a szobor lovasalakjának jobb érvényesülése érdekében; a ló itt valóban nemcsak postamentum, hanem erősen jellemző, kifejezésteljes alkotórésze az egész kompozíciónak, mely szinte duzzad az erőből, önérettől.

Kedvelt motívuma a szobrászoknak a ló *ágaskodása*, mert élénk hatást fejt ki. Ilyenkor a ló hátulso végtagjait hasa alá szedi, fejét, nyakát fölemeli, hogy így a test súlypontját hátrább helyezze, az elülső végtagokkal pedig fõlemelkedik a talajról. Ehhez képest különösen a hátulso végtagok izmai erősebben húzódnak össze, a far és a hát izmai jobban tûnnek elő. Jól látható ez CLODT bárónak a berlini királyi kastélynál el-



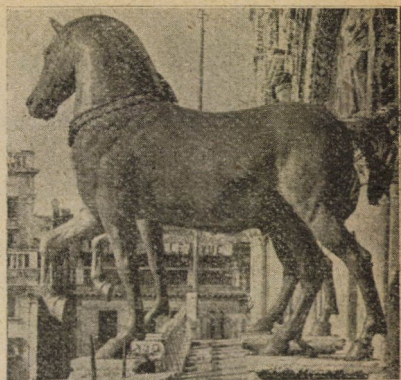
16. kép. DONATELLO: Gattamelata
(Padua).

helyezett két kitűnő lovasszobrán (9. kép; Pferdebändiger), melyek közül az egyiket a berlini néphumor „gehemmter Fortschritt“-nek, a másikat „beförderter Rückschritt“-nek nevezte el, hasonlóképpen IFJ. VASTAGH GYÖRGY-nek sok anatómiai tudással készült, a budai vár lovardája előtt álló csikószobrán (10. kép).

A ló helyváltoztatásának ábrázolása nehezebb feladat elé állítja a művészt, miközben különösen az egyes végtagok helyzetének egymáshoz való viszonya, a különféle mozgási nemek különböző fázisai szerint, ad okot számos tévedésre; ebben a tekintetben a lovasszobrok többsége, még a legjobbak is, hibás és helytelen állapotokat tüntetnek fel. A lépés hibás ábrázolásában a német szobrászok között SCHLÜTER csinált iskolát, kinek a nagy választófejedelmet (grosser Kurfürst) ábrázoló berlini lovasszobrát (11. kép), a legjobbnak elismert lovasszobrok egyikét, sok művész mintául vette, pedig rajta a ló mozgása tévesen van feltüntetve.

A ló helyváltoztatásánál az egyes mozdulatok gyorsasága és egymásutánja szerint a mozgásnak négyféle fajtáját szokás megkülönböztetni, ezek a *lépés*, a *poroszkálás*, az *ügetés* és a *vágtatás*. E mozgási nemek pontos elemzése és az egyes szakaszok helyes megállapítása és rögzítése ma a kinematograf segítségével könnyen megtörténhet. Az alátámasztó és a mozgó végtag (Stützbein, Hängbein) viszonyát és egymásutánját a *lépés* egyes fázisai szerint nagyon jól, helyesen és találóan mutatja a 12. kép. Ha ezzel hasonlítjuk össze a SCHLÜTER-féle szobrot, éppen úgy megállapítható annak hibája, mint akár a szintén mintaszerűnek tartott híres *Marcus Aurelius*-szobron (Róma, 13. kép), melyen a lovas határozottan sokkal különb alkotás, mint a ló (pedig erre vonatkozik az az anekdota, mely szerint oly csalódásig élethű, hogy MICHEL ANGELO állítólag reászólt: „cammina“, azaz eredj, indulj); ez a ló egyebek között elülső jobb lábát túl magasra is emeli, míg hátulsó bal lába szinte bénultnak látszik.

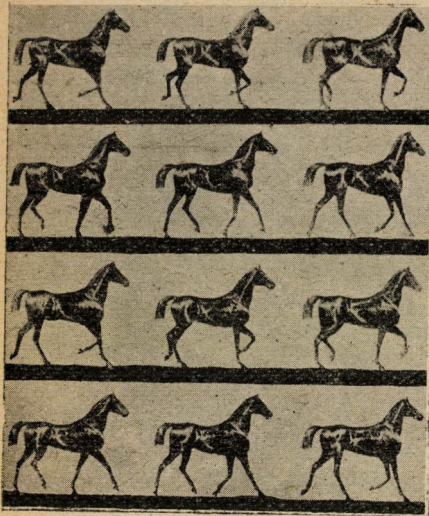
A berlini számos lovasszobor közül a legnagyobb BEGAS REINHOLD-nak Nationaldenkmal-ja, *Vilmos császár* emléke (14. kép), mely hippológiai nézőpontból, különösen a ló mozgását véve figyelembe, szintén kifogás alá eshet. Ez a ló, melyet a berliniek „Begasus“-nak kereszteltek el, éppen nem nemes formájú, inkább kocsi elé való



17. kép. A velencei Márkus-templom bronzlovai.



18. kép. LÁNYI: Fáradtan hazafelé (kisplasztika).

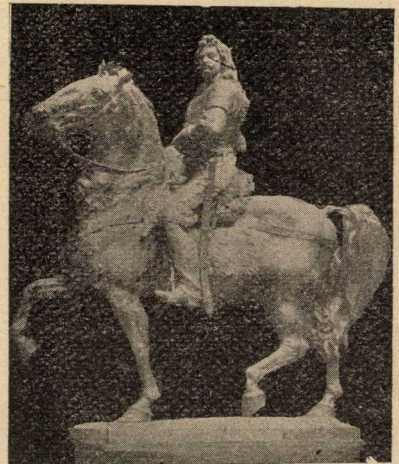


19. kép. A ló ügetésének szakaszai.
HAGEMANN szerint.

irányult, mint lépés alkalmával. A ló és a mellette baktató genius ellentmondó mozgásai határozottan azt a kellemetlen érzést keltik, hogy a szegény genius szaladni lesz kénytelen, különben csakhamar el fog maradni. Hibája az emlékműnek az is, hogy benne nem a császár alakja dominál, a sok részlet szinte eltereli róla a figyelmet, a szobrot hatalmas, félkörben épült oszlopcsarnok szegélyezi, ezen két diadalkocsi, quadriga foglal helyet, a lovaszobor alján négy oroszlán őrzi a császárt, a szobor talapzatán domborművek a béke áldásait és a háború pusztításait hirdetik. A császár alakja a ló vaskos nyaka mögött egészen eltörpül. A ló mellett lépdelő allegóriás alakra nincs szükség, ez is eltereli a főalakról a figyelmet és csaknem azt a gondolatot kelti a nézőben, hogy a lovas egyedül nem tudná a lovat kormányozni, attól tartva, hogy leesik, pedig az olyan jó, pedáns és rendszerető lovas és katona, mint a milyen Vilmos császár volt, e mellett bizonyára még azt sem tűrte volna meg, hogy a ló szerszámján az előírt orralaló szíj hiányozzon (ha megvolna, nem táthatná a ló annyira a száját), továbbá mint jó lovas a kezét a kantárral nem tartaná a bal csipőjén, hanem a nyereg kápája fölött és a kantár szárait nem a jobb kéz két elülső ujján osztotta volna meg, hanem a bal kéz gyűrűs ujján.

Jól van a ló lépésben-mozgása ábrá-

ló, nem szép, vaskos nyakkal, kitátott szájjal, pedig közismert volt, hogy Vilmos császár a szép, formás, nemes trakehni lovon szeretett lépésben vagy kényelmes vágatásban lovagolni. A Nationaldenkmal lova a lovas, de a ló magatartásából is ítélve, lassú, nyugodt lépésben akar haladni; a művész kétségtelenül lépésben haladva akarta ábrázolni, erre utal egyébként a lovat vezető békeangyal sétája is, aki azonban nem tarthat lépést a lóval, mert ez ügetésével elhagyja; a ló lábainak elhelyeződése ugyanis ügető mozgást tüntet fel, hátulsó bal lába hátranyújtott, elülső bal lábát nagy akcióval magasan előre emeli, míg a hátulsó jobb lábát a talajra lehelyezni készül, elülső jobb lába pedig a törzse alá állított; a nagyobb gyorsaságot jelzi továbbá, hogy egész elülső testfele előbbre

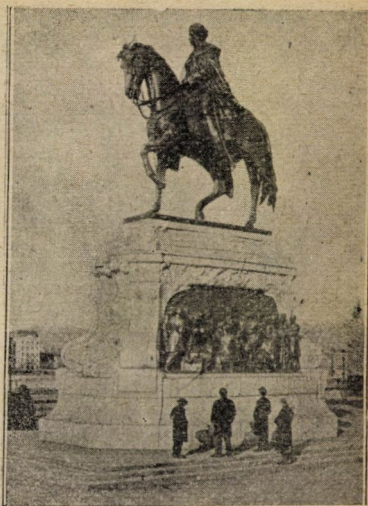


20. kép. VASTAGH: Rákóczi.

zolva a velencei COLLEONI-szobron (a Campo St. Giovanni e Paolon, a zanipolon), mely BARTOLOMEO COLLEONI-t, a velencei köztársaság zsoldos hadainak vezérét ábrázolja és melyet LEONARDO DA VINCI mestere, ANDREA VERROCHIO készített 1481-ben (15. kép). COLLEONI, e bátor condottieri önértetes tartása a kengyelvasban nagyon jól van feltüntetve, nemkülönben a szép, spanyol ménlő is, amint erejének érzetében kevélyen halad előre. Ezen a nagyszerű szobron a ló és a lovas egységes alkotás, individuális és hatalmas, mely a quattrocento művészetének, ezen kor kulturájának és férfias erejének méltó kifejezője (BODE). SCHOENBECK szerint a ló lépése nem elég természetes, kissé feszesnek látszik, ez azonban ezen fajta karakterének megfelel; e helyett inkább a túlszéles homlokon és az aránytalanul keskeny orrháton, a stilizált sörényen és farkon lehetne fennakadni.

Hasonlóképpen a kora-renaissance kiváló alkotása, a lovasszobrok klasszikus példája DONATELLO paduai *Gattamelata*-szobra (16. kép). Itt a zsoldosvezér erős nehéz lovának teljesen korrekt lábállása lépésben van feltüntetve.

Ugyancsak lépésben látható az általánosan ismert *négy bronzló* a velencei Márkus-templom portálján (17. kép); eredetileg állítólag NERO házát díszítették, honnan a bizánczi hippodromba kerültek, innen pedig ENRICO D'ANDOLO velencei doge győzelme emlékéül Velenczébe küldte, hol eleinte az arzenálban álltak, később azonban a velenceiek ezeket a profán szobrokat is védőszentjük, szent Márkus szárnyas oroszlánjai mellé állították. (Kis időre I. NAPOLEON Párisba is vitte a szobrokat). A velencei



21. kép. ZALA: Gróf Andrassy Gyula (Budapest).



22. kép. Sardanapal vadászata.

bronzlovak közönséges, éppen nem szép modellek után készültek, különösen a fejük és elülső testfelük nehéz és kevésbé szép, marjuk alig látszik, a szűg is teljesen elmosódott, a nyeregű gömbölyded, kipárnázott, holott a ló szép hátvonala nagyon alkalmas a művészi ábrázolásra; a lábak anatómiája is hibás. Az egész mű inkább dekoratív jellegű.

Nehéz formájú, súlyos járású, nagy csontú ígás lovat lépésben tüntet fel

LÁNYI DEZSŐ „Fáradtan hazafelé“ című műve, egyszerű eszközökkel, nagyon hatásosan, természetesen, művészi módon (18. kép).

Az *ügetés* egyszerűbb mozgási mód, mint a lépés; a mozgás ezen neménél ugyanis a diagonális helyeződésű lábak egyszerre mozognak (19. kép). Ügetésre utal a lábak helyzete IFJ. VASTAGH GYÖRGY Rákóczi-szobrán (20. kép), melynek lován sok anatómiai részlet is figyelhető meg.

ZALA GYÖRGY gróf *Andrássy Gyula* lovasszobrán (21. kép) a ló lábait csendes ügetésben levő helyzetben tünteti föl, a ló fejét lehajtja; anatómiai és hippológiai nézőpontból a sikerültebb alkotások közé sorolandó.

A *poroszkálás*, melynél ugyanazon oldali végtagok egyszerre térnek ki (így jár pl. a teve), lovasszobrokon alig kerül ábrázolásra, legfeljebb tévedésből.

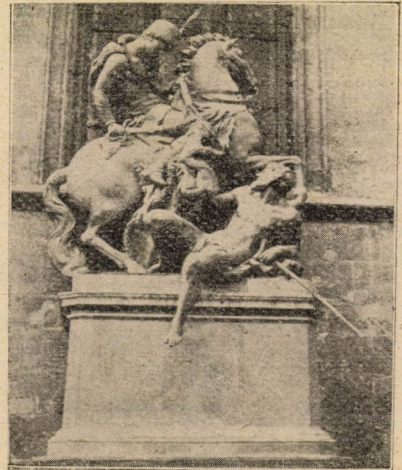
Végül a *vágtatás*, mely egyes ugrászerű mozdulatokban nyilvánul meg, miközben az impulzus mindig az egyik, ugyanazon hátulsó végtagból indul ki, bár művészi ábrázolásra alkalmasnak látszik, A régi domborműveken és később is, a versenyvágtatást vagy karriert hagyományosan úgy tüntetik föl, hogy a lovak elülső lábaikat előre, a hátulsókat pedig hátrafelé kinyújtják (22. kép), a hátulsó lábakkal ellökik magukat és az elülsőkre esnek reá.

Vágtatászerű ugrást mutat a prágai Hradsinban álló, de hazai vonatkozású, nagy műtörténeti becsű *Szent Györgyszobor*, melyet KOLOZSVÁRI MÁRTON és GYÖRGY 1373-ban fejeztek be és melynek bronzmása a budai halászbástyán is látható. E szobor kora művészetének kiváló alkotása, élénk, eleven benyomást kelt.

Ugyancsak magas műértékű, jeles lovasszobor DONNER GYÖRGY RAFAEL *Szent Márton*-szobra a pozsonyi székesegyházban (24. kép); az ólomból öntött szoborcsoportozat a XVIII. század barokk művészetének egyik legjobb alkotása, nagy plasztikai erőt árul el és megkapó festői beállításban ábrázolja azt a jelenetet, amint a szent, a rege szerint római lovaskatoná, ki Sabariában, a mai



23. kép. KOLOZSVÁRI MÁRTON és GYÖRGY: Szent György (Prága, Hradsin).



24. kép. DONNER: Szent Márton (Pozsony).

Szombathelyen (mások szerint Györszentmártonban) született, Amiens város kapujánál télen egy didergő koldusnak palástja felét kardjával levágva odaadja.

* * *

Az elmondottakból kitűnik, hogy sok lovasszobron a ló úgy anatómiai, mint hippologiai nézőpontból nem felel meg teljesen a jogos kívánalmaknak, pedig kétségtelen, hogy a ló szép, tetszetős, nemes formái nagyon alkalmasak a művészi ábrázolásra. Ehhez a szép, de nehéz feladathoz azonban megfelelő tárgyismeret, természettudományi ismeretek, tanulmányok nélkülözhetetlenek, hogy a művész a lényegest, a jellemzőt kiemelhesse és feltűntethesse. Még abban az esetben, ha a lovat csak a lovasalak piederstáljával vagy csak staffageul állítják oda, sem szabad azt elhanyagolni, mert hibás, helytelen ábrázolása az összbonyomást rontja, a műalkotás értékét leszállítja.

Dr. Zimmermann Ágoston.

A szén.

A szenet bátran nevezhetnénk a bölcsek kövének is. Rengeteg tudást, fáradságot pazaroltak már e titokzatos kővületre anélkül, hogy teljes vegytani bonczolása a mai napig is sikerült volna. A legkülönbözőbb módszerekkel igyekeztek a titkok mélyére hatolni, de bizony csak lépésről-lépésre halad előre az a nagy munka, mely egykoron majd teljes fényt fog deríthetni a ma még megoldhatatlannak látszó problémára.

Mi is tulajdonképpen a szén? Származástaniilag GÜMBEL foglalkozott e kérdéssel a legalaposabban és az ő vizsgálatainak alapján ma már kétségtelennek tarthatjuk, hogy növényi eredetű. Tudományos bizonyítás nélkül GÜMBEL előtt RITTER VON BEROLDINGEN „Beobachtungen, Zweifeln und Fragen die Mineralogie betreffend“ című munkájában (Hannover 1778) már azt a nézetet vallja, hogy a kőszénképződést feltétlenül tőzegképződésnek kell megelőznie.

Az egyes szénfajtákat talán a következőképp definiálhatnánk a leghelyesebben: *Az egyes szénfajták nem egyebek, mint a növényi cellulóz kondenzációs folyamatának különböző fázisbeli termékei.*

A kőszén és barnaszén összetételére vonatkozó legújabb időkben végzett kutatások azt mutatják, hogy a sok szénfajta közül egyik sem egységes kémiai egész, hanem hogy mindannyian a szénnek más elemekkel, főként hidrogénnel, oxigénnel és nitrogénnel képezett számos vegyületből álló keverékei. E vegyületek közül csak a legújabb időben váltak ismeretessé a barnaszénből extraktió útján előállított montánviasz és a kőszénből ugyancsak extraktió által nyerhető kőolajszerű olajok.

Az utóbbi időben különböző tényeket állapítottak meg, melyek szerint úgy a kőszén, mint a kőolaj keletkezési módjai analógok.

PICTET A. és munkatársai francia széneknek benzollal való kivonatolása, valamint ezeknek csökkentett nyomás alatt való lepárlása révén szénhidrogéneket nyertek, melyek naphtenekkel azonos összetételűek, sőt tökéletesen ugyanazon molekula-nagyságúak, mint azon szénhidrogének, melyeket MABERY a kanadai kőolajból izolált. Így vakuumban való lepárlással bizonyos kőszénfajtákból oly festeket nyerhetünk, melyek másutt mint egyes petróleumfajták alkotó részei találhatóak fel és ennél fogva nekik sikerült első

izben kísérletileg is megállapítani a petróleum és szén közötti vegyi rokonságot.

Különös fontosságú egy $C_{30}H_{60}$ képletnek megfelelő szénhidrogénnek MONTRAMBERT által történt fölfedezése, aki ezt a vegyületet a kőszénnek vákuumban való lepárlásakor keletkező kátrányban lelte meg. E szénhidrogén, mely a kőszénben már mint olyan van meg, amit a kőszénnek benzollal való kivonatolása által bizonyítottak be, ugyancsak megvan a galicziai petróleumból nyert paraffinban és kenőolajban is és végül előfordul még a méhviasznak desztillációs termékei között is. Sikerült PICTET-nek saar-vidéki szénnek extrahálása által naphteneket izolálnia, melyek fizikai sajátágaikban az amerikai petróleum zyklanjaival egyezők. PICTET kísérleteinek alapján DONATH professzor azt a nézetet vallja, hogy a kőszén nem az organikus őszanyag lassankénti szénben való meggazdagodása által, hanem nyomás alatt való desztillálódása által keletkezett.

A „Kaiser Wilhelm Institut für Kohlenforschung“ (Mülheim a/Ruhr) munkálatai kimutatták, hogy a kőszénben az extrahálható anyagok sokkal nagyobb mennyiségben vannak jelen, mint azt eddig vélték. Bebizonyult, hogy a kőszénben mintegy 1⁰/₀-nyi nyers petróleumhoz hasonló olajok vannak, melyek túlnyomólag sűrűn folyósak. A kőszén nem extrahálható alkotórészeinek, tehát főtömegének, lényegéről még a mai napig sincs biztos tudomásunk, de az kétségtelen, hogy az őskori növények cellulózójából és ligninjéből keletkeztek. Megállapíthatjuk, hogy hány százalék C, H, O, N és S van bennük, de azt még homály fedi, hogy mily neműek és tulajdonságúak az ezen alkotórészekből álló chemiai vegyületek.

FISCHER FERDINÁND és GLUUD végeztek újabb kutatásokat az irányban, hogy miként lehetne a szénből a benzollal való kivonatolással nyerhető anyagok mennyiségét növelni. Kísérleteik eredményei szerint 275 C⁰-on és egy óra hosszat tartó 55 atm. nyomással a szénnek több mint 6¹/₂⁰/₀-a ment oldatba, míg 80 C⁰-on legfeljebb csak 0.1—0.15⁰/₀. Barnaszén 25⁰/₀-nyi, cannelszén 4⁰/₀ extraktanyagot szolgáltatott. A kioldott anyagok egész más sajátóságúak voltak, mint a száraz lepárlás által nyertek, ezek csaknem fele mennyiségükben szilárd masszából állottak.

PICTET és KAISER egy saar-vidéki szén benzolos extraktumából négy szénhidrogént és két naphtent izoláltak. Az előbbieket a C_7H_{10} képletnek felelték meg és a $C_n H_{2n-4}$ sorozatba tartoztak, míg az utóbbiak képlete $C_{12}H_{24}$ és $C_{18}H_{26}$. Hogy a szén legillóbb anyagait megszerezhessek, FISCHER és GLUUD a szenet folyós kénessavval kivonatolták. Az ily módon való kezelésnél a szén porfinomságú részecskékre esik szét. Az oldat színe sötétvörös és bepárologatása után sötétvörös nehéz olaj marad vissza, melynek megvizsgálása folyamatban van.

FISCHER-nek sikerült ily módon a szénnek még ezideig feloldani nem tudott alkotó részeit 90⁰/₀-ig feloldania. Ezen oldott szénnek intenzív karamel szaga különösen érdekes, mivel tudvalevő, hogy a cellulóze cukorrá, a cukor meg karamellé változtatható át. A feloldott szén pontos chemiai összetétele ez ideig még nem ismeretes.

Özonnak cellulózára, tőzrege, barnaszénre, geológiailag fiatalabb és idősebb kőszénre meg koksra való behatolásával végzett kísérletek azt mutatták, hogy a barnaszén és fiatalabb kőszének a legkönnyebben oldhatóak, ellenben a sorozat kezdő, valamint utolsó tagjai úgyszólván teljesen oldhatatlanok.

Az ózonban oldott anyag higroszkópos, szétfolyó és alkoholban oldható, acetonban kevésbé, éterben még kevésbé oldható. Alkoholos oldatából petroleuméter leválasztja. Főtömegében valószínűleg sav, mely a keletkezett ozonidok vízzel való megbontása által képződik.

A szén képződése JONES és WHEELER szerint az elhalt növényekből nyomás alatt 300 C°-nál kisebb hőfokon történt. A szenet szerintük extrakcióval cellulóze- és gyantatestekre bonthatjuk fel. Az előbbieknél furan szerkezetű van és a száraz lepárlásnál phenolokat adnak, az utóbbiak alkyl-naphtol- és telítetlen hydroaromás gyököket tartalmaznak. Az oxygéntartalmú részek főként oxydok, valószínűleg cziklikus vegyületek. A telítetlen húmus-savak oxygénfelvételre hajlamosak és ez a körülmény okozza BRUIGOM szerint az öngyulékonytságot.

Azzal a kérdéssel, hogy a nitrogén a szénben és kokszenben mily módon van lekötve, régebben magam is foglalkoztam. Kísérleteim alapján megállapítottam, hogy a száraz lepárlásnál ammoniát csak az amido- és helyettesített amido-csoportot tartalmazó organikus vegyületek adnak, tehát a szén nitrogénvegyületeinek is ilyenműeknek kell lenniök, azaz főleg fehérjeneműeknek. Hogy az extrakt anyag a maradéknál viszonylagosan nitrogenben dúsabb, kísérleteim által beigazolódott. M. GRAHAM CHRISTIE szerint a szénben levő nitrogén nitrid alakjában van lekötve és szerinte e nitrid képlete $(C_{12}N)_x$.

Még a legelőrehaladottabb elszenesedés állapotában levő szénfajták között sincs egy sem, mely csupán csak elemi szénből állana. MUCK, GUIGNET, FREMY kísérletei eléggé bizonyítják ezt, de a legmeggyőzőbben FRISWELL-nek sikerült bebizonyítania. 49%-os salétromsavnak szénre való behatása után oly anyagokat kapott, melyek híg szódaoldatban csaknem teljesen feloldódtak. Az így kapott barnás-feketeszerű folyadék, melyet csak nehezen lehetett jól átszűrni, sósavval pelyhes, sötétbarna csapadékot adott, mely tiszta vízben forralva feloldódott, de lehűléskor újból kiváltott. Ha a víz sokat tartalmazott, úgy oldás nem következett be, ami kolloid oldatra vall. Platinabádogon hevítve, az anyag felpuffadt és voluminos szenes maradékot hagyott hátra. Nitrogéntartalmú volt, ami nátriummal való reakcióba lépésével bizonyítható volt és zinkporral való desztillálásakor hidrogén és cian fejlődése mellett vizespárlatot adott, melyben ammonia és cian-hidrogén voltak kimutathatók. A leirt reakciók arra mutatnak, hogy itt egy nitroproduktum keletkezett és így a szénben oly vegyület, vagy oly vegyületek vannak, melyek nitrálhatók. Egyébként a különféle chemiai agenciáknak szénre való behatását NIGGEMANN H. foglalta össze.¹

A kőszénnek alacsony hőfokon való lepárlása bebizonyította, hogy ezen eljárás által a közönséges kőszénkátrány helyett a petróleum csaknem valamennyi terméke előállítható és pedig paraffin, kenőolajok, naphterek és benzol, míg anthraczen, naphtalin, benzol egyáltalán nem. Tehát ép azok a termékek hiányoznak, melyek a kátrányra az esetben jellegzetesek, hogy ha azt oly bepárlási mód szerint nyerik, mint amiképpen a gázgyárakban és kokszólokban járnak el.

FISCHER reámutatott annak fontosságára, hogy a barnaszén és kőszén-generátor üzemelnél mennyire kell törekedni arra, hogy a keletkező kátrányt az elbomlástól megóvjuk, hogy milyen nagy fontosságú annak minél nagyobb

¹ Chemiker-Zeitung 1917. 53—54. szám.

mértékben való megnyerése s végül, hogy mennyire fontos a benzinnel a barnaszéngenerátorok kátrányából való kinyerése.

W. A. BONE 1916-ban a Royal Institution előtt tartott előadásában R. N. WHEELER és munkatársainak kísérleteiről számolt be, kik ezeket a kísérleteket Eskmeals-ben a „Home Office“ kísérleti állomásán végezték. Kísérleteik, melyek 450—1100 C⁰-ig terjedő hőintervallumig terjedtek és melyek célja az anthraczit, félig bituminozus és bituminozus szenek bomlásának tanulmányozása volt, a következő tényeket állapították meg: 1. hogy alacsony hőfokon, egész 500 C⁰-ig a keletkező gázok főként methanból és magasabbrendű paraffin-szénhidrogénekből állanak, míg hidrogén aránylag kis mennyiségben fejlődik, 2. hogy a paraffin fejlődése 700 C⁰-nál teljesen megszűnik és ugyanígy a methan fejlődése mintegy 900 C⁰-nál éri el maximumát, 3. hogy 700 és 900 C⁰ között egy kritikus pont van, melynek túlléptével a hidrogén fejlődése hirtelen és gyorsított mértékben növekszik. Ezen eredmények alapján BONE a szénben két különböző anyagot tételez fel, és pedig 1. csekély állandóságú vegyületcsoportot, mely 400 és 700 C⁰ között gyorsan szétesik és elsősorban methant szolgáltat, de aránylag kevés hidrogént, 2. nagyobb állandóságú vegyületcsoportot, mely nem bomlik el, míg a hőfok a 700 C⁰-ot el nem éri, mely hőfoknál főként hidrogén fejlődik. Minden szénben megvannak ezek az alkotórészek és a különböző bituminozus szénfajták között levő különbség valószínűleg azon alapul, hogy ezen alkotórészek különböző arányokban vannak jelen. A két alkotórész-csoport egymástól való elválasztása bizonyos organikus oldószerek alkalmazása által érhető el. E. BEDSON Newcastle on Tyne-i professzor néhány évvel ezelőtt reámutatott a szénnek pyridinben való oldhatóságára és kimutatta, hogy finoman porított szén ezen oldószerral kezelve nagymennyiségű gyantaszerű alkotórészt szolgáltat; az ezután visszamaradó rész egy része WHEELER szerint chloroformban oldható, míg a másik rész ebben nem oldódik. Ilyen módon a szenet három részre lehetne széjjel bontani: 1. pyridinben oldhatatlan, 2. pyridinben oldható, de chloroformban oldhatatlan és 3. úgy pyridinben, mint chloroformban oldható alkotórészekre. Alig kétséges, hogy ez a harmadik a legfontosabb gyantas alkotórészeket tartalmazza, míg az első alkotórész az állandóbb humus-testeket, melyek a cellulóze átalakulásából származnak. Az tény, hogy a gyantas alkotórészek nemcsak hogy aránylag kevésbé állandó vegyületek, hanem aránylag alacsony hőfokon könnyen oxigént is vesznek föl és hogy ezek kiextrahálása után a szén többé nem alkalmas kokszolásra. Erre vonatkozó kísérleteket a budapesti gázművek óbudai gázgyárának laboratóriumában is végeztünk. Karwini szenet széndiszulfiddal 2 $\frac{1}{2}$ óra hosszat extraháltunk; a kapott vonadékanyag mennyisége 0,4% volt és az oldószerral való kezelés után a szén adott ugyan kokszot, de a koksz már erősen repedezett volt. Benzollal való kezelés után a szénből 0,73%-nyi vonadékanyagot kaptunk és az extrakció után igen silány minőségű kokszot nyertünk, mely laza, repedezett és föl nem fúvódott volt. Másrészt azt is tekintetbe kell venni, hogy egy jól kokszolható szénnek kokszolhatósága erősen csökken, ha sokáig van a levegő behatásának kitéve. Ezek szerint meglehetősen tisztázott dolog az ú. n. „öngyuladás“. A fellívódás és kokszolódás oka bizonyos szénfajtáknál ezen bomlékony gyantaszerű vegyületek jelenlétével magyarázható, melyek bomlásukkor paraffint és szurokszerű cemetet hoznak létre, mely utóbbi a humus-részek számára ragasztóanyagul szolgál és így különös

szerpe van a kokszt végleges keletkezésénél. Így érthető, ha egy ú. n. „oxydált” szén vagy egyáltalán nem alkalmas többé kokszolásra, vagy csak igen rossz minőségű kokszot ad.

Az illinoisi egyetemen kísérleteket végeztek azon célból, hogy a szénnek eddig még kellőképpen meg nem állapított azon organikus vagy aktív részeit meghatározzák, melyek különösen a kokszolódásra vannak befolyással. A szeneknek a kokszoló-művek szempontjából való illetéknénti értékelése eddig még nem volt gyakorlatilag kielégítő eredményű. Ezen kísérletek szerint phenol 100. C⁰-on képes a bituminózus szenek bizonyos alkotórészeit eredeti állapotukban kioldani, melyek azután quantitative megállapíthatók; az extraktum tartalmazza a kokszolódás számára a legfontosabb alkotórészeket.

T. F. WINMILL alacsony hőfokon végzett lepárlási kísérleteiről beszámolva, melyeket egy nagy salaktartalmú angol hulladékszénnel végzett, a következő adatokat szolgáltatja:

A keletkezett koksz több mint 50⁰/o-ot kitevő hamutartalmánál fogva úgyszólván hasznavethetlen, míg a visszamaradó ú. n. „tisza szénanyag” a cannel-szénhez hasonló.

A nyert kátrány melegen egész folyékony, de kihülve viszkózus. A víztől elválasztani nagyon nehéz. Újbóli desztillálás után már 150 C⁰-on bomlást szenved, mely szénkiválással, hidrogén-, kénhidrogén- és ammonia-fejődéssel jár. Meglehet azonban, hogy az utóbbi gázok az el nem távolítható víztől erednek. A desztillálás maradéka kemény szurok. A párlatot újból desztillálva, viaszszerű tömeg marad vissza. Az olajokat nátronlúggal és erős kénssavval való tisztításnak vetette alá, mindegyik frakcióban volt alkáliákban oldható részlet; átlagban 33⁰/o; karbonsav maga nem fordul elő. A kénssavban oldható részletet közömbös phenoléternek néhány szénhidrogénnel való keverékéből áll.

Az egy tonna szénből nyerhető összeredmény a következő volt: 45 kg szurok, 23 kg félig szilárd viasz, 18 liter alkáliákban oldható olaj, 7 liter kénssavval kivonható petróleuméter és 30 liternyi szénhidrogén.

A szénhidrogének telítetlen és polymethylen-szénhidrogének keverékéből állanak. Benzol szénhidrogének nem fordulnak elő. Ammoniumsulfát 16—18 kg-nyi nyerhető tonnánként a szénből. A termelt olaj mint égőolaj alkalmazható.

A felsorolt adathalmaz csak igen csekély töredéke a szén megismerését célzó kísérleteknek. Láthatjuk, hogy mily különböző úton-módon próbálták megfejteni a szén rejtélyét. A legszemlésebben kieszelt laboratóriumi kísérletektől egészen a nagy üzemben szerzett tapasztalatokig csak azt látjuk, hogy ma is még mindig csak úgyszólván a kezdet kezdetén állunk. A fáradságos laboratóriumi kísérletek és spekulációk óriási horderejű gyakorlati eredményeket szolgáltatottak, melyek továbbfejlesztése éppen reánk nézve a legnagyobb fontosságú. Szénben szegény ország lévén, minden erőnkkel arra kell törekednünk, hogy meglevő szerény szénkészletünket a lehető legelőkeltebben használjuk ki. Tudománynak és gyakorlatnak egymással karöltve kell haladnia, hogy eredményesen szolgálhassák mindannyiunk közös érdekét: a tudást, a boldogulást.

Dr. Sümegei László.

A narkózis elmélete.

A narkózisnak a gyógyászatban oly fontos szerepe van, hogy a bűvárok egész serege foglalkozik a narkotikus szerek gyakorlati alkalmazásának kérdésével. De nemcsak gyakorlati, hanem biológiai szempontból is érdekes a narkózis egész lefolyása, hiszen a szervezet funkcióinak legerősebb megzavarását jelenti. Megfelelő narkotikum alkalmazásával a nagyagyvelő és a gerinczagy működése teljesen megakad, de összes funkciói meglepően rövid idő múlva újra megindulnak. A narkotizálás legfontosabb kérdése éppen az, hogy milyen narkotikumot alkalmazunk, mert egyesek közvetlenül előidézik a halált, vagy legalább is annyira megzavarják a szervezetet, hogy gyors elpusztulása elkerülhetetlen. Ma már egész sorát ismerjük a narkotikumoknak, amelyek az emberi szervezetre káros következmények nélkül használhatók, az orvosok azonban egyre tökéletesebb, célravezetőbb narkotikus szerek alkalmazására törekednek.

A narkotikumok kiválasztásánál ismerünk kell azokat az elváltozásokat, amelyek valamely kémiai anyag reszorcziója alkalmával a narkózis tartama alatt végbemennek. Tudnunk kell, mi megy végbe a protoplazma, az élő sejt és a narkotikum között.

Az altatószerül használt anyagok valamennyien a szerves vegyületek zsírsavszorozatából kerülnek ki. BAUMANN és KAST vizsgálataiból tudjuk, hogy a szulfonok közül azok a hatékonyabb narkotikumok, amelyek több aethylcsoportot tartalmaznak. A szulfonal például gyengébb a trionalnál, ez viszont a tetronalnál. A szénlánc hossza is befolyásolja a narkotikum erejét, úgyszintén a klór és bróm jelenléte is fokozzák. Mindezek az eredmények azonban még mindig nem adtak választ arra a kérdésre, vajon valamely vegyület hat-e egyáltalában narkotizálólag? Erre a kérdésre MEYER-OVERTON lipoidelmélete adott csak választ fizikai alapon. Ennek az elméletnek alapja az a megfigyelés, hogy minden narkotikusan ható anyag bizonyos fokig zsírban oldható. Másfelől azonban vízben is oldhatónak kell az anyagnak lennie,

hogy a test nedveiben feloldathassék. Minél nagyobb tehát a zsírban való oldódás foka, annál valószínűbb, hogy a narkotikum oldatából átmegy zsírjellegű szövetekbe, mivel ezekben jobban oldható. Ilyen zsírjellegű szövet a központi idegrendszer is és így valószínű, hogy valamely narkotikum annál könnyebben megy át ebbe a „lipoid“ idegszövetbe, minél nagyobb a $\frac{\text{zsír}}{\text{víz}}$ oldódási hányadosa.

MEYER H. ezt a hányadost számos narkotikumra kiszámította és megállapította, hogy milyen koncentrációban hat az illető anyag narkotikusan. Apró halakat vagy békaalczákat helyezett vízbe, amelyben a narkotikus anyag bizonyos mennyisége volt feloldva és megfigyelte, hogy mi az illető anyag narkotikus hatásának határkoncentrációja. Minél nagyobb volt a $\frac{\text{zsír}}{\text{víz}}$ hányados, annál hígabb koncentrációjú anyag volt a narkózishoz szükséges, úgyhogy tehát a vízből a zsírba legkönnyebben átmenő test fejtette ki a legerősebb narkotikus hatást. Feltehető volt, hogy bizonyos idő múlva egy egyen-

súlyi állapot áll be, amely a $\frac{\text{zsír}}{\text{víz}}$ hányadossal párhuzamos. A narkotikus hatás a hőmérsék emelkedésével nőtt. Ennek az elméletnek értelmében a narkotikum főtömegét az ideg- és zsír szövet szívja magába, ami által az idegrendszerben a funkciózavar, vagyis maga a narkózis beáll. A narkotikum tehát csak akkor hat, ha a megfelelő sejtekbe jut. A narkotikumnak a testben való topografiai elterjedése és ennek tényezői azonban még mindig nem voltak megállapítva.

GENSLER és CLOETTA a zürichi farmakológiai intézetben újabban kutyákon végzett kísérletekkel keresték a kérdés magyarázatát,¹ mivel ezen az intelligens állatokon az alvás beállta és mélysége pontosan megállapítható. Mindenekelőtt minden egyes példányra vonatkozólag kísérletileg megállapították, mennyi nar-

¹ CLOETTA M.: Zur Theorie der Narkose. Vierteljahresschr. d. naturw. Ges. Zürich 62 k. 1917. 194—200.

kotikumra van szüksége, hogy a narkózis bizonyos foka beálljon. Ezután a garatszondával beadagolták a narkotikum meghatározott mennyiségét, mire az állat rendszerint fél óra alatt mély álomba merült. A narkózis közepén megölték a kutyát és elemzés útján meghatározták, hogy a szernek milyen mennyisége volt még a gyomorban és bélcsatornában. Ilyen módon pontosan megállapítható volt, hogy a dozisból mennyi reszorbeáztatott. Meghatározták ezen kívül azt is, hogy az agy és a vér a narkotikumnak milyen mennyiségét tartalmazta. Ez természetesen csak úgy történhetett meg, hogy a narkotikumul használt szerek (neural, bromural és adalin) mindegyike molekuláiban brómot is tartalmazott, ami az állati szervezetben nincs meg.

A tényleg reszorbeált, tehát valóban ható narkotikumból az agyban a következő mennyiséget találták:

neural	1·4%
bromural	1·7%
adalin	1·1%

a narkotikumoknak tehát mindössze átlag kb. 1·4%-a került az agyba, a többi (98·6%) része a vérben és a különböző egyéb szövetekben oszlott meg. Figyelembe veendő, hogy a három narkotikumból nagyon különböző mennyiséget reszorbeáltak az állatok. Ugyanolyan mély álmat 0·1 gr. neural és 0·25 gr. bromural és adalin idézett elő; e mennyiség az állat test-súlyának 1 kgr.-jára vonatkozik.

A neural az emberi szervezetre is 2—3-szor erősebb narkotikus hatást gyakorol a másik két szernél. A bromural és adalin kisebb narkotikus hatása azonban nem azon alapszik, hogy — esetleg a neuronálnál csekélyebb lipoid-oldhatóságuk folytán — ugyanazon mennyiségben reszorbeálva, az agyban kevésbé

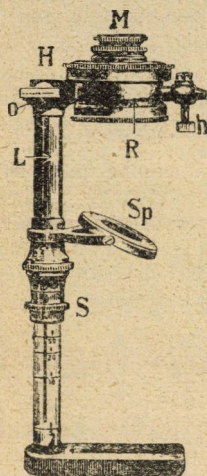
kötődnek meg; ellenkezőleg: mindhárom anyag az agyban arányos a tényleg reszorbeált mennyiséggel. Ennek megfelelően az agyban a bromural és adalin abszolút nagyobb mennyiségben volt jelen, mint a neural és pedig 100 gr. agyban: 23 mgr. neural, 38 mgr. bromural, 45 mgr. adalin. Az agyban levő narkotikusan ható anyag mennyisége tehát még nem befolyásolja a narkózis fokát.

A lipoidelmélet szerint az a narkotikum hat a legerősebben, amelynek a $\frac{\text{zsír}}{\text{víz}}$ hányadosa a legnagyobb. GENSLER és CLOETTA kísérleteinél a legerősebben a neural hatott, így ennek hányadosa volna a legnagyobb és így a beadagolt mennyiségnek is kellene az agyban százalékosan a legnagyobbnak lennie. Kísérletileg megállapították azonban, hogy a neural $\frac{\text{zsír}}{\text{víz}}$ hányadosa 2·7, a bromuralé 1·4, az adaliné pedig 4·6, tehát a legnagyobb. Ugyanígy a középen áll az agyvelő reszorbeálta neural százalékos mennyisége is (1·4%), a bromural (1·7%) és adalin (1·1%) között.

A narkotikus hatás fokmérője tehát nem lehet csupán a $\frac{\text{zsír}}{\text{víz}}$ hányados és a narkotikumnak a szervezetben való elterjedése; szerepe van kétségtelenül a narkotikum vegyi összetételének is. Lehet, hogy az agy lipoidtermészete nem is játszik szerepet, hanem a tipikus narkózis egyszerűen arányos a narkotikum vérben levő mennyiségének és egy a vegyi szerkezettől függő együtthatónak szorzatával. E mellett szól a zsírsavszorozatot és az alkaloidokat tartalmazó testek ellentétes viselkedése; alkaloidák a narkózis tartama alatt a vérből hiányoznak, míg a három említett narkotikum főtömege a mély álom alatt a vérben volt jelen.

Adatok a Tátra és Budapest levegőjének portartalmához.

Bizonynyal mindenki megfigyelte már a porszemek játékát, a midőn nyitott ablakán át a meleg napsugárnyaláb behatol a szobába. Fel-alá szállanak a porszemek milliói, élénk, vad kergetőzéssel rohannak egymás felé és játékkuk mindaddig nem szűnik meg, a míg a nap sugaraiban helyezkedhetnek el. Árnyékos helyen mozgásuk kisebb és



Aitken-féle porszámoló: R = levegőtartó (reczipiens), L = a szivattyú csöve, S = a szivattyú gyűrűs fogója, H, h = csapok, M = nagyító lencse, Sp = vetítőtükör.

kevésbé is vehető észre. Önkéntelenül fölvetődött már sokakban a kérdés, vajjon mennyi lehet számokban kifejezve ezeknek a porszemeknek sokasága? Úgy a fizikusokat, mint különösen a meteorológusokat régóta izgatta ez a kérdés, a miért is többféle elmés módszert találtak ki a porszemek megállapítására. A legjobban bevált módszer az, a melyet AITKEN skót fizikus talált ki 1880-ban. Azóta úgy ő, mint mások is behatóan oglalkoztak a műszer tökéletesítésével és néhány év óta annak a képtünkön bemutatott alakja van használatban. Ez a műszer a gyakorlatban jól bevált, elég

kevélyesen kezelhető és megbízható porszámoló műszer.

Lényegében egy szivattyúból (L—S) áll, a melyik egy megállapított nagyságú 1 cm³ levegőt tartalmazó edénnyel (R) van összeköttesben. Megfelelő légmentesen záródó csapokkal (H, h) van ellátva, úgy a levegő bebocsátására, mint annak kiengedésére. Az egész készülék némileg a mikroszkóphoz hasonlít, a tárgyasztal a tulajdonképpen megvizsgálandó levegő henger alakú edénye, a melynek fenekén mm² osztású üveglap van. Alulról minden irányban mozgatható vetítőtükör (Sp) szolgál a szükséges fény illetve világosság odavetítésére, míg felül megfelelő erős nagyítású objektívén át (M) történik az észlelés maga. Az észlelés menete a következő: észlelés előtt a műszer belső részeit is teljesen megtisztogatva a nyitott csapok mellett a tolattyút néhányszor fel-alá húzzuk, hogy így a műszer edényét telítsük annak a helynek a levegőjével, a melyet meg akarunk vizsgálni. Ezután elzárjuk a csapokat és miután előzőleg már meggyőződünk arról, hogy úgy a tolattyú, mint a csapok jól zárnak, megkezdjük az észlelést.

Első sorban is a műszerben foglalt 1 cm³ levegőt tisztítjuk meg a benne lévő portartalomtól. Ez a tolattyúnak fel-alá való húzásával történik, a mi által t. i. hirtelen ritkul, majd hirtelen sűrűsödik a levegő, a ritkulás következtében a kissé párs levegőben a porszemek kondenzációs magvakként kiválnak és lehullanak a mm² osztású üveglapra. A tisztítást addig folytatjuk, a míg a hirtelen légritkítás alkalmával több porszem már nem hull alá. A porszemek röviddel az üveglapra hullásuk után már ismét láthatatlanokká válnak. A henger, a melyben a tolattyú mozgatható, meghosszabbított részében felülről-lefelé menve $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$ és $\frac{1}{5}$ jelzéssel van ellátva, a mely beosztás azt jelenti, hogy a melyik osztásig a tolattyú jelzett részét (S gyűrű alsó határa) lehúzzuk, annyival ritkítottuk az 1 cm³-es reczipiens levegőtartalmát. Ez által a már megtisztított

1917/8	Idő	Észlelés helye	Felhőzet	Szél	Hő- mér- séket	Porszem 1 cm ³ -ben	Jegyzetek
<i>I. Alacsony Tátra</i>							
Aug. 4.	2 ⁴⁵ p	Lenyiva	6 ⁰ Cu	SW ₁	17.9	800	
Aug. 5.	10 a	Benyuska	1 ⁰ Cu	—	16.0	1250	Magas-Tátra éleség látható.
	3 p	Lenyiva	3 Cu	W ₃	19.0	500	
	7 ³⁰ p	"	7 Cu	W ₂	15.2	900	
Aug. 6.	7 ⁴⁵ a	"	9 CuSt, ACu	S ₁	12.9	500	
	11 a	"	10 Γ^0	—	13.0	1000	D. e. $\frac{1}{2}$ 12—d. u. $\frac{1}{2}$ 2
	2 ⁵⁰ p	"	9 ⁰ CuNb	—	13.4	350	Γ^2 \odot^2 igen kiadós eső, teljes szélcsend
	6 ⁵⁰ p	"	7 CuSt	—	12.2	1500	
Aug. 7.	8 ⁴⁵ a	"	10 CuSt	N ₁₋₂	12.3	500	
	12 a	"	10 \odot^0	—	13.0	700	
	6 ³⁰ p	"	7 CuSt	—	11.0	900	d. u. nagy \odot után
Aug. 8.	8 ⁵⁰ a	"	1 ⁰ Cu	NE ₁	12.7	8700	
	11 ¹⁵ a	Ördög lak. hágó	6 ⁰ Cu	E ₂₋₃	14.4	1900	Élénk szeles idő
	5 p	Lenyiva	9 CuNb	SE ₁	—	1400	
	7 ¹⁵ p	"	6 CuSt, Cir	—	12.0	1000	
Aug. 9.	6 ⁴⁵ a	"	0 ⁰	SW ₂	11.0	1900	
	9 ³⁰ a	Baraczká	1 ⁰ Cu	—	—	11 000	Benesháza mellett
	7 ⁵ p	Lenyiva	4 Cu	S ₁	17.5	6900	d. u. 2—3 között
Aug. 10.	7 ¹⁰ a	"	1 ⁰ St, Cu	S ₁	14.6	6600	Γ^2 \odot^2
	9 ⁴⁵ a	Lenyiva ebédliő	—	—	—	[19500]	Szobában, nyitott ablaknál, reggeli takarítás után
	3 ¹⁰ p	Lenyiva szobában	—	—	—	[8000]	
	3 ³⁰ p	Lenyiva szabadb.	8 Cu	W ₂	—	7000	
	7 ²⁰ p	"	7 St, CuNb	S ₁	—	7300	
Aug. 11.	7 ¹⁰ a	"	2 St	—	5.0	3100	
	11 ¹⁰ a	Breznóbánya	6 St, Cu	—	—	13600	A Garam völgyében
Aug. 15.	12 ¹² p	Rózsáhegy	0 ⁰	—	—	12600	Hadigondozó telepen
<i>II. Magas Tátra.</i>							
Aug. 16.	8 a	Alsótátrafüred	9 CuNb	—	11.0	2100	
	3 p	"	8 Cu	—	12.0	2100	
Aug. 17.	4 ⁵⁰ p	Tátraszéplak	10 \odot^0 Nb	S ₁	—	3900	
Aug. 18.	7 ³⁰ a	Szépkiútó	3 ⁰ Cu	—	—	3200	Kirándulás a Nagyszalóki csúcsra, teljesen felhőtlen nap
	11 ²⁰ a	Tarpataki esés	3 ⁰ Cu	SE ₁	—	3300	
Aug. 19.	8 ⁴⁰ a	Alsótátrafüred	0 ⁰	—	14.0	3200	
	9 ⁵⁰ a	Tarajka állomás	0 ⁰	—	—	1200	
	10 ¹⁶ a	Hilgermann eml.	0 ⁰	—	—	1000	
	10 ⁴⁶ a	Miksa magaslat	0 ⁰	—	—	1700	
	11 ¹⁰ a	"	0 ⁰	SE ₃	—	800	
	11 ³⁰ a	"	0 ⁰	—	16.0	1100	
	2 ³⁸ p	Szalóki csúcs	0 ⁰	SE ₂	10.2	1100-4000	Változó élénk szél, a portartalom erősen ingadozott.
Aug. 20.	8 ⁵⁰ a	Alsótátrafüred	0 ⁰	SE ₁	15.2	3100	
Szept. 30.	7 a	"	6 ⁰	S ₁	8.3	2600	
Okt. 1.	11 ⁴⁵ a	"	5 ⁰	SE ₂	13.0	1500	
Okt. 5.	9 a	Budapest II.	9	SW ₁	16.0	10200	IV. em. lakás ablakában
"	7. 9 a	"	3 ⁰ Ci	NW ₂	7.6	200000	
"	8. 12 a	"	10 \odot	S ₃	6.0	55000	
"	9. 11 a	"	10 \odot	SE ₃	11.0	72000	
"	10. 2 p	"	9 St	SE ₃	19.4	355000	
"	11. 12 ³⁰ p	"	9 St	SE ₁	22.0	300000	Meteor. Int. plató.
"	12. 2 p	"	9 StCu	W ₁₋₂	14.1	138000	
Decz. 29.	12 ⁶ p	Alsótátrafüred	0 ⁰ \odot^2	—	4.7	6100	" " "
	2 p	"	0 ⁰ \odot^2	NE ₁	4.9	8100	" " "
"	31. 11 ¹⁰ a	"	7 ⁰ CuSt	—	-0.1	3100	" " "
Jan. 2.	8 ³⁰ a	"	0 ⁰	—	-10.0	1500	" " "

levegőbe az egyik csap kinyitásával, $\frac{1}{50}$ $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$ esetleg $\frac{1}{5}$ cm³ mennyiségű levegő fog finom süvítést hallatva benyomulni. A csap gondos elzárása után a műszert meglóbaljuk — szabadon mozgó szárny van e czélből a műszerben — a mi által a recziapiensben lévő levegőt összekevertük. Ezután megkezdhetjük az észlelést.

A levegő portartalma nemcsak az észlelési helytől, hanem a többi időjárás elem teremtette időjárás állapotól is függ, miert is első sorban feljegyzendők: az észlelés pontos helye, ideje, a borulás nagysága, esetleg a levegő átlátszósága, a szél iránya és ereje, a levegő hőmérséklete, valamint egyes esetleg fontos mellékkörülmények.

Az észlelésnél az eljárás ugyanaz, mint a levegőpróba tisztításánál, de amíg akkor a porszemek hullását csak megfigyeltük, most már meg is számláljuk azokat. Gyorsan kell annak megtörténnie. Gyors számlálással megállapítjuk az egy-egy légritkítás után lehullott szemcsék számát 1—2—4, esetleg 36 mm² felületen, a szerint, hogy porban gazdag, avagy aránylag tiszta levegővel van dolgunk. Körülbelül 3—5 lehúzás után már a legapróbb porszemek is kiváltak és újabb lehúzás után már tiszta lévén a levegő, nem hull alá porszemecske. Egy-egy alkalommal több észlelést kell végeznünk, — minél többet végzünk, annál megbízhatóbb az eredmény — több ily észlelés számtani közepe 100-ra kikerekítve egy-egy észlelési sorának végeredménye. Tudtommal ilyen irányú rendszeres észlelések hazánkban eddig nem történtek. Első ízben 1913-ban végeztem hosszabb időn át porszámolást itt Budapesten. Jelen közleményemben az 1917. évi tátrai és néhány napi budapesti észleléseim eredményét óhajtom közzétenni. Jól tudom, hogy egy-egy rövid időszaknak kiragadott megfigyelései jóval kisebb értékkel bírnak, mint ha hosszabb időn át rendszeresen végeztettek volna azok, még is közlöm, mert néhány érdekes adatot tartalmaznak és hazai adatokkal illusztrálják azt, hogy a műszer milyen adatokat szolgáltat.

Reátérve a megfigyelésekre, a következőket kell elmondani. 1917. augusztus 4—11.-éig az Alacsony-Tátrában tartózkodtam a Benyuska északi lejtőjén lévő

mintegy 1500 m magasságban lévő állam havasi gazdaságban. Közben 9.-én lementem a Garam völgyébe és ott a Benesháza melletti Baraczk község határában (600 m) néhány észlelést végeztem. A Lenyiván — ez volt a havasi gazdaság neve — történt megfigyelések szerint a reggeli órákban 3500, a délkörűli órákban 1800 és az estéliekben 2700 volt az 1 cm³ levegőben talált porszemek átlagos száma. Ezek az adatok a napi menetet illetőleg látszólag ellene mondanak az eddigi megállapításoknak, a mennyiben levegőben a legtöbb porszem épp a déli órákban volna, a mi a dolog természetéből folyik. Hiszen akkor melegeedik fel legjobban a talaj, a felszálló meleg légáram magával ragadja még a talaj felszínéről is a milliórdnyi porszemet. Ha megvizsgálják egy-egy észlelés alkalmával azt is, hogy pl. a talaj felett 1, 3, 5, 10 és 20 m távolságban mennyi a levegőben foglalt porszemcsék száma, bizonynyal rendkívül érdekes és egymástól felette eltérő eredményre jutnánk, nemcsak a porszemek számát, hanem azok súlyviszonyát is illetőleg.

Visszatérve a Lenyiván végzett észlelésekre, meg kell jegyeznünk, hogy a nem szabályszerű napi menet az akkor uralkodott időjárás viszonyokban leli magyarázatát. A dél körűli órákban több ízben eső vagy zivataros eső volt, a mely átmosva, megtisztította a levegőt és így a déli órákban kisebb volt a porszemcsék száma. Estére a melegebb, a völgyek felől jövő, porban ismét gazdagabb levegőt szállította fel a szél.

A portartalom a Lenyiván ezen idő alatt 350 — kiadós zivataros záporos után — és 8700 között ingadozott. A míg az első napokban (augusztus 4—7) alacsony volt a légnyomás, országszerzte borult és sok helyütt esős időjárás uralkodott, addig 8.-ától kezdődőleg a légnyomás emelkedett, derült és élénkebb szél állott be és épp eme változással együtt járt a levegő portartalmának megnagyobbodása. Augusztus 11.-én már magas a légnyomás, szép, derült csendes időjárás uralkodott s a levegő felette gazdaggá vált porszemcsékben. A levegő átlátszósága napról napra rosszabbodott, mert az egész ott tartózkodásom ideje alatt csak az első napon lehetett a Benyuskáról a Magas-

Tátrát látni, sőt annak egyes csúcsait is élesen megkülönböztetni.

Érdekes a Barackán végzett porszám-lálás, u. i. ugyanaznap, a mikor Lenyiván reggel csak 1900 volt a porszemek száma 1 cm³ levegőben, addig a 900 méterrel alacsonyabban fekvő völgyben a megyei út mellett a déli órákban 11000 volt. A völgymenti községek gazdag portartalmára jellemző adat még a breznóbányai is 13600, valamint a rózsahegy 12600 porszemcskével. Meg kell jegyeznem, hogy mindkét helyen a községen kívül, városi embereknek ideális helyen történtek a mérések.

Augusztus 16.—20., valamint szeptember 30.—október 1. és december 29.—január 2. közötti napokról a Magas-Tátrából áll néhány észlelés rendelkezésre. Az alsó-tátrafüredi és környéki nyári észlelések szerint ezekben a rendkívül derült, szép nyári napokon 2100—3900 között ingadozott a portartalom. Az első három nap élénk szeles, majd csendes, de mindvégig szép napfényes időjárás uralkodott, hazánk ugyanis a közép-európai légnyomási maximum övében volt. Ilyen időjárás mindig felette kedvező a portartalom megnagyob-
bódására.

Augusztus 19.-én a Nagyszalóki csúcsra (2456 m) tett kirándulásom alkalmával végeztem porszám-lálást. Ekkor a levegő élénk szél mellett legtisztább a Miksa-magaslaton volt (800—1700 porszem). Fenn a csúcson változóan élénk szél fújt, a portartalom erősen ingadozott és 1100 szemecskéről még 4000-re is emelkedett a különböző levegőpróbákban. Ennek magyarázata a rendkívül meleg nyári napban volt, az erős fölmelegedés folytán gyorsan vált könnyűvé a levegő úgy a szepesi síkságon, mint a Poprád és a Vág völgyében. A periodosus völgyi szél — SE — a porszemek nagy tömegét szállította a Tátra felé. Miután a völgyi szél erőssége a fölmelegedés nagyságának emelkedésével is növekedik, ez pedig augusztus 19.-én mintegy maximumát érte el, a kedvező alakulás a mikroszkópikus nagyságú porszemecskék milliárdjait vitte fel a maga-

sabb légrétegekbe. Ez is egyik fő oka annak, hogy ily nagyon meleg nyári napokon a levegő átlátszótsága igen rossz.

Végül lássunk néhány Budapesten is végzett megfigyelést. Ezek az adatok valóban megdöbbentők! 55000—72000 porszem volt a levegőben élénk déli szél és esős időjárás mellett, míg élénk szeles és borult időben, 10.-én és 11.-én 300—355 ezer volt a porszemek száma. A portartalom szempontjából épp a délkeleti szél a legkedvezőbb, mert ekkor rontja meg Budapest levegőjét legjobban, míg legtisztább a levegő a nyugoti és északnyugoti szelek esetében. Típusosan nagyvárosi klímának megfelelő adatok. Nem lesz érdektelen néhány külföldi adat¹ is fölemlíteni. Páris egyik parkjában 100—200 ezer, a Victoria-Streeten, Londonban 100—140 ezer, Glasgowban — erős gyáripari város — télen 170—470 ezer, Edinburghban ugyancsak télen 45—250 ezer volt a porszemek száma 1 cm³ levegőben. A Rigi-Kulmon reggel 6—800, délután 6—7 ezer között váltakozott a szerint, hogy honnan jött a légáramlás. Potsdamban KÄHLER² maximum 100000 porszemet talált, míg a 122 napra terjedő észlelési sorozat átlaga 23200 volt.

Gyakorlati szempontból nézve az adatokat, bizonyos, hogy a városok levegőjét a gyáripartelepek rontják meg a legnagyobb mértékben. Ezért különös figyelemmel kell lennünk arra, hogy a városok fejlesztésénél a gyártelepek részére oly helyeket jelöljenek ki, a melyek az uralkodó szélirány ellentett oldalán vannak.

Dr. Réthly Antal.

¹ JULIUS V. HANN: Lehrbuch der Meteorologie. III. Auflage. 15—16. oldal. Leipzig 1913.

² KÄHLER, Staubmessungen auf dem Brocken und auf der Schneekoppe. Bericht über die Tätigkeit des kgl. Preuss. Meteor. Instituts im J. 1911. Veröffentlichungen Nr. 224, G. HELLMANN, 137—142, Berlin, 1912. Ismertette: A levegő portartalma címen Természettudományi Köz-
löny, 1912, XLIV, 594—595. oldal.

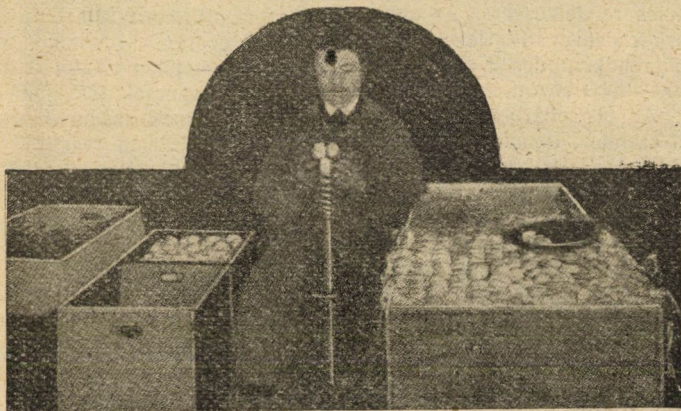
A tojásvizsgálat új módja.

A tojás frissességének, használhatóságának megállapítására, valamint a friss, tojásnak a konzervált tojástól való megkülönböztetésére eddig a „lámpázás“ módszerét használták. A párisi vásárcsarnokokban például a beérkező tojászállítmány hites (felesküdött) „lámpázószámlálók“ kezén megy keresztül, akik minden tojásos láda tartalmát úgy számra, mint minőségre nézve hitelesítik. Ezt a kevéssé ismert testületet a párisi rendőrprefektúra a közegészség és a tojáskereskedelem érdekében szervezte. A testület a háború előtt 95 tagból állott.

megteszik észleleteiket, azután a megvizsgáltakat ügyesen tenyerükbe csusztatva a másik kettőt tartják a lámpák elé. Az egészséges tojásokat ugyanakkor számlálva is ládába rakják, míg a rosszakat vagy töröttket félreteszik.

A lámpa elé tartott tojás átlátszónak vagy foltosnak, esetleg egészen sötétnek mutatkozik aszerint, amint jó, vagy kifogás alá eső.

A tojás bizonyos betegségeknek van kitéve, melyek közül VICTOR DODÉ és SOLVET szerint gyakoribbak a következők. Meleg napokban nem ritka jelenség a



1. kép. A tojások lámpázása.

A munka nem oly egyszerű, mint az ember első pillanatra gondolná s hosszú gyakorlatot kíván. A munkások mint segédek lépnek be a testületbe s tapasztalt lámpázók vezetése mellett tanulnak bele nehéz munkájukba, mely különös ügyességet kíván. Mikor már elegendő gyakorlatra tettek szert, technikai vizsgát tesznek s a rendőrség főnökétől megkapják megbizatusukat.

A lámpázók rendszeren kettesével ülve, sötét helyiségben végzik munkájukat (1. kép) előttük ércztartóba erősített gyertya, mellettük nyitott tojásos ládák, amelyekből a megvizsgálandó tojást szedik, illetve amelyekbe a megvizsgáltakat rakják. Mindenik kezükbe egyszerre két tojást vesznek s egyet-egyet láng elé tartva

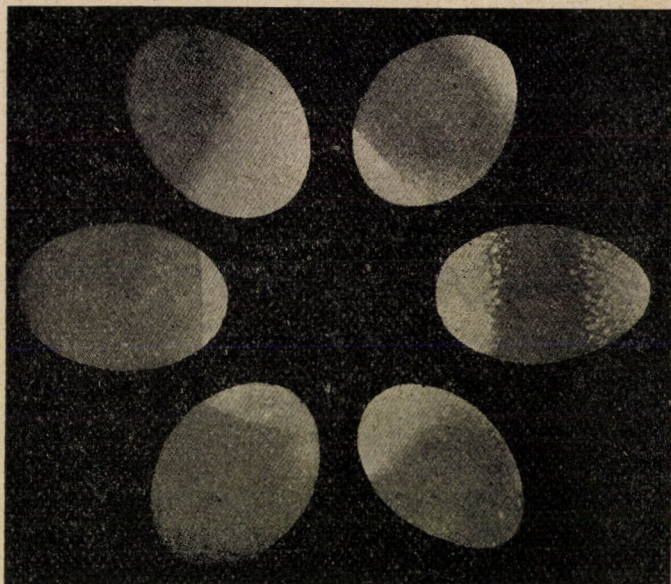
belső penészedés egy neme, ami nedves folt alakjában jelentkezik, színe eleintén sárga, majd fekete. Ha az ilyen tojás áll, a folt egyre növekszik, míg végre az egész tojást megrontja. Néha aludtvérdarabok mutatkoznak a tojásban szálakban vagy ú. n. koronában, ami akkor fordul elő ha a tojás még nem volt egészen érett, vagy ha a tyúk már bizonyos ideig kotolta. Ha a tojás fehérje és sárgája összekeveredett, valószínű, hogy a tojás régi. A tojás régisége, vagy a tojó tyúk betegsége lehet oka a tojás rühességének, mikor a sárgája megmárványosodik s a fehérje szennyes színűvé lesz.

A fagyott tojáson egyik végétől a másikig egyenesvonalú repedés keletkezik, mely a fagy engedésével esetleg újra el-

zárul. Az ilyen tojást „fodrozott“-nak nevezik és ha nem repedt, jónak tekintik.

A mézben konzervált tojásnál, mivel sárgája könnyebb, mint vízzel telített fehéré, gyakran megesik, hogy a tojássárga a tojás felső részéhez tapad, ha t. i. hosszú ideig fekszik mozdulatlanul egy oldalon. Ennek megakadályozására a konzerválók meg szokták fordítani a tojásokat a hordóban anélkül, hogy a felszínen képződött üvegszerű hártytát megtörnék. A *szalmás tojás* a szakácsok és czukrárszok réme. Baj, hogy a lámpázók

tásra. Ez az eljárás azonban nem ad teljesen pontos eredményt. Rouen város laboratóriumának igazgatója GEORGES A. LE ROY exaktabb vizsgáló módszert dolgozott ki,¹ melyet szintén a tojás légkamarájának dimenziójára alapít. LE ROY először az x-sugarakra gondolt, a radiográfia azonban a tojás deformált, nagyobbított és nehezen kisebbíthető képét adja. Ezzel szemben a tojásnak átlátszó állapotban való *egyszerű* lefényképezése kedvező eredménnyel járt, megjegyzendő azonban, hogy ennél az eljárásnál fontos az intenzív



2. kép. Különböző korú tojások.

nem tudják egyszerű vizsgálat által fölismerni, mert a tojás kinézésén semmi sem árulja el a kellemetlen íz jelenlétét, ami a nedves szalmába való csomagolás eredménye.

Franciaországban a tisztességtelen kereskedelem manipulációinak megakadályozása céljából szervezett intézmény, a *csalást meggátló szolgálat* felügyelői 6–6 tojást tartalmazó mintakollekciókkal dolgoznak laboratóriumokban. Itt rendszeren *sötét kamarában eszközölt* lámpázásnak vetik alá a tojást és a légkamara dimenziója szerint meghatározzák a tojás korát, továbbá azt is, hogy a tojás konzervált-e, foltos-e, alkalmas-e a fogysz-

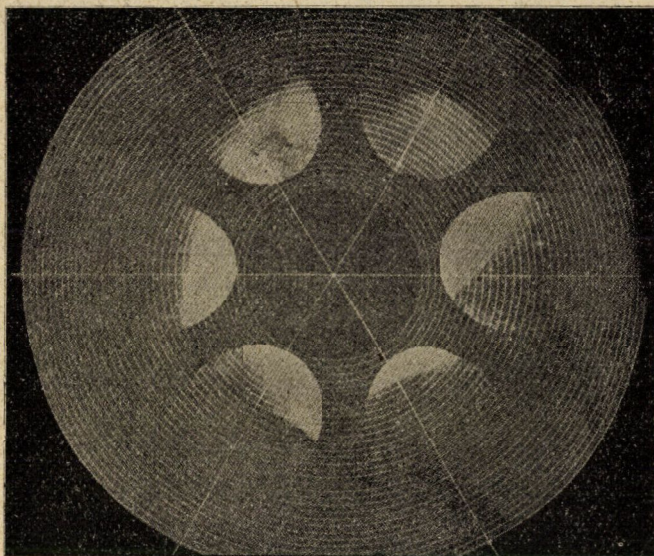
megvilágítás, a nagyon fényerős objektív és rendkívül érzékeny lemez. Az így nyert fénykép, akár természetes nagyságú, akár megfelelően kicsinyített, a hat tojásnak könnyen megérthető exakt képét adja (2. kép). A mérték megvételére a tudós roueni kémikus átlátszó fokozatot használ, melyet már a fényképező kísérletnél, vagy utána, a kész fényképen lehet alkalmazni.

A fényképezés technikai kivitele a következő: A lefényképezendő hat tojást egy 18×24 cm. nagyságú fémlemez tojásalakú mélyedéseibe helyezik el, át nem látszó ragasztékkal erősítve meg és pedig

¹ La Nature, Nr. 2320, 1918 márcz. 16.

a fémlap közepéből egyenlőközűen kiinduló sugarak irányában mindeniket a tompább, vastagabb végével fordítva a központ felé. Az előzetes lámpázásnál a légkamrát megjegyzik, hogy ezáltal a beállítás tökéletesebb legyen. Ha a hat tojás közül valamelyik homályosabb, mint a többi, az átlátszóságban mutakozó ezen különbséget kiegyenlítik klórhidrátos vízből készített fürdőbe mártva, miáltal a tojás héja megvékonyodik, ha pedig szükséges, utána bevonják átlátszó fénymázzal, amitől újra megkeményedik.

megvilágítást kell alkalmazni (110 voltos állandóáramú ívlámpa, 40–50 ampère intenzitással és 30 cm. átmérőjű optikus kondenzátorral, vagy 50–100 gyertyafénynek megfelelő 6 fémszálaz izzólámpa közös fémtartón elhelyezve, transzformátor segítségével közvetített változó árammal). A megvilágítást egy kis elektromos motor mérsékelt rotációs mozgással teszi egyenletessé s egyszersmind szellőzteti a tojásokat, melyek a hősugarak behatása alatt bizonyos fokú romlásnak lehetnének kitéve. Szerencsére ilyen megvilágítás



3. kép. A tojások a mérőkészüléken.

Ha a tojások el vannak helyezve, a tojásokat tartó fémlapra egy belül 18×24 cm. nagyságú, megfelelő hosszúságú, paralelepipedonalakú fadóbox egyik végére erősítik, melynek közepére van szerelve kis deszka segítségével egy ötös számú, Hermagis-féle aplanatikus „extra-rapid” objektív (átmérő minimum 6:1, a nyílásmaximum $F: 6.5$). Ha a kísérletező a természetes nagyságnak megfelelő képet akar nyerni a tojáról, az objektívet távolabbra kell beállítani, ha azonban kisebb képpel is megelégszik, olcsóbb műszerekkel is dolgozhatnak.

Hogy az exponálás ne tartson nagyon sokáig, természetesen nagyon intenzív

mellett a nagyon érzékeny lila Lumière-lemezeket csak 1–3 percig kell exponálni. A nyert negatívot a rendes módon hívják elő és a fényképeket a kísérletezők úgy használják, ahogy ez nekik a legalkalmasabb.

Az eredeti negatívot és a kópiákat is a következő mértékkel mérik: Fehér bristolpapíron vonalzó és körző segítségével 6 közös pontból kiinduló sugarat húznak tintával s azután ugyanennyi egyenlő középpontú koncentrikus kört, az egészet a normális, a 18×24 cm nagyságú lemezek kétszeresének megfelelő felületen; amikor a rajz készen van, lefényképezik, még pedig a fentemlített

méretre redukálva. Az így nyert negatívról hajlékony, hártyszerű anyagra készítenek levonatot. Ez a puhaanyagú ábrázoló mérték, melyen a sugarak és körök természetesen kitűnően látszanak, szolgál a tojások és a tojáslégkamrák dimenziójának mérésére akár magukon a negatívokon, akár a fotokópiákon (3. kép).

Le Roy fényképezésre alapított módszerét sajnos ma még nem lehet a gyakorlatban alkalmazni, mert nem tudjuk még pontosan, hogy a tojás kora, a tojás belsejében idővel végbemenő kémiai vagy biológiai változások mennyire be-

folyásolják a tojás minőségét, vagy a levegő hőfoka, nedvessége és a légnyomás mennyiben módosítja a tojás légkamráját. Nehezen alkalmazhatónak mutatkozik Le Roy eljárása különösen a meszes vízben s általában a levegő távoltartása elvének alapján konzervált tojásoknál, míg a hűtőkamarákba elrakott tojások vizsgálására alkalmas. Mindazonáltal az új módszer érdekes tökéletesítés, mert a lámpázás által nyert bizonytalan és futólagos megállapítás helyett maradandó és *mérhető* képet ad.

őzv. Csitáry Béláné.

Alkoholtól mentes italok.

Pusztában kiáltó szó volt mindezeideig az alkohol ellenesek szava a pompás magyar borok hazájában. Míg a külföld legtöbb államában már több évtized óta számottevő iparággá fejlődött az alkoholtól mentes italok gyártása, nálunk erről az iparágról eddig komolyan alig beszélhetünk. Az antialkoholisták elveinek államvallássá való tétele az alkoholt pótló ipar szempontjából úgyszólván teljesen készületlenül találta ezt az országot, amelyben a legzamatosabb gyümölcsök és a legízesebb ásványvizek találhatóak Európaszerte. A magyar szakácművészet — legalább is normális ételmezési viszonyok között — meglehetősen erős feladatot ró az emésztőszervekre, s így a természetes gyümölcslevekek minél tágabb körben való fogyasztása igen sok esetben tehetne volna fölöslegessé már eddig is a Karlsbad felé való zarándoklást. A friss gyümölcsből készült, jól konzervált ital tulajdonképpen nem más, mint minden évszakban élvezhető, friss folyékony gyümölcs. Táplálóértéke ugyan általában nem nagy, bár a benne levő cukrok és ásványi anyagok közvetlenül értékesíthetők, ezzel szemben a gyümölcs aromás anyagai serkentően hatnak az emésztőmirigyek elválasztó működésére, a gyümölcssavak pedig bizonyos káros baktériumokat tartanak az ételkeveréktől távol az egész emésztőcsatornán keresztül.

A számos, alkoholtól mentes ital gyanánt alkalmazható készítmény között kétségtelenül a friss gyümölcsből készült

levelek és *szörpök* említhetők a legelső helyen. Abszolút értelemben ezek a szörpök tulajdonképpen nem teljesen alkoholmentesek, miután maguk a természetes gyümölcslevelek is tartalmazhatnak valami csekély alkoholt; ennek az alkoholtartalomnak azonban az 0.5%-ot nem szabad meghaladnia. Az alkohol a gyümölcs szedése és feldolgozása alatt fellépő kismértékű megakadályozhatatlan erjedés által keletkezik, képződése a pektintartalmú gyümölcsöknél föltétlenül szükséges folyamat, mivel alkohol jelenlétében a pektinanyagok kicsapódnak s így a gyümölcsléből könnyebben kiválaszthatók.

A feldolgozandó gyümölcsök megválasztásánál fontos szerepet játszik a gyümölcs cukor- és savtartalma, zamatanyagai, s az a körülmény, hogy elegendő mennyiségben s elég alacsony árak mellett áll-e a gyümölcs a gyáros rendelkezésére. Drága készítmények, szabad alkoholforgalom mellett, sehol sem lehetnek volna alkalmasak az aránylag olcsó sör stb. ellen való küzdelemre. Németországban és Amerikában ezeknek a föltételeknek az alma felelt meg a legtökéletesebben, nálunk a bortermelésnek a minimumra való leszállítása esetén a szőlőmustra várhat igen nagy jövő.

A must háziipari konzerválása nagyon egyszerű. Ha a légmentesen elzárható üvegekbe betöltött mustot az erjesztő és penészgombák elpusztítása végett körülbelül egy órán át 50—60°C-on gőzöljük sezt a műveletet három egymást követő napon

megismételjük, hogy a 60^o-os hőt is megbíró spórakból időközben fiatal gombává fejlett szervezetek is elpusztuljanak, évekig eltartható, igen egészséges, elsőrangú alkoholmentes ital áll rendelkezésünkre. Nagyiparban a konzerválás a gyümölcsnedvek általános konzerválási eljárásával a következő módon történik: a friss gyümölcs legelőször a zuzómalomba, innen a gyümölcs-sajtolóba kerül. A sajtolóból kikerült levét, az esetleges erjedés biztos elkerülése végett, 60^o-on előzetes pasztörözésnek (felfőzésnek) vetik alá. A főzés alatt a fehérjenemű anyagok kiválnak s ezektől, valamint a bekerült gyümölcsrostoktól a lé erősen zavaros, ezért hirtelen lehűtve, mindenekelőtt megsűrítik. Eddig minden gyümölcslének egyformán megy a feldolgozása. A további feldolgozás eltérő lehet annyiban, hogy telítik-e szénsavval vagy sem, s hogy jön-e bele cukor vagy valami izesítő anyag. A szénsavval való telítés egy keverőkészülékbennyomás alatt történik. A cukor nélkül nem élvezető levekbe itt adagolják be a megfelelő mennyiségű cukrot s esetleges izesítő anyagokat is. A beadott cukor mennyiségét a gyümölcs savtartalma szabályozza. A kész levek körülbelül 8—10% cukrot és 5—7% savat tartalmaznak, a gyümölcsök hiányzó savját borkóssavval vagy citromsavval pótolják. Ezután újabb, igen gondos szűrés következik, mely után a folyadékknak már kristálytisztnak kell aláfolynia. A befogadására szánt üvegeket kénezéssel tisztítják, vagy valamely fertőtlenítő folyadékkal öblítik, a szűrt folyadékot ugyancsak fertőtlenített, légmentes csöveken át vezetik beléjük s a lezárt palackokat körülbelül egy órán át 65^o C-on gőzölik.

A szénsav nélkül készített, körülbelül tízszeres vízmennyiséggel hígított friss gyümölcsleveket *gyümölcslimonádé* néven hozzák forgalomba, a szénsavtartalommal bíró szirupokat *pezsgőlimonádénak* nevezik.

Németországban és Angliában a friss gyümölcsön kívül, a szárított gyümölcsből is nagy mennyiségben készítenek alkoholtól mentes italokat, főleg aszalt almából. Az aszalás előnyei: a gyümölcs tetszés szerint való időben dolgozható fel, továbbá, miután a lé zavarosodását előidéző fehérjék már az aszalás alatt koagulálnak, az

aszalt gyümölcsből nyert lé mindjárt tisztábban folyik le s így a szűrés könnyebben eszközölhető. Kisiparban az almaszeleteket nagy üstökben lúgozzák ki, nagy iparban a kilúgozást a cukorrépaéhoz hasonlóan, diffuzőrökben végzik. Miután itt ugyanaz a fölmelegített lé egymásután 10—12 darab almaszelettel töltött diffuzőrön halad át, az így nyert gyümölcslé meglehetősen koncentrált, a kilúgozott szeletek pedig kitűnő takarmányt szolgáltatnak. A további feldolgozás a friss gyümölcslé feldolgozásával azonos. Az aszalt gyümölcsből készült italok igen olcsó árban kerülhetnek forgalomba, ízük, zamatuk azonban nem vetekedhet a friss gyümölcsök ízével és zamatával, bár vannak, kik ezt az aszalt gyümölcsre emlekeztető ízt nagyon kedvelik.

A természetes, friss vagy szárított gyümölcsből készülő leveken és szörpökön kívül csinálnak mesterséges készítményeket is gyümölcskivonatokkal. Ezeknél a készítményeknél 100 rész cukorszirupra 0·5—0·9 rész citrom- vagy borkóssavat, 1—2·5 rész ananász, narancs, málna, barack, vanília vagy más aromás, koncentrált gyümölcskivonatot, tetszésszerinti mennyiségben festőanyagot, s habzás előidézésére régebben 0·5 rész szaponinoldatot szoktak számítani. Megjegyzendő, hogy a szaponin ilyen koncentrációban, a szörpöknel a szokásos fizszeres való hígítása mellett sem közömbös a szervezetre, helyette más anyagok, például glycirrhizin lenne alkalmazható, ennek azonban az a hátránya van, hogy barnára színezi.

Az alkoholtól mentes italok egy része „alkoholmentes borok” címén kerül forgalomba. A gyártás lényege itt abban áll, hogy a már kész, kiejert borokból az alkoholt egészen 1·5%-ig utólag kiűzik. A kiűzést régebben egyszerű, huzamos időn át folytatott melegítéssel hajtották végre. Az elpárolgott alkoholmennyiséget vízzel pótolták, s az így nyert levét szénsavval telítve, esetleg megcukrozva, palackozták és pasztörözték. Ezzel az eljárással azonban a borok és gyümölcsborok íze a hosszas főzés következtében megromlott, kozmássá lett, a legértékesebb aromatikusan anyagok pedig természetesen mind veszendőbe mentek. Ennek elkerülésére az alkoholt ma vákuumban, azaz légritkított térben desztillálják le,

így az alkohol jóval alacsonyabb hőn forr s a folyadékot nem kell olyan magas hőre felhevíteni, amelyen a kozmás íz elő szokott állani. Az aromás anyagok megmentésére az alkoholt szaggatott, ú. n. frakcionált lepárlással vonják el, azaz eleinte csak olyan hőfokra melegítik, mely az aromás anyagok forráspontjának felel meg s mikor ez anyagok zöme már átment, a desztillációt megszakítják. A külön edényekben felfogott, lecsapódott aromás gőzöket utólag ismét hozzáadják a már alkoholmentessé tett folyadékhöz. Ezen eljárással azonban tulajdonképpen éppen az alkohalnál ártalmasabb aldehideket, éterekeket viszik az italokba vissza. A desztillálásnál az illósavak elpárolognak, a nehezen oldható borkősav pedig a beállott koncentrációváltozás következtében kikristályosodik, ezért a savvesztést is pótolni szokták, valamint az eredeti bornak ugyancsak veszendőbe ment szénsavtartalmát is. Az elpárolgott alkohol mennyiségét vízzel helyettesítik.

Alkoholmentes borokon kívül megpróbáltak hasonló sörök előállításával is, szintén kétféle úton, amennyiben vagy a malátázott árpalé sörrel való kiejtését akadályozták meg, vagy a már kész, kiejtett sörből vonták el utólag az alkoholt.

E termékeknek sokkal jobban fogadták azonban azokat a készítményeket, melyek alkoholban szegény sörnek és ki nem erjedt malátának olyan arányban történő elegyítéséből származtak, hogy a kész árú 1%-nál több alkoholt ne tartalmazzon. Ezeknek az italoknak kellemes édes ízt ad az el nem erjedt cukor, az ízt malátas és komló kivonatok teszik tartalmasabbá. A Németországban „Kraftbier“ néven ismert hasonló készítmény táplálóértékét a nagy, el nem erjedt cukortartalom némileg a rendes sörök táplálóértéke fölé emeli.

Megemlítem még, hogy vannak olyan cukorbontó enzimát termelő gombák is, amelyek a cukrot kevés alkohol- és sok savtermelés mellett vízzé és széndioxidá bontják el, ezeknek az anyagoknak azonban az alkoholmentes italok gyártásában szerep eddig még nem igen jutott.

PITOV megpróbálkozott gyümölcs- és gabonaczeferéknek *Leuconostoc dissiliens*-el való elerjesztésével, MIRSCH és EBERHARD szabadalmaztatta a *Sachsia suaveolens*-nek hasonló czélokra való bevezetését. Ez utóbbi gombafaj az italnak portersörre emlékeztető zamatot kölcsönöz. Magasabb hőn a gombák cukorbontása nagyobb alkoholtermeléssel jár, hidegen a termelt alkohol nem haladja meg az alkoholtól mentes italok korlátait. BRÜNNECKER kész borokon alkoholt pusztító *Citromyces* nevű gombafajokat tenyésztett, e gombafajok azonban a zamatot anyagokat is elpusztítják. A kvasz, mely 0.2–0.5% tejsav mellett 0.5–2.2% alkoholt is tartalmaz, már nem igen tárgyalható az alkoholtól mentes italok ismertetésénél.

Ez egész iparágban, mely Magyarországon most nézhet először némi reménnyel a föllendülés felé, igen sok az újítani, fejleszteni, kidolgozni való. Óriási mennyiségben található még eddig figyelembe sem vett különböző anyagok, amelyek új, változatos ingerükkel harcra mehetnének a „gyilkos pálinka“ el. en. A magyar kísérletű egyik szervezésben levő, e czélra létesített osztályára vár majd az a feladat, hogy a magyar élelmiszeriparba is bevezesse, jól megalapozza ez új iparág felvirágoztatását s hogy tudományos vezetéssel megkímélje a fiatal iparágat azoktól a technikai és egyéb nehézségektől, melyekkel más országokban meg kellett küzdenie.

E. Németh Ágnes.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Új cziczikányfaj Afrikából. THOMAS OLDFIELD régebben egy Ugandából származó cziczikányfajt irt le *Scutisorex con-gicus* néven bőre és koponyája alapján. Az American Museum of Natural History Kongo-expedíciójának nemrégiben több teljes példányt sikerült gyűjtenie ebből az

érdekes állatból s ezek alapján ALLEN J. A. írta le részletesen a nevezett intézet Bulletinjében (37. köt., 1917). Az anatómai vizsgálat során kiderült, hogy a faj gerincszelvénye oly sajátos szerkezetű, amilyen az emlősök sorából mindeddig teljesen ismeretlen. Ugyanis a hetedik mellcsigolyától

kezdve az utolsó lágyékcsigolyáig az összes csigolyák lateroventrális szélei oly rendkívüli módon megnyultak, hogy a gerincoszlop megfelelő része alulról nézve teknőalakúan kivájnának látszik. Az állat életének eddig semmiféle olyan mozzanata sem ismeretes, mely magyarázatát adná a gerincoszlop sajátságos kialakulásának, az azonban bizonyos, hogy e berendezés azt egészen rendelkezés nélkül teszi. Ezt jól ismerik a bennszülöttek is, akiknek nagy örömet okoz, ha bemutathatják az elámuló tömegnek az állat ellenálló erejét a ráhelyezett súly iránt... Mintegy 160 fontot nyomó kifejlett ember meztláb rálép az állatra s magát egy lábón egyensúlyban tartani iparkodván, néhány percig kiabál. A szegény állat látszólag halálra van ítélve, de amint kinzója lelép róla, néhány rángatózás után menekülni igyekszik. Mivel a kifejlett állat nem hosszabb 243 mm-nél, teherbíró ereje egyenesen csodálatos. A bennszülöttek az állatot nagy becsben tartják s meg vannak győződve, hogy megszáritott teste, vagy maga a szíve is, ha kuruzslóik készítik el, legyőzhetetlenséget biztosít a tárgy tulajdonosának, éppen azért mindig magukkal hordják, ha háborúba vagy hozzá hasonló veszélyes vállalkozásra, pl. elefántvadászatra mennek.

Dr. Soós Lajos.

Az ismert madárfajok száma. REICHENOW ANTAL, a berlini természetrajzi muzeum madártani osztályának vezetője a német madártani egyesület 1918. évi november 4.-i ülésén beszámolt a madárrendszertan mai állásáról.¹ Ezidőszertan kerek számban 20.000 madárfaj van leírva, a melyek 120 családon belül 151 nemre (genus) oszlanak. Legnagyobb család a poszátaféleké (*Sylviidae*), 2000 fajjal, a legnépesebb genus a rigók (*Turdus*) neme 180 fajjal.

E 20000 madárfaj tíz állatföldrajzi régió határain belül oszlik meg, ú. m. az északi és déli sarkvidék, Újzéländ, Madagaszkár, Észak-Amerika, Dél-Amerika, Európa és Szibéria, Afrika, India és Ausztrália. Valamennyi régió között a déli sarkkör madárvilága a legszegényebb 50 fajjal, Dél-Amerikáé pedig a leggazdagabb 5000 fajjal.

¹ Die Naturwissenschaften 1919. 64.

Mesterséges szén előállítása Norvégiában. Norvégia állandó nagy széninsége miatt már hosszabb idő óta foglalkoztak azzal a tervvel, hogy a szenet valami módon pótolják. Újabban e célra alapanyagul a cellulóze gyártásnál keletkező szennylúgot használják, mely jelentékeny mennyiségben tartalmaz szerves anyagokat. Ebből a szennylúgból, amelyből ma már *szulfitszeszt* állítanak elő, STREHLENERT mérnöknek sikerült *szenet* is termelnie.¹ Az eljárás lényege abban áll, hogy mindenekelőtt a szennylúgból foglalt meszet választják ki nátriumbiszulfát hozzáadásával, azután a vegyületet 110 C°-ra hevítik, majd 10 atm. nyomás alatti sűrített levegőt fuvatnak be, miáltal a hőfok emelkedik. Az eredmény *egy pépszerű fekete tömeg*, amelyből a vizet elválasztják. A vegyi folyamat abban áll, hogy a szennylúgból levő szabad kénessav kénsavvá oxidálódik, amely magas nyomás alatt a benne levő *lignin-szulfosavas* sókat megbontja.

Egy tonna cellulózeanyagból minőségéhez képest 540—900 kg szenet nyernek, melynek hamutartalma csak 4—5% és 6800 kalória fűtőértékű. Olyan gyár, mely évente 25000 tonna cellulózeát feldolgoz, egyenkint 10 köbméter ürtartalommal bíró autokláv² segítségével 22000 tonna szenet termelhet. Az e célra szükséges berendezések 600000 korona költséget igényelnek.

Normális viszonyok közt egy tonna szulfitszen előállítási költsége csak 5—6 korona, amely azonban a mai bérviszonyok közt 10 koronára emelkedhetik. Az ily módon gyártott tüzelőanyagot nedves vagy száraz állapotban éppen úgy égetik el, mint a szénport. Legújában a Frederikstad mellett fekvő Greaker-helységben létesítették az első ilyen berendezést, amely igen gazdaságosnak bizonyult.

Welwart Benő.

A Saarmedence köszéntermelése. A párisi béketárgyalások egyik legfontosabb kérdése a Saar-köszénmedence sorsa. A medence hovatartozásának jelen-

¹ Die Naturwissenschaften 1919. 96.

² Folyadékot túlmelegítésére vas- vagy aczéledény, amely manométerrel, gőzkibocsátó csappal és biztosító szeleppel van felszerelve.

tőségéről tájékoztathat az az adat, hogy 1913-ban, tehát az utolsó békeévben 122 millió q szenet termeltek a medencze bányatelepein. Ez a kitermelt szénmennyiség Németország összes széntermelésének 7/10-a.

W. B.

A fagyasztott hús izletes elkészítése.

A világháború alatt az entente-államok állatállománya is jelentékenyen megcsappant s ezért kénytelenek hússzükségletüket Amerikából beszerezni. A mult év folyamán Amerika több mint egy millió tonna fagyasztott húst szállított az entente-államok részére, Anglia ebből 450000 tonnát kapott, Páris és környéke még ma is naponta 200—250 tonnát fogyaszt el.

A francia akadémia május 6.-i ülésén MARTEL párisi orvos kimutatta,¹ hogy a fagyasztás a hús összetételében lényeges változást egyáltalán nem okoz és ismereti azt az eljárást, amelylyel a fagyasztott hús is éppen oly izletesen készíthető el, mint a teljesen friss hús.

Az importhús 0^o-ra vagy néhány fokkal a zérus alá van lehűtve. A főzés előtt arra kell vigyázni, hogy a fölmelegítés lassan, lehetőleg száraz levegőáramban történjék (például izzó kokszt fölött), a húst tiszta, száraz vászonba kell burkolni és a nedvessé vált takarót időnként kicserélni.

Hogy a fagyasztott hús visszanyerje aromáját, a következő utasításokat kell figyelembe venni :

1. A fölmelegítés után vagy közben sohasem szabad a húst saját levében ázni hagyni. 2. A hús gyengén piritandó, közben a levegőnek kitett részekben a zsírdarabkák ütögetéssel eltávolítandók. 3. A sültet vagy pörköltet hirtelen tűzön kell elkészíteni. 4. A nagyobb darabok igen rövid időre forró vízbe mártandók, hogy a felszínen levő fehérjék megalvadjanak és így bezárják a hús értékes levét. 5. A leveshúst öt-hat perczig forró vízben főzzük, azután hideg vízbe mártjuk. 6. A nagyobb, a hidegtől még merev darabokat nem szabad a tűzre tenni, mert belsejük nyers marad. 7. A már fölengedett, de még hideg hús 500 grammos darabjait húsz perczig kell főzni.

Bodó György.

¹ Journal des Débats 1919. máj. 6.

Magyarország időjárása 1919 április havában. A tavasz második hónapja hűvös és csapadékos jellegű volta mellett egy határozottan meleg (6.—20.-áig) és egy erősen hűvös (21.—30.-áig) időszakból állott. Végeredményében a hőmérséklet havi középértéke az egész Dunántúlon, az Alföldön és annak peremén $\frac{1}{2}$ —1^o-kal a normális alatt maradt; nyugat felé haladva hűvösebb időjárás uralkodott.

A táblázatunkban rendszerint közölt állomások közül ebben a hónapban már csak kettő érkezett be, másokkal kellett azokat pótolni és így az ország nagy területének időjárásáról egyáltalán nem vagyunk tájékozva. A havi középértékeket, valamint a normálistól való eltéréseket ezen adataink szemléltetik.

	Ez idén	40 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Sopron	8.3	9.5	— 1.2
Tapolcza	9.1	10.2	— 1.1
Högyész	9.6	—	—
Budapest	10.6	11.4	— 0.8
Kalocsa	10.3	11.1	— 0.8
Eger	9.9	10.3	— 0.4

Az elmúlt áprilisban az ország nyugati részében 7.-e és egybeütt 19.-e körül voltak a legnagyobb fölmelegedések, ekkor ugyanis a Dunántúlon megközelítette (18—19^o), az Alföldön és szélein meghaladta a 20^o-ot (Budapesten 23^o). Első alkalommal a nyugat felől jött légnyomási maximum meleg óceáni levegője mellett derült időjárás is uralkodott és így a meleg fokozódhatott. Teljesen hasonló volt az időjárás helyzet 19.-én, amidőn ugyancsak Franciaország felől jött maximum hatáskörébe jutott az ország. A legerősebb lehűlés 22—23.-án volt, felette élénk szeles idő mellett, erős északi légáramlás következtében a hőmérséklet elég mélyen alászállott, bár 0^o alatti hőmérséklet ekkor kevés helyen volt.

	Hőmérsékleti			
	maximum C ^o	nap	minimum C ^o	nap
Sopron	18.5	7	0.0	23
Tapolcza	18.8	7	1.0	23
Högyész	19.4	19	1.8	22
Budapest	23.3	19	3.2	1
Kalocsa	20.5	19	2.2	22, 23
Eger	22.2	19	— 0.9	23

A csapadék mennyisége április havában egy kisebb, viszonylag szárazabb területtől eltekintve (Tapolcza—Zalaegerszeg vidéke), a normálist általában meghaladta. Csapadékban leggazdagabb volt az Alföld peremén Eger, valamint a Dunántúlnak délnyugati vidéke, ahol 100 mm-nél több esett. A csapadék gyakoriságát tekintve, mintegy 12—15 volt az esős napok száma, köztük a Dunántúl északnyugati részein 2—3 havas nappal. A Dunántúlnak március havi csapadékhiánya ezzel a hónappal kiegyenlítődött.

Április felette borult hónap volt. A felhőzet mintegy 6—7 tizedrészét borította az égboltnak. A normálist jóval ($1\frac{1}{2}$, sőt $1\frac{1}{2}^0$ -kal) meghaladta. Az idei évnek eddig még minden hónapja erősen borult volt. A levegő nedvességének havi középértéke 67% , ami az esős jellegnek megfelelően 5% -kal haladta meg a normálist. Legszárazabb 21.-én volt a levegő, 29% . A zivataros tevékenység számottevő; 8—9.-én a Dunántúlon, 15.-én Egerben, 18—20.-án az Alföld északi, valamint a Dunántúl nagy részében voltak zivatarok, kisebb-nagyobb esők, sőt helyenként jégeső kíséretében. 23—24.-én egyes vidékeken oly erős fagy jelentkezett, hogy kárt is okozott, így Zalaegerszegen a cseresznye és a dió helyenként elfagyott. Észlelőink jelentései szerint az első fecskék Kalocsán 3.-án, Zalaegerszegen 5.-én jelentek meg, míg az első gólyát Kalocsán 8.-án figyelték meg.

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Sopron	79	+ 17	15 (3*)
Magyaróvár ..	65	+ 12	15 (2*)
Keszthely ...	66	+ 1	14 (0*)
Nagykanizsa..	102	+ 26	10 (0*)
Budapest ...	73	+ 14	13 (0*)
Kalocsa	75	+ 16	12 (0*)
Eger	104	+ 48	14 (0*)

A légnyomás havi közepe Budapesten 1.6 mm-rel alacsonyabb a normálnál és a tengerszínére vonatkoztatott értéke 760.1 mm. Legmagasabb barométer-állás 12.-én 765.7 mm, míg a legalacsonyabb 8.-án 747.3 mm volt. A napfényes órák

száma 184, összesen 25 napon, mert a többi napon napsütés nem volt. A leglegtartósabb napsütés 28.-án 12.8 órát tett ki. A talajhőmérséklet havi középértékei 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 és 4.0 m mélységben 11.0, 9.0, 8.1, 8.0 és 9.5° C°. A párolgás havi összege 51.9 mm-t tett ki.

Végiglapozva az időjárási térképeket, azt látjuk, hogy hazánk az elmúlt április hónapban elég gyakran volt időjárás-változásnak kitéve, mert egy típusos időjárási helyzet sem tudott állandósulni. A március végén volt magas légnyomást Európa északnyugati részén április első napjában is megtaláljuk. Hazánkban ekkor még alacsony volt a légnyomás. A légnyomási maximum megerősödésével 6—7.-én szép meleg tavaszias napok állanak be, de ezt egy déli depresszió hirtelen előnyomulása teljesen megváltoztatta és felette hideg, esős, helyenként zivataros időjárást létesít. A depresszió átvonult az ország nyugati részén s már 9.-én egy újabb nyugati maximum érezeti hatását s Magyarországra is kiterjeszkedve újból melegebb napok következtek. A légnyomás eloszlásában rövidesen újabb hirtelen változás ment végbe, ami élénk, sőt viharos szelekkel járt. 14.-én dél felől, majd 15.-én északnyugat felől újabb depressziók közelednek, de rövidesen felszívódnak, és 16.-ára már eltűnnek. Egymást követik a nyugat felől közeledő maximumok és azoknak szélei a 760 mm-es izobárral mindig áthaladnak hazánkon. A depressziók és maximumok határterületein volt országunk s így természetesen felette változatosan alakult ki az időjárás. 24.-én délkelet felől hirtelen barométeresés áll be, majd ismét megjelenik a nyugati maximum, amelynek magva az Alpok fölött volt. A hónap végével az Északi tenger felőli depresszió érezeti hatását és ennek következtében élénk déli légáramlás keletkezett. A légnyomás az egész hónapban átlagosan olyan eloszlást mutatott, amelyik a nyugati és északnyugati légáramlásoknak és a gyakori változás az igazi áprilisi időjárás kialakulásának általában kedvezett.

Dr. Réthly Antal.

A) Meteorológiai följegyzések a Magyar Országos Meteorológiai Intézetten Budapesten, 1919. május hónapban.

1.-én: Reg. ☁, d. u. ¹/₄⁵-kor zápor, éjjel ☁ — 2.-án: D. e. 11-kor szemereg, d. u. és éjjel többször ☁ — 3.-án: Reg. 5-11-ig ☁ — 4.-én: ☁ — 5.-én: ☁², d. u. ³/₄², ¹/₄⁴-kor szemergés, este ☁ — 6.-án: Éjjel szemeregés, reggel 5-kor ☁, d. u. 4-kor ☁, este szemeregés ☁ — 7.-én: Reg. szemeregés, d. e. 8-tól d. u. 3-ig ☁, d. u. szemeregés. — 8.-án: Hajnalban gyenge ☁ — 9.-én: Reg. ☁¹. — 10.-én: Reg. ☁². — 11.-én: Reg. ☁². — 12.-én: D. u. ¹/₄²-kor kevés ☁ — 13.-án: ☁⁰, d. e. ¹/₂¹²-kor kevés ☁ — 14.-én: D. e. ³/₄¹¹-től ¹/₂¹²-ig ☁ W-SE, rövid zápor, d. u. ¹/₄²-től 2-ig ☁, ☁ és rövid zápor (környéken ▲). — 18.-án: Hajnalban szemeregés, reggel többször gyenge ☁, d. e. ¹/₄⁹-től ¹/₂¹²-ig ☁, éjjel ¹/₂¹²-kor gyenge ☁. — 20.-án: Reg. ☁¹, d. u. ¹/₂⁴-kor gyenge ☁ (környéken zápor). — 21.-én: Reg. ☁², d. u. 3 és ³/₄⁴-kor szemeregés. — 22.-én: Reg. ☁². — 23.-án: D. e. 10 ó. 51 p. ¹/₄²-ig ☁, időközönként ▲, ☁, d. u. 3-kor ☁ — 24.-én: Reg. ☁², d. u. ¹/₂², ¹/₂³ és 9-kor T, szemeregéssel. — 25.-én: D. u. ¹/₂³-kor T (környéken ☁, ▲) — 26.-án: Reg. ☁⁰, d. e. 11-kor ☁, ☁, d. u. ¹/₂²-kor zápor, d. u. időnkint rövid ☁, éjjel ☁ — 27.-én: Reg. ☁, délben szemereg. — 28.-án: Reg. ☁⁰, d. u. T, 5-¹/₂¹²-ig éjjelbe ☁, ☁ — 29.-én: Reg. ☁ — 30.-án: Sajátságos színű ég (légköri por?), bágyadt napfény felhőtlen égről is.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Páramomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h délután	9h este	közép	7h reggel	2h délután	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép
1	741.2	739.4	739.1	739.9	6.4	12.4	7.8	8.9	13.3	1.7	6.2	4.2	4.8	5.1	86	39	60	62
2	36.9	35.4	36.5	36.3	5.0	6.0	7.2	6.1	8.0	4.9	4.5	5.7	5.8	5.3	69	81	76	75
3	38.0	40.5	42.7	40.4	6.6	9.3	8.8	8.2	10.3	6.6	5.9	6.6	6.8	6.4	81	75	80	79
4	45.4	47.8	48.6	47.3	6.5	12.2	8.4	9.0	12.8	5.3	5.0	5.9	5.4	5.4	69	56	66	64
5	47.1	46.5	47.1	46.9	8.3	12.1	9.1	9.8	14.4	4.7	5.9	6.2	7.0	6.4	83	56	81	74
6	48.4	48.5	49.7	48.9	7.7	15.1	10.3	11.0	15.7	7.3	7.3	9.1	7.6	8.0	92	71	81	81
7	51.4	53.0	53.8	52.7	7.8	10.7	11.7	10.1	14.0	7.1	5.6	8.1	6.8	6.8	71	84	66	74
8	57.0	56.9	56.7	56.9	7.3	15.3	9.2	10.6	16.3	6.7	6.4	6.0	6.9	6.4	84	46	79	70
9	56.5	55.5	54.8	55.6	8.2	19.6	10.4	12.7	19.7	3.4	6.6	5.2	7.4	6.4	81	30	78	63
10	54.8	54.1	53.7	54.2	11.1	19.5	10.9	13.8	20.6	5.5	7.3	7.6	8.0	7.6	74	45	82	67
11	54.6	53.8	53.0	53.8	11.1	21.9	12.9	15.3	22.9	5.9	7.9	6.9	8.2	7.7	80	35	74	63
12	52.4	51.5	53.1	52.3	15.2	20.6	13.6	16.5	23.3	9.3	8.2	7.9	8.7	8.3	63	44	75	62
13	53.4	52.0	50.8	52.1	15.0	22.6	16.4	18.0	24.2	9.6	8.6	6.4	7.6	7.5	68	31	54	51
14	49.1	49.3	51.7	50.0	14.8	12.0	8.2	11.7	16.8	8.2	7.2	8.6	4.6	6.8	58	82	56	65
15	51.9	50.4	50.8	51.0	6.6	11.8	9.6	9.3	13.5	3.9	3.6	4.3	5.2	4.4	50	41	58	50
16	51.4	51.2	51.2	51.3	6.4	9.9	8.6	8.3	11.2	4.9	4.0	4.1	4.6	4.2	55	45	55	52
17	49.8	48.2	47.8	48.6	7.2	11.4	6.6	8.4	12.7	4.9	4.3	4.7	5.2	4.7	57	47	71	58
18	44.9	46.3	47.9	46.4	6.9	13.4	6.0	8.8	13.6	4.0	5.9	5.7	5.1	5.6	79	50	73	67
19	48.2	49.4	51.2	49.6	6.5	14.7	10.3	10.5	15.9	4.4	5.9	6.1	6.6	6.2	81	49	70	67
20	52.0	52.1	53.7	52.6	8.9	16.1	10.3	11.8	16.8	3.7	5.8	6.0	6.6	6.1	68	44	70	61
21	54.1	53.6	54.5	54.1	10.3	17.3	10.4	12.7	18.4	4.8	6.0	5.2	6.1	5.8	64	35	65	55
22	55.6	55.4	53.9	55.0	12.0	17.3	13.3	14.2	19.0	7.7	6.3	5.2	6.8	6.1	60	35	59	51
23	50.7	50.7	51.3	50.9	13.7	12.7	10.5	12.3	18.9	10.5	10.1	8.2	7.9	8.7	86	74	84	81
24	52.0	52.3	54.1	52.8	12.7	17.3	13.5	14.5	20.1	7.9	6.4	7.8	8.7	7.6	58	53	75	62
25	55.2	54.2	54.0	54.5	13.7	21.1	13.4	16.1	22.0	7.2	8.1	7.8	7.5	7.8	69	42	65	59
26	52.7	52.0	51.0	51.9	13.3	14.4	12.8	13.5	16.8	8.7	8.0	9.8	8.9	8.9	70	80	81	77
27	49.6	48.3	48.2	48.7	13.4	17.4	13.2	14.7	20.0	9.9	9.1	9.2	8.7	9.0	79	62	77	73
28	48.2	47.7	49.0	48.3	15.1	15.2	13.6	14.6	20.5	11.7	8.9	9.4	9.4	9.2	70	73	81	75
29	49.2	48.2	47.8	48.4	12.4	22.0	15.4	16.6	22.7	10.8	9.3	10.2	7.8	9.1	87	52	60	66
30	46.9	46.6	48.5	47.3	14.3	21.0	14.2	16.5	21.5	13.0	8.5	6.7	6.6	7.3	70	36	55	54
31	50.4	49.7	49.1	49.7	13.5	22.3	14.5	16.8	23.0	8.8	7.8	6.8	7.9	7.5	67	34	64	55
Közép	750.0	749.7	750.2	750.0	10.3	15.6	11.0	12.3	17.4	6.9	6.8	6.8	6.9	6.8	72	52	70	65

B) Meteorológiai főjegyzések* a Magyar Országos Meteorológiai Intézetben Budapest, 1919. május hónapban.

Csapadékos napok száma 13, zivatarral 6, jégesővel 2, viharral 2.

A szélirányok eloszlása:

N NE E SE S SW
13 10 7 8 4 1

W NW C
10 30 10

Jelek magyarázata: köd ☼, eső ●, hó ✱, jégeső ▲, dara △, égi háború ☄, villogás ☁, ónos eső ☂, harmat ☁, dér ☄, zuzmára ∨, ny. = csapadék nyoma, szélvihar ←, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

* A meteorológiai megfigyelések összes időadatai budapesti helyi közép időre vonatkoznak.

** Ógyalla megszállott területen van, a földmágnességi megfigyelések április hónapról nem érkezhettek be.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szélereő			Csapadék 24 óra alatt mm	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán**					
	7h reggel	2h délután	9h este	közép	7h reggel	2h délután	9h este		Deklináció 5° +			Hor. intenzitás 0.20 .. C. G. S.		
									7h reggel	2h délután	9h este	7h reggel	2h délután	9h este
1	5	9	3	5.7	W ₂	NW ₄	W ₅	0.5 ●						
2	10	10 ●	10 ●	10.0	NW ₆	NW ₆	NW ₆	7.9 ●						
3	10 ●	10	6	8.7	NW ₃	NW ₃	NW ₁	2.8 ●						
4	5	5	6	5.3	NW ₆	NW ₅	NW ₂							
5	1	10 ●	10 ●	7.0	NW ₃	NE ₂	NE ₁	5.3 ●						
6	10	7 ●	10 ●	9.0	E ₁	E ₂	N ₂	1.3 ●						
7	10	10 ●	10	10.0	E ₃	NE ₁	N ₁	7.7 ●						
8	10	3	1	4.7	N ₁	SE ₃	NW ₁							
9	0	5	6	3.7	—	S ₁	—							
10	0	8	0	2.7	—	SE ₁	—							
11	0	7	4	3.7	—	SW ₂	—							
12	3	6	0	3.0	NW ₁	N ₂	W ₁	ny. ●						
13	0	4	7	3.7	—	W ₂	NW ₄	ny. ●						
14	7	5	8	6.7	NW ₁	S ₂	E ₃	5.1 ● ☄						
15	1	8	9	6.0	N ₂	NE ₁	S ₂							
16	8	8	10	8.7	E ₂	N ₁	SE ₂							
17	9	8	0	5.7	E ₂	SE ₂	W ₁	0.3 ●						
18	10 ●	4	3	5.7	—	NW ₃	NW ₃	5.4 ●						
19	2	4	2	2.7	NW ₂	NW ₂	NE ₁							
20	8	8	9	8.3	NW ₁	SE ₁	S ₁	ny. ●						
21	8	6	9	7.7	NE ₁	E ₂	N ₂	ny. ●						
22	0	8	5	4.3	NE ₂	NE ₂	NW ₁							
23	2	9	6	5.7	NW ₂	SE ₂	NW ₁	11.9 ● ☄ ▲						
24	6	9	10	8.3	NE ₂	NE ₂	N ₂	0.1 ● T						
25	0	3	6	3.0	SE ₁	SE ₁	NW ₁	T						
26	8	10	10 ●	9.3	—	W ₂	N ₂	4.4 ● ☄						
27	3	7	8	6.0	N ₁	N ₂	N ₂	ny. ●						
28	4	7	4	5.0	N ₂	W ₄	NW ₂	2.2 ● ☄ ▲						
29	2	4	7	4.3	W ₂	NW ₄	W ₂							
30	10	4	1	5.0	W ₃	NW ₅	NW ₃							
31	0	2	0	0.7	—	NW ₂	NW ₁							
Közép	4.9	6.7	5.8	5.8	1.7	2.4	1.8	54.9						

50040

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRAT

A MAGYAR TANÁCSKÖZTÁRSASÁG KÖZOKTATÁSÜGYI NÉPBIZTOSSÁGÁNAK
MEGBIZÁSÁBÓL KIADJA

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

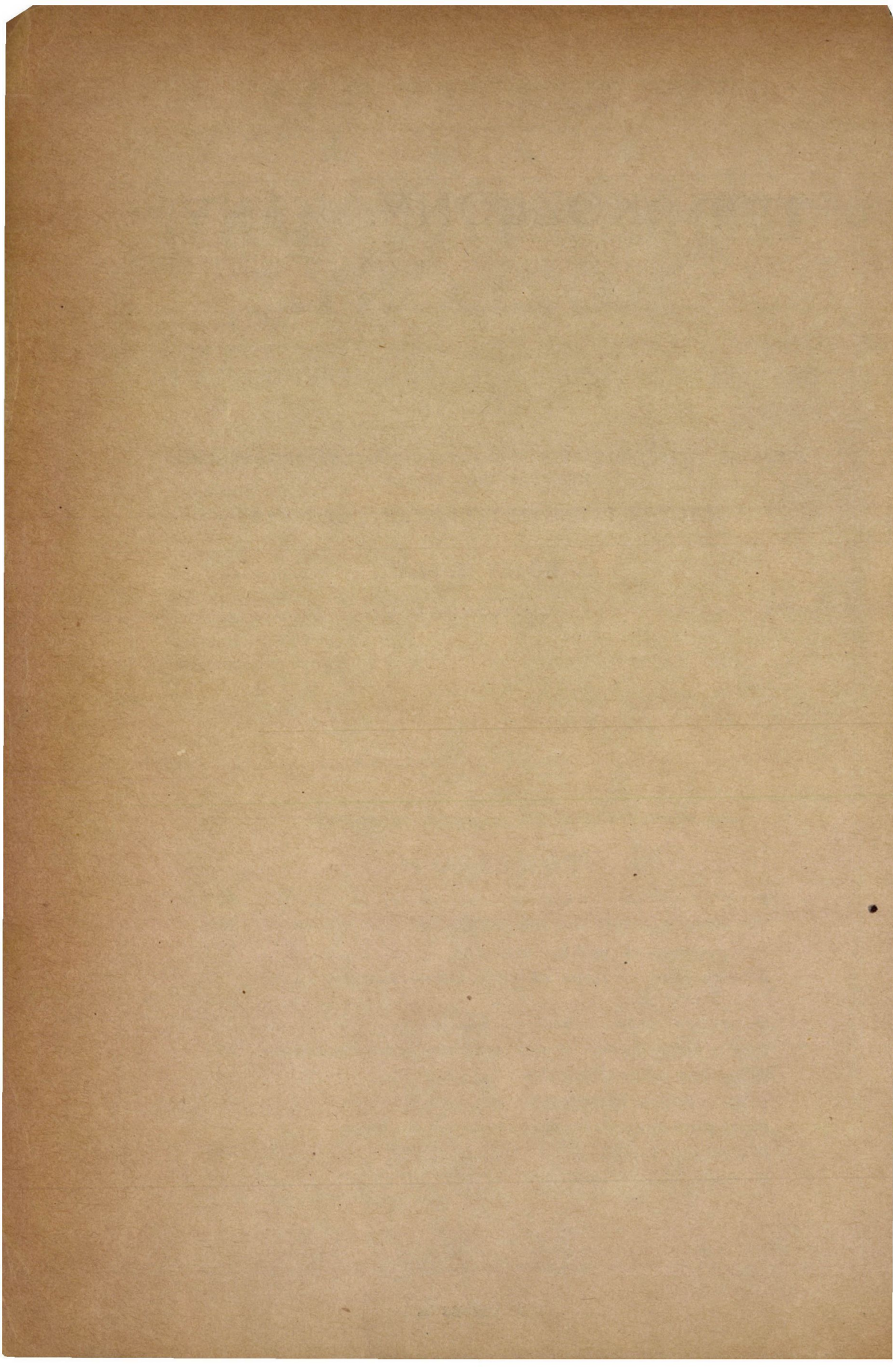
LI. KÖTET 13. SZÁM.

725. FÜZET.

TARTALOM.

A só hazájából. (11 képpel.) Irta <i>Kormos Tivadar</i>	337
Verworn monisztikus filozofiája. Irta <i>Szűts Andor</i>	350
Egy jávaszigeti vulkán kitörése	357
A vitaminok szerepe az állati szervezetben. Irta <i>Pell</i> <i>Mária</i>	358
Nagyvárosok levegője. Irta <i>Kiss Gyula</i>	360
Gyors váltakozású elektromos tér betegszobában.	365
Hegyfokly Kabos. Irta <i>Róna Zsigmond</i>	366
A harmadkor ősembere	368
Fertőző betegségek terjedése halak útján	368
A medvék óriása	368
Boríték. Társulati közlemények.	





TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap
1-jén és 15-ikén, legalább
is 2 nagy nyolczadrét
ívnnyi tartalommal; időn-
ként szövegközi rajzok-
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEG-
JELENŐ ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat
tagjai az évdíj fejében
kapják; nem tagok ré-
szére a Pótfüzetekkel
együtt előfizetési ára
30 korona.

LI. KÖTET.

1919. JULIUS 1.

725. FÜZET.

A só hazájából.

Erdély ősrégi sóbányáinak híret az utolsó évtizedben kissé elhomályosították a földgáz kutatások, melyek BÖCKH HUGÓ zseniális vezetése alatt a közismert szenzációs eredményekre vezettek.

E kutatások — mint tudjuk — reménybeli kálisótelepekre történtek s az első impulzust ezekhez 1899-ben MÁLY SÁNDOR adta meg. Az első fúrást LÓCZY LAJOS ajánlatára a kolozsmegyei Nagysármás közelében, az Erdélyi Medencze közepetáján eszközölték (1908). Miután itt 627 méter mélységben a fúrás folytatása technikai okokból lehetetlenné vált, anélkül, hogy káliumsók nyomára jöttek volna, PAPP KÁROLY geológus javaslatára a közeli Kissármáson ugyanazon év őszén másodizben kezdett fúrni a kormány. Két nappal a fúrás megkezdése után (1908. november 28) 22 m mélységben gyúlékony gázok jelentkeztek, december közepén pedig 114 m-ből már annyi gáz tört elő, hogy egy lámpa világánál nagy dőrejjel felrobbanva, a munkásokat földhöz vágta s a fúrótorony favázát lángba borította.¹

Ettől kezdve a folyvást fokozódó gáznyomás erejével küzdve fúrtak tovább 1909. április hó 22-ig, amikor is a fúrást 301.9 m mélységben a gázfeltörés okozta veszélyek miatt be kellett szüntetni.

Azóta tíz év mult el. A kissármási fúrásból s az azóta megfúrt mezőségi gázkutakból ma is változatlan erővel és tömegben tör elő a földgáz, teljesen igazolva BÖCKH HUGÓ-nak azt a véleményét, mely szerint lehetséges, hogy ez a rendkívül fontos tüzelő- és világítóanyag a petróleummal együtt nagyobb mennyiségben áll a jövőben az emberiség rendelkezésére, mint az ásványászén.

Néhány adat elég e föltevés valószínűségének támogatására. Az Erdélyi Medencze eddig létesített gázkútjai közül, BÖHM FERENCZ adatai szerint, csak a kissármási 120000 tényleges lóerőnek megfelelő hőenergiát képvisel; a gáz nyomása 50 atmoszféra s a kút óránként szolgáltatható gázmennyisége 36000 köbméter.

E tényeket tudva, kellőképpen értékelhetjük azt a nagy szolgálatot, melyet a bányászok és geológusok az Erdélyi Medencze gáztömegeinek feltárásával a köznek tettek s ha a szerencsétlen világháború közbe nem jön, ma már a Mezőségen bizonyára mindenütt virágzó ipartelepek hirdetnék a tudomány hatalmát és dicsőségét.

Az ugyanis, ami az erdélyi földgázterületek kinyomozása és feltárása körül rövid pár év alatt történt, egyik legfényesebb példája az

¹ Jelentés az Erdélyi Medencze földgáz-előfordulása körül végzett kutató munkálatok eredményeiről. I. rész 46. old. Budapest, 1911.

exakt tudomány gyakorlati alkalmazásának. Most, amikor egyesek a szellemi munka lekicsinylésére törekednek, anélkül, hogy egyének és munkakörök között különbséget tennének, nem árt ezt a tényt itt is leszögezünk. Ma, amikor boldogulásunk minden lehetősége a természettudományok minél intenzívebb fejlesztésétől s a tudomány eredményeinek minél tökéletesebb gyakorlati értékesítésétől függ, mi természetbúvárok a legnagyobb megütközéssel és rosszalással veszünk tudomást arról a konkolyhintésről, amely a szellemi és fizikai munkások között előbbieket rovására különbséget kíván tenni. Mert voltaképpen „szellemi“ munka és „fizikai“ munka nincs is, csak *munka* van, mely a szervezetet *legalább* úgy igénybe veszi akkor, ha az agysejtek munkájának eredményét papírra vetjük, mint ha fát vágunk, vagy vasat kovácsolunk.

Tartoztunk ennek a kijelentésével, annál is inkább, mert a nevelésük folytán „szellemi“ munkára utalt és mostanában sokat ócsárolt „tisztviselők“ igen tetemes része s éppen a legproduktívabb termelő munkát végzők (kutató tudósok, mérnökök, bányászok, erdészek, gazdászok stb.) „szellemi“ munkájuk *mellett* életüknek legalább a felét olyan munkában töltik, melyet „fizikainak“ kell elismerniök azoknak is, akik munka és munka között ilyen különbséget tesznek.

Különbség azonban csakugyan van munka és munka között. Minden munkát lehet ugyanis jól vagy rosszul végezni. S amilyen jól végzett munka az, mely az emberiséget hasznos fölfedezésekkel ajándékozza meg, éppoly rosszul sikerült, sőt káros munkát végez az, aki a komolyan dolgozni akaró produktív „szellemi“ munkások tevékenységét meggonddatlan támadásokkal hátráltatja.

* * *

Földünk szilárd kérge helyenkint igen nagy tömegben tartalmaz szénhidrogéneket, nevezetesen földgázt és petróleumot, melyeknek nagyobb előfordulásai többnyire kapcsolatosak egymással.

OLDHAM volt az első, aki 1835-ben fölismerte, hogy a nagy petróleumforrások rendszerint gyűrődésekkel kapcsolatosak és mindig az antiklinálisokban lépnek fel. 1867-ben ugyanezt állapította meg STERY HUNT az északamerikai olajterületekre vonatkozólag, míg végül WHITE amerikai geológus az antiklinális-elméletet a földgázra is alkalmazta.¹

Ezt az elméletet MRAZEC a romániai petróleumterületek tanulmányozása kapcsán még tovább fejlesztette. Ő a petróleumelőfordulásokat tektonikai szempontból következőképpen osztályozza:²

A) Kevésbé diszlokált területek, ahol lapos, széles antiklinálisokban van a petróleum és a földgáz.

B) Erősen diszlokált területek:

1. Normális szerkezetű meredekebb antiklinálisokban található előfordulások;

2. Átdöfött redőkhöz kötött előfordulások;

3. Áttolásokkal kapcsolatos előfordulások.

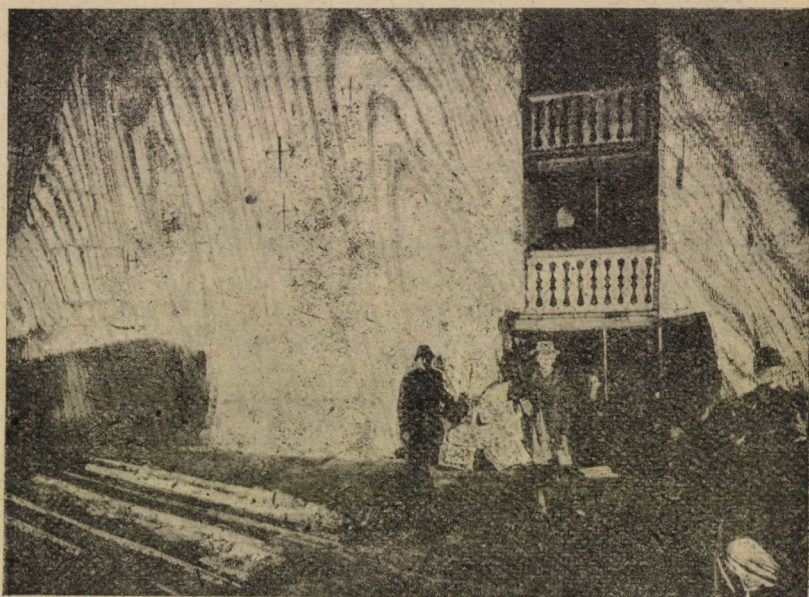
¹ БӨСКН Н., Az Erdélyi Medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. Id. h. 29. oldal.

² БӨСКН Н. i. h. 29. old.

Az A) és B) 1. típusú, vagyis normális szerkezetű petróleumterületeken rendszerint azt találjuk, hogy az antiklinálisok tengelyében földgáz, a szárnyakban petróleum s a szinklinálisokban sós víz foglal helyet. Ez, mint látjuk, megfelel a fajsúly szerinti elhelyezkedésnek.

A fiatalabb harmadidőszaki (neogén) rétegekkel kitöltött Erdélyi Medencze hosszú ideig úgy szerepelt a köztudatban, mint lapos medenczeszerű településű terület, melyben csak a sótetek közelében ismertek meredeken hajló rétegeket.¹

A sótetek körül észlelhető felgyűrődéseket POŠEPNY (1871) a kősó tömegében végbemenő térfogatnagobbodásra vezeti vissza s a gázokat is a sótetekből felszabadultaknak gondolja, LACHMANN (1910) szerint pedig az erdélyi sóteteket mintegy exsemák (felhólyagosodások) gyanánt



1. kép. Gyűrődések a sóban. (Szerző fényképfőlvétele.)

kehl felfognunk, melyeknek a felpúposodása nem függ össze tektonikai okokkal.

POŠEPNY a kősótest térfogat-nagobbodására vonatkozólag háromféle magyarázatot sorol fel:

1. Lehetséges, hogy az az átkristályosodás következménye.
2. Lehet, hogy a kősótestek fekéjében települt anhidrit víz felvétele folytán gipszszé változott át s az ezzel járó térfogatnagobbodás tolta fel kúposan az anhidrit fölött nyugvó kősórétegeket.
3. A harmadik magyarázat VOLGER-től ered s az a lényege, hogy a különböző oldékonyságú sók kölcsönösen kiszorítják egymást, illetőleg a nehezebben oldhatók a könnyebben oldhatók helyét foglalják el s ez-

¹ Воски Н. id. h., 15. old.

által áll elő a térfogatnagobbodás. KOCH ANTAL szerint az erdélyi sótelepek belső szerkezetében végbement tömegkiterjeszkedésre ez még a legvalószínűbb magyarázat. Kétségtelen, hogy a sótestek speciális szerkezetének kialakulására magyarázatul tektonikai erőhatások feltevése nem elegendő. A sóban észlelhető gyűrődések pl. Marosujvárott oly komplikáltak, a redőzés oly sűrű és meredek vonalakban lefutó, hogy a redők hossza a vízszintes vetületükhöz gyakran úgy viszonylik, mint 30 az 1-hez (POŠEPNY, 1867).

MRAZEC szerint (1907) Romániában minden jelentősebb szarmata- és pliocénkori petróleumtelep ott fordul elő, ahol ezeket a rétegeket idősebb miocén rétegek átdöfik s rájuk tolódnak. Ez a folyamat pedig mindig csak sótelepek közelében megy végbe.

Az átdöfő mag gyűrődéseinek a neogén petróleumtelepek képződésénél a legtöbb esetben fontos szerepük van. Antiklinális magok átdöfését az antiklinális boltozatán MRAZEC szerint ilyenekül először Romániában ismerték fel. Az átdöfés határozottabb formát ölt akkor, ha az a mag átdörlésével jár. Ebben az esetben a redő belsejében áttolódás mehet végbe, amely olyan erőteljes lehet, hogy az antiklinális mag egyik vagy másik redőszárny legfiatalabb rétegeire is reátolódik.

Az átdöfést főként a sötömzsők idézik elő. A sótestek eredetileg hosszúkás, vékonyabb vagy vastagabb lencsék voltak, melyeknek plasztikus anyagát (a kősót) a hegyképző erők hosszúkás ellipsoid tömzsökké gyúrták fel. Utóbbiak az ily módon elnyert alakjuk segítségével az állandó nyomás hatása alatt átnyomultak a miocén sóformáció rétegein olyannyira, hogy a só néhol az antiklinális legfiatalabb rétegeivel került érintkezésbe, sőt a kősókúp hegye néha át is szakította a fedőrétegeket.

Az eredetileg vízszintes településű kősórétegekben, melyek lefelé és oldalvást nem terjeszkedhettek, mindenestre fölfelé kellett hatnia annak a roppant erőnek, mely a sótesteket a fedőrétegekkel együtt redőkbe gyúrta (POŠEPNY).

T. ROTH LAJOS volt az első, ki 1896-ban az Erdélyi Medencze rétegeinek a sótestektől független gyűrődéseit észrevette. Kivüle HALAVÁTS GYULA is említ apróbb ránczokat. A Mezőség nehezen fölismerhető lapos redőit, illetve azt, hogy az Erdélyi Medenczében *több antiklinális vonulat van*, LÓCZY LAJOS ismerte föl legelőször. A közvetlenül ezután megindult rendszeres kutató munkálatok során pedig BÖCKH HUGÓ vezetése alatt már 1910-ben megállapítást nyert, hogy a Maros völgyében nyugatról keletnek haladva nem kevesebb, mint 18 antiklinális sorakozik egymás után.

BÖCKH HUGÓ egyúttal megállapította azt is, hogy az Erdélyi Medencze sótestei mind átdöfött redők magvai, melyekhez hasonló átdöfést a Mezőségen nemcsak sótesteknél láthatunk.¹

A medencze pereme közelében, tehát ott, ahol az antiklinálisok szárnyai meredekebben állnak s ezáltal mélyebb fekvésű kőzeteket gyúrtak fel a hegyformáló erők, a legtöbb antiklinálison kimutathatók a sótestek.² A sótelepek ennek következtében mintegy gyűrűalakban övezik a medencze peremét. Az antiklinálisok tengelye a függőleges síkban is

¹ Így pl. BÖCKH szerint (id. h.) Örményesnél homokkő van exséma-szerűen kigyűrve.

² BÖCKH, id. h., 17. old.



2. kép. Só-szstalaktitok a Karolina bányaosztály használaton kívül helyezett szállító kosaránál. (Szerző fényképfőlvétele.)



3. kép. Szállítótárna a Rudolf-akna 140 m-es szintjében. (Szerző fényképfőlvétele.)

hajlik s БÖCKH nagyon helyesen mondja, hogy a gyűrődés fokán s az erózió letaroló munkájának intenzitásán kívül ettől is függ, hogy a sótest felszínre kerül-e vagy sem. Az antiklinálisok magvában föltorlódott sötömzsök helyenként tömör sósziklák alakjában emelkednek a föld színe fölé. Így van ez többek közt Parajdon, Sófálván és Szovátán, ahol az atmoszferiliák hatásának kitett festői sósziklákon szép karsztos tünemények észlelhetők.

A sósziklaszerű kibuvásokat azonban igen sok helyen letarolta az erózió és hordalékkal fődte be azokat. Ilyen helyeken gyakoriak a sós lápok vagy sós puszták, melyeken az újabkori hordalék-takaró alatt rejlő só jelenlétét a sós talajra jellemző növényzet árulja el.

Ez a helyzet van Marosujváron, az ország legszebb és legproduk-



4. kép. Megroppant sófal a Rudolf-akna 140 m-es szintjében.
(Szerző fényképfőlvétele.)

tívabb sóbányaterületén is, ahol a sótestnek a fiatalabb rétegeken való áthajlása a MRAZEC által ismertetett átdőfések (diapirs) csoportjára jellemző.

Néhány évvel a háború előtt kapott adatok szerint Marosujvár az ország sótermelésének közel egyharmadát szolgáltatta. 1910-ben ugyanis a 663 munkással dolgozó marosujvári bányauzem 697248 q használható só t termelt, ami az ország sótermelésének 30·27%-a. Második helyen állt Désakna 456797 q-val (19·83%), harmadik helyen pedig Aknaszlatina 439006 q-val (19·06%); míg a többi sóbányák (Parajd, Torda, Vizakna, stb.) termelése ezek mögött messze elmaradt.

A marosujvári sótest síkmetszetben ellipsoid alakú, hosszabbik tengelye 1000, a rövidebbik 600 m hosszú; az erózió által legyalult sötömzsöt 0·5—4·0 m vastagságban alluvium (agyag, homok, kavics) fődí.

Egyes ősi vajatoktól eltekintve, Marosujvárott a sóbányászat újabb keletű s a följegyzések és a bányában talált alapítási emléktábla szerint 1791-ben vette kezdetét. A sótestnek csaknem a külszínre emelkedő kúpjairól a XVIII. század végén két feltáró aknát (József- és Ferencz-akna) mélyítettek. Ezekből kiindulva 60 m mélységben három (80, 100, 120 m hosszú) bányaosztály tártott fel, amelyeket 120 m mélyséig 40 m széles fejtési alapon fejtettek le.

Mínthogy a sószükséglet e két aknán át kielégíthető nem volt, 1813-ban a III. bányaosztály felett újabb akna lemélyítését vették tervbe. Ezzel azonban csakhamar ősi vajatot értek, miért is az új (Ferdinánd) aknát más helyre telepítették s abból később megnyitották a IV. bányaosztályt.

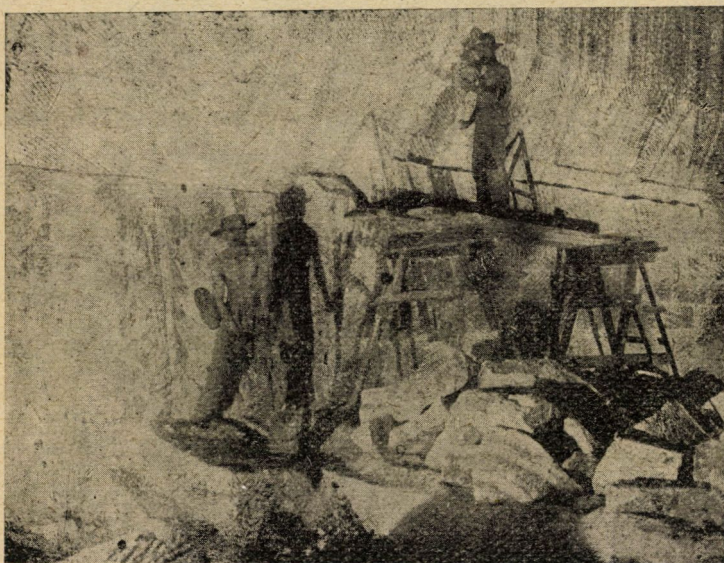


5. kép. Beomlott sófal (a sóagyag határán) a Rudolfi-akna 140 m-es szintjében.
(Szerző fényképfőlvétele.)

E bányaosztályok megnyitása után mind több és több bajt okoztak a gyakori vízbetörések. Részben a sótest fölött meggyülemelő csapadék-víz, részben pedig a Maros áradásaiból származó talajvíz hovatovább elfulladásával fenyegették az ifjú bányát, miért is a 60 m-es szintben csakhamar új feltárásokra történtek kísérletek. A múlt század ötvenes éveiben a József-aknán át annyi víz tódult be a bányába, hogy sok nehézség és kellemetlenség után és mivel a bányavezetőség meggyőződött arról, hogy a baj főoka a Maros, 1858-ban elhatározták, hogy a Maros medrét áthelyezik. Két év alatt ez a munka is elkészült, úgy hogy 1860-ban a Maros 400 m-re a sóteleptől 1200 m hosszú szakaszon már elfoglalhatta új medrét.

Sokat azonban ez sem használt, mert az alámosások következtében

nagy sülyedések, horpadások keletkeztek s a hatvanas években még inkább fokozódott a sótestre özönlő víz elleni küzdelem. Ekkor már percenként 12·6 hl víz tódult a bányába, úgy hogy már-már számolni kellett a marosujvári sóbányászat teljes felhagyásával, amikor végre e titáni küzdelemben hosszú időre győzött a szaktudás. Az akkori bányavezetőség ugyanis, JUCHÓ FERENCZ-czel és BLASKA UBÁLD-dal az élén, hosszas tanulmányozás után elhatározta, hogy az átszűrődő Marosvizet a sótesten kívül felfogja és elvezeti. 1867-ben kezdték meg 10—14 m mélységben az agyagpalába sülyesztett 1450 m hosszú, nagyjában félköralakú és légaknákkal ellátott körtárho létesítését, mely 1870-ben elkészülvén, sikerült a marosujvári sóbányászatot a pusztulástól megmenteni. Ily módon biztosítván a bánya további fejlődése, a sótest



6. kép. Alaksóvágás és fal-aláhajtás. (Szerző fényképfőlvétele.)

déli határán újabb aknát (Stefánia-akna) mélyítették, mellyel sikerült újabb bányatelepítésre alkalmas sótümegeket feltárni.

A bányászati technika legmagasabb színvonalán álló s minden gyakorlati követelménynek megfelelő Stefánia-bánya, a marosujvári sóbányászat mintabányája, 1870-ben már üzemben volt.

Újabb időkben az úgynevezett csarnokrendszerű sóbányák telepítése van általában elfogadva s a marosujvári Stefánia-bánya már ilyen rendszerben létesült.

A bánya főcsarnoka 230 m hosszú s ebből 4, egyenként 100 m hosszú oldalcsarnok vezet kelet felé. A bányatalp 45 m széles s így az összes fejtési talp 28350 m² volt 1908-ban, amikor én a marosujvári bányákat tanulmányoztam.

A termelt sót innen eredetileg a Ferencz-aknán át szállították ki,

míg 1880—1883. években szintén a sóhatáron kívül a 140 m mély Rudolf-szállító akna létesült.

A Stefánia- és Rudolf-aknák telepítési helyének megválasztása a marosújvári sótest felgyűrődésének sajátos áthajló módjával függött össze. Ha ugyanis a sótest peremén lefelé fúrunk, a só egyidőre csakhamar elvész s a fúró a fedő agyagban halad, hogy azután lejjebb, mint ahogy azt a marosújvári főbányahivatal részéről megejtett próbafúrások igazolták, ismét elérje a sótestet.

Ebből a körülményből joggal következtethetünk a sótest kétoldali horpadtságára és gombaszerű alakjára.

A kilenczvenes években a Stefánia-bánya talpa részben 170 m-ig lemélyítették s 1908-ban volt éppen előkészítésben a 200 m-es szintre



7. kép. Sódarabolás a marosújvári sóbányában. (Szerző fényképfőlvétele.)

való lemélyesztés, melynek munkálatai azóta — legalább részben — bizonyára befejezést nyertek.

A Maros áradásaira számítva, időközben a bányák védelmére a folyóból kikotort anyag felhasználásával gátat építetett a bányavezetőség.

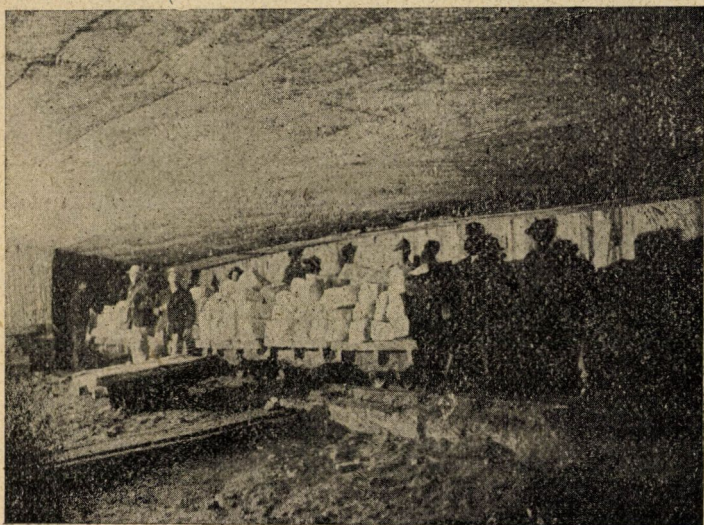
Ez az előrelátás szükségesnek bizonyult, de eggyel nem számolt. Az 1912. évi enyhe tél után ugyanis rendkívül elszaporodtak a Mezőségen a poczkok s a tavasszal a védgátat keresztül-kasul turták jártaikkal. Ennek következtében az áradó Maros 1913 június havában átszakította a gátat és betört a bányába. E katasztrófa után a háború miatt csak 1917 nyarán láthattak hozzá a bánya vízmentesítéséhez. Négy millió köbméter bányavíz eltávolítása után 1—1.5 m vastag latya-

kos iszap maradt még a bányák fenekén, úgy hogy azóta csak a magasabb szintekben folyik a sótermelés.

* * *

A kősó üde állapotban czukorszemcsés szövetű és tiszta minőségben üvegszerűen áttetsző, fehér színű. Az 5—30 cm vastag tiszta sórétegek bitumentől kékesszürkére festett rétegekkel váltakoznak. A sötét erek nem iszaptól szennyezettek, hanem bitumenes gázokat lekötve tartó sórétegek, amelyek a gázok felszabadulása, tehát pl. megőrlés után éppen oly hófehér, tiszta sót szolgáltatnak, mint a legfehérebb rétegek.

Ezzel szemben a helyenként föllépő agyagos-iszapos rétegek megőrlve tisztátalan sót adnak, melyet marhasónak dolgoztat fel a bányavezetőség. Itt-ott gipsz, anhidrit és szénzárványok is mutat-



8. kép. Sószállítás a Stefánia-akna mélyén. (Szerző fényképfőlvétele.)

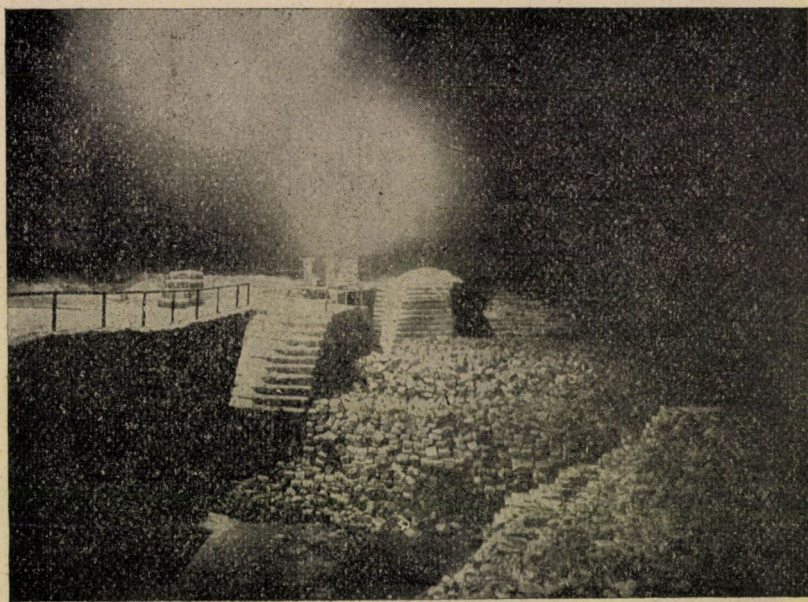
koznak a sóban. A sórétegek, kivált a mélyebb szintekben, csodálatos görbüléseket, redőket és rajzokat mutatnak, jeléül annak, hogy a kősótest rétegei minden oldali feszülés következtében gyűrődtek így össze. A só kitűnően faragható, kisebb-nagyobb dísz tárgyak készítésére alkalmas. Igen szépek a marosújvári Stefánia-bánya ú. n. táncztermében elhelyezett sóbelszkek. Itt vannak talán a legszebb gyűrődések is, melyeknek bonyolult típusa leginkább a moiré selyem szerkezetére emlékeztet.

A sóval telített bányavíz állandó csepegése a nedvesebb bányarészekben gyönyörű stalaktitokat és stalagmitokat hoz létre. Egyes elhagyott bányaosztályokban a cseppsóképződés legváltozatosabb és legsajátságosabb formáival találkozunk, úgy hogy vannak a marosújvári sóbányában olyan tárnarészek, melyek valósággal cseppkőbarlangra emlékeztetnek.

Igen érdekes tünemény a kősó plaszticitása, melyet KOCH ANTAL igen találóan a glecser jégéhez hasonlít. A sótömzs teste egyöntetű, hézag vagy repedés nincs benne; mert ha támadnak is ilyenek, előbb-utóbb ismét beforrnak.

Ez a plaszticitás, mely hatását a legerősebb gerendázatok össze-roppantásában is érezteti, a só tömegében végbement térfogatnagyoobbodás mellett könnyen érthetővé teszi a kősórétegek bámulatosan finom redőzését és merész görbüléseit, melyeken törésnek vagy szakadásnak nyoma sincs. Olyan jelenség ez, aminőhöz hasonló a glecserjégen kívül más közeten nem észlelhető.

A Rudolf-akna 140 méteres szintjében, ahol a sótestet körülvevő



9. kép. 45,000 métermázsa sókészlet a bánya 100 m-es szintjében.
(Szerző fényképfőlvétele.)

sóagyagot három méterre megközelítették, 1908-ban ottjártamkor félelmetes omlások voltak láthatók.

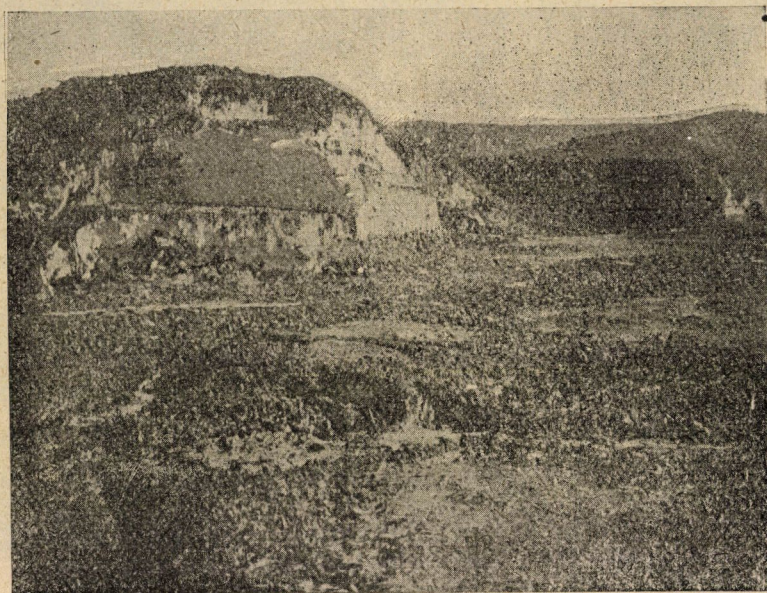
Itt egy már akkor felhagyott bányarészben készültek azok a tanulságos fényképfőlvételek, melyeket a 4—5. képeken mutatok be s melyek egyike a sófal megroppanását, vagyis az omlás kezdeti stádiumát, a másik pedig a fedőagynak a seben történt beomlását tünteti föl.

A sófejtés előmunkálatai újabb feltárások és fejtési talpak készítése közben rendszerint 2 m magas és 1 m széles tárók előhajtásával történnek, amikor is az 1—1,2 m mély fúrólukakkal előkészített sótestet haloxylinnel repesztik le.¹

¹ A fejtési műveleteket illetőleg v. ö. MAGYARY M.: Az Erdélyrészi sóbányászat ismertetése (Bpest, 1904) cz. tanulmányát.

A sófejtés maga Marosujvárott igen egyszerű és régi módon megy végbe. Ugyanis 4 m hosszú, 50 cm széles és 35 cm vastag „padok” előkészítése s az említett hosszúságnak és szélességnek a fejtési talpon 35 cm mélységig való körülrelése után e padok a szabadon álló hosszanti oldal alján egymástól 10—10 cm távolságban „szemzőlyukak”-kal láttatnak el. Az ily módon előkészített pad egy 6—7 kg súlyú „verő” (éles hegyű csákány) által egy-egy szemzőlyukba tett 15 ütés után a sótesttől elválik s azután körülbelül 50 kg-os darabokra (*alaksó*) szelettetik. Egy-egy padból 20—22 darab ilyen alaksó, vagyis 10—11 q só kerül ki.

A só leeresztése az egyes szintekre a sótestben létesített csúszkákon és gurítóréseken át történik. A rakodás és a szállítás a bányákban kettős



10. kép. Sógorcok. (Szerző fényképfőlvétele.)

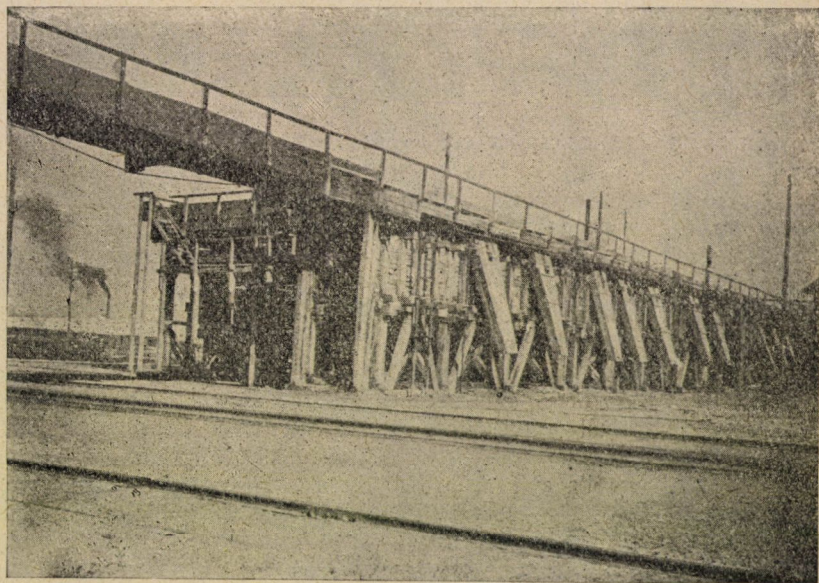
vágányon, mozgó vasuti csillék útján megy; a megrakott csilléket a munkások kézi erővel könnyen továbbítják. A kitermelt alaksó, darabsó s a termelés alkalmával keletkező törmelék kiszállítására a Stefánia-bányában fogaskerekű áttétellel működő (30 HP) szállítókosarak, a Rudolf-bányában pedig közvetlenül működő (60 HP) szállító gép állnak rendelkezésre. Mindkét szállítóberendezés kosarai STIBOR-féle biztosító-forgókészülékkel vannak ellátva. Szállítási magasság 1908-ban a Stefánia-aknából 90—120 s a Rudolf-aknából 140—180 méter volt; a szállítási gyorsaság előbbiben 2, utóbbiban 3 m másodpercenként; a megterhelés pedig a felszerelésen kívül 10—12, illetve 12—15 q.

A kitermelt alaksó tárolása régebben a Maros partján, később pedig, amikor az államvasút marosujvári szárnyvonala megépült, a vasútvonal

mentén emelt, 50—60 ezer q alaksót befogadó hatalmas raktárhelyiségekben történt. Minthogy azonban e raktarak karbantartása igen tetemes kiadással járt, a fenntartási költségek kímélése céljából újabban a bányavezetőség a raktározást a bányákban eszközölte.

Úgy a Stefánia-, mint a Rudolf-bányában a munkahelyektől elkülönített, alkalmas terület volt ottlétemkor erre a célra kijelölve, ahol a kitermelt alaksó „máglyákba“ rakva várt a kiszállításra. 9. képünkön a Stefánia-bánya 100 m-es szintjében levő ilyen raktárhelyiséget látjuk, melyben a felvétel idején körülbelül 45000 q sókészlet — mai fogalmak szerint mérhetetlen kincs — volt felhalmozva.

A fejtési előmunkálatokból s az alaksófejtés réseléseiből nyert sópor



11. kép. Sóoldószekevények Marosújfárótt. (Szerző fényképfőlvétele.)

és törmeléksó a külszínen sóörölő malomba kerül, hol sólisztté őrlik s 50 kg-os zsákokba csomagolva, örölt étsó gyanánt hozzák forgalomba.

A marosújfári bánya marhasót is termel. A megörölt törmeléksó külön e célra készült kavaróhelyiségben, 3 q tiszta sóra számított 1·5 kg vasoxyddal és 0·75 kg ürömporral együtt kavarólapátokkal felszerelt forgatható hordókba kerül. Az adagoló nyílás elzárása után a hordó transzmisszió segítségével forgásba jön s 10—15 fordulat után kész a denaturált marhasó.

A termelésből nyert nagyon tisztátalan (agyagos) só a külszínen levő gorczokra, a kevésbé tisztátalan féleség pedig sóoldó szekevényekbe jut, ahonnan a bányákból kikerülő sós vízzel elkeverve s a benne levő iszap ülepítése után legalább 30% sót tartalmazó sóoldat alakjában öntöttvasvezetéken át az 1895-ben létesített ammoniak-szódagyár tartányaiba kerül. A szódagyár a háború előtt évente 100—120 ezer q

olyan sót dolgozott fel, mely a gyár alapítása előtt a bányavízben feloldva a Maros folyóba ment.

* * *

A fentiekben igyekeztem egy példa segítségével egyszerű képét festeni annak az áldásos munkának, mely az embert egyik legfontosabb szükségletcikkével látja el. A sóval is úgy vagyunk, mint sok más mindennapi czikkel; ha van belőle bőven, jóformán tudomást sem veszünk létezéséről, de ha fogytán van, vagy nincs, keservesen érezzük a hiányát. Becsüljük meg a sót akkor is, ha bővében vagyunk s adózunk hálával azoknak a munkástársainknak, akik bennünket verejtékük árán e kincsel megajándékoznak.

Dr. Kormos Tivadar.

Verworn monisztikus filozófiája.

Valamikor régen az ember e földet s rajta önmagát hitte a mindenség középpontjának. A világ és önmaga teremtését pedig nem tudta másként elképzelni, mint hogy egy tervszerűen alkotó, személyesített istenség, azaz szellemi erő mesterművének tekintette.

Ádám és Éva! Gyermekkorunk szép meséje, azóta messze tűnt a mai kor izzó, forrongó, igazságokat termelő és igazságokat diadalra juttató gondolatvilágától! Azóta fejlődő értelmünkbe szívtuk a kor mindent felforgató, rohanó, dübörgő eszméit, s velük együtt a dajkamesék világába tűnt a paradicsom, az Ádám és Éva szép költeménye. Oda fujt a természet-tudomány vívmányain táplálkozó szabad gondolkodás vihara!

A sixtini kápolnában merengve állunk MICHEL ANGELO fenséges alkotása, az ember teremtése előtt. A sárból formált Ádám félig fekvő alakját nézzük; sárból formálta a Teremtő, ámde a nyak nemes ivében már az élet vonala lendül. Fölötte lebeg a Teremtő nemes, komoly, szép férfialakja, kinyújtott jobbjának mutatóujját odaérinti Ádám kinyújtott ujjához. A Teremtő ujjából hatalmas, titokzatos erő sugárzik az élettelen emberalakba: így lesz az élettelen sárból élő ember, mint egy földöntúli, mindenektől független és mindenek fölött álló, személyesített hatalom alkotása.

Igy varázsolja elénk a művész az első ember teremtését, mert így mesélte azt a Könyvek Könyve, a Biblia. A Genesist, Mózesnek a világ és az ember teremtéséről írt művét, minden tudás és bölcsesség kútforrásának tekintették egész addig, amíg a nyugtalan emberi szellem, az igazságokat kérlelhetetlenül fürkésző és hirdető, a hagyományokat könyörtelenül leleplező tudományos kutatás a mesék birodalmába nem állította tanítását és helyébe nem tette a természettudományos világnézetet.

A gondolkodás kezdetén tehát az ember ebben a bibliai világszemléletben elválasztotta egymástól a két alapfogalmat: a teremtő istent és a teremtett világot, a szellemet és az anyagot, s a szellemből részt kért a maga észbeli működéseinek a megmagyarázása számára is. A test és lélek dualisztikus felfogása körül forgott napjainkig a *dualisztikus bölcsélet* egész rendszere. Az önálló, az anyagtól különböző „lélek“ és „szellem“ fogalma annyira beleásta magát az ember gondolatvilágába, hogy mint ANATOLE FRANCE szellemesen írja, az embert nem annyira az különbözteti meg a

többi állatoktól, hogy szerszámokat készít magának, mert hiszen szerszámot, még pedig igen tökéletes szerszámot készít pl. a pók is a maga hálójában, hanem az, hogy isteneket, szellemeket készít s ezekkel népesíti be a maga világot.

Ezzel a dualisztikus felfogással szemben HAECKEL ERNŐ állította föl a monisztikus bölcséletet, amely szerint egy elv él minden dologban s az egész világot ugyanaz a törvény igazgatja. Istent nem mint a világtól külön álló lényt fogjuk föl, hanem mint isteni erőt beleképzeljük a Kosmosba. A szerves és a szervetlen világ jelenségei sem különbözők lényegükben, hanem ugyanazon őserő különböző kombinációinak termékei, az egész világot tehát egy „szellem“ hatja át, melynek csak kis része az emberi szellem, amint hogy az ember maga is csupán kis része az organikus világnak.

A monisztikus bölcsélet sarokköve az anyag- és az energia megmaradásának a törvénye (LAVOISIER és MAYER RÖBERT). Ez a két törvény összefoglalva adja a *substantia-törvényt*, mert a monizmus szerint az anyag és az energia sem különül el egymástól, hanem csak különböző nyilvánulása az egyetlen létezőnek: a substantiának.

A test és a lélek monisztikus egybefoglalását újabban VERWORN MIKSA¹, a sejtélettan és a sejtlélektan megalapítója, helyezte szilárdabb alapokra.

A természettudományok világnézetet teremtő merész vállalkozását csak akkor koronázza siker, ha a tapasztalás egész világot sikerül valamely egységes elvből levezetnünk, amely érvényesül a tapasztalati tudás minden egyes területén. Az ismeret lényegéhez tartozik, hogy a dolgok sokaságát közös elvre vezet vissza, ez az ismeretfolyamat tehát végeredményben csak az elvek monizmusára vezethet.

A természettudományos nézetek mai állásában egyedül két olyan kérdést találhatunk, amelyeknél a czél monisztikus megoldása bizonyos nehézségekbe ütközik. Az egyik kérdés:

Az életfolyamatoknak ugyanazok az elvek szolgálnak-e alapul, mint az élettelen természet jelenségeinek?

A második kérdés: A lelki folyamatokat vissza lehet-e vezetni ugyanazokra az elvekre, mint a testieket?

Vizsgáljuk meg tehát, hogy e két nagy kérdés monisztikus megoldásáról lemondjunk-e?

A vitalisztikus dualizmus nem új jelenség a természettudományban, megvolt az a 18. és 19. században, majd mint „neovitalizmus“ kelt újból életre. Annak a felfogásnak a jogosult vagy jogosulatlan voltát, hogy az élő világ jelenségei merőben más elveknek hódolnak, mint az élettelen világéi, legjobban megvilágítjuk, ha az élő és élettelen természet közt fennálló különbségeket közelebbről kutatjuk, még pedig nagyon természetesen csak azokat az egész általános különbségeket vesszük figyelembe, amelyek minden anorganikus rendszert elválasztanak minden élettől, az egyszerű amoebától kezdve az emberi test bonyolult sejtállamáig.

Ilyen különbség első tekintetre igen sok kínálkozik, legyen elég az alakra, a szerkezetre, a növekedésre, a szaporodásra, a fejlődésre, az inger-

¹ VERWORN, MAX: Prinzipienfragen in der Naturwissenschaft. Verlag G. Fischer Jena, 1917, 8^o, p. 1—32. E könyvecske voltaképpen csak második kiadása a szerző által az arnhemi tizedik Neederlandsch Natuur-en-Geneskundig-Congressus (1905. ápr. 29.) elé terjesztett előadásnak.

lékenységre, az önkényes mozgásra hivatkozni. Kritikai vizsgálatnál azonban kitűnik, hogy mentől mélyebben hatolunk a megkülönböztető momentumok elemzésébe, annál több ilyen különbség enyészik el, hogy ha a momentumok kombinációit nézzük, úgy a különbségek igen szembeszökőek lehetnek, ámde bontsuk ezeket a komplexumokat elemi részekre: a legtöbb különbség elenyészik. Az élő szervezetet tehát alapjában csak az elemi momentumok bizonyos kombinációja különbözteti meg az anorganikus rendszerektől, nem pedig maguk az elemi momentumok.

Sarkalatos különbségnek tekinthetjük a szervezetek s a szervetlen rendszerek közt kémiai összetételüket. A szervezeteket ugyanis kivétel nélkül bizonyos igen bonyolult szénvegyületek, mindenekelőtt pedig a fehérjék jellemzik. Bontsuk azonban ezeket elemi részekre, úgy az élő anyagban sem találunk más elemeket, mint a szervetlen természetben. A különbség tehát csak a kombinációban rejlik. Az élő anyagnak van továbbá anyagcseréje és növekszik. Nehéz volna valamely anorganikus rendszert megneveznünk, amelyben az anyagcsere és a növekedés illetően kombinációját megtaláljuk. Ismerünk ellenben számos élettelen rendszert, amelynek anyagcseréje van növekedés nélkül, vagyis amelyben ugyanazok az anyagok elbomlanak s újra fölépítődnek. Emlékezzünk csak a katalizátorokra. Ismerünk másrészt növekvő, azonban anyagcserét nélkülöző élettelen rendszereket. Ilyenek a vegyületek kondenzációs és polimerizációs. Itt ismét csak a két momentum, az anyagcsere és a növekedés kombinációja az, amely az élettelen természetben hiányzik.

Ezt a nézetet addig szöhetjük, amíg tetszik. Kiterjeszthetjük a szervezet minden anyagi, energetikai, szerkezetbeli jellegeire, az élet minden ismertetőjére. Az eredmény mindig ugyanaz: amint az elemzésben elég messze mentem, mindig ugyanazokkal az elvekkel találkozom, mint az anorganikus világban.

Mi módon juthatott tehát a vitalizmus mégis a misztikus „életerő” elvéhez? Bizonyára csak azért, mert az elemzésben nem hatolt elég mélyre. Ezt bizonyítja pedig mindenekelőtt az élő formák képződésének az elemzése. Míg a szűkebb értelemben vett fiziológia a vitalizmust rég elvetette, addig a morfológiában még mindig uralkodnak bizonyos dogmák, amelyek az elemzés mélyebbre hatolásával bizonyára eltűnnek majd.

Ilyen pl. az a dogma, amely az élő lények testének bizonyos titokzatos szerveztségét tanítja, amelyet fizikai és kémiai elvek alapján nem bírnak megfejtteni. Senki sem tagadja, hogy az élő lényt a szerkezete, pl. sejtekből való összetétele, megkülönbözteti az élettelen dolgoktól, ez a szerkezet azonban szintén nem egyéb, mint fizikai és kémiai, vagyis mechanikai elvek kifejezése. Ezen az alapon tehát a morfológia sem válhatik egyébbé, mint az organizmusok különös fizikája és kémiájává, amint ezt a fejlődésmechanikai kutatás munkája és eredményei bizonyítják. Ne feledjük, hogy hiszen minden testnek van alakja és szerkezete; az, hogy a szervezetek makroszkopikus és mikroszkopikus formái és szerkezetei mások, mint az élettelen világban ismertek, a dolog lényegén nem változtat. A szerveződés fogalma nem jelent egyebet, mint azt, hogy valamely rendszer egyes részei a térben bizonyos módon el vannak rendezve és az időben harmonikusan hatnak együtt. Ebben tehát semmiféle olyan titokzatos momentumot nem találhatunk, amelyre a kémia és fizika elegendők ne volnának.

Hasonló morfológiai dogma, amely szorosan az előbbihez csatlakozik,

s alapján hátráltatja a formaképződés jelenségeinek mechanikai elemzését, az élő anyag merev szerkezetének tana. Önkéntelenül merül fel az a gondolat, hogy a szervezetek formái látszólag állandóak s hogy az életet egyáltalában csak ilyen szilárd szerkezethez kötve tudjuk képzelni. Ezt a gondolatot a sejtekben fölfedezett különböző hálózatok, fibrillák, granulumok támogatták. A modern fiziológia nézeteinek álláspontján azonban érthetetlen, hogy miként tarthatta magát az „abszolút szilárd szerkezet“-nek, mint az életfolyamatok substratumának a dogmája. A legelemibb fiziológiai tények, az anyagcsereének a szemügyre vétele elég ahhoz, hogy ezt a dogmát végleg elejtjük. Tudjuk, hogy az anyagcsere nélkül nincs élet, akár a sejtállani, akár az egyes sejt, akár pedig a sejt legfinomabb részének az életéről legyen szó. Az életet s az anyagcsereét nem lehet egymástól elválasztani. Az anyagcsere és az „abszolút szilárd szerkezet“ ellenben kizárják egymást. Ha valahol a szervezetben ilyen szerkezetet találok, úgy bizvást mondhatom, hogy a szilárd rész nem él. Ezt az esetet látjuk a váz- és támasztó készülékeknel. Ha azonban valamely rész él, úgy nem is lehet abszolút szilárd, mert az anyagcsere lényege éppen abban áll, hogy az atomok és a molekulák folyton váltakoznak. Mindenesetre észlelhetünk úgy szabad szemmel, mint nagyítóval az élő részekben is határozottan látható szerkezeteket. Csakhogy ezek csak olyan szerkezetek, mint aminőket a szökökútban vagy a gázlángban látunk, amelyek azáltal keletkeznek, hogy bizonyos részek ugyanazon az úton mindig ugyanarra a helyre térnek vissza. Ilyennek kell képzelnünk az élő anyagok szerkezetét is.

Ennek a megdönthetetlen felfogásnak a morfológiai gondolkodásban is hússá és vérré kell válnia, a „Πλάττα ζει“ érvényes a szerves morfológiában is.

Ezt a körülményt már csak azért is hangsúlyoznunk kell, mert az anyagcsere figyelembe vétele nélkülözhetetlen éppen azoknak a formaképződésfolyamatoknak a megértésében, amelyek újabb időben egy vitalisztikus irány kiindulópontjával szolgáltak. Értjük pedig a regeneráció ismert tényeit. Azt a tényt, hogy bizonyos növények és alsóbbrendű állatok eltávolított részei újból harmonikusan alakulnak ki, legyen az akár az eredeti alak megújulása, akár pedig más szervek képzése, DRIESCH nem tudta másképpen magyarázni, mint a ARISTOTELES-féle „entelechiá“-val, azon elvel, amely a szervetlen rendszerekkel ellentétben a szerves lényekben lakozik s célzerű viselkedésüket előírja.

Tekintsük azonban a dolgot közelebbről! Itt is, mint mindenütt, a sejtig kell visszamennünk, mert már az egyes sejt is képes megújulni, a sejtállamban pedig az új részek a sejtek vándorlása, növekedése, szaporodása és differenciálódása által képződnek. Képzelm most a sejt élő anyagát merev vázszerkezetnek, mint valamely gépkonstrukciót, úgy a regeneráció jelenségei valóban érthetetlenek maradnak. Ha tudom azonban, hogy az egésznek anyagcsereje van, úgy meg tudom érteni az egésznet tisztán mechanikai folyamatok alapján. Tudom, hogy az anyagcsere nem egyéb, mint kémiai folyamatok rendkívül soktagú komplexuma. Tudom, hogy egyetlen rész változása az egész üzemben másodlagos változásokat von maga után. Tudom azonban azt is, hogy az anyagcsereének igen messzemenő önkormányzata van, amennyiben külső vagy belső föltételek hatására, bizonyos határokon belül, az új föltételekhez alkalmazkodott egyensúlyállapotokkal reagál. Ez az önkormányzat pedig végső elemzésében a tömeghatás és a

chemiai egyensúly törvényein nyugszik, amelyeket a fizikai chemia újabban behatóan tanulmányozott. Ha tehát a sejt külső alakulását és belső szerkezetének képződését anyagcsere folyamatai kifejezőjéül tekintem, aminthogy valóban nem is egyebek, úgy nem állunk szemben semmi elvi nehézséggel sem. Ha levágunk egy részt, úgy a szervezet anyagcseréje, azaz ennek vagy annak a vegyületsopornak a bomlása és képződése, továbbá az anyagszállítás oly módon alkalmazkodik az adott körülményekhez, hogy azon a bizonyos helyen bizonyos anyagok odavitele és lerakódása folytán bizonyos szerkezetek és sejtrészek következetesen újraképződnek, differenciálódnak, átalakulnak. Ha a sérülés folytán előállott föltételekben bizonyos határokat oly messze lépünk túl, hogy többé új egyensúlyállapot nem következhetik, úgy a megújulás sem következik be és a sérült sejtek elpusztulnak. Ezzel az esettel igen gyakran találkozunk különösen magasabbrendű szervezeteknél, amelyekben a sejtek igen messzemenő differenciálódás folytán már egyoldalúan alkalmazkodtak egész különös föltételekhez. Nem látunk azonban egyetlen momentumot sem, amely a szervezetnek mechanikailag érthető czélszerűségét túllépné, s nem találunk egyetlen oly körülményt sem, amely arra készítené, hogy a mechanikai elv mellett még valamely misztikusat vegyünk föl.

Vonjuk le szemlélődésünk eredményét: azt kell mondanunk, hogy a morfológia tényei sem vezetnek bennünket az anorganikus világ elvein túl és a legcsekélyebb alapot se szolgáltatják a vitalisztikus dualizmus felállítására.

A szűkebb értelemben vett fiziológia újabban nem talál alapot ahhoz, hogy az életfolyamatok geneziséét valamely külön elvre fektesse. A fiziológia a szervezetek tiszta fizikája és chemiája lett. Minden, amit a fiziológiai kutatás pozitív eredményekben és pedig úgy az általános megismerésben, mint különös fölfedezésekben elért, a fizika és a chemia elvei alkalmazásának köszönhető; a fiziológia hosszú történetében a legkisebb olyan fölfedezést sem ismerjük, amelyet valamely vitalisztikus elv segítségének köszönhetnénk.

Mi marad tehát hátra?

A vitalizmus azt hiszi, hogy ezt is megtalálta. Azt mondja, hogy a pszichikai jelenségek különböztetik meg az élő szervezetet az anorganikus rendszerektől és hogy a pszichikai jelenségeket nem lehet mechanikai úton megfejtetni.

Ezen a ponton a vitalizmus kérdése beleolvad a materiális és pszichikai folyamatok általánosabb problémájába, s ezzel jutottunk a második nagy kérdéshez, amelynek monisztikus megoldásáról oly sokan mondanak le s a dualizmusba esnek.

A test és lélek dualizmusának koncepczója az ember őskorába nyúlik vissza. Szülői voltak az első naiv reflexiók: a halál, a betegség, az álmó folyamatairól. Valaki meghalt. Megszűnt lélegzeni. A gyöngye lehellet, amely eddig szájából áramlott s oda visszatért, mindörökre kiröppent a levegőbe. Ott fekszik a halott, úgy mint akárcsak azelőtt. Ámde az, ami benne élt és érzett, oda van. Nem beszél, nem hall, nem mozog többé. Csak éjjel, amikor az emberek alusznak, jelenik meg néha, hetek, hónapok sőt évek múltán is és beszél, tesz, él mint azelőtt. Élettelen teste azonban künn fekszik a sír magányában. Halálakor szájából valami lehelletszerű röppent ki, amely azelőtt benne élt és érzett. Ez a valami most önállóan él és lebeg a levegőben, megválva porhüvelyétől, láthatatlanul.

Így született a test és a lélek dualizmusa a világra. Eredetileg naiv materialisztikus dualizmus volt, minden elvi alap nélkül. A lélek is tulajdonképpen materiális valami volt, csak a testek finomabb fájának képzeltek, mint a lehellet, az árnyék. A lélek képzete azonban idővel fejlődésen ment át, amely az elv kifinomodásában és a dualizmus kiélesedésében nyilvánult.

A görög ókorban a lélek képzete még materialisztikus. DEMOKRITOS s az atomisták szerint a lélek atomokból áll, amelyek nagyon könnyűek, simák és gömbölyűek. HIPPOKRATES és GALENUS pneumája a levegőnek egy finomabb alkotórésze. PLATO idea-elmélete már a lélek immaterializálódásának első kísérlete. A test és a lélek ellentéte azonban csak újabban DESCARTES-nál élesedik ki teljesen. Amennyiben DESCARTES szerint a lélekek térfogata nincs s így ellentétben áll a térfogattal bíró testekkel, ő adta a dualizmusnak még ma is érvényes alakját. Ez a dualizmus annyira áthatotta minden kultúrnép gondolatvilágát, hogy DESCARTES óta hiába próbálkoztak minden idők gondolkodói, akiket a dualizmus nem elégített ki, hogy a két elvet, a testet s a szellemet, monisztikusan egyesítsék.

S az következnék ebből, hogy a monisztikus világnézetről lemondjunk? Sőt ellenkezőleg, állíthatjuk, hogy valójában nincs dualizmus, a dolgoknak csak egy faja létezik.

Elemezzük csak elfogultság nélkül, hogy tulajdonképpen mi létezik?

Figyelemre méltó, hogy ugyanaz a fő, aki a test és a szellem dualizmusát végleg kiélesítette, volt egyúttal az első, aki szükségét érezte, hogy a metafizikai spekulációkban az emberi ismeret kritikája segítségével világosságot kell teremteni. Sajnos, az első kezdetnél maradt. Amde a kezdet jó. „Cogito, ergo sum!“ Valóban, a szubjektív szellemi tevékenység a természetes kiindulópontja minden ismeretnek. Csak azt ismerem, amit a tulajdon „Én“-emmel vonatkozásba állítok.

Ez a szubjektív ismeret azonban a létezés egyetlen bizonyítékát rejtí magában. Hogy valamit megismerjek, okvetlenül vonatkozásba kell hoznom a dolgokat az „Én“-nel, s az „Én“ és a „külvilág“ eme vonatkozásának terméke érzéseim, képzeleim, gondolataim stb., röviden az ismereteim. Minden ismeretben tehát szubjektív és objektív komponensnek kell lennie s még a legtárgyilagosabb ismeret se jöhet eme szubjektív momentum nélkül létre. A szubjektív komponens azonban azt tételezi föl, hogy a dolgokat, bárminő félek legyenek is azok, mindig csakis a saját érzeteim, képzeleim, gondolataim stb. formájában ismerhetem meg. Valóban a külvilág dolgairól nem is tudunk egyebet, mint ami saját érzéseinkben foglaltatik. Efelől bárki minden pillanatban meggyőződhetik. Elemezzük pl., hogy mit tudunk valamely dologról, mondjuk egy kőről, úgy csak a benyomásokat (kemény, nehéz, fehér, hideg, sima stb.) és a belőlük levezetett képzeteket, mint az alaké, (gömbölyű stb.) találjuk. Vegyük el attól, amit kőnek nevezünk, mindezeket a benyomásokat és képzeteket, úgy a kőről való egész ismeretünk oda lesz.

Ha azonban a külvilág egész ismerete csupán érzeteimből és képzeleimből áll s ha az egész világból valóban nem ismerek mást, mint saját érzeteimet és képzeleimet, úgy jogos lehet az a föltevés, hogy a világon egyáltalában nem is létezik más, mint saját érzeteim és képzeleim. Ez azonban abszurd fölfogás; a legegyszerűbb megfontolás bizonyítja, hogy a külvilág igazán itt van, nem fantáziám terméke, mert létezését bizonyítani tudom. Létezését tudom a dolgok változásából, ha őket időről-időre figyelem. „Én“-emtől függetlenül állott be a törvényszerű változás a két megfigyelés

ideje közt, az óra tovább jár, ha nem is figyelem állandóan. Igaz tehát, hogy a világot csak mint érzetem összegét ismerem, helytelen azonban ebből azt következtetni, hogy a világon nem is létezik egyéb, mint saját érzeteim, képzeitem, vagy a saját „Én“-em.

Mi azonban ez az „Én“? Amit megszoktam „Én“-nek nevezni, szintén úgy ismeretes előttem, mint érzetek és képzetek komplexuma, amely lassankint keletkezett azáltal, hogy testem egyes részei az érzékszervek s az idegrendszer útján szorosabb vonatkozásba léptek egymással. Az „Én“ nem egyéb, ha ugyan ezt a fogalmat egyáltalában lehet tudományos élességgel fölláítani, mint a saját testem. Az „Én“ változatlansága, amelyben régebben hittek, csak látszólagos, amely körülményre MACH ERNŐ hívta föl figyelmünket. Az „Én“ fejlődik és változik az egész élet alatt: Az „Én“ elemzése azonban semmiesetre se vezet más alkotórészekre, mint a „külvilág“ elemzése. Testem csak olyan test, mint más testek s éppen úgy, mint a külvilág testeit, csak érzések és képzetek komplexumából, vagy jobban mondva, a belőlük elvont gyűjtőfogalomból ismerem. Az „Én“ és a „külvilág“ közt tehát, az elemek faját tekintve, semmiesetre sincs elvi különbség.

Ha tehát az érzetek s más tudatos folyamatok oly módon keletkeznek, hogy a külvilág dolgai az „Én“-nel viszonylatba lépnek, úgy a két komponensnek elvileg egységes természete nem változhatik olyanformán, hogy abból valami új dolog származhassék. Más szavakkal: a szubjektív érzet, amely úgy keletkezik, hogy a külvilág valamely tárgya hat az érzékszervekre és az agykéreg sejtjeire, elvileg nem lehet másféle folyamat, mint bármilyen más élősejt reakciója a külvilág valamely behatására, vagy még tovább menve, nem lehet más, mint akár a külvilág két élettelen tárgyának egymásra gyakorolt reakciója. Magától értetődik, hogy a három folyamat specifikusan különbözik egymástól, ez azonban nem jelent elvi különbséget. Ha valahol a külvilágban két test hat egymásra s én nem irányítom érzékszerveimet erre a folyamatra, úgy én természetesen ezt a folyamatot nem élem át. Ha azonban a külvilág valamely teste érzékszerveim közvetítésével „Én“-emre hat, úgy az „Én“ is osztozik eme folyamatban s én azt úgy élem át, mint az én érzetemet. Alaptalan és fölösleges hypothesis volna azonban azt föltételezni, hogy a folyamat elvei a két esetben különbözők voltak. Csupán azt kell szem előtt tartanom, hogy semmi olyat se tudok észrevenni, ami valamely más rendszeren történik, anélkül, hogy velem bármilyen vonatkozásba lépne. Továbbá nem szabad abba a hibába esnem, hogy azt a folyamatot, amidőn a külvilágban két molekulája vagy atómja hat egymásra, azonosnak tartsam azzal, amidőn a külvilág valamely teste tudatos érzetet vagy bármilyen más tudatos cselekményt idéz elő. A folyamatok a két esetben ha nem is elvileg, azonban fajlagos összetételükben egymástól különbözők. A külvilág két anyagának egymásra hatása egyszerűbb, valamely látszólag egyszerű tudatos érzés keletkezése ellenben sokkal összetettebb folyamat. A tudatos folyamatok azonban a tudatlanoktól egyrészt komplikáltságukban, másrészt a komplexum egyes tagjainak specifikus fájában különböznek. A világban folyó különböző cselekmények viszonya tehát szubjektív élményeimhez a következő:

Az olyan folyamatokat, amelyek testem részvétele nélkül játszódnak le a külvilágban, nem élem át s nem ismerem meg; az olyanokat, amelyeket a külvilág dolgai testemben az agykéreg közreműködése nélkül idéznek elő, mint pl. az egyszerű hátgerinczreflexek, tudat nélkül élem át; végül az oly

folyamatokat, amelyeket a külvilág dolgai agykérgem bizonyos sejterületeiben váltanak ki, tudatosan élem át és ismerem meg. Mindezekben azonban elvi szempontból semmiféle különbséget sem találhatunk.

Mindezek után: ha minden előítélettől szabadon, szigorúan a tapasztaláshoz tartom magam, úgy egyáltalában csak egyféle dolgot találok a világban. Nincs ellentét test és lélek közt; a világban vagy minden test, vagy minden szellem. Nevezem bárhogyan, a földolog az, hogy *a dolgoknak csak egy egységes faja van.*

És mi lett a dualizmussal? Csalódás volt. Az őseember naiv fogalma a titokzatos, láthatatlan valamiről, amely testünkben lakik és azt kormányozza, a test és lélek dualisztikus kettéhasításának eszméje, amely olyan erős szuggesztív hatást gyakorolt az emberiségre, a kritikai megismerés előtt kitérni kénytelen. Természetesen nem oly könnyű egy mélyen begyökerezett képzetet a népies beszéd- és gondolkodásmódból eltüntetni, hiszen a tömeg beszéde és gondolkodása rendkívül híven őrizi a régi gondolatok maradványait. Az ismeret haladása azonban nem tekinthet erre, mert az csak az igazság keresését ismeri. S ezért arra kell határoznunk magunkat, hogy a test és lélek dualizmusát a tudományos gondolkodásmódból száműzzük.

Világ csak egy van, elemeinek kombinációja azonban végtelenül változatos; azonkívül ezek a kombinációk örökösen változnak is. Minden tudomány feladata ennél fogva az, hogy a folyamatok törvényszerűségeit, azaz a föltételeket, amelyek alatt a kombinációk keletkeznek és változnak, kutassa. Külső gyakorlati okokból csinálhatunk munkafelosztást a tudományban az elemek komplexuma alapján, azonban sohasem szabad felednünk, hogy a kutatás minden terén ugyanazokkal az elemekkel találkozunk. Természetes határok nincsenek. Ugyanazok az elvek uralkodnak minden folyamat fölött, az elv ugyanaz az organikus világban, mint az anorganikus komplexumokban. A testi s a szellemi világban nincs dualizmus. A természettudományok és a szellemi tudományok régi megkülönböztetése, ami annyi gőg és gyűlölet kútforrása volt mindkét részről, összeolvad. *Világ csak egy van, elvei mindenütt ugyanazok.* Az egyes tudományok előadás-módja változhatik, változhatnak a szimbolumok és allegóriák, amelyeket gyakorlati célokból, áttekintés és összefoglalás végett állítottunk föl magunknak, a természettudományban pl. előtérbe léphet egyszer az anyagi, máskor az energetikai szemléleti és kifejezőmód; a cselekmények elve azonban mindenütt ugyanaz marad.

Ez a végeredménye a monisztikus világnézetnek, amelyhez az előítélettől szabad természetbúvárlat vezet bennünket. *Dr. Szüts Andor.*

Egy jávaszigeti vulkán kitörése. A párisi „La Victoire“ május 27.-i számában a következő Amsterdamból küldött május 26.-i sürgönyt közli: Az egyik jávaszigeti vulkán környékén a tűzhányó hatalmas kitörése következtében Breugat környékén 20 község pusztult el. Blitar környékén pedig hasonlóképen 11 község dőlt romba. Az áldozatok számát 15000-re becsülik. A szóban forgó Blitar körület Jáva keleti felének déli oldalán

van. Ennek a községnek közelében emelkedik a 2868 m magas Kaw' nevű vulkán, ettől északra pedig a 3339 m magas Ardjoeno vulkán. A szűkszavú távirati jelentésből nem tudjuk, hogy melyik vulkán okozhatta a nagy pusztítást; mindenestre valószínű a hír, mert Jáva szigetén úgy vulkáni erupciók, mint földrengések mindenkor gyakoriak voltak, és különösen vulkáni erupciók tekintetében

R. A.

A vitaminok szerepe az állati szervezetben.

Régóta ismeretes, hogy az állati szervezetbe bejutott különböző idegen anyagok, mikroorganizmusok, mérgek, kémiai ható anyagok, nemcsak káros hatással vannak a szervezetre, hanem teljes pusztulását is előidézik. Azt azonban, hogy a megszokott táplálék egyes olyan alkotórészeinek hiánya, melyek jelenlétét mindeddig nem sikerült kimutatni és amelyek oly elenyésző csekély mennyiségben fordulnak elő, hogy nem is vonták magukra a figyelmet, súlyos elváltozásokat, sőt halált is okozzon, csak a legújabb tudományos kutatások mutatták ki. Azt tapasztalták ugyanis, hogy a nyers táplálékokban olyan rendkívül fontos fermentum-szerű ható anyagok vannak, melyek éppen olyan elengedhetetlen kellékei az egészséges szervezetnek, mint a fehérjék vagy szénhidrátok. Ezek minden szerves táplálékban jelen vannak, a nyers gabonában és főzelékfélékben éppen úgy, mint a friss húsból és ha valamelyikből eltávolítjuk, a velük táplált állatokon súlyos idegrendszeri zavarok lépnek fel.

Erre a sajátos körülményre EYKMANN vizsgálatai terelték a figyelmet. Ő ugyanis a Kelet-Ázsiában nagyon elterjedt ún. n. beriberi betegséget tanulmányozta és azt tapasztalta, hogy ez azóta pusztít nagyobb mértékben, amióta tökéletesített gépekkel jobban lehántolják a rizst, mint azelőtt és így megfosztják cuticulájától. EYKMANN vizsgálatait mások is megerősítették. Többen meg is kísérelték azt a ható anyagot, mely a betegséget okozta, a rizs héjából előállítani. FRAZER és STANTON-nak sikerül is egy olyan foszfortartalmú terméket nyerniök, melylyel a beriberit meg tudták gyógyítani. Londonban FUNK, a rákbetegség tanulmányozására alakult laboratórium igazgatója kísérletezett ezen a téren és kimutatta, hogy a kérdéses anyag egy kristályos nucleoproteida, amelyet „vitamin“-nak¹ nevezett el és amelynek milligrammja egy beriberiben szenvedő és haldoklófényben levő madár bőre alá fecskendezve, azt

néhány óra leforgása alatt teljesen meggyógyította.

WEILL és MOURIQUAND tovább tanulmányozták ezt a kérdést¹ és kísérleti alapon igyekeztek ennek az anyagnak a jelenlétét és elosztását a gabonafélék magjában és más anyagokban kimutatni. Vizsgálataikból kiderült, hogy míg a gabonafélékben a szem legfelső rétegeiben fordulnak elő ilyen „vitamin“-ek, addig más táplálékoknak, mint burgonyának, főzelékféléknek, gyümölcsöknek, húsnak egész tömegében vannak egyenletesen eloszolva. Az előbbiekből a héj leválasztása által, az utóbbiakból a hő hatásának kitéve távolíthatjuk el, akár sütés-főzés, akár sterilizálás által.

További kísérleteik arra irányultak, hogy mielőtt az emberi szervezetre és pathológiára következtetéseket vonnának, tulajdonságaikat és az állatokra való hatásukat tanulmányozzák és azt tapasztalták, hogy úgy viselkednek, mint a fermentumok: hő hatásának kitéve gyengülnek vagy egészen elpusztulnak, ami ellen a növényi cellulose-sejttel jobban védi őket, mint az állati szövetek. Hatásuk nem egyforma minden állatra, mert amelyik pl. valamely madárra életszükséglet, ugyanaz valamely emlősre egészen közömbös vagy káros.

Az első kísérleteket madarakon végezték. Erre a célra kísérleti telepeket állítottak fel, külön tartva azokat a galambokat, amelyek normális táplálékot, vagyis teljes magvakat, és külön azokat, amelyeket kísérleti, különleges táplálékkal, vagyis lehántolt vagy sterilizált magvakkal etettek.

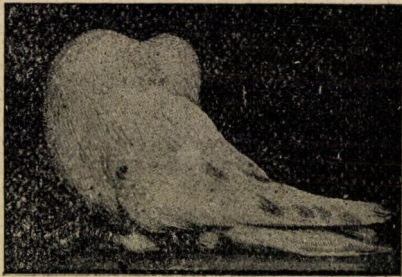
Ez utóbbiaknak az állatra való káros hatása legelőször abban nyilvánult meg, hogy növekedésük egyszerre megakadt, súlyban nem gyarapodtak. Ehhez csakhamar emésztési zavarok járultak, az állatok étvágytalanok lettek s daczára annak, hogy a magvak külsőleg semmit sem különböztek a normálisaktól, ösztön-szerűleg vonakodtak megenni és éhen

¹ V. ö. Természettudományi Közöny 125—126. Pótfüzet, 1917. 79. old.

¹ KOEHLER A.: Les vitamines et les maladies par carence. La Nature. Paris, Nr. 2292, 1917. szept. 1. 140—142. old.

pusztultak. Ha azonban mesterségesen etették őket ezekkel a magvakkal, fel-tünő átváltozáson mentek keresztül. Kedvetlenek, lehangoltak lettek, tollaik felborzolódtak, szemük elvesztette fényét és a 18-ik napon az idegrendszer súlyos bántalmi léptek fel (1. kép), a végtagok kezdtek megbébnulni, rendszeren a lábak, sokszor a szárnyak is; egyensúlyuk meg-bomlott, járásuk egészen bizonytalanná vált. Kifeszített nyakkal, merev tagokkal, üveges szemekkel, rövid idő múltán el-pusztultak.

A legmeglepőbb az volt, hogy ha egy ilyen haldokló madár szervezetébe ismét normális táplálékot juttattak, az csak-



1. kép. Lehántolt magvakkal etetett galamb.

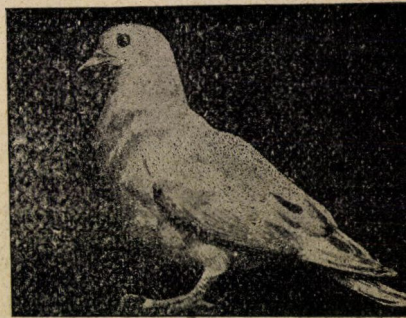
hamar visszanyerte előbbi frissességét. Az idegrendszerbeli zavarok egyszerre eltűntek, a madár fölegyenesedett, jó ét-vágygyal evett, a tagok visszanyerték haj-lékonyágukat, a tollak kisimultak és néhány óra leforgása alatt a betegségnek semmi nyoma sem látszott rajta (2. kép).

Ha ezt a kísérletet ugyanezen az állat-on megismételték, a mit többször meg-tettek, szinte matematikai pontossággal következett be mindig a rendellenes táplálékra a beteges állapot, melyet a normális táplálkozás esetén az egészséges állapot váltott fel.

Ugyanilyen hatása van a rozsnak, ár-pának, kukoriczának, sterilizált gyümölcsöknek, konzervált húsnak. Azt is tapasztalták, hogy a kukoricza héjastól különösen jótékonyan hat az idegrend-

szere, amennyiben az ezzel táplált állatok életkedve fokozódik, nagy energiával rendelkeznek, úgy, hogy a héjban levő anyagoknak az idegrendszer működését élénkítő hatást kell tulajdo-nítanunk.

Mindezek a kísérletek azt mutatják, hogy a friss táplálékok nemcsak nem pótolhatók sterilizált és konzervált anyagokkal, hanem azok által okozott betegségek ellenmérge gyanánt szerepelnek. Ezért egyelőre még megvalósíthatatlan marad az a törekvés, hogy az emberi táplálékot különböző kémiai anyagokból



2. kép. Ugyanaz a galamb, három órával később, lehántolatlan magvakkal etetve.

készült „tabletták“-kal helyettesítsék, mert a szervezetnek szüksége van azokra a fermentszerű anyagokra, amelyek csak a friss táplálékban vannak jelen.

Könnyen meglehet, hogy mindazok a betegségek, melyek a hosszú ideig konzervekből táplálkozó tengerészeket és kutatókat érik, ezen anyagok hiányára vezethetők vissza.

Csak az élő lényekből nyert táplálékok szolgálhatnak tehát a szervezet egészséges fölépítésére, mert azokban a táplálóanyagok a megfelelő kémiai összetételben vannak jelen, míg ellenben a holt anyag bármily tápláló, kártékonyvá válhatik, amit WEILL úgy fejez ki, hogy „élet szükséges az élethez.“

Dr. Pell Mária.

Nagyvárosok levegője.

Nagyon nehéz azt definiálni, hogy mit értsünk tiszta levegő alatt. A természetben tiszta levegő nincsen, mint ahogyan nincsen tiszta víz sem. A tiszta víz fogalmát azonban meg lehet alkotni a chemiai formula alapján: a levegőre nézve ilyen alapunk nincs. A levegőben a főalkatrészeknek, az oxygénnek és a nitrogénnek egymáshoz való viszonya nagyon állandó, ellenben számos egyéb alkatrész van, amelyeknek változó a mennyisége.

A gáznemű anyagokon és vízpárakon kívül vannak a levegőben szilárd alkatrészek, mint kozmikus eredetű, vagy tűzhányók kitöréséből származó igen finom porszemcsék vagy a sivatagok felszínéről szelek és viharok által óriási távolságokra széthordott finom homok. A föld felületéhez közelebb eső levegőrétegekben a szilárd alkatrészek mennyisége mindinkább szaporodik. Ahol szerves élet van, szerves anyagok vannak a levegőben, feltalálhatók benne élő gombák és bakteriumok is. A növények virágzásának idején a pollenszemcsék óriási mennyiségben kerülnek a levegőbe. A föld felületéről a levegőáramok a finoman szétaprított ásványi anyagokat is fölkavarják, melyek közül az igen finom részek hosszú ideig lebegve maradnak. Ezek szerint már a természet műhelyében termelődnek olyan alkatrészek, melyek az embernek kellemetlenséget is okoznak és amelyeket szennyeződésnek szoktak tekinteni.

Ha a szennyeződésnek azt az értelmet adjuk, hogy szennyeződés az, ami az emberre nézve kellemetlen, vagy egészségére káros: akkor mondhatjuk, hogy a levegő szennyeződésének mindig maga az ember, az emberi kultúra az oka.

Az emberi lakóhelyek körül a levegőbe más természetű anyagok is beléjutnak, mint a szabad természetben. Ezeknek az anyagoknak a minemisége annál változatosabb, minél komplikáltabbak az emberi és társadalmi életviszonyok, minél intenzívebb a nyers anyagoknak chemiai és mechanikai úton való átalakítása, feldolgozása.

A levegő szennyeződésének kétféle alakja van: a *por* és a *füst*.

Falun inkább csak a por játszik szerepet. A falusi por túlnyomó mennyiségben ásványi részekből áll. A városban úgy a pornak, mint a füstnek más az összetétele, különösen azonban az óriási füstmennyiség adja meg a nagyváros atmoszférájának sajátlagos jellegét.

Por úgyszólván mindenből keletkezhetik. Nemcsak szilárd anyagokból, hanem folyadékokból is, ha azok beszáradnak, sőt gáznemű anyagok, mint például sósav és ammoniak, egymásra hatásából rendkívül finoman elosztott porszerű anyag származik. A nagyvárost úgy tekinthetjük, mint valami óriási szárító és porlasztó telepet, ahol örökké feldolgozás alatt van mindennemű hulladék és szennyvíz. A csatornázás és a köztisztasági intézkedések, bármennyire tökéletesek, nem képesek kiküszöbölni mindazokat az anyagokat, amelyek megszáradva alkalmasak arra, hogy szétporlasztassanak. Ember, állat, gépek, járművek folytonosan végzik ezt a porlasztást, keverést, tovaszállítást. A városi levegőben annál nagyobb a szuszpendált alkatrészek száma, minél nagyobb a város és annak forgalma. A nagyvárosi levegő egy-egy köbczentiméterében ezrekre, sőt néhány százezerre is rúg néha a szuszpendált alkotórészek száma.

A készüléket, melylyel a levegőben szuszpendált részecskéket számlálni szokták, AITKEN skót kutató szerkesztette. A készülék¹ arra az elvre van alapítva hogy amikor zárt térben a levegő lehül, vagy ritkítva lesz, a benne levő vízgőzök

¹ Leírását l. a Természettudományi Közlöny f. é. 12. számának 324. oldalán.

lecsapódnak és a benne lebegő szilárd pontok körül kondenzálódnak. Minden pontocska körül ily módon egy, kis nagyítással is látható, harmatcsepp képződik, mely egy tükörfelületen leülepszik és megszámlálható.

AITKEN vizsgálatai szerint magas hegycsúcsokon 100—200 kondenzációs pont volt a levegőnek egy-egy köbczentiméterében: tehát a mi fogalmaink szerint nagyon tiszta levegőben is igen nagy a szuszpendált részek száma. Nagy városokban ez azonban óriásilag megnövekszik és annál jobban növekszik, minél inkább haladunk a város periferiája felől a nagyobb forgalmú centrumok felé. Londonban már találtak 400000 kondenzációs pontot egy köbczentiméterben.

Valószínű, hogy az AITKEN készülékével számlált kondenzációs pontok nagy része, esetleg túlnyomó része nem tisztán a porból, hanem a tüzelőanyagok tökéletlen elégetésekor keletkező anyagokból áll. Ez tenné érthetővé azt az észleletet, hogy a nagyvárosban a csendes, látszólag pormentes és a forgalomtól távol eső helyeken is rendkívül nagy a kondenzációs pontok száma.

A porszemcsék nagyságában megvan az átmenet a legfinomabbtól a legdurvábbig. A durva szemcséjű, szabad szemmel is látható porszemcsék azok, amelyek csak erősebb mechanikai hatásokra, szelek, gépjárművek behatására keverednek föl. A porszemcsék leülepedésének gyorsasága azonban nemcsak nagyságuktól, hanem fajsúlyuktól is függ. A szerves világból eredő hulladékok, a legfinomabban felaprózott pamut, madártoll, gyapot, szőr, növényi rostok, stb. igen sokáig maradnak lebegve és ezeknek játékát figyelhetjük meg a szobába beeső napsugárban.

A por folyton újra ülepszik és folyton újra fölkeveredik. Mindent, ami a földön él és mozog, akár élő ember, akár élettelen tárgy, porfelhő kíséri. A fölkevert por mindig a hely jellegét is magán viseli, valamint a helyi veszedelmeket is magában rejt. Olyan lakásban, ahol például nyílt tuberkulózisban szenvedő ember van, a levegő porában benne vannak a tuberkulózis bacillusok, amelyeket a beteg ember a köhögés közben igen finom cseppek alakjában szétterjeszt. A beszáradt és szétporlasztott köpet a mai felfogás szerint a tuberkulózis betegségek legáltalánosabb terjesztője; porban és emberi hajlékokból eredő szennyben már igen sokszor sikerült is kimutatni a Koch-féle bacillusokat.

A beszáradt és szétporlasztott köpet a pornak az az alkatrésze, amely az emberi egészségre a legveszedelmesebb. A por azonban aránylag ritkán veszedelem, de mindig kellemetlenség. Időszakonként mennyisége és szaga által válik kellemetlenné. Az utcai por a lakások porából is táplálatik, de megvan a kimeríthetetlen forrása utcák, piacok, ipari telepek, istállók hulladékaiban. Ha figyelemmel kísérjük az utcáseprők munkáját, megláthatjuk azt, amit nem kellemes tudni, hogy az utcai por milyen alkatrészekből áll. Még télen is, ha kivételesen tartósan száraz időjárás van, az erősebb levegőáram a legrosszabb minőségű kellemetlen utcai port viszi széjjel. Nyáron Budapesten tapasztalhatjuk, hogy különösen este felé néha kellemetlen istállószag terjed el a városban; a kőbányai sertéshizlálótelepek szaga, az istállótelepeknek szennyezettségével telt atmoszféra ez.

Nagy városban egyébként számtalan forrása van a szagnak és a pornak. Minden árúraktárnak megvan a maga saját szaga. Némi védelem a szagok ellen annyiban adatott meg, hogy a nagyvárosi ember szaglőéréke eltompul.

A nagy város levegőjének legfeltűnőbb sajátja: a *homályossága*.

Rendes viszonyok közt csak kisebb részben okozza azt a por, sokkal fontosabb és általánosabb oka ennek a füst. Füst és pára burkolja be állandóan a várost. A városban magas házak közt ezt nem is vesszük mindig észre, ellenben, ha vasúton közeledünk a város felé, már messziről láthatjuk a nagy magasságig fölnyúló szűrkeséget, amely egy-egy város helyét jelzi. Még nyári időben, derült időjárás

mellett is, homályos a város atmoszférája. Városban az égnek ritkán van szép kék színe, hanem inkább kékes-szürke, vagy egészen palaszürke.

A pára és füstfelhőknek elosztódása a változó szélirányok és helyi levegőáramlások következtében a város fölött egyenlőtlen szokott lenni. Amikor egy levegőáramlás a városon végighalad, csak a széli részeken frissíti fel a levegőt a környék tisztább levegőjével; a város fölött vivő útjában azonban mindinkább telítődik a por és füst által, elveszti a tiszta levegő üdítő tulajdonságait.

Európában a szelek túlnyomóan északi és északnyugoti irányból jönnek, a nagy városok északi és nyugoti részeiben e miatt általában tisztább a levegő és nem véletlen az a körülmény, hogy az előkelő villanegyedek — pl. Berlin-W. — ezeken a részeken épültek.

Budapestnek éppen a pesti oldala van a kevésbé kedvező helyzetben; a budai oldal levegője tisztább. A pesti oldalon a Városligetben, a villanegyedben, legkevésbé tiszta a levegő. A szélirányok sem kedveznek e résznek, de az óriási vasuti forgalom, amely ezen a vidéken bonyolódik le, továbbá az újpesti gyártelepek füstje is telíti a levegőt. A széles Duna-folyam, mely a nagy várost közepén átszeli, a levegő tisztasága szempontjából igen kedvező volna, azonban a városnak északnyugoti részében (Újlak, Óbuda) igen sok ipari telep van, amelynek füstje a pesti oldalon végesvéig húzódik; a Dunapart hosszában is sok gyárkémény van és számottevő az a füst mennyiség is, amelyet a rossz minőségű szénrel fűtött dunai hajók terjesztenek. Különben füstölő gyárkémények vannak a város körül mindenfelé, sőt a város kellő közepén van a villamos vasútnak egyik áramfejlesztő telepe, amely egy igen sűrűn lakott városrésze bőven ontja a füstöt.

A füst és a ködképződés az oka annak, hogy a napsütés átlagos időtartama a városban rövidebb, mint a környéken. EICHORN ezt megállapította Hamburg, Magdeburg és Chemnitz városokra. GLAN megállapítása szerint, ha a napsütés időtartamán kívül annak intenzitása is figyelembe vétetik, Berlin egy év alatt csak egy negyed-részt nyeri annak a napfénynek, amely földrajzi fekvése szerint megilleti.

A fény intenzitásának csökkenését az okozza, hogy a szuszpendált anyagok a fénysugarakat szétszórják és részben elnyelik. Legnagyobb mértékben a legrövidebb hullámhosszal bíró sugarak nyelnek el. A nagyvárosi levegő ezért nagyobb fokban nélkülözi az ibolyántúli sugarakat. Éppen azok a sugarak ezek, a melyeknek bakteriumölő hatása jelentékeny és melyeknek hatása a szervezetek életműködését serkenti. Gyógyító hatásukat az orvosok a legújabb időben mindinkább igyekeznek kihasználni. Hogy a céljt elérjék, mesterséges fényforráshoz kénytelenek folyamodni éppen azért, mert a nagy város atmoszférája a napsugarakat megfosztja a vegyi és élettani hatású sugarak nagy részétől.

A levegőben lebegő részecskék megkönnyítik a vízgőzök kicsapódását is és a ködképződés a város levegőjében rendkívüli mértékben elősegítetik. A város fölött lebegő füst és pára valóságos felhőkké alakul a reggeli vagy a délutáni órákban. A városban ezért gyakoriabbak a hidegebb évszakban az erős ködök. Azonkívül szorosabb kapcsolat támad a köd, füst és por között és ez a műtermék: a nagy városok ködje.

A ködnek a minősége tehát más a városban, mint a vidéken. A szabad mezőn keletkező köd aránylag nagyobb vízcseppekből áll, amelyek könnyebben folynak össze és harmatképpen lecsapódnak. A városi köd igen apró részecskékből áll, amelyek össze nem folynak. A városi füst alkotórészei okozzák a ködnek sárgás vagy barnás árnyalatát; a sűrű köd néha valósággal fekete („londoni köd“). Ezt a sárgás-barna, vagy fekete ködöt nagyobb városokban sem ismerték abban az időben, amikor a háztartásokban még nem kőszénrel tüzeltek.

A nagy városok rohamos fejlődésével mindezek a különféle hátrányok nagyobbodnak. Régóta észlelik, hogy a nagy városokban a ködös napok száma állandóan emelkedőben van.

Az 1887—1916 közötti időben tíz-tíz esztendőnkint az átlagos értékeket Budapestre és Wienre kiszámítva a következő adatokat nyertem :

	Ködös napok száma		
	1887—1896	1897—1906	1907—1916
Budapest	22·1	32·4	33·7
Wien	52·9	76·2	100·0

A ködös napok átlagos száma tehát Budapesten is növekvőben van, bár ez a növekedés újabb időben nem lényeges. Ellenben Wienben az emelkedés igen jelentékeny. Egyéb nagy városokhoz viszonyítva is igen nagy Wienben a ködös napok száma.

Kétségtelen, hogy ködképződésre egyéb okok is befolyást gyakorolnak, azonban az általános felfogás szerint a nagy városokban a ködképződés első sorban a szénfogyasztással van összefüggésben. A nagyvárosok szénfogyasztása ebből a szempontból is figyelemmel kísérendő.

Budapesten a háborút megelőző normális évben, 1913-ban a szénfogyasztás 2·26 millió tonnát tett ki. Ezzel szemben 1903-ban, vagyis tíz évvel azelőtt, csak 1·12 millió tonna volt a szénfogyasztás, tehát majdnem pontosan a fele.

Mint hogy Budapest belterülete a Dunának a városi területen áthúzódó részével együtt 3181 ha, a feltűzelt szénből egy-egy négyszögméternyi területre jutott (az összehasonlítás céljából alapul véve a háborút megelőző utolsó normális évet) :

1903-ban	35·21 kg
1913-ban	71·05 kg

Ha a mindenkori lakosság számához arányosítjuk a fogyasztást, akkor egy-egy lakosra esik a szénfogyasztásból :

1903-ban	1415 kg
1913-ban	2432 kg

A relatív fogyasztás nagyobb Budapesten, mint például Párisban és Berlinben ; csak egyes nagy gyáriparral rendelkező német városokban, például Kölnben és Magdeburgban nagyobbak a relatív értékek, ahol már több évvel ezelőtt egy lakosra majdnem 4000 kg évi átlag jutott.

Ha a szén elég, akkor a gáznemű termékek mennyisége a szén minősége szerint a szén súlyának két-háromszorosát teszi ki. Mint hogy azonban az elégés nem tökéletes, nemcsak gázok, hanem korom, hamu és egyéb szilárd vagy folyékony égési termékek is elterjednek.

Vegyük előbb a gáznemű égési termékeket.

A városi levegő a rendesnél több széndioxydot tartalmaz. Ez a többlet az elégésnél a tüzelőanyagokból képződött széndioxydnak tekinthető. Ha összehasonlításokat teszünk, nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a levegő CO₂-tartalma az egyes helyeken különböző.

FODOR JÓZSEF szerint Budapesten egy és ugyanazon a helyen a levegő átlagos CO₂-tartalma nagyon állandó volt a 70-es évek végén. A három éven keresztül végzett 1200 meghatározás szerint a levegő átlagos CO₂-tartalma 0·389^{0/00} volt. Nincsenek adataink arra nézve, hogy az ipari fejlődés a levegő CO₂-tartalmát azóta mennyire növelte meg.

Természetes, hogy CO₂-tartalom meghatározását a városban és a környéken is egyidőben kell végezni, hogy az összehasonlításokra ily módon is adatokat nyer-

jünk. A különbség a város és a környék levegőjének CO_2 -tartalma tekintetében az egyes vizsgálók szerint $0\cdot020^{0/00}$ és $0\cdot133^{0/00}$ között ingadozik. Ez látszólag nem nagy különbség és ha csak a CO_2 gázzól volna szó, nem jelentene sokat. De minthogy a CO_2 -vel együtt egyéb égési termékek is kerülnek a levegőbe — füst és korom stb. — ezzel a CO_2 értékének megnövekedése jelentőséget nyer. RUBNER végzett Berlinben arra nézve kísérleteket, hogy a CO_2 mennyiben szolgálhat a levegőszennyeződés fokozódásának mértékéül.

RUBNER azt találta, hogy a CO_2 -tartalom az 1906. év január—áprilisra eső időben átlagban $0\cdot336^{0/00}$ (minimum $0\cdot310$, a maximum $0\cdot372^{0/00}$) volt. Feltűnt, hogy vasárnap és ünnepnapokon, amikor a gyári üzemek szünetelnek, a CO_2 -tartalom jelentékeny fokban csökkent. Berlin környéke levegőjének CO_2 -tartalmát átlagban $0\cdot268^{0/00}$ -ben állapította meg; a város levegőjére nézve ez $0\cdot091^{0/00}$ CO_2 -többletet jelentett.

Minthogy a kéményekből kituduló gázok 7% CO_2 -t tartalmaznak, RUBNER szerint Berlin levegőjében $1\cdot29^{0/00}$ -t tett ki a füstgázok összes mennyisége. Hozzávetőlegesen tehát a városi levegő egy ezredrésze füstgázokból áll.

A tökéletlen elégés termékei között a legfontosabb a korom. Egy kg szénből a városi tűzhelyeken átlag 3 gramm korom képződik. Hozzávetőleges számítással megállapíthatjuk ezen az alapon, hogy pl. Budapesten egy esztendőben egy négy-szögmeternyi területre 200 gramm korom hullana alá, ha ennek a mennyiségnek egy része a környékre szét nem vitetnék. A füsttel együtt azonban a korom jelentékeny magasságokig fölemelkedik. GAUTIER és GRÉHAUT szerint a korom 4000 méter magasságig is feljut, vízintes irányban pedig számos megegyező észlelés tanúsága szerint a korom 20—30 kilométer távolságba is elvitetik.

A koromnak egy része gyorsan lehull és a felületeken fekete pelyhekkkel behintett egyenletes bevonatot alkot. Bepiszkit mindent, különösen fehérműt és növeli ezzel a tisztogatás költségeit.

A városi levegő korommal való szennyezettségét ellenőrizni szintén egyik törekvése a vizsgálóknak. Az erre szolgáló módszer abból áll, hogy szűrőpapíron 2—3000 liter levegőt szivatnak keresztül. A szűrőpapír súlyszaporulata adja a korom mennyiségét. Lehet azonban a szürke-fekete szín intenzitásából is, empirikusan megállapított skála felhasználásával, a korom mennyiségére következtetni. A berlini levegő RUBNER megállapításai szerint a fent jelzett időszakban köbczentiméterenként átlagban $0\cdot140$ mg kormot tartalmazott.

A kőszéntüzelésnél keletkező gázok között a kéndioxyd bir a legnagyobb jelentőséggel. Régóta tapasztalták, hogy a nagy ipartelepek füstje károkat okoz a környéken levő erdőségekben. Az erdő fái, különösen a tűlevelűek egészen tönkremennek.

A kőszén vegyileg le nem kötött S-tartalmát $1\cdot2\%$ -ra becsülik. Jó minőségű szénben aránylag kevesebb S van, rossz minőségűben a mennyiség néha a 3% -ot is meghaladja. Egy köbméter füstgázban $0\cdot50$ — $1\cdot0$ gramm kéndioxyd van. Ha elfogadjuk azt a megállapítást, hogy a város levegőjében a füst ezerszeresen van hígítva, ebből megállapíthatjuk, hogy egy köbméter városi levegőben $0\cdot5$ — $1\cdot0$ milligramm SO_2 van. London levegőjében $1\cdot34$ milligrammot találtak. Kődben a SO_2 -tartalom jelentékenyen nagyobb.

A kénessav mellett a levegőben salétromossav — NO_2H — is feltalálható. Ez a tüzelésnél a levegő N-jének közvetlen oxydatioja útján jön létre. Gyakorlati szempontból ugyanazzal a jelentőséggel bir, mint a SO_2 . Mennyisége sok esetben meghaladja a SO_2 mennyiségét. Az elégésnél a szénben levő chloridokból sósav is képződik, de annak mennyisége csekély.

Ezek a savanyú gázok a városi levegőben első sorban azért birnak jelentő-

séggel, mert a város területén levő növényzet fejlődését akadályozzák. Az ártalmak ugyan nem olyan feltűnőek, mint némely ipari telep környékén, azonban például a város területén általában korábban áll be a lombohullás és ez a jelenség valószínűen a savanyú gázok jelenlétére vezethető vissza.

Mindezekben elmondottuk a leglényegesebb alkatrészeket, amelyek a város levegőjét beszennyezik. Utaltunk arra is már, hogy a levegőben baktériumok és gombák is vannak. Ezek ugyancsak a szerves anyagok szétporlasztása alkalmával kerülnek a levegőbe és mivel a kiszáradást hosszú ideig elbirják, sokáig életképesek maradnak. Megvan azonban arra is a lehetőség, hogy a szuszpendált szerves anyag és a kellő nedvesség a baktériumok szaporodását a levegőben is lehetővé teszik. Bakteriológiai tankönyvek kivétel nélkül ismertetni szokták a levegőben levő baktériumok kimutatására és mennyiségük meghatározására szolgáló módszereket. Egyes városokban a baktériumszámlálásokat éveken keresztül rendszeresen is végezték, azonban ennek nincsen semmi különös jelentősége. Ezek a baktériumok ugyanis nem patogén természetűek. Patogén baktériumokat ugyan sikerült már néha a levegőben kimutatni, de az ilyen esetek inkább csak kivételszámba mennek. A gelatinalemezeken az egyes levegőbaktériumok különböző szép színekben pompáznak, a fajták száma azonban igen nagy és jelentőségük mégis csekély lévén, a vizsgálók: a velük való foglalkozás eddig még nem nagyon lelkesítette.

A higienikusok körében mindinkább általános felfogás szerint szükséges, hogy a nagyvárosok levegőjének sajátosságai pontosabban tanulmányoztassanak. A németeknél RUBNER szentelt nagyobb figyelmet a kérdésnek. ASCHER számos cikkben agítált a levegő szennyeződésének tanulmányozása mellett és Königsbergben erre a célra külön tudományos egyesületet szervezett, mely kiadványok útján terjeszti az eszmét. ESMARCH keresztül vitte, hogy több nagyobb német városban megkezdték már a rendszeres levegővizsgálatokat. A meteorológiai és földmágnességi viszonyok megfigyelésére világszerte vannak intézetek és ha ennek megvan a maga tudományos és gyakorlati eredménye, indokolt a nagyvárosok különleges viszonyainak rendszeres megfigyelése is.

A nagy városokban általában nagyobb az emberek halandósága és a számos ok között, amelyek erre befolyással bírnak, a levegő szennyezettsége is kétségtelenül szerepet játszik. Az orvosok mindennapos tapasztalata az, hogy a szennyezett városi levegő különösen a lélegzőszervek betegségeiben szenvedőnek állapotát súlyosbítja és rövidíti meg életét. Minden eszközzel küzdenünk kell tehát a mellett, hogy a levegőnek porral és füsttel való szennyeződését csökkentjük, vagy legalább hogy az állapotoknak további rosszabbodását megakadályozzuk. Ennek a küzdelemnek egyik eszköze az, hogy a levegő szennyeződésének fokát pontos följegyzések alapján mindenkor ellenőrizzük.

Dr. Kiss Gyula.

Gyors váltakozású elektromos tér betegszobában. A gyors váltakozású áramot már régebben használják bizonyos idegbajok gyógyítására. A beteget rendszeren 2 m magas és 1 m átmérőjű tekeres belsejébe állítják és a tekercesen a szapora váltakozású áramot átbocsátják. A betegre az az elektromos erőter hat, a melyet az áram a tekeres belsejében létesít.

A harctéren szerzett idegbajok nagy száma miatt Charlottenburgban a vezetőket 20×10 m² alapterületű és 6 m magas terem falára tekereselték. A betegek a szobában szabadon járhatnak. A tekeres két sarka közt 500000 Volt a feszültség, az áram váltakozása pedig másodpercenként két millió.

M. J.

Hegyfoky Kabos

A Természettudományi Közlönynek kevés oly hűséges munkatársa volt, mint HEGYFOKY KABOS. 1883 óta alig van a Közlönynek olyan évfolyama, melynek tartalmát néhány czikkel nem gazdagította volna. A Magyar Természettudományi Társulathoz való ragaszkodása bizonyára onnan ered, hogy a Társulat segítette őt első tudományos törekvéseiben, szinte irányt adott működésének, mely véletlenül HEGYFOKY egyéni hajlamaival megegyezett. A *Társulatnak érdeme*, hogy az ismeretlen falusi segédlelkészt buzdította és alkalmat adott neki az érvényesülésre. Ezt a jóakaratot HEGYFOKY kamatoztul visszafizette. Hogy aztán HEGYFOKY, aki a theológiát végezte, vaszorgalommal nekilátott, hogy természettudományi ismereteit kiegészítse, a meteorológiai irodalmat tanulmányozza, magát kiművelje, míg önerejéből kiváló szakemberré lett, ki életének tartalmát gazdagította: ez viszont tisztán HEGYFOKY érdeme.

1881-ben levelet intézett a Társulathoz, melyben néhány meteorológiai szakmunka megnevezését kéri. HELLER ÁGOST, a Közlöny akkori érdemes rovatvezetője, HANN-HOCHSTÄTTER-POKORNY „Allgemeine Erdkunde“ és MOHN „Grundzüge der Meteorologie“ című munkáit ajánlotta figyelmébe. Ugyanabban az évben meteorológiai műszerek beszerzése dolgában fordult a Társulathoz és ugyancsak HELLER ÁGOST tanácsolta neki, lépjen érintkezésbe SCHENZL GUIDÓ-val, a meteorológiai intézet akkori igazgatójával. 1882. márczius 16-án HEGYFOKY Kúnszentmártonból eljött Budapestre, hogy barométerjét személyesen hazavigye. Így került HEGYFOKY a meteorológiai intézet megfigyelői közé. Mint lelkész rövidebb ideig működött Kúnszentmártonban, Tardoson, Bánhorváton, majd 1891. október 24 óta Turkevén, és így megfigyelőállomásának a helye időközben változott. De nem változott meg a gondosság és lelkiismeretesség, mellyel műszereit kezelte és leolvasásait jegyezte. A Nagy Alföld természeti viszonyainak közvetlen szemlélése, egybevetve a meteorológiai állomásnak kezelésével, fejlesztették benne azt az érzéket, mely őt az időjárással kapcsolatos jelenségek helyes megértésére vezette.

Hogy mily energiával kezdett HEGYFOKY szakirodalmi tájékoztatásához, kitűnik abból, hogy már 1884 elején jelentkezett tervezetével a Természettudományi Társulat közgyűlésén hirdetett egyik pályázatra, mely országos érdekű és hazánkra vonatkozó fizikai és meteorológiai vizsgálatokat tűz ki céljául. Tervezete alapján a Társulat őt a munka megírásával megbízta. Ugyanabban az évben, ősszel már benyújtotta a kész munkát, mely a Társulat kiadásában 1886-ban „A május havi meteorológiai viszonyok Magyarországon“ címen jelent meg. A tárgy megválasztására kétségtelenül az a vita birta reá, mely akkoriban a májusi fagyok keletkezése körül a szakirodalomban fejlődött és melybe BEZOLD is beleszólt, aki Magyarország természeti viszonyainak különös szerepet juttatott a fagyok előidőzésében.

Ezt az első tanulmányát rövid időközben több nagyobb önálló munka és terjedelmesebb értekezés követte, melyek közül a Társulat kiadá-

sában még megjelent: „A szél iránya a magyar szent korona országaiban“ című monográfia; a Magyar Tudományos Akadémia kiadásában: több értekezés alsó és az felső légáramlásra vonatkozó megfigyeléseiről, egy monográfia a hazai felhőzeti viszonyokról, egy tanulmány a folyóink vízállása és a csapadék közötti kapcsolatáról és még öt kisebb értekezés a meteorológia köréből; a meteorológiai intézet kiadásában pedig két munka, az eső évi periodusáról és régebbi esőadatok összefoglalásáról.

Ezeket kívül irt vagy 300 kisebb-nagyobb cikket különböző tudományos folyóiratokba, a legtöbbször a Természettudományi Közönybe, az Az Időjárásba, az Aquilába és a Meteorologische Zeitschrift-be. Ebből már látható, hogy HEGYFOKY nagyon termékeny szakíró volt; szünet nélkül dolgozott, de nem azért, mert állása, hivatása követelte, hanem mert belső ösztöne hajtotta, mert a munkában lelki örömet talált. A tudományt tisztán önmagáért művelte, anyagi érdek és nagyravágyás távol álltak puritán gondolkodásától.

HEGYFOKY első sorban klimatológus volt, akinek nagy érdeme, hogy Magyarország éghajlati viszonyainak megállapításához sok alapkövet hordott össze. Harminczöt év előtt ezen a téren nagyon fogyatékos ismereteink voltak, összefoglaló tanulmányok még hiányoztak, vagy a meglevők, mint BERDE vagy HUNFALVY munkái, régi, avult és szigorúbb követelményeknek meg nem felelő adatokon alapultak. HEGYFOKY föllépésével ezen a téren örvedetes változás következett be, meteorológiai szakirodalmunk is föllandult.

HEGYFOKY a klimatológiai statisztikában nagyon otthonos volt, annak módszereivel teljesen megbarátkozott. A rengeteg számhalmazok között teljes biztossággal mozgott, éles látásával mindig kihámozta a lényegét és józan logikáját nem tévesztették meg a mellékes körülmények. Igazságot szolgáltatunk neki annak a megemlékezésével, hogy őt teljes értékű szaktudósnak kell tekinteni. A világ zajától távol eső plébánián éber figyelemmel követi a külföldi irodalmat, szerény jövedelméből szakkönyveket, folyóiratokat rendel, tudományos kérdésekben külföldi tudósokkal levelez. Hogy a külföldi szakemberek is annak tekintették, legjobban bizonyítja, hogy annak idején, mikor a Meteorologische Zeitschrift HANN tiszteletére ünnepi kötetet adott ki, HEGYFOKY is kapott fel-szólítást, hogy tanulmányával járuljon hozzá annak tartalmához.

Jelentős HEGYFOKY irodalmi működése a növény- és madárfenológia terén is. Már mintegy 25 év előtt kezdett foglalkozni annak az összefüggésnek kiderítésével, mely némely növényfaj virágzásának és érésének ideje és az uralkodó időjárás között fennáll és HERMAN OTTÓ ösztönzésére kiterjesztette ezeket a tanulmányokat a madárvonulásra is. Ezekben a tanulmányokban nagy hasznát vette meteorológiai képzettségének, mert a klimatológia elveit és módszereit átültette a fenológiába és ebben a tekintetben úttörő munkát végzett.

HEGYFOKY egyik kedves eszméje volt, hogy a Magas Tátra egyik csúcsán meteorológiai obszervatórium épüljön. Erre a célra a nagyszalóki csúcsot szemelte ki. A Természettudományi Társulat ezt a tervet már 1895-ben lelkesen felkarolta, később a Földrajzi Társaság gyűjtést is rendezett a költségek előteremtésére, de különböző körülmények és legutóbb a háborús évek nem kedveztek ilyfajta kulturális alkotásoknak, úgy hogy nem adatott meg HEGYFOKY-nak, hogy ennek az eszmének megvalósulását megérje.

Róna Zsigmond.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A harmadkor ősember. Délamerika sokat vitatott, de több mint kétes harmadkori (tertiar) ősemberleleteitől eltekintve, valódi ősembermaradványokat eddig csak a geológiai negyedkorból, a pleistocaenből ismerünk. Kétségtelen azonban, hogy az ember már a föld harmadkorában élt a földön és csak idő és szerencsés véletlen kérdése, mikor kerülnek elő csontmaradványai is. REID MOIR J. nagyon valószínűnek tartja,¹ hogy Angolország keleti részeiben rövidesen meg is fogják találni a palaeolithkor előtt élt ember nyomait. Nézetét arra alapítja, hogy Angolország különböző pontjairól olyan üledékekből ismerünk kőszerszámokat, amelyek jóval idősebbek a legrégebb palaeolithokat tartalmazó rétegeknél. A piltdowni primitív embertípus maradványai határozottan pliocen kori emlősfauna kíséretéből kerültek ki; kőszerszámai a legősibb típusúak.

Fertőző betegségek terjedése halak útján. Köztudomású, hogy a syennezett vizek jó ideig fertőzésre képesek. Kolera és tifuszbakteriumokkal megfertőzött tavakban és folyóvizekben a fertőző anyagok kedvező körülmények között hónapokon át veszélyeztetik a közegészséget. Ebből a szempontból nagyon fontos kérdés, vajjon a fertőzés a vízben élő halakat és közvetve az embert is fenyegeti-e? FÜRTH² ezirányú kísérletei alapján tudjuk, hogy pestisbakteriumot tartalmazó anyaggal etetett aranyhalak több napon át élnek és még öt nap múltán is kiválasztják a fertőzött anyagot ürülékükben. A dögevő, ragadozó halakat, angolnát stb. a pestises patkányok és egerek tehát könnyen megfertőzhetik. A hamburgi egészségügyi intézet két orvosa, KISTER és GAETHGENS³ pontos kísérleteket végez-

tek annak eldöntésére, vajjon a halak szokásos elkészítési módja mennyiben óv meg a tifusszal fertőzött halak útján való megbetegedésektől. A teljesen átfőzött és átsütött halak belében és húzában a tifuszt nem tudták kitenyészteni, míg a félig megfőzött, vagy kellően át nem sütött halakból mindig kitenyészthetők voltak. Különösen nagy halakat kell tehát alaposan megsütöni vagy főzni; mindaddig, amíg a hal testében piros, még folyékony vér vehető észre, a sütés illetve főzés nem teljes s így a fertőzés lehetősége fennforog.

A medvék óriása. BARBOUR E. H., a nebraskai egyetem tanára, nemrégiben írta le¹ a legnagyobb ismert medvefajt Cass county (Nebraska) pleisztocén rétegeiből. Ez a kihalt óriásmedve (*Dinarctotherium*) az európai barlangi medve (*Ursus spelaeus*) nagyságát kétszeresen is meghaladta. Mellső végtagjának felső karcsontja (humerus) 24·8 inch = 62·9 cm (a barlangi medve felső karcsontja átlag 46 cm hosszú). BARBOUR az állat magasságát 7 lábba = 2·1 méterre, vállmagasságát 6 lábba = 1·80 méterre becsüli. Az állat hossza tehát az északamerikai kardfogú tigrisnél (*Smilodon*) is kétszer nagyobb volt. A felső karcsont alsó, distalis végén nyíló idegnyílás (foramen entepicondylloideum), amely leginkább a macska- és menyétfélékre jellemző, de a kutya- és medveféléknél hiányzik, alig hosszabb, mint széles; ilyen méretekben csak az amerikai pleisztocénből ismert *Arctotherium* ősmédvén lép föl. A BARBOUR leirta állat neve is arra utal, hogy a nebraskai medveóriás az *Arctotherium* genus óriásméretű rokonmémét képviseli. Méreteiből következtetve, veszedelmes ellensége volt kortársainak, az amerikai óriás lajhároknek (*Megatherium*, *Myloodon*), bölénynek (*Bison antiquus*), masztodonnak (*Mastodon americanus*) és mammutnak (*Elephas imperator*).

¹ Science Progress 1918. januárius.

² Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten. 57. köt., 1907.

³ Blätter f. Volksgesundheitspflege, 1917, 15—18. old.

¹ Scientific American 1917 szeptember 15. 117. k., 195 oldal.



A Magyar Természettudományi Társulat kiadásában e hónap közepén megjelenik

Dr. Kormos Tivadar:

: **Az őszember világa**

cz. műve

A körülbelül 5 íves, 40 képpel díszített könyv Társulatunk „Népszerű Természettudományi Könyvtár“-ának negyedik kötete.

Régen érzett hiányt kívánunk e művel pótolni, amely tömören, de amellet élvezetes formában foglalja össze mindazt, amit a jégkorszakról és az őszemberről, életéről és kulturájáról tudunk. A világirodalom legjobb forrásaiból válogatta össze a szerző azokat a beszédes képeket, amelyek érdekes művét díszítik. Úgy tervezzük, hogy rövid időközökben több hasonló, összefoglaló természetű áttekintő művet bocsátunk közre a Népszerű Természettudományi Könyvtárban.



BUDAPEST.

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ
FOLYÓIRAT

A MAGYAR TANÁCSKÖZTÁRSASÁG KÖZOKTATÁSÜGYI NÉPBIZTOSSÁGÁNAK
MEGBIZÁSÁBÓL KIADJA

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

LI. KÖTET 14. SZÁM.

726. FÜZET.

TARTALOM.

Az energiagazdaságtan alapelvei és feladatai. Irta <i>Doctorics Benő</i>	369
Pamutszerű növényeink. (6 képpel.) Irta <i>Hollendonner Ferencz</i>	374
Ethikai, szociális és politikai darwinizmus	380
A kecske szarvtövi mirigyei. (4 képpel.) Irta <i>Zimmermann Ágoston</i>	384
Gőzmotor. (2 képpel.) Irta <i>Török László</i>	387
Szőlőkonzerválás. Irta <i>E. Németh Agnes</i>	390
Gyümölcs- és főzelékfélék szárítása. (5 képpel.) Irta <i>özv. Csitáry Béláné</i>	392
A pajzsmirigy belső kiválasztásáról. Irta <i>Koppányi Tivadar</i>	396
Ujguinea mint növényföldrajzi centrum. Irta <i>Biró Lajos</i>	397
Ehető-e a bálna húsa?	398
Magyarország időjárása 1919 május havában. Irta <i>Réthly Antal</i>	398
Körömbetegségek. Irta <i>Grúz Frigyes</i>	400
A dohány pótlása. Irta <i>Hollendonner Ferencz</i>	400
Boríték. Társulati közlemények. — A M. Országos Meteorológiai Intézet följegyzései 1919 június hónapban.	

BUDAPEST.

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

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

1919 április—június hónapban

a tagok sorába léptek:

I. Pártoló tagok:

Dr. Kubinyi Melanle Kecskeméten (1915 óta rendes, 1916 óta örökítő tag).
Dr. Tellyesniczky Kálmán Budapesten (1887 óta rendes, 1916 óta örökítő tag).

II. Örökítő tagok:

Dr. Hartyáni Imre (1911 óta rendes tag).
Dr. Szaszovszky László Budapesten (1901 óta rendes tag).

III. Rendes tagok:

Új tag: Ajánló:

Ábel Kálmán főmérnök, Hoznek Gyula.
Ablonczy Ernő vegym.-hallg., Gedeon T.
Abonyi Sándor vegym.-hallg., Fischer M.
Adler Sándor orvostanhallgató, Andorko.
Alex Ernő mérnök, Radó Dezső.
Ambrosz Béla orvostanh., Reinhardt János.
Ambrus Sándor főisk. h., Zoller Vilmos.
Androsits Márton bölcs.-h., Mezey Kálm.
Balassa Ferencz orvostanh., Balassa Árp.
Bálint Antal medikus, Retek László.
Bánhidy Simon huszárörn., Bánhidy Gáb.
Bánszky Zoltán műszaki alkalm., Máj Józ.
Barta Vilmos gygysz. munk., Barinkai Erzs.
Dr. Bartole Miklós mütönöv., Glücksthal G.
Batta Béla orvostanhallg., Merétey Sánd.
Béni Tibor techn. vegy.-hallg., Vikár Kálm.
Berecz László közalkalm., Berger Fer.
Berger László mérnökhallg., Weisz Emil.
Biacsy Géza dv. főellenőr, Polgár Boriska.
Bíró Ferencz máv. főellenőr, Raffay Sánd.
Blaskó Róbert orvostanh., Várallyay Gy.
Blasz Benő vegy.-mérnökhallg., Andorko.
Blicz Barna orvostanhallgató, Andorko.
Bockmüller Miklós orvostanh., Doroszlai S.
Bodnár Pál máv. pályafelügy., Raab Mih.
Bodó György egyet. hallg., Lambrecht K.
Bogdán Gyula müegy. hallg., Andorko.
Boja Margit hivatalnoknő, Drach Mózes.
Bojecz József gépszerező, Laczkó Márk.
Borbély János vasúti tisztvis., Varga Ján.
Bosner Rezső vasúti tisztv., May József.
Bossányi Jenő gyógysz., Lengyel Miklós.
Böhm Frida orvostanhallg., Kolos István.
Breyer Imre müegy. hallg., Weiner Emil.
Bruckner Ödön áll. főállatorv., Osinger N.
Dr. Brüll Dániel ügyvéd, Ortway Rudolf.
Brunner Ernő egyetemi hallg., Incze Gy.
Dr. Brünauer Endre orvos, Pinkert Zs.
Buday Rezsőné, Szojka Géza.
Burger Jenő vegyész-mérnök, Soproni J.
Burger József vegyész-mérnök, Kéri Pál.
Chapó Elek müegy. h., Münstermann Vikt.
Csaba Béla postatiszt, Schmidt József.

Uj tag:

Ajánló:

Dr. Csákányi Géza mütönöv., Glücksthal G.
Csányi László bölcsészhallgató, Andorko.
Csányi Zoltán vegyész-mérn.-h., Mérey K.
Csapó Dezső müegy. hallg., Karsai Albert.
Csekéy Aurél jószágfelügyelő, Ruffy Pál.
Cseplits Piroska máv. kezelőnő, Huszár J.
Csuka Lajos bankmunkás, Andorko Kálm.
Csukán Olga áll. p.-isk. tanítónő, Nagy Gy. I.
Czéman Árpád betűszedő, Singer Hugó.
Czukur Károly tanárjelölt, Buchböck G.
Danczinger Ferencz orvostanh., Andorko.
Dáni Géza gazdász, Léhner Ödön.
Deák Imre bölcsészhallgató, Nánai Lajos.
Dénes Nándor orvostanhallg., Pollatsek K.
Deutsch Klári tisztviselő, Pichler Fülöp.
Diera Gusztáv műszaki tisztv., Schmidt J.
Donáth Tibor müegy. hallg., Babics Viktor.
Dressler Sándor tisztviselő, Rákos Lajos.
Drabek Marietta vegy.-mérn.-h., Gombos II.
Droppa Ilona orvostanhallg., Csaba Béla.
Eckstein Pál felsőrészkészítő, Mittelmann.
Ettingshausen K. m.-tisztv., Ettingshausen.
Fábry Árpád vegyész, Rozsnyó József.
Fabinyi Géza orvostanh., Rybár István.
Dr. Fabricius Károly orvos, Parádi Jenő.
Dr. Farkas István rendőrfőkap., Fabrici J.
Farkas István hirlapíró, Jaksó István.
Dr. Farnos Dezső igazságü. tisztv., Parádi.
Fischer Károly mérnök, Hartman Gyula.
Fischer László orvostanh., Schwarz S.,
Fispán Béla gazdálkodó, Radó Dezső.
Fleiner László orvostanh., Varga Imre.
Floch István orvostanhallgató, Andorko.
Forbát Béla gygyszerész, e hallg., Andorko.
Földes Mór bankigazgató, Raab Mihály.
Dr. Földi Mihály író, Kosztolányi Dezső.
Ifj. Förster Rezső müegy. hallg., Riesz E.
Franciszczai Dániel bölcs.-hallg., Juhász L.
Gál Jenő vörösörs. zászlóaljpar., Andorko.
Gellért Jenő fatermelő, Gellért Árpád.
Gellért Lajos okl. kertész, Gellért Árpád.
Gerzseli Vilmos mérnök, ifj. Máday L.
Goldstein Géza katona, Andorko Kálmán.
Gombos Tibor müegy. hallg., Róth Gyula.
öszödfalvi Göde Elemér postat., Andorko.
Görög Dénes orvostanhallg., Vermes Pál.
Graf Irén tanár, Mohos Imre.
Gráf J. Zoltán vegy.-mérn.-h., Králik Pál.
Greisz Lajos orvostanh., Kemény Sándor.
Grócz Béla fogalmazó, Humay János.
Grosz Gyula orvostanhallg., Andorko.
Gruber Alfréd orvostanhallg., Andorko.
Guba Ferencz művezető, Köteles Károly.
Gruber Nándor müegy. hallg., Diósy Gy.
Gubisch Béla máv. hivataln., Király Kálm.
(Folytatás a következő füzetben.)

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

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

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJELENŐ ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 30 korona.

LI. KÖTET.

1919. JULIUS 15.

726. FÜZET.

Az energiagazdaságtan alapelvei és feladatai.

A barlangkutatások eredményei bizonyítják, hogy az ember a tűz melegét már igen sok ezredév előtt öntudatosan használta. De kétségtelen az is, hogy hosszú időn át ez a sütésre és a tél hidege ellen való védekezésre szolgáló melegség volt az egyetlen felhasznált energia; a nyerges és igavonó állatok izommunkájának, valamint a szél- és vízierőnek felhasználását bizonyító emlékek csak a történelmi időszakból maradtak reánk. Az ember a természettől neki pazarul nyújtott energiákkal azonban nem csak az ősidőkben, hanem még akkor is igen rosszul gazdálkodott, amikor a hő energiájának munkává való átalakíthatóságát fölismerve, a hőerőgépek felhasználásával megalapozta a modern kor nagyszerű iparát és közlekedését.

Az energiagazdaság első nyomaira a hőerőgépek tüzelőanyagfogyasztásának csökkentésére irányuló törekvésekben akadunk WATT idejében (1775), de még az elektromos munkaátvitel feltalálását követő évtizedek energiagazdasága is teljesen kezdetleges volt. Az elektromos munkaátvitel feltalálása után rögtön nyilvánvalóvá vált, hogy az emberiség energiaszükséglete fedezhető, így kulturája fenntartható és továbbfejleszthető lesz akkor is, midőn energiaforrásai közül a most még túlnyomóan igénybevett tüzelőanyagok már csak igen kis mennyiségben fognak rendelkezésre állani, de az, hogy ez nemcsak látszat-e és hogy nem fenyegeti-e valamikor energiainség az emberiséget, még mindig eldöntetlen maradt.

A világháború sok egyéb inséggel együtt megmutatta a világnak az energiainséget is, és ezzel a műszaki tudományok művelői közül egyeseket egy új tudománynak, az energiagazdaságtannak kifejlesztésére indított. Természettudományi, műszaki, gazdasági és egyéb folyóiratokban egyre sűrűbben jelentek meg energiagazdasági kérdésekkel foglalkozó közlemények, a magyar kereskedelemügyi kormányak „Emlékirat Magyarország elektromos energiával való ellátásáról” című mult évi kiadványa pedig már elég terjedelmes energiagazdasági tárgyú tanulmány. El kell ismernünk, hogy e könyv igen alapos és értékes tanulmányok eredményeit foglalja magában, amelyek értékesítéséből Magyarországnak sok haszna lesz, de azért nem felel meg tökéletesen előszava azon kijelentéseinek, hogy „ez az Emlékirat az ország energiagazdálkodásának egész kérdéskomplexumát veti föl és ismerteti összes vonatkozásaiban” . . . „hozzáférhetővé teszi az érdekeltség egész köre részére az ország energiaforrásaira és energiaszükségletére nézve e tárgyban rendelkezésre álló statisztikai adatokat, ismerteti a technikai tudomány jelenlegi felfogását a racionális energiatermelés és elosztás módjairól és programját adja az idevonatkozólag megindítandó akciónak törvényhozási és gazdasági vonatkozásokban.”

Az ország energiagazdálkodásának sok kérdését megoldatlanul hagyta az emlékirat. Megállott az energiagazdálkodás fejlődésének annál a pontjánál, ameddig azt más gazdasági tudományok saját kereteikben kifejlesztették, ameddig az energiagazdaságtan a pénz-, ipar- és nemzetgazdaságtannal közös keretekben el tudott helyezkedni. Nem terjeszkedik ki arra, hogy az energiagazdaságtan a kevesebb tüzelőanyag felhasználásával való energiatermelést gazdaságosabbnak tartja, mint a több tüzelőanyagba, de kevesebb költségbe kerülő energiatermelést. Az energiagazdaságtannak ezt az elvét e sorok írója 1918-ban a „Természettudományi Közlöny“ augusztusi füzetében ismertette¹ BÁNKI DONÁT műegyetemi tanár pedig a „Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye“ folyó évi 5. számában az „Emlékirat“ bírálatában BLÁTHY-féle elvnek nevezte, mert a kereskedelmi miniszteriumban tartott értekezleten BLÁTHY OTTÓ TITUSZ, a magyar mérnöki karnak e kitünősége utalt ezen elv fontosságára.

Ez az elv viszi az energiagazdaságtant mint önálló tudományt a pénzügy, ipar és nemzetgazdaságtan keretein túl eső területekre, melyeken azután alapjait már az exact természettudományokra helyezheti. Ezekon az alapokon az energiagazdaságtan örök igazságú törvények megismerésére törekszik, amelyek az emberiség történetének egyes időszakában a többi gazdasági tudomány némely tanításával ellentétesek is lehetnek, mert ezek a gazdasági tudományok nem állandó értékű mérőeszközzel, a pénzzel akarják az energia értékét is kifejezni.

Ennek az elvnek helyességét bebizonyítani az energiagazdaságtannak legnehezebb feladata, és azt csak egyéb tárgyainak, elveinek és feladatainak teljes megvilágítása után lehet majd megoldani.

Az energiagazdaságtan az egész Föld energiaszükségletének és energiaforrásainak megismerésére törekszik, oly eljárásokat és intézkedéseket irodokodik megvalósítani, amelyek segítségével az energiaforrások az energiaszükségletet *teljesen* képesek fedezni; feladata megállapítani azt is, hogy mennyire emelhető az energiafogyasztás az energiaforrások teljes kihasználásáig, és milyen eszközök vagy eljárások teszik lehetővé az energiagazdaságban a többtermelést, az energiaveszteségek elhárítását és az energia-pazarlás megszüntetését.

Szükségtelen volna bizonyítani, hogy az energiagazdaságtan a jövőben fontos tudomány lesz és hivatott művelők azt feladatainak teljes megvalósításához fogják juttatni. E fiatal tudomány mai fejlettségi állapotában nem lehet még sokkal többről szó, mint annak megállapításáról, mennyiben ismerjük fel annak főbb alapigazságait, mennyiben tudtuk ezeket a gyakorlati életben meg is valósítani és hol ütköztünk oly akadályokba, melyek miatt energiagazdálkodás helyett energiapazarlást folytattunk?

Az energiaforrások megismerése tekintetében még sok tennivalónk van és azokat az energiagazdaságtani kutatásoknál két csoportba osztva kell vizsgálnunk. Az energiával gazdálkodó embert ugyanis az érdeklő elsősorban, hogy valamely forrásból mekkora energiát meríthet és mennyi ideig veheti azt igénybe? Az energiaforrások egyik csoportja, a felhasználhatóság időtartamát illetőleg, kimeríthetetlen. A Nap sugárzásában, a víz és levegő áramlásában oly energiaforrásokkal rendelkezünk, amelyek a belőlük nyerhető energiamennyiséget szakadatlanul szolgáltatják, a míg csak a Földnek

¹ „A hőerőgépek tüzelőanyagpazarlása“ czímen.

a Naprendszerben és a világegyetemben való helyzete és állapota és ezzel együtt az emberi élet lehetőségének sok más feltétele is lényegében meg nem változik. A kimeríthetetlen és kimeríthető energiaforrások közti átmenetet a jelenkorban tenyésző növényekből nyerhető tüzelőanyagban találjuk. Ez is kimeríthetetlen energiaforrás addig, ameddig a növénytermesztés egyéb, az emberi életre fontosabb feladatai megengedik, hogy növényi anyagokat fűtési célokra is felhasználjunk. A földből nyert tüzelőanyagok, a szén, tőzeg, ásványolaj és földgáz kimeríthető energiaforrások, ezek mennyisége valamely mértékkel, például kalóriával mérhető, és ezek, ha a belőlük az időegységben igénybevett energia kicsi, akkor lassan, ha pedig igénybevételük nagy, akkor rövidebb idő lefolyása alatt kimerülnek.

Az energiagazdaságtannak azt a feladatát, hogy megállapítsa a Földön felhasználható kimeríthetetlen és kimeríthető források energiamennyiségét, pontosan elvégezni ma még nem lehet, sőt remélhető, hogy új meg új tüzelőanyagkészleteket még évszázadok múlva is fognak találni.

Az energiaszükségletről annyi bizonyos, hogy az még hosszú időn át emelkedni fog és alig fog előbb megállapodni, mint az elérhető maximumnál, mert valószínű, hogy az emberiség valamikor minden rendelkezésére álló energiát teljesen ki fog használni, hogy életének nehézségeit könnyebben győzhesse le és életét minél kellemesebbé és kényelmesebbé tehesse. Minden energiaszükséglet, kezdve attól, mely a sütés-főzés, fűtés, világítás igényeit elégíti ki, a mozgató erőt, a vegyi folyamatok megindítását létesítőig, az anyagok halmazállapotának megváltoztatására szolgáló szükséglettel együtt, nemcsak az emberiség szaporodása miatt fog még növekedni, hanem azért is, mert az emberiség energiaellátása ma még nem megfelelő. Sok családnak nincs télen meleg lakása, rengeteg nehéz izommunkát kell még sok embernek végeznie és tömérdek elektromos energia lesz szükséges arra, hogy a szaporodó emberiség élelmiszerszükséglete termelésének biztosításához elegendő nitrogénvegyületet állíthassanak elő.

Ha majd az energiaforrásokat mind pontosan fogjuk ismerni és megállapítják az energiagazdaságtan művelői a Föld egyes helyeire vonatkozólag az egy emberre eső minimális energiaszükségletet, ki lehet számítani, hogy a Föld egyes vidékein és összesítve az egész Földön hány ember élhetne meg. Természetes, hogy az energiagazdasági alapon kiszámított lélekszám az ember más létfeltételeinek tekintetbevételével számított lélekszámmal nem fog feltétlenül megegyezni, és ma nem tudjuk, hogy évezredek múlva bővelkedni, vagy szűkölködni fog-e energia tekintetében az emberiség.

A jelenkor és a közeljövő első feladatai közé tartozik a Föld energiaforrásaira és energiaszükségletére vonatkozó teljes adatgyűjtés, melyet nemzetközi energiagazdasági bizottságnak kellene elvégeznie e feladatnak igazán nemzetközi, az egész emberiségre kiható jelentőségénél fogva.

Az energiagazdaságtan további feladata az energiapazarlás megszüntetését célzó intézkedéseket javasolni. Hogy ezt megtehesse, meg kell határozni az energiapazarlás fogalmát. Energiát nemcsak akkor pazarolunk, ha valamely célra a szükségesnél felüli mennyiséget fordítunk, hanem akkor is, midőn kimeríthető energiaforrásból származó energiát használunk fel oly célra, melyre kimeríthetetlen forrásból származó energia is felhasználható, mert a kimeríthetetlen energiaforrások energiájából a kihasználatlanul hagyott rész mindig kárba vész. A folyóvizek a tengerbe ömlenek, a szél fúj és a nap-sugár is hozza az energiát, akár hasznát vesszük a vízi vagy szélerőnek és

a sugárzó-energiának, akár nem, de az egyszer eltüzelt szén, a tőzeg, ásványolaj és földgáz soha többé rendelkezésünkre állani nem fog; ezért ezeket csak ott volna szabad felhasználnunk, ahol más energiaforrással nem rendelkezünk. Az energiagazdaságtannak a tüzelőanyagok kimélését megkövetelő alapelve érvényben fog maradni mindaddig, amíg a természettudományok és a technika haladása azokat teljesen fölöslegessé nem teszi. Amíg a tengeri és légi hajózásnak és a repülésnek hőerőgépre, a vegyi iparnak sok reakciónál szénre van szüksége, addig azon kell lennünk, hogy a Föld tüzelőanyagkészletei minél hosszabb ideig legyenek képesek ez irányú szükségleteinket fedezni.

Az energiagazdaságtannak feladata ennél fogva az is, hogy kikutassa, mely kimeríthetetlen energiaforrások használhatók ki a kalorikus energiatermelő telepeken előállított energiánál olcsóbb energia termelésére és ha egyéb gazdasági vagy pénzügyi viszonyok miatt a kalorikus energia a kimeríthetetlen energiaforrásokból származónál általában olcsóbb volna, az energiagazdaságtannak feladata oly intézkedéseket javasolni és a viszonyok oly átalakulására hatni, hogy a kalorikus energiát megdrágítsa és így a tüzelőanyagkimélés elvét diadalra juttassa. A kalorikus energiaforrások fokozatos kimerülése kényszeríteni fogja az emberiséget a kimeríthetetlen energiaforrások igénybevételének fokozatos növelésére és a tüzelőanyagoknak a készletek csökkenése folytán beálló drágulása megszünteti azt a most még sok helyen meglévő energiagazdasági paradoxont, amely az energia- illetve tüzelőanyagmegtakarítást csak pénzpazarlás árán teszi lehetővé. De még ilyen viszonyok közt is jobban jár az, aki előbb építi meg a kimeríthetetlen energiaforrások felhasználására szolgáló erőtelepet és pénzáldozattal is versenyez a kalorikus erőtelepekkel, mert ez az áldozat valamikor vissza fog térülni. Ilyen tárgyú kalkulációt végezni a mai bizonytalan pénzügyi helyzetben igen bajos, de aki e tárggyal foglalkozik, annyit mindenesetre bátran megtehet már eddigi energiagazdaságtani ismereteink alapján, hogy a kimeríthetetlen energiaforrást felhasználó erőtelep befektetési költségének amortizációjára egy egészen minimális összeget vesz számításba, vagy éppen semmit. A tőke hatalmának csökkenésére való tekintettel a befektetés kamatját sem lehet már a régi nagy százalékokkal számítanunk és ezért úgy látszik, közel van már az az idő, melyben a kalorikus erőtelepek versenyképességüket el fogják veszíteni és ócska vassá válnak nemcsak az energiagazdaságtani felfogás, hanem pénzügyi szempontok miatt is.

Az energiagazdaságtannak foglalkoznia kell az energiaátalakulások megismerésével is. A helyzeti és mozgási energia, a hő és mechanikai munka, továbbá az utóbbiak és az elektromos energia közti összefüggésen kívül mindezek és a kémiai energia, meg a különféle ismert sugárzó energiák egymáshoz való viszonyát, átalakíthatóságát és egyenértékét is ismernie kell annak, aki jó gazda akar lenni az energiagazdaság terén. De van ezen a téren még más kutatni és tanulni való is bőven. Igen kezdetleges fokon áll az *energiaraktározás* ügye. A vízierőknek völgyzárógátákkal nagyban való gyűjtésén és a villamos akkumulátoron kívül e téren csak a tüzelőanyagok elraktározása alkalmas arra, hogy bizonyos energiameennyiségeket a kellő helyen és a kellő időben tudjunk működésbe hozni. Pedig a szélerő és a Naphól sugárzó energia nagyban való kihasználtságának fontos alapfeltétele, hogy az energiaraktározás kérdése meg legyen oldva. A sugárzó energia gyűjtői e nélkül csak a növények maradhatnak, a szélerő pedig

még az eddiginél sokkal nagyobb mértékű kihasználás esetén is alárendelt fog maradni. A szelek óriási teljesítményeket képesek kifejteni, hiszen egy négyzetkilométernyi területen 10—20 szélmotor is felállítható, amelyek ha csak 5—10 lóerőt fejtenek is ki, Magyarországon körülbelül 30 millió lóerő volna a szél erejéből nyerhető. A mezőgazdaság, ipar és közlekedés szükségletét ez sokszorososan felülmúlja és e mellett a hazánk vízierőiből nyerhető mintegy $3\frac{1}{2}$ millió lóerő kezd elenyésző kicsiség lenni, és még inkább azzá válik ez a Nappól hazánk területére sugárzó több száz millió lóerővel egyenértékű energia mellett. De a szél és a napsugár energiája oly változó, hogy azok csak az energiagyűjtés és raktározás kérdésének megoldása után lesznek nagyban felhasználhatók.

A hőerőgépek ismert rossz hatásfoka miatt a gépi munka fejlesztésére használt tüzelőanyag mennyisége majdnem mindenütt nagy a háztartásokban használt tüzelőanyag mennyiségéhez viszonyítva. Ha mechanikai effektusban kifejezett más energiát akarunk a háztartások energiaszükségletének fedezésére is felhasználni, akkor a viszony megfordul; így ha sikerülne a szél vagy a napsugár energiáját nagyban és rendszeresen felhasználni, hazánkban a háztartások energiaszükséglete a téli fűtést is számítva 20 millió lóerőre emelkednék, sokkal nagyobbra, mint a mezőgazdaság, ipar és közlekedés szükséglete. Érdekes adat az is, hogy hazánk mai kalorikus gépeinek energiavesztése a kiömlőcsöveken, hűtőkészülékeken (tornyokon) és kéményeken át körülbelül ugyanannyi kalória, mint a mennyivel az ország minden lakosának lakását jól be lehetne fűteni. Kiténik ebből, hogy a tüzelőanyagpazarlás megszüntetésének milyen áldásos hatása lehetne, és milyen nagy átalakulásokat vonhatna maga után, ha sikerülne az energiagyűjtés és raktározás jó megoldásával a szélerővel fejlesztett energiát és a sugárzó energiát megfelelően átalakítva, akkor és ott felhasználni, amikor és ahol arra az embernek szüksége lesz. Fűtési célra való energiaraktározás ugyan meglehetősen alkalmatlan módon már lehetséges is. Ha a szélmotor dinamót hajt és az árammal vizet bontunk fel hidrogénre és oxigénre, akkor az energiavesztés elég kicsiny és csak az a baj, hogy az így nyert tüzelőgáz, a hidrogén igen nagy helyet foglal el. Tájékoztatóul szolgáljon az alábbi táblázat, mely 1 m^3 térfogatú tartány megközelítő energiakapacitását mutatja különféle energiaforrásoknak különböző módon való raktározása esetén.

Kőszén	5.000,000	kalória
Barnaszén	3.000,000	"
Bükkfa	1.000,000	"
Ásványolaj és benzol	7.000,000	"
Borszesz	3.500,000	"
Kalciumkarbid	4.800,000	"
Tudor akkumulátor	10,000	"
Világítógáz	5,000	"
Hydrogén	2,800	"
Hydrogén 100 atm. nyomás alatt	280,000	"
Forró víz 100 ^o -tól 40 ^o -ig lehülve	60,000	"

Lehet, hogy az energiagazdaságtan termékenyítő hatást fog kifejteni az elektrochemiára és reméljük, hogy vegyészeinknek sikerülni fog oly eljárásokat kidolgozni, melyek segítségével nagyobb kapacitású tüzelőanyag lesz gyártható, mint a hidrogén. Talán lehetséges lesz valamikor villamos áram felhasználása és alkalmas eljárás útján karbonátokból szén hozzáadása nélkül kemenczékben karbidokat, vagy karbonát oldatokból nehezebb szén-

hydrogéneket előállítani. Ha nem, úgy még legmegvalósíthatóbbnak látszik a szélmotor-dinamók áramával való közvetlen elektromos fűtés melegvízhőakkumulátorral kombinálva, mert ennek még hosszabb szélszemes időre is elegendő kapacitása van. A nyári szelek energiájának télen való felhasználására azonban ennél is nagyobb kapacitás szükséges.

Az elmondottakból kitűnik, hogy az energiagazdaságtant intenzíven kell már művelnünk, mert a világ gazdasági viszonyai és az emberiség jövő boldogulása megkövetelik, hogy az utánunk következő nemzedékeket igyekezzünk az esetleg bekövetkező energiainség ellen biztosítani éppen úgy, mint ahogy a többi gazdasági tudományok védik az emberiséget más-más inségek ellen.

Az energiagazdaságtant az alapjául szolgáló természettudományok: a fizika, asztrofizika, geológia, chemia, botanika, zoológia, elektrotechnika, mechanika, meteorológia, elektrochemia mellett még a gépszerkezettan, statisztika, stb. támogatja, de még a nemzetgazdaság és ipargazdaság tanáival is szoros kapcsolatban és egyes szempontokból néha esetleg hadilábon is áll ez a tudomány. Az energiagazdaságtan azonban nemcsak felhasználja ezeket a társtudományokat, hanem azokat megvalósítandó feladatok kitűzésével további fejlődésre is ösztönzi.

Hálás foglalkozás lesz tehát az energiagazdaságtant rendszeresen művelni és nemes célú foglalkozást művelői megvalósítani, a mikor elérik majd azt, hogy soha sem fogja az emberiséget energiainség fenyegetni.

Doctorics Benő.

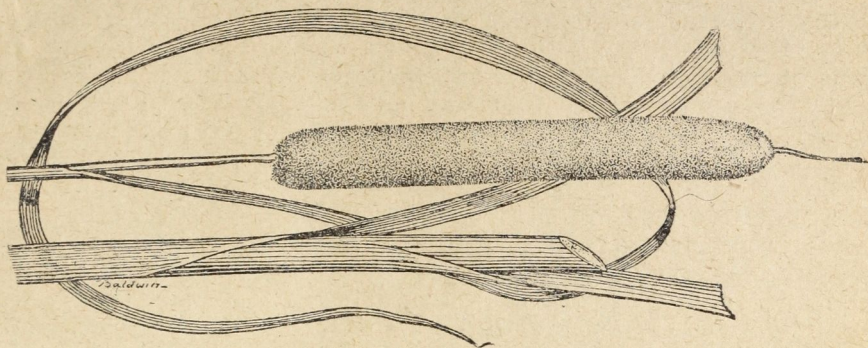
Pamutszerű növényeink.¹

A pamuthiány jelentkezése óta mind gyakrabban érkeznek be Társulatunkhoz kérdések és küldemények, melyek egyes hazai növényeink pamutszerű szőrözetére hívják fel a figyelmet és pamutpótlásra ajánlják. A következőkben ismertetni óhajtom ezeket a növényeket és azokat az okokat, melyek csak kis mértékben teszik lehetővé a pamut pótlását.

Amikor a XVIII. században a pamutserje (*Gossypium*) magjain levő szőrözetből készített pamutárúk mind jobban és jobban elterjedtek, itthoni növényeink közül is több fölkelte az érdeklődést, mert vagy a termése, vagy a magjai külsőleg a pamuthoz hasonló szőrözetet hordanak. Ilyen a folyó és álló vizek mocsaras partjainak jellemző növénye: a gyékény (*Typha*) (1. kép), melynek nálunk két faja, a széles- és keskenylevelű (*Typha latifolia* L. és *T. angustifolia* L.) gyékény él. Buzogány név alatt ismeretes termése a gyermekek kedvencz játékszere, szobadisz és királyi pálczaként gyakran látható festményeken Krisztus kezében; ezért nevezik „Spottrohr“-nak is. Megéréskor a barna buzogány apró szőrös terméskékre esik szét, hogy a szél útján az anyanövénytől elkerülve a fajt fenntartsák és szaporítsák. Lágysága miatt ez a szőrözet nagyon hasonlít a pamuthoz és néhol magá-

¹ Egyúttal válasz a 22. számú levélszekrényi kérdésre.

ban vagy tollal keverve vánkosok tömésére használták, állati szőrökkel keverve pedig nemezt ad, a mely kalapgyártáshoz használható. Fonallá is



1. kép. Keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*).



2. kép. Keskenylevelű gyapjúsás (*Eriophorum angustifolium*).

feldolgozták és Spanyolországban szövetet is készítettek belőle, de mindez csak próbálgatás volt, a pamuttal a versenyt tartósság tekintetében fölvenni nem tudta. Sokkal fontosabbak a levelei, melyeket a kádárok hordódongák, fenék tömité-



3. kép. Fekete nyár (*Populus nigra*).

sére, pinczékben az akonák és csapszegen jó elzárására használnak. Kosarakat (szatyor), cipőket, szőnyegeket és árúk lefedésére szolgáló takarókat, „gyékényeket“ is készítenek belőle. HÖHNEL említi, hogy a buzogány kocsá-

nyából újabban oly jó minőségű rostot sikerült előállítani, amely a jutá-nak erős versenytársa lesz és csakugyan a háború alatt Németországban, Char-lottenburgban „Typha-Verwertungsgesellschaft m. b. H.“ név alatt társaság alakult, amely a gyékény leveléből, kocsányából kikészített rostokból vontató-

köteleket, istrángot, kötőféket, zsákszöve-tet, ponyvát, lodenhez hasonló szövetet és nemezt készít.

Vizenyős, tőzeges réteken áprilistól ju-niusig messziről fel-tűnik hófehér, gyap-jas szőrözetével az úgynevezett *gyapjú-sás* (*Eriophorum*) (2. kép), melynek két faja közönséges nálunk, a széles és keskenyleve-lű *gyapjúsás*, *gyap-júfü*, *macskanadrág* (*E. latifolium* HOPPE és *E. angustifolium* ROTH). Virágának lep-le számos pamutszerű szőrből áll, melyek megérésig 2—4 cm-re nyúlnak meg. A lágy, puha, fehér szőrözet látszatra pótolhatná a pamutot, sejtfa is vagy tiszta cellulóz, vagy csak kevés lig-nint (elfásodást okozó anyagok összessége) tartalmaz, de szilárd-sága oly kicsi, hogy



4. kép. Keskenylevelű füzike (*Chamaenerium angustifolium*).

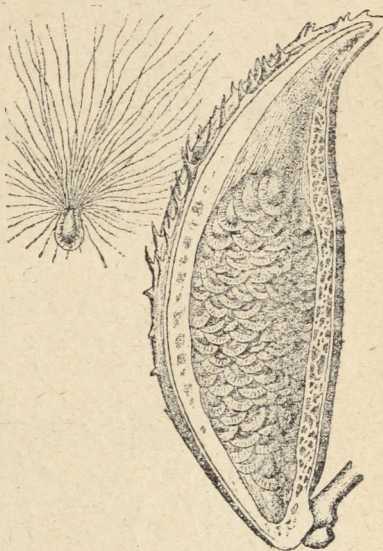
használhatósága csak a gyékény szőrözetével egyenlő. A termés szőrözeténél nagyobb fontosságúak azonban azok a tőzegtelepek, amelyek főleg a gyapjúsás szárának, levelének edénynyalábjából állnak. 1890-ben BÉRAND, majd ZSCHÖRNER szabadalmaztatott egy eljárást, melynek segítségével a tőzeg elég tartós barnaszínű fonallá dolgozható fel. Gyapjával, pamuttal keverve szőnye-

gek, pokróczok, higiénikus ruhák készítésére alkalmas és mint tőzegvatta akár magában, akár karbolsavval impregnálva kötözőszerül használható. A feldolgozott tőzeg a gyapjúsáson kívül még *tőzegmoha* (*Sphagnum*)-levelet és közönséges *csarap* (*Calluna*)-szárrészecskéket is tartalmaz. Hogy hazai tőzegeink is alkalmasak volnának erre, az a tőzegek ily irányú átvizsgálását, a feldolgozás pontos ismeretét teszi szükségessé. Vajjon a háború alatt a rostos anyagoknak ily irányú pótlását nagyban megpróbálták-e Németországban, nem tudom.

Olyan helyeken, hol nagy mennyiségben vannak *nyár-* (*Populus*)¹ vagy *fűz-* (*Salix*) fák, tavasz végén, nyár elején egyes helyeken több centi-, sőt decziméter vastagságú pamutszerű réteg borítja a földet; ide hordja ugyanis össze a szél a kihullott szőrös *nyár-* vagy *fűzfamagvakat* (3. kép). Színe, tapintata és mennyisége miatt a pamut jut eszünkbe és alkalmasnak is gondoljuk ennek a fontos anyagnak a pótlására. Azonban mint az előbbieket, úgy ez is csak külsejében hasonló hozzá. Feldolgozásával már többször megpróbálkoztak, de ki nem elégitő eredménnyel; a pamutot csak mint „vatta“ pótolhatja; fonallá — sajnos — nem dolgozható föl, mert gyenge; legfeljebb lámpa- és gyertyabélnek, keztű vagy más hasonló cikkek anyagául használható.

Ugyanez áll a keskenylevelű *fűzike* (*Chamaenerium* vagy *Epilobium angustifolium*) magjainak a szőrözetéről (4. kép) is. Erdei réteken, vágásokban, cserjés, bozótos helyeken igen gyakori ez a növény. Magtól megtisztított szőrözete pamuttal keverve, fonható és szőhető, hód szőrével keverve harisnyáknak és szalagoknak is feldolgozható, sőt 1845-ben a szentpétervári gazdasági társulatnak ebből készített szövetet is mutattak be; mindez azonban csak próbálgatás volt mert az anyag nem tartós, használat közben a kötőpamut vagy gyapjú közül kihull.

Nem hazai növény ugyan, de egyidőben nagyon is az érdeklődés középpontjában állt és kertjeinknek ma is dísnövényeként kultivált, sőt itt-ott elvadult növényéről, a „*pamut krépin*“-ről kell még megemlékeznem (5. kép). 1629-ben hozták be Kanadából, ahol közönséges gyom a *pamutkrépin*



5. kép. A pamutkrépin (*Asclepias syriaca*) termése és magva.

¹ Ez volt a beküldött növény.

(*Asclepias syriaca* L.). Nevét: „syriaca“ tévedésből kapta, mert LINNÉ azt hitte, hogy Déleuropába Syriából került. CORNUTI ugyanis 1669-ben azt tartotta róla, hogy azonos a CLUSIUS-féle *Apocynum syriacum*-mal és ezt átvette LINNÉ is, pedig DODONAEUS-nak már 1616-ban megjelent munkájában nagyon helyesen *Apocynum canadense* és *Nerium canadense* néven van leírva. Behozatalát főleg érdekes termésében levő selymes szőrözetű magjainak köszönheti, noha virágát a méhek is szívesen keresik föl és rajta a rovarokkal való beporzásnak egyik igen érdekes módja figyelhető meg. A szép, selymes, de merev és törékeny szőrözetet mindenképpen iparilag használhatóvá akarták tenni. A növényi selyem (vegetabilische Seide, soie vegetale de



6. kép. Pamutcserje (*Gossypium arboreum*).

faetone) nevet adták neki. Királyok, főurak pártolták a termesztését; a sziléziai királyi kamara (1791), a német-alföldi akadémia (1786) jutalmat, illetve pályadíjat tűzött ki a termesztésére és értékesítésének módjaira. 1871-ben a magyar földművelésügyi miniszterium magot osztott ki. 1873. évben az iparegyesületben próbálták nálunk az érdeklődést fölkelteni, de minden hiábavaló volt, mert az anyag nem alkalmas a pamut pótlására. Belőle készítették az ú. n.

Castor-kalapokat, harisnyákat, keztyűket, de ez is csak pamuttal keverve sikerült. II. Frigyes királynak, aki köszvényes volt, Gnadenfrei község paplant készítettett belőle. A takaró könnyű és meleg lehetett, de tartós nem volt, mert a szőr szép selymesfényű ugyan, de törik és tisztításkor hamar kihull. Ma csak gyermekkalap díszítésére szolgáló bóbíták és művirágok készítésére használják.

A felsorolt növények termésén vagy magjain levő szőrözet, mint szövő-fonó anyag, minőségre való tekintettel meg se közelíti tehát a pamutot. Ez sem egyéb, mint a *pamutcserje* (*Gossypium*) fajok magjain levő szőrözet (6. kép), de színe, rugalmassága, lágsága, szilárdsága, hosszúsága miatt a legkitünőbb szálas anyag, amihez hozzájárul még, hogy tiszta cellulóz és az egyes szálak

természetüknél fogva csavarodottak, ami a fonallá való feldolgozásnál szükséges egybekapcsolódást igen megkönnyíti.

Nemcsak szövő-fonóanyag pótlására igyekeztek a felsorolt növényeket felhasználni, hanem megpróbálkoztak papirossá való feldolgozásukkal is. A papirosgyártás nyersanyaga először a rongy volt. A nagy papirosfogyasztás miatt azonban a rongy nem volt elégséges, úgy, hogy mind égetőbbé vált más nyersanyagról való gondoskodás. Így terelődött a figyelem a felsorolt növényekre és már 1766-ban SCHÄFFER J. C. „Neue Versuche und Muster das Pflanzenreich zum Papiermachen und anderen Sachen wirtschaftnützlich zu verwerten“ cz. munkájában behatóan foglalkozik ilyen szempontból ezekkel a növényekkel. 1772-ben „Sämtliche Papierversuche“ czimvel folytatja kísérleteinek leírását és saját bevallása szerint egy sétája alkalmával a *fekete nyár* és *gyapjúsás* szőrözete keltette föl benne a gondolatot, hogy nem lehetne-e ezekből papirost készíteni. A legkülönbözőbb anyagokkal (pl. darázsfészkekkel is) megpróbálkozott és a leíráson kívül a papirosból és szövetből mintákat is mellékel munkájához. HOLMBERGER¹ (1774), BECKMANN² (1793), BÖHMER³ (1794) szintén megemlékeznek ezeknek az anyagoknak fonallá és papirossá való feldolgozásáról, de a gyakorlatban még ma sem használják őket; mert ha minőségileg meg is felelnének a követelményeknek, a gyári feldolgozás egyik igen fontos föltétele, hogy óriási mennyiségben, olcsó árban álljon a nyersanyag rendelkezésre, sajnos, nem forog fenn. Így érdemes ugyanis csak a feldolgozásukhoz (pl. magtól, terméstől való megtisztítás) szükséges gépek megkonstruálása és elkészítése. Valamely új nyersanyagnak az iparba való bevezetése nem történhetik tehát máról holnapra, hanem néha hosszú laboratóriumi kísérletekre, gyártás közben szerzett tapasztalatra van szükség, míg az a forgalomba kerül. Ezek a feltételek pedig ezidőszerint még a papirosgyártás szempontjából sincsenek meg a jelzett növényekre vonatkozólag és a fában úgylis megtalálták a papiros nyersanyagát, sőt mint fapamut sok helyen, pl. kötözésnél, bizonyos fokig a vattát is helyettesíti. Jelenleg tehát ezek a növények csak mint tömőanyagok jöhetnek számításba és a háború előtt már igen elterjedt, kereskedésekben növényi pihe, pehely, toll néven forgalomban levő „kapok“-ot, amely az afrikai *Ceiba pentandra* termésfalának és magjainak szőrözete, jól helyettesítheti.

Dr. Hollendonner Ferencz.

¹ Abh. d. schwedischen Akademie. 1774.

² Vorbereitung zur Waarenkunde.

³ Technische Geschichte der Pflanzen.

Ethikai, szociális és politikai darwinizmus.

Kerek hatvan éve, hogy DARWIN első nagy műve, „A fajok eredete a természetes kiválogatódás útján, vagyis az előnyös válfajok fennmaradása a létért való küzdelemben“ megjelent. Az élettudomány e bibliája példátlanul termékenyítőleg hatott nemcsak a szorosán vett biológiai tudományok terén, de érvényesült a geológiában (LYELL), asztronómiában (DU PREL), sőt az ú. n. szellemi tudományok mezején is. Az ethnológia és a nyelvtudomány is magáévá tette DARWIN szellemét, a nemzetgazdaságtan és jogtudomány is elfogadta tanát, a modern társadalomtudomány pedig egyenesen ezen épült.

Míg azonban maga DARWIN szigorú objektivitással kezelte saját tanát, addig tanítványai és kortársai, élükön a temperamentumos HUXLEY-vel és az aggkorában is harczos HAECKEL-lel azon a terén is levonták a végső konklúziókat, amely már nem a tudomány szilárd talaján nyugodott, hanem a spekuláció ingatag alapján lebeg.

Érthető tehát, ha ez ellen a túlkövetkeztetéseiben elhibázott irány ellen, amely napjainkban is hangos szóval hirdeti a maga „tanait“, a biológiai tudomány objektív elméi főlemelik intő szavukat. Ezt a célt szolgálja HERTWIG OSZKÁR, a berlini egyetem anatómiai-biológiai tanszékének igazgatója is „Zur Abwehr des ethischen, des sozialen, des politischen Darwinismus“ czímen legújabbán megjelent művével.¹ HERTWIG új műve voltaképpen csak kiegészítése két év előtt megjelent nagy munkájának: „Das Werden der Organismen“, amelyben a fejlődés gondolatának mai állását határozta meg, míg új műve az alkalmazott darwinizmus problémáival foglalkozik s így szélesebb körök érdeklődésére is számot tarthat.

HAECKEL-lel szemben nagy előnye HERTWIG OSZKÁR-nak, hogy míg HAECKEL a szigorúan szakszerű kutatás mezejét elhagyva, írásainak zömét a laikus nagyközönségnek szánta, addig HERTWIG a legújabb időkig megmaradt szaktudománya művelőjének, aki szélsőséges kérdésekben nem exponálta magát s így megőrizhette ítéletének objektivitását és hűvös tartózkodással száll szembe sok modern és felkapott felfogással, de ezt azután állig fölvertezeve szövegezte.

HERTWIG megkülönböztet biológiai, ethikai, szociális és politikai darwinizmust, aszerint hogy milyen irányokban alkalmazták DARWIN tételeit. Kiindul pedig a biológiai darwinizmusnak saját idézett nagy művében átértékelt formájából, amelyben a régi darwinizmus szigorúan körül nem határolt és ingatag, részben helytelen tényezői (létért való küzdelem, a legalkalmasabbnak kiválogatódása stb.) helyébe a *direkt hatások* tanát állítja.

Az *ethikai darwinizmus* különböző irányzatait beható elemzés alá veti HERTWIG és szembeállít egymással két világnézetet: a keresztény humanus és a modern, természettudományi tételekre alapozott világnézetet. A modern irányzat hívei a mai társadalom felépítését alapján látják elhibázottnak. A kiválogatódás tanával szemben a társadalom napjainkban a kontraszelekció elvét érvényesíti: nem a tehetség, az erő és a rátermettség érvényesül, hanem a protekció és a semmi eszköztől vissza nem riadó verseny révén ennek éppen ellenkezője. Nálunk APÁTHY ISTVÁN támadja a legmeggyőzőbben ezt a beteges irányzatot, aki a magyar szociológusok java táborkarával együtt erre vezet vissza politikai és szociális életünk minden ferdeségét. Amennyire indokolt és jogos a modern természet-

¹ Verlag G. FISCHER, Jena, 1918.

tudományi etikának ezirányú harcza, annyira embertelen az a másik végletbe csapó irányzat, amely a betegek, nyomorékok, terheltek védelmét és támogatását ellenzi, kiindulva abból, hogy *a faj élete a fontos, nem pedig az egyéné.* Mivel pedig a felsoroltak csak terhére vannak az életerős, fejlődő fajnak s így fennmaradásuk, még kevésbé azonban elszaporodásuk (öröklött betegségek, terheltég) nemcsak hogy nem kívánatos, de egyenesen káros. Az kétségtelen, hogy a faj egészsége szempontjából jogosan jár el az állam, ha a gyógyíthatatlan beteg egyének házasságra lépését megnehezíti, terhelt utódok nemzésében pedig egyenesen meggátolja (fájdalom nélküli műtét, az ú. n. vasektómia útján, amelyet az Egyesült-Államok néhány állama már el is fogadott).

HERTWIG keményen ostromozza TILLE felfogását, aki az ú. n. keresztényi demokratikus kulturát, NIETZSCHE-vel egyetemben, a görög és ógermán *Herrenmoral*-al szemben visszaesésnek tartja és tagadja előbbinek jogát és értékét. A természettudományi irányzat egyes túlzói tényleg teljesen figyelmen kívül hagyják a világtörténelem minden tanulságát és a történelmi múlt kulturértékeinek tökéletes csődjét hirdetik. Csak szélsőséges okfejtés tagadhatja a vallásoknak, a művészetnek és a költészetnek az emberiség fejlődésére gyakorolt hatását; a lényeges kérdés csak az, vajjon minden esetben kívánatos volt-e a felsorolt tényezők hatása?

Érdekes különben, hogy a természettudományos ethika nem egy hirdetője ellentétbe helyezkedik a materialista irányzatú modern szociálpolitika legelemibb szentháromságával, a KRISZTUS óta ROUSSEAU-n át TOLSTOI-ig hirdetett szabadság, egyenlőség és testvériség tanával, azzal a tannal, amelyet zászlajára irt az Egyesült-Államok, amikor Angliától elszakadt és zászlajára irt a francia, most pedig az októberi magyar forradalom. HUXLEY tagadja, hogy az emberek testileg, szellemileg és erkölcsileg egyenlők volnának, NIETZSCHE pedig a felsőbbrendű ember szempontjából határozottan kijelenti: „Vor dem Pöbel wollen wir nicht gleich sein.“

HERTWIG szellemes érveléssel kél az egyenlőség és testvériség védelmére. Társadalmat csak egy fajhoz tartozó egyedek alkotnak, ami pedig egy fajhoz tartozik, az a természettudomány szempontjából egyenlő. A testvériség következik az egymásra utaltságból, a kölcsönös segítség szükségéből, a szabadság pedig nem szabadosságot jelent, hanem azt, hogy az erkölcsi és jogi törvényekkel szabályozott társadalomban minden alkalmazkodó egyén azt teszi, amit a jog és erkölcs megenged.

Az ethikai darwinizmus végső következtetésében a jogrendet is megátadja. Mert ha áll a tétel, hogy a természetben örökös és könyörtelen a harcz a kiválogatódás tana értelmében, akkor áll az a tétel is, hogy az „erőszak győz“ (Macht geht vor Recht!). Ez pedig a társadalmi anarchiához vezet. Az egészséges társadalom három főkövetelése ekként formulázható: a jog minden előtt; a törvény előtt mindenki egyenlő és mindenkinek egyenlő igazságot. (Recht geht vor Macht; Vor dem Recht sind alle gleich; Gleiches Recht für alle).

Tizenhatsz év előtt három német professzor, CONRAD, FRAAS és HAECKEL nemzetközi pályázatot irtak ki azon kérdés megválaszolására, hogy mi következik a származástan alaptételeiből az államok belső politikai fejlődésére és törvényhozására? A beérkezett hatvan pályamű közül a díjat SCHALLMAYER nyerte meg „Az öröklés és kiválogatódás szociológiai és politikai jelentőségükben, Tanulmányok a fajromlás és fajgenia köréből“

czímű művével. Ez a mű alapozta meg azt az újabban egyre nagyobb arányokat öltő mozgalmat, amely *fajegészség* címén a *szociális darwinizmus* legerősebb pillére lett.

SCHALLMAYER tételesen megindokolva sürgeti egész társadalmi életünk, a családi-, tulajdonjog és gazdasági rend, a politikai szervezet, a vallás, nevelés, igazságügy gyökeres reformját a törzsek, népek és államok létért való versengésének szempontjai szerint. A szociális darwinizmus feladata e téren kettős: negatív és pozitív kiválasztás.

A létért való küzdelemben minden gyenge egyed vagy egyén elbukik: ez a negatív kiválogatódás. Ebből a szempontból HAYKRAFT a *tuberkulózis bacillusát* „*fajunk barátjának*“ tartja, mert a gyenge, hajlamos egyéneket a társadalomból kizárja. Ugyanilyen „jótékony“ szerepet játszanak a fertőző betegségek és az alkoholizmus, valamint a szegénység és a szociális nyomor és ennek a felfogásnak legridegebb hirdetője, TILLE azt kívánja, hogy olyan szociális berendezés teremtsék, amelyben a született tehetségek és derekabbak gazdag táplálékhoz jutnak, míg a legkevésbé értékesek éhezve kidőlnek. Ilyen felfogás mellett érthető, ha ugyanő East Londont Anglia nemzeti gyógyintézetének tekinti, amelynek egy millióra rugó lakosságából alig egy harmadrész keresi meg a maga kenyerét munkával; 10,000-en menhelyeken alusznak, legtöbbjük pedig a szabadban él, úgy hogy az ide-szorult családok többnyire már a második generációban kihalnak. Es mindez a *fajvédelem* jelszava alatt történik!

PLOETZ a háborút is a népek létért való küzdelmében álló eszköznek tekinti s csak azt kívánja, hogy a hadsereg vagy zsoldosokból, vagy a legértéktelebb elemekből álljon.

A kiválogatódásnak ezzel az értéktelen elemeket irtó negatív módszerével szemben a *pozitív szelekció* arra törekszik, hogy az erre alkalmas, erős egyének boldogulása és szaporodása megkönnyíttessék. Míg az eugenisták egy része ezt az egynejtűséggel (monogamia) véli biztosíthatni, addig EHRENFELS a többnejtűség (poligamia) szükségességét hirdeti. Odáig mennek azután a fajnemesítés utópistái, hogy a házasság mindenképpen kívánatos szabályozásán kívül szabályozni kívánják a gyermekek számát. Egy házaspárnak ne legyen ötnél több gyermeke, a 45 éven felüli anya illetve 50 éven felüli apa újszülött utódjának fennmaradása pedig nem kívánatos.

A szociális darwinizmus sok túlhajtott gondolatával szemben HERTWIG utal a munkafelosztás és differenciáció egyetemes érvényességű törvényeire, amelyet a tulzó darwinista-társadalomtudósok figyelmen kívül hagynak. A társadalmi munka ezernyi ága-catájában minden ember megtalálja a maga helyét és teljesítheti rendeltetését, a FOURIER falanszter-államában a kívánatos és nem kívánatos egyének szkeumatikus alapon történő kiválasztása pedig ezernyi tehetségtől, sőt talán felsőbbrendű embertől fosztaná meg az államot, a fajt, a társadalmat. Hiszen hány elsőrangú elmét nem értett meg kora és hány félreértett elmének csak a késő utódok hálája adta meg az elégtételt!

HERTWIG a maga megtisztult irányának szociális követeléseit ekként állítja föl: az emberiség egészségügyének emelése szociális, gyógyászati és higiénikus eszközökkel, az emberi élet meghosszabbítása a korai halál minden okozójának leküzdésével, az alkoholizmus és narkotikumok elleni küzdelemmel, a lakásviszonyok javítása és az emberhez méltó életstandard megadása mindenkinek, törvényes biztosítás öregkorra, rokkantság és bal- eset ellen. És végezetül, a mai háború po'gári munkakényszerének logikus

folyományaként: küzdelem a munkanélküliség ellen, mert mindenkinek joga van a munkához és a munka mindenkinek kötelessége.

A darwinizmus egyoldalú értelmezése a *politikában* is téves következtetésekre vezetett. A mai világégés lánggalobbanása után a magyar tudományos és napisajtóban is hosszú vita folyt a háború „biológiájáról”. MÉHELY LAJOS a háborút: a létért való küzdelemből folyó biológiai szükségletnek vallotta, amely „nem emberi találmány, hanem a szerves életnek törvényszerű jelensége”.¹ Ezzel szemben LENHOSSÉK MIHÁLY a fejlődés útját éppen abban látja, hogy a nyers erőt ki fogja szorítani a paczifista jogrend. „A társadalmi fejlődés logikája — úgymond — odaautal, hogy az emberiség elvégre is meg fogja találni annak módját, hogy más úton egyenlítse ki az embercsoportok közt támadó ellentéteket.”² LENHOSSÉK nézetét osztja NICOLAI-n és KAMMERER-en kívül — sokaktól eltekintve — HERTWIG is, aki idézi a háború „fajnemesítő hatását” hirdető MAHAN admirális, HORNER LEO, MOLTKE és BERNHARDI tábornokok műveit. Joggal mutat rá HERTWIG, hogy az állatok és növények létért való küzdelme, a „struggle for life” nem hasonlítható össze az emberiség politikai küzdelmével. Az állatok és növények mértéktelenül elszaporodnának, ha minden egyed elérhetné az ivari érettséget és szaporodhatna. Elvesztett háború népet, nemzetet még soha meg nem ölt; polgárai még legyőzve is életben maradnak, szaporodnak és terjeszkedhetnek.

„A háború korlátozása és teljes kikapcsolása csak a nemzetközi szervezés kérdése” s így nem áll, hogy történelmi szükséglet is volna. Sőt ellenkezőleg: volt idő, amikor egyes családok harczoltak (vérbosszú). Magasabb kultúrfokon következett a városok harcza (Athén, Sparta, Florenz, Velence, Pisa, Genua). A német lovagvárak harczát követte a kis germán államok harcza, 1914-ben pedig már az egységes német birodalom és szövetségesei szállottak fegyverbe a triple-ententeval. Egyre nagyobb egységek állanak tehát harczban, de be fog következni, már útban is van, a legnagyobb egységek: *népszövetségek ideje* is és ezzel a háború halála!

Valamikor vallási fanatizmus viselt háborút (keresztes háborúk, reformáció), ma a *nemzetiségi kérdés áll* előtérben. Ezt meg fogja ölni a nemzeti türelmesség, mint a hogy megölte az Eszakamerikai Egyesült Államokban, ahol angolszászok, irek, germánok, szlávok stb. egyesülnek a tizenhárom csillagos lobogó alatt — közös célokért, egyesült erővel.

HERTWIG könyvének a *politikai darwinizmust* tárgyaló fejezete végén valósággal tudományos alapot ad a paczifizmusnak, amely nem lehet utópia, hanem a fejlődés törvényének logikus folyománya. És a *bölcsész* könyvének ezt a magasan szárnyaló dithirambusát nem ronthatja le a *német professzor* zárószava, amelyben nemzetét kitartásra, jól értsük meg: *kitartásra* és nem *harczra* buzdítja. Megtagadná német voltát, ha nem e nemzet profeszszorainak hagyományát követné, de megtagadná önmagát, megtagadná a fejlődés tanának *búvárát*, ha nem a paczifizmus végző győzelmét hirdetné.

Napjaink irodalmának kevés műve van, amely annyi figyelmet érdemelne, mint HERTWIG OSZKÁR gondolatokban gazdag, nagyon időszerű ártértékelő tanulmánya.

¹ MÉHELY L., A háború biológiája. Természettudományi Közlöny, 47. kötet, 12. oldal, 1915.

² LENHOSSÉK M., A háború és a létért való küzdelem tétele. Ugyanott 95. oldal.

A kecske szarvtövi mirigyei.

A háború alatt nagy arányokban fokozott marhavágások, amelyek már a deprecario veszélyével fenyegetik aránylag szép fejlődésnek indult állattenyésztésünket, a tejjel való ellátás körül is nagy zavarokat okoztak. Ebben a tejszük világban azután az érdeklődés a kecske felé irányult és a kecsketenyésztés nálunk Magyarországon is alig remélt föllendülést vett. A kecskék iránti kereslet erősen megnövekedett, a kecsketenyésztést mindenfelé hatóságok, egyesületek és vállalatok is igyekeznek elősegíteni. Általánosan elterjedt a nézet, hogy a kecske, a szegény ember tehene, igénytelen, kevés takarmánnyal beéri, ez azonban csak bizonyos fokig áll, mert ezzel szemben sokan csalódva tapasztalhatják, hogy a kecskék milyen érzékenyek a takarmány csökkenésével és rosszabbodásával szemben, sőt az is megállapítható, hogy a kecske válogatós és, különösen a nemesített fajtájú, érzékeny állat; meg nem felelő takarmányozás vagy legeltetés esetén nemcsak a tej termelése csökken, sőt elapad, hanem súlyos anyagcserezavarok, kevésvérűség, csontlágylulás stb. következnek be. A kecskeólak, istállók alomhiánya (szalma ma szintén nagyon drága és nehezen kapható), az istálló talajának nedvessége miatt, gyakran vezet megbetegedésre. Innen van az, hogy ma már sokan kiábrándultak a kecsketartásból, melytől sokkal többet vártak. Pedig megfelelő tartás mellett a kecske nagyon hálás állat, mert bőven tejel, testsúlyát véve alapul, háromszorannyi tejet ad, mint a tehén, és ez a tej tápláló, tartalmaz, 3—6% zsírt foglal magában; emellett azonban többnyire jellemző sajátos íze és szaga van. Gondos tisztaság az istállóban és a kecske jó testápolása esetén ellenben a tej íze kellemes, ízletes. Általában megfelelő állattenyésztési, állattartási, higiéniai és természet-tudományos ismeretek a kecsketartás előnyeit biztosítják. Részben ezért is célszerűnek és időszerűnek látszik a kecske anatómiájával is behatóbban foglalkozni.

A közelmúltban a kecske nyakán kétoldalt a fej szomszédságában látható megnyúlt szemölcszerű bőrfüggelégeket tanulmányoztam, melyek a magzatkorbeli harmadik zsigerívából származnak.¹ Ezek vizsgálata közben feltűnt a kecske fején, a szarvak mögött előforduló sajátos bőrmegvastagodás, melynek közelebbi szövettani vizsgálata kiderítette, hogy ezen a helyen a juhféléknek egyébként is erősebben fejlett faggyúmirigyei hatalmasan túlfellettek. Hasonló mirigyhalmazok a háziállatok bőrében egyebütt is találhatóak és pedig vagy körülírt helyen kiemelkednek, vagy ellenkezőleg tasak alakjában behuzódnak a test felületén, ilyen pl. a fejen az arczmirigy vagy könnyödör, mely a könnycsontok mély horpadásába nyomul be és a

¹ V. ö. ZIMMERMANN Á., A kecske csengetyűi. Természettudományi Közlöny, 48. kötet, 1916. 402. old.

juhok kívül a szarvasfélék, antilopok fején is előfordul, azután a juhok emlőtasakja, melyben némelyek az erszényesek marsupiumának nyomait vélték fölismerhetni, a juhok ujjai között behuzódó körömcső¹ stb. Ugyanazon a helyen, ahol a kecske fején, a zerge fején található is a „kampók“ (szarvak) mögött ilyen mirigyes szarv, melyet HESSLING, majd SCHICK irt le részletesebben; szerintük már az ókorban is ismerték ezt a szervet (*Alkmaeon, Empedokles, Archaelaus, Aelianus*).

A kecskék szarva mögött, úgy a kecskebakon, mint a nősténykecskén található körülbelül 2 cm hosszú, 1 cm széles és 0.5 cm magas, tojás-

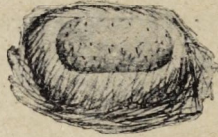


1. kép. A kecske feje felülről és hátulról.

dadalakú bőrmegvastagodás ferdén előlről és belülről hátra és kifelé irányul (1. kép), környezetétől sekély árok élesen elhatárolja, de többnyire csak a reáboruló hosszabb szőrök visszasimítása után tűnik elő. Megjelenése, nagysága az állat kora, fajtája és neme szerint változik. A kecskegidákon jóval kisebb, alig különül el a szomszédságtól, mert sűrűn szőrözött; kecskebakon körülbelül féléves korban, nőstényeken az első életév vége felé tűnik elő, ezután fokozatosan növekedik, a szomszédságtól jobban elhatárolódik, szőr-

¹ V. ö. ZIMMERMANN Á., A juhok körömcsővéréről. Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz, 1906. 137. old.

zete gyérül (2. kép), színe sötétedik, felületét pedig száraz, sárgásszürke, faggyúszerű váladék vonja be; idős állatokban többnyire teljesen kopasz, világosabb színárnyalatú és petyhüdt tapintatú. Szarvatlan kecskén a nyakszirt megfelelő helyén rendszerint csak két sekély barázda jelzi ezen csökevényesen fejlett szerv helyét és csak a szőrök lenyírása után lehet az alig kiemelkedő és kevésbé tömöttebb tapintatú szervet észrevenni, egyébként ezt ugyanolyan szőrözet borítja, mint a szomszédos bőrt.



2. kép. Kecskék szarvtövi mirigyes szerve.

Az ivarzás idején a kecskébakokon ez a szerv erőbben megduzzad, megnagyobbodik két-háromszorosára is és a környezetéből jobban kiemelkedik; színe ilyenkor sötétbarnavörössé lesz és felülete zsíros tapintatú.

Szövetteni metszeteken mikroszkóp alatt megállapítható, hogy ezen szervnek megfelelően a hámréteg kevésbé, az irharéteg ellenben erőbben megvastagodott. Megnövekedését a benne foglalt tüszős (alveolaris), faggyú-



3. kép. Fialat kecske szarvtövi mirigyes szervének metszete.



4. kép. Kecskék szarvtövi mirigyes szervének metszete.

mirigyek megnagyobbodása és szaporodása okozta. Fiatalabb korban, nőtény kecskéken később is, ezek között a mirigyek között még aránylag sok kötőszövet foglal helyet (3. kép), a mirigytüszők főleg a szőrtüszők körül található, számos másdiagos kiöblösödést mutatnak, elágazódók, ami még kifejezettebben látható, jobban tűnik fel a kecskébak ezen szervében, hol az erőbben fejlett és nagyobb számban található mirigyek az irhában több egymás fölötti rétegben a bőralatti kötőszövettől csaknem a hámrétegig

terjednek és a kötőszövetet elnyomva szinte összefüggő, folytonos jelleget tüntetnek fel (4. k. p). A mirigysejtek a tüsző közepe felé fokozatosan zsíros szétesésbe mennek át, a zsíros szétesés kiterjedése a mirigy fejlettségével arányos. A szőrtüszők, a csekélyszámú veritékmirigyek, a bőralatti kötőszövet szerkezete nem tér el a szomszédos bőrreszletekétől. Az idősebb korban a mirigyek sorvadnak és a közöttük levő kötőszövet terjedelme nagyobb lesz.

A kecskék ezen szarvtövi mirigyek szerve által termelt faggyúszerű váladék kissé kellemetlen, átható, szúrós szagot áraszt. A mirigy működése, úgy látszik, az ivarzással függ össze, úgy mint a zerge hasonló szerve, és a szarvasféléknél található bőrmirigyhalmazoké, mely főleg az ivarzás idején az állatok fölkeresését könnyíti meg és ezzel a fajjentartás szolgálatában áll, míg más hasonló szerkezetű mirigyek szervek sűrű kenőcsszerű váladéka a szomszédos testrészt bőrét bevonva a nedvesség, vagy pedig éppen ellenkezőleg a kiszáradás ellen, vagy eröművi behatások, dörzsölés, surlódás, stb. ellen védik meg az illető testrészt.

Dr. Zimmermann Ágoston.

Gőzmotor.

A gőzmotornak nehéz vontatásra való alkalmazása egy amerikai konstruktornak, ABNER DOBLE-nek fáradozásai nyomán olyan előnyösnek mutatkozik, hogy méltó a szakkörök figyelmére.¹

A gépszerkesztő megkérdezte, hogy honnan merített bátorságot: időt, költséget és fáradságot fordítani oly kocsi típusra, amelyet a legnagyobb automobilgyárak évekig tartó meddő kísérletek után teljesen elvetettek, azt felelte, hogy szilárd hite a gőznek hajtóerő gyanánt általánosan elismert kiválóságán nyugodott. Ezen az alapon törekedett egy motor megteremtésére, amely hivatva volna mindazon hibákat kiküszöbölni, amelyek a gőzmotor elvetését okozták. És így fáradozva megtervezett egy olyan gőzmotort, amelynél az automobil benzinmotorából az alkalmazható kiváló elemeket a lehetőség szerint mind átvette. A régi gőzkocsi hiányosságai közül első sorban a tüzelés megkezdésétől a kocsi elindíthatásáig tartó hosszú késedelem, azután a vízellátás fenntartásának nehézsége (mivel a tökéletlen kondenzációval járó folytonos vízvesztés csak igen korlátozott akció-sugarat biztosított), végül a kazánkö okozta zavarok voltak kiküszöbölendők.

Az indítás késedelmét a tervező külön-
¹ Scientific American 1917. decz. 15., 458. oldal.

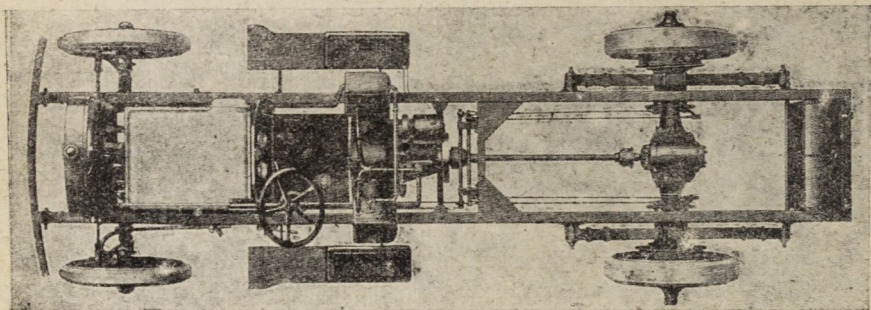
leges tápcső és a benzinmotor ismert gyújtógyertyájának rögtönös gyújtásra való alkalmazásával háritotta el. A víznek tökéletes kondenzációját a benzines kocsi nagy hűtőfelületű radiátorának a szoros értelmében való egyszerű átvételével éri el és tényleg bebizonyult, hogy a régi gőzkocsinak csak 80—100 mérföldre elegendő egyszeri töltése sok száz mérföldre tette a kazán újbóli töltését fölöslegessé. A kazánköképződést pedig úgy akadályozta meg, hogy a henger kenőolaját előbb a víztartányba, innen a kazánba vezette és csak innen engedte a hengerekbe; ezzel az új eljárással elháritotta egyrészt a kazánkö lerakódását a kazánban, másrészt a kenés feladatát is kellőképpen ellátta.

A kazán vagy gőzfejlesztő (generátor) függőlegesen egymás mellé helyezett 20 tagból áll. Ezek mindegyike viszont egy-egy fej- és egy-egy fenék-kamarából áll, amelyeket hűsz-hűsz függőleges cső köt össze. A $\frac{3}{4}$ hüvelyk átmérőjű csövek hidegen varrat nélkül vannak aczélből húzva. A fej- és fenékkamarákba mintegy $\frac{3}{8}$ hüvelyknyire vannak beeresztve és autogénnel oda hegesztve. A kazán mellé csatlakozik, attól elkülönítve egy előmelegítő, amely (a rajz jobb oldalán látható) hat egyforma kamarából áll és egyenkint 16 függőleges csővel van ellátva.

A tűzálló anyagból készült tüzelőtér közvetlenül a gőzfejlesztő alatt foglal helyet, míg az előmelegítő alatt az égéstermékek elvezető csövének elhelyezése mutatkozott célszerűnek.

A tápvízet egy plünger szivattyú szállítja az előmelegítő fenékkamarájába, amely egészen megtelik. A víz innen a felső kamrába, ebből pedig a gőzfejlesztő alsó kamrájába jut. A vízfelület állandóságát egy mellékszelep biztosítja, amely oly módon működik, hogy amikor a szabályozó csöve tele van gőzzel és forró, a mellékszelep zárva van és arra kényszeríti a szivattyúból érkező vizet, hogy a visszacsapó szelepet megnyitva, a gőzfejlesztőbe behatoljon. Amint a víz felülete emelkedik, a regulátor csöve vízzel telik meg és amíg a víz hideg, a viszony-

radiátorát gépéhez átvette. A méhkas típusú radiátor körülbelül hatszorosát adja annak a sugárzó felületnek, ami a korábbi gőzkocsiknál alkalmazva volt. Normális haladásnál a kondenzáció tökéletes, azonban ha a sebességet hirtelen megnöveljük, vagy ha rossz úton vagy meredek lejtőn lassan haladunk, a gőz nem kondenzálódik mind és némi gőz fog a kondenzált vízzel a gép homlokán elrendezett víztartóba távozni. Ennek a gőznek kondenzálása céljából a kondenzált vizet a tartány fenekéhez közel vezetjük be és ami gőz a tartányba jut, a vízen át bugyborékolva fog kondenzálódni. Ennek biztosítására pedig, hogy kondenzátlan gőz ne gyűlhessen össze, a víztartó fedele egy nyílással van ellátva. Aki a régi gőzkocsit valaha kezelte,



1. kép. A gőzmotoros kocs felülnézetben.

lagos nagy hőváltozás a regulátor csövének összehuzódását és a mellékszelep megnyílását idézi elő, amelyen azután a vízfölösleg a táptartányba térhet vissza.

Miután a forró gázok melegük legnagyobb részét leadták a gőzfejlesztőnek, az előmelegítő felé áramlanak, ahol a lassan folyó tápvíznek átadják megmaradt hőjük részét.

A gőzfejlesztő minden egyes tagja 5000 font nyomásra van kipróbálva, a biztosító szelep pedig 1000 font nyomásnál való működésre van beállítva. A motor működése közben a normális nyomás 600 font egy négyzethüvelykre. A nyomást automatikus szerkezet tartja állandó mértéken.

Említettük már, hogy a gőzmotor tervezője a benzinmotor nagy hűtőfelületű

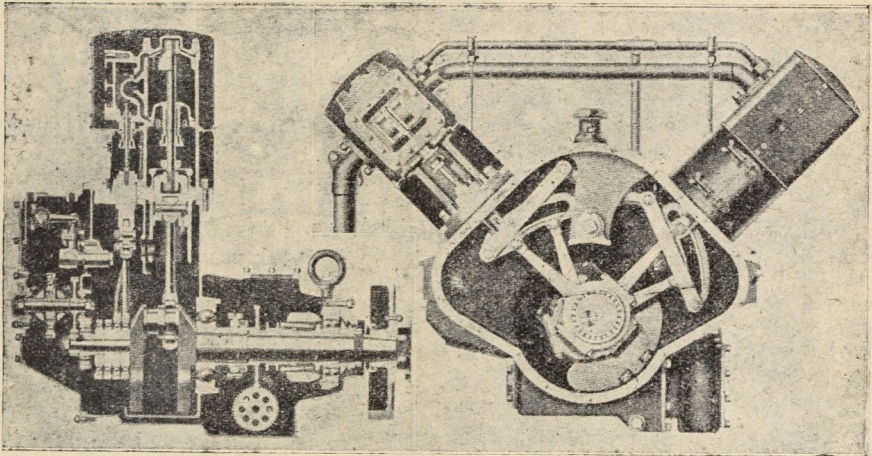
jól emlékezhetik arra, hogy mily korlátozott volt a kocs használhatósága a nagy vízvesztés miatt és milyen gondokat okozott az alkalmas megállóhelyeknek kiválasztása, ahol a tartány újra meg volt vízzel tölthető.

A gyújtás elektromos szikrával történik. A szétporlasztott petrolium elégető tere különleges tűzálló anyagból készül. A láng teljesen be van zárva a tüzelőtérbe és mivel az égés tökéletes, semmi korom sem rakódik a csöveken le. A gőzfejlesztő oly sikeresen működött a kocsnál (a 60,000 mérföldnyi próba alatt), hogy hideg vízből 1½ perc alatt annyi gőzt állított elő, hogy a kocs megindulhatott. Ha azonban a víz az előző útról még némi meleget tartalmazott, akkor még egy perc sem kellett az induláshoz.

DOBLE szerkezetének legérdekesebb részlete azonban a kazánkó lerakódásának, a gőzvezeték ezen átkának elhárítása. Ezt a konstruktor — mint már fentebb jeleztük — azáltal éri el, hogy a kazánba a tápvízzel együtt némi hengerolajat is betáplál. Az olaj itt két fontos feladatot tölt be, még pedig először megakadályozza a kazánkólerakódást, másodsor pedig a gőzzel távozik a szelepeken át és olajozza azokat. Az olaj emulziót alkot a vízzel és a csövek belsejét vékony hártáival vonja be, ami a kazánkó tapadását lehetetlenné teszi, azonkívül a kazánkó-részecskéket körülveszi és azt is megakadályozza, hogy

gazdasági előnye, hogy a kocsi álló helyzetében a gőzmotor nem tartható meg a kőedésben. Ilyenkor a tüzelőanyag betáplálása automatikusan redukálódik oly mértékre, ami elegendő a gőznyomásnak a szükségeséig ponton való tartására.

A kazánból a gőz kettős működésű két hengerű gépbe kerül, amely hengereknek furata is, lökete is 4 hüvelyk és amelyek egymáshoz 90 fok alatt vannak elhelyezve. A hengerek egy-egy kagylós tolattyúval és speciális vezérléssel vannak ellátva, ami induláskor a töltésnek 80%-os elzárását teszi lehetővé. Normális járásnál a töltés fojtása 20%. A forgattyútengely ellensúlyl van ellátva. A kocsi



2. kép. A motor hossz- és keresztmetszete.

egymással összetapadjanak. Ez az eljárás kitűnőnek bizonyult, a gőzzel távozó olaj azután a szelepek, tolattyú és a hengerben járó dugattyú kenését is kifogástalanul látja el. A kenőolaj tehát, tápvízhez hasonlóan, szintén folytonos árfolyamat, azzal a különbséggel, hogy olajban gyakorlatilag véve, alig mutatkozik valami veszteség. A kísérletek alkalmával bebizonyult, hogy egy gallon (4,5 liter) kenőolaj 7000 mérföld (kb. 11.000 km) útra volt elegendő.

Mint hogy a gőzkocsi tüzelője egyedül petroleum és a fogyasztás csak igen kevéssel nagyobb, mint a közönséges autóknak benzinszükséglete, világos, mennyivel gazdaságosabb emennél. További

nagy vontató ereje megítélhető abból a tényből, hogy a kerekeknek még mindig kellő forgató nyomatékuk van, amikor a kocsi teljesen meg van rakva. Az alumínium-ötvényből öntött forgattyúház — a dugattyú és tolattyúk kivételével — valamennyi mozgó részt magába foglalja. A tolattyú-hajtó excenterek, a tápszivattyút és az olajozó-szivattyút hajtó körhagyók csapjai golyós csapágyakban járnak, míg a forgattyútengely és a főhajtómű gyűrűs görgőkön futnak. A gép három ponton van a kerethez erősítve, ami a gép szabatos elrendezettségét biztosítja a keret rugalmassága okozta káros befolyás ellenében.

Dr. Török László.

Szőlőkonzerválás.

A szőlő úgyszólván teljesen új vendég a konzerviparban. Az aszalást kivéve, melylyel Olasz-, Francia-, Spanyolországban stb. nagyiparszerűleg foglalkoznak, a szőlő részére nem igen dolgoztak még ki megfelelő konzerválási eljárásokat. E téren egyelőre a legtöbb esetben csak általánosságban jelölhető meg az esetleg követendő utak, melyeknek részletes kidolgozását, újabb módszerekkel való kibővítését a magyar mezőgazdasági gyümölcs- és konzervipari állomás a legfontosabb pontok egyikétől vette föl programjába. A szőlő „naturell” konzerválásával többen foglalkoztak, megkísérelték pl. faszénben, fűrészpórában, parafában való eltartását, a kísérletek azonban nem vezettek eddig gyakorlatilag is értékesíthető eredménnyre. A konzerválásnak ez a módja amugy sem jöhet a nagy tömegkonzerválás szempontjából számításba. Kórházi, esetleg kiviteli luxus célokra kisebb mennyiségben, csakis elsősorú és vastagabb héjú szőlőfajtákat más módokon, például szénsaváramban is lehetne esetleg konzerválni, az eszme gyakorlati kivitele azonban még szintén kipróbálásra szorol. Régi „naturell” konzerválási eljárás az, hogy a szőlőt ággal együtt befőttes üvegekbe helyezik, kifőzött vizet töltenek az üvegbe s az üveget, a víz megromlásának megelőzésére, leparafinozzák. A legegyszerűbb naturellkonzerválás a hűtőházakban való elhelyezés; a hűtőház hőmérsékletén az erjedést, rothadást, elpenészesedést előidéző mikroorganizmusok elpusztulnak. Az egyéb gyümölcsfajokból nyert konzervtermékek példájára, a szőlőnél a következők jöhetnek számításba: szőlőbefőtt, szőlőlekvár, szőlőjam, aszalt szőlő, szőlőkocsonya, musthurka, szőlőméz és pasztörözött must.

A *szőlőbefőtt* készítésére nagyszemű, vastaghéjú húsos belű, aromás és magban szegény szőlőfajták alkalmasak, és pedig az egreshez hasonlóan, nem egészen megérett állapotban. Igen megfelelő lenne például a sárga muskotályszőlő, mely minden követelménynek megfelel, már éretlenül is igen aromás, egyedül az a hiba található benne, hogy a szemek nagysága nem eléggé egyenletes; alkal-

masak lennének még a rendkívül vastaghéjú, keményhúsú vörös és zöld veltelini, a szlankamenka, a chasselas fajok, a cabernet stb. A befőzés palaczkokban, vagy konzervdobozokban más bogyós gyümölcsökhöz hasonlóan történik, cukorszirupban. A felsorolt szőlőfajtáknál a cukortartalom érett állapotban 16—20—26—28%, a 20% cukorra számított savtartalom, a furmintot kivéve, hol a 8‰-et is eléri, 4—5—6‰ között váltakozik. Az egyéb gyümölcsök átlagos cukortartalma maximálisan 8—10‰-ra, savtartalma pedig 5—10‰-re tehető; az összehasonlításból kitűnik, hogy a szőlő, a mai cukorban szegény viszonyok között, igen gazdaságos, pompás befőttest szolgáltathat.

A *szőlőlekvár* a legkevésbé kényes szőlőkonzervek közé tartozik, minden kevésbé értékes szőlőfajból készíthető. Önmagában nem eléggé karakterisztikus ízű, a fehér szőlőből főzött lekvárnak ezenkívül a színe sem tetszetős. Tömegfogyasztásra, más gyümölcsökkel keverve, azonban ugyancsak cukormentakarítás szempontjából is, igen nagy mennyiségben lenne alkalmazható.

Szőlőjam céljaira, mely a sokak által nagyon kedvelt s Angliában általánosan gyártott egresjamat minden előnyös tulajdonságában felülmúlja, erősebb szemű, lehetőleg keményebb húsú, erős aromájú fajok alkalmasak, körülből azok, amelyeket a befőttnél is fölemlítettem, azzal a különbséggel, hogy itt a szemnagyság nem fontos tényező, például a sárga és alexandriai muskotály, a rendkívül édes bakator, az aromás, 20—28% cukortartalom mellett csak 4—5‰ savat tartalmazó kék muskotály, a rendkívül aromás apró fehér stb. Az aroma, mely a főzésnél veszendőbe megy, úgy mint más aromás gyümölcsből készült izgyártásnál is szokásos, felfogható s a már befőzött készítménybe visszavihető.

A *szőlőkocsonya* aromás, édes szőlőfajták vakuumban befőzött mustjából készült.

A nálunk közkeveltségnek örvendő török édességek pótlására és kiküszöbölésére szolgálhatna a tápláló és izletes *musthurka* gyártásának a bevezetése. Készítése igen egyszerű, a vakuumban befőzött mustot hosszukás, olajozott for-

mába öntik, czérnára fűzött diót húznak a közepébe, esetleg vanilliával, eper- vagy málnakivonattal is izesíthetik s hurkáak alakjában hozhatják forgalomba.

Nagy szőlőfőlöslég esetén egyes aromás szőlőfajták befőzött mustja *műméz* készítésére is alkalmazható lenne. Alma- és körtelevet már régebben használnak erre a célra. A természetes méz invertcukrot tartalmaz, a cukorból készült műméz gyártásánál kénsavval, újabban hangyasavval invertálják a cukrot s mivel a természetes mézben is körülbelül 1% hangyasav található, ennek megfelelő mennyiséget a műmézben is benne szoktak hagyni. A szín szabályozására bizonyos mennyiségű czukorkulőrt s egyes esetekben izesítő anyagokat is adnak a műmézbe. A mustból készült méznél mindez elmaradhat, a szőlő már kész szőlőcukrot tartalmaz s a mustméznek amúgy sem kell a természetes mézet utánoznia, mivel a mustból esetleg, sokak részére a méznél sokkal kellemesebb ízű anyagot kaphatunk. A befőzés, a bomlás elkerülésére, szintén vakuumdesztillátorban lenne végrehajtható, az aromás anyagok frakciójának utólagos hozzáadása mellett.

A déligyümölcs országaiban igen kiterjedt *szőlőaszalás* a legfontosabb konzerválási eljárások közé tartozik, vannak szőlőfajtáink, melyeknek az aszalása kiszorítaná a behozott mazsolát, malagát. Mazsolapótló gyanánt kisebb és ritkaszemű szőlőfajták *aszalását* kellene bevezetnünk, amilyen pl. a magas czukor- és eléggé alacsony savtartalmú fehér burgundi, rajnai rizling stb. A „malagát” édes, vastagabb héjú, nagyszemű szőlők-ből állítják elő. Az aszalás 35–40 C°-ra fűtött, jól szellőztethető helyiségben történhet, melyben a szőlőfürtök felkötözésére megfelelő állványok vannak elhelyezve. Az aszalandó szőlőt lehetőleg hosszú ideig kellene kinnhagyni a szabadban a főkén, hogy a kisebb értékű mesterséges aszalást hosszabb, a gyümölcskészítmény ízét és zamatát erősen emelő, természetes aszalás előzze meg. A száraz helyen, kamrákban, padláson, aszalás nélkül egyszerűen a gerendára

fűzött szőlő csak egyes igen édes és vastagabb héjú fajtáknál tartható meg romlás nélkül s ezeknél sem hosszabb ideig, a tartósságot időnként sem elégetésével segíti a háziasszony elő.

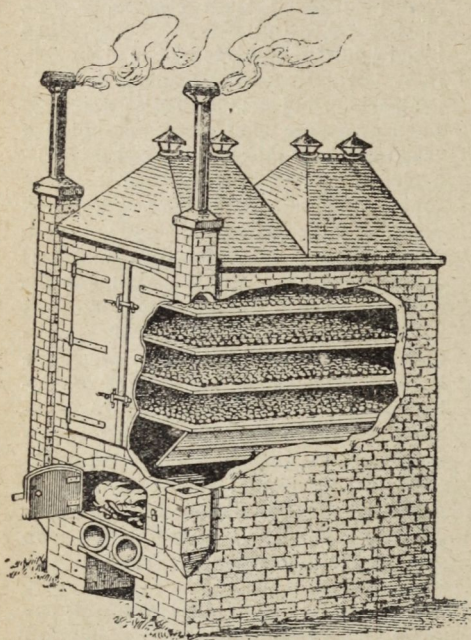
Utolsónak maradt a felsorolásban a legfontosabb, legértékesebb szőlőkészítmény, a *must*. Ennek az értékesítése többféle lehet. Bortermő vidékeken régóta csinálnak már a háziasszonyok pompás befőtteket, melyeknél a czukorszirupot must helyettesíti. A jelen viszonyok között a mustnak igen nagy szerepet juttathatnánk konzerviparunkban, ha a must nyérése nem jönne kissé elkésve, bár az alma, körte, szilva, birs stb. konzerválási idejét a must, jó beérés esetén, utólérheti. Nagy jelentősége lehet azonban az iz- és jamiparban, hol a must megérkezéseig a konzervgyárak minden gyümölcsből csak czukornélküli, félig kész termékeket készíthetnének s utólag, az üvegekbe, dobozokba való szétosztás előtt, adagolnák be must alakjában a szükséges czukormennyiséget. Nagy fontosságra tehet szert a must a sárgarépából, tökből, paradicsomból készülő műizek gyártásában. A 20% czukoi a alig 4–5% savat tartalmazó nagyon édes, de teljesen aromátlan bakator, szlankamenka s számos közömbös ízű szőlőfajta mustja e célra, a készítmények kvalitásának minden veszedelme nélkül, alkalmazható. A pasztörözött must szénsavval telítve, vagy anélkül, a legkellemesebb alkohorpótló ital gyanánt szerepelhet. A mustok egy kisebb részét végül a mustáipar veheti feldolgozás alá.

A felsorolt konzerválási eljárások egy része, a bortermeléshez hasonlóan, felhasználatlanul adja át a szőlőtörkölyt s benne a legértékesebb alkotórészt, a szőlőmagot, a további feldolgozásnak. Háziasszonyi tapasztalatok arra mutatnak, hogy a maggal főzött szőlőlekvárban sem helyes, ha az egész szőlőmennyiségnek bent marad a magja, mert a sok magot tartalmazó készítmény a mag valamelyik tartalmi részétől kellemetlen mellékízhez jut, főlöslégesen terheli a bélcsatornát, esetleg vakbélirritációt is okozhat.

E. Németh Ágnes.

Gyümölcs- és főzelékfélék szárítása.

Az élelmezés ma különösen sok és nehéz problémái közé tartozik a téli ellátás s ezzel együtt a gyümölcs- és főzelékkonzerválásnak gondja is. Hogy az üvegben és bádogdobozban való konzerválás már csak e két anyag hiánya miatt is alig jöhet számba, azt bővebben fejtegetni szükségtelen, ellenben számtalan körülmény utal bennünket arra, hogy a



1. kép. A DESCHAMPS-féle szárító kemence.

konzerválás egy régi, de általában még eléggé el nem terjedt módját, a szárítást kell sokkal nagyobb mértékben alkalmazni.

A gyümölcs- és főzelékszárítás, azaz a konzerválás fontosságát, célszerűségét már a háború előtt fölismerte egyik-másik nagy termelő vagy nagyfogyasztó ország. Így az Egyesült-Államokban — különösen California és New-York államokban —

éppen az [aszalás] jövedelmezősége fejlesztette oly nagyarányúvá a gyümölcstermelést, hogy majdnem minden gazdaságnak szárító berendezése is van és a californiai szárított szilva és barack — amint azt mi is tapasztalásból tudjuk — a világ minden részébe megtalálta útját s a legtöbb helyen versenyre kel a hazai földön termelt gyümölcscsel. A főzelékszárítás a nagyiparos, helyenként nagyon sűrűn lakott Németország specialitása, melyet különösen az utolsó években fejlesztett rendkívüli arányokban. 1903-ban még csak 3 nagy szárító üzeme volt, míg a háború kezdetén már 488 működött; azóta ez a szám megkétszereződött, az évi produkció 30 millió mázsa szárított főzelék. Különösen nagymennyiségű burgonyát konzerváltak így, szárítással véve elejét a levegőváltozás, betegség, csirázás által okozott károknak, amelyek a vermelt burgonyánál elkerülhetetlenek.

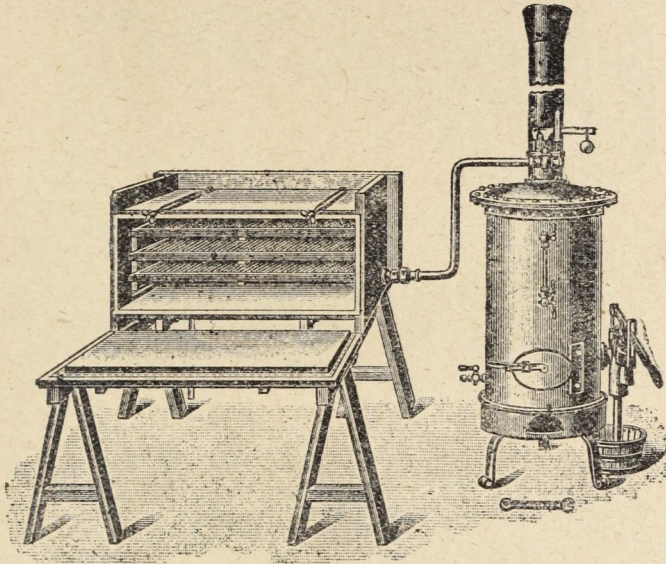
A szárítás célja, hogy a gyümölcsből és főzelékből eltávolítsuk a nagymennyiségű vizet, csupán mintegy 15%-ot hagyva meg benne.

Eddig általában kevéssé adtunk számot magunknak arról, hogy ha főzeléket vagy gyümölcsöt vásárolunk, tulajdonképpen szükségtelenül igen sok vizet veszünk meg, mert hiszen az érett gyümölcsben és főzelékben — fajtája szerint — $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, sőt $\frac{9}{10}$ rész víz van. Aki pl. 1 kg paradicsomot vesz, az 943 g vizet és csak 57 g paradicsomot fizet és visz haza, 1 kg friss körte értéke pedig — víztartalma miatt — $\frac{1}{4}$ kg szárítottával egyenlő. GAUTIER A. és HEMMERDINGER az okszerű táplálkozásról értekezve¹ a leginkább fogyasztott főzelék- és gyümölcsfélék víztartalmáról a következő táblázatot közlik:

¹ v. ö. La Nature No. 2334, 1918, 385—389. old.

Főzelékféle :	Víztartalom százalékokban
Zöldbab	83·0
Zöldborsó	74·6
Spenót	92·3
Vöröshagyma	78·9
Paradicsom	94·3
Karórépa	62·7
Burgonya	62·6
Champion	88·1

s ehhez járul még, hogy a nélkülözhetetlen csomagolás is növeli súlyát és terjedelmét, nem is szólva a munkáról. Ha ezzel szemben a szárított termékekre gondolunk, a roppant előny azonnal szembeötlik. A terjedelem a szárítás és a csomagolás elmaradása következtében lényegesen csökken, a súly csak harmad



2. kép. Szerkezet a gyümölcs előkészítésére.

Gyümölcs :	Víztartalom százalékokban
Alma	63·3
Szőlő	58·0
Körte	76·0
Eper	85·9
Szilva	81·0
Mirabella	79·0
Ószibarack	80·0
Sárgabarack	81·0

Ha a növényi élelmiszerek víz tartalma figyelemre méltó az egyes háztartásokra nézve, ugyancsak az a tömeges ellátásnál és az államháztartásban.

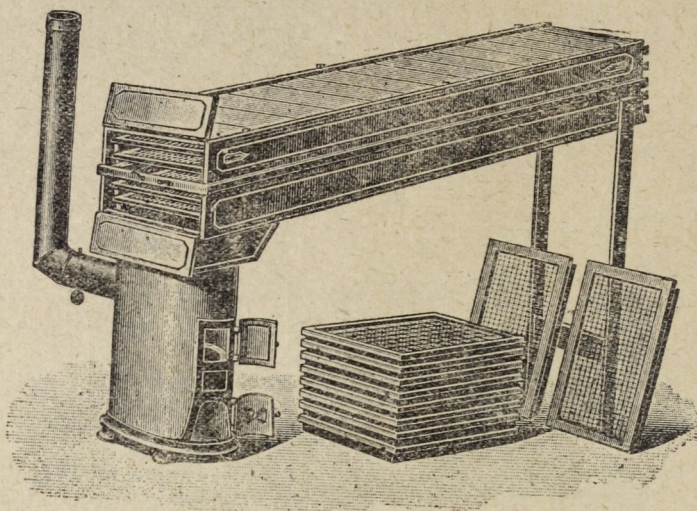
Mindenki tudja, hogy a mai nehéz szállítási viszonyok közt a lehetőség redukálni kell a szállítmányok terjedelmét és súlyát. Ez a főzelék és gyümölcs tápláló értékéhez képest mindig nagymennyiségű

vagy negyedrésnyi, a zsákokba rakható áru könnyen és a megromlás veszedelme nélkül kezelhető. Ezek a körülmények nemcsak a szállítást teszik olcsóbbá, hanem háromszor-négyszer akkora mennyiség szállítását teszik lehetővé, ami egyrészt a mai korlátozott közlekedési viszonyok és eszközök mellett, másrészt a helyenként súlyosan érezhető élelmiszerhiány miatt még fontosabb, mint a financiális kérdés. Ezenkívül a szárítás biztosan és hosszú időre konzervál, tehát elejét veszi a nagy gyümölcs- és főzeléktermés idején az elkallódásnak és pazarlásnak, sőt lehetővé teszi, hogy ilyen években a szűk esztendőkre tartalékról gondoskodjunk. Mindebből végre az is következik, hogy a növényi élelem szárí-

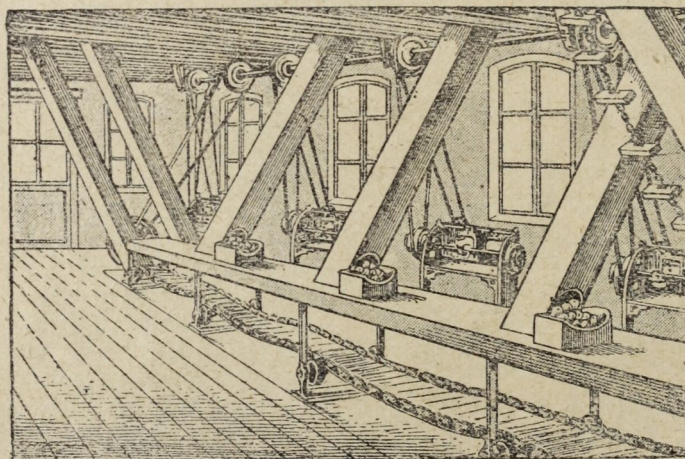
tása, aszalása a mindenkori piaci árak is szabályozólag hat.

A szárítás a legjobb eszköze a drágaság és szükség elhárításának, mert a

A szárító-berendezésbe fektetett tőke kamatain kívül számítani kell a fűtőanyagot és a kézimunkát. Szénből 1 mm termék szárításához 10, maximum 15 kg



3. kép. RYDER-féle szárító kemence.



4. kép. Nagy almászárító alsó szintje, előkészítő asztal és emelő.

helyenként és időnként bekövetkező bőtermés arányos megosztását teszi lehetővé az országban, az egész világon.

A szárítás költsége aránylag csekély.

kell s a reáfordított kézimunka értéke a háború alatt, tehát már rossz viszonyok között 1'50 kor. volt: ezek a kiadások alig említhetők föl azok mellett

a károk mellett, melyek a növényi élelem szabályozatlanságából a termelőre és fogyasztóra hárulnak.

A kifogástalan szárított gyümölcs és főzelék a felhasználásnál, amikor t. i. főzés által visszaadjuk a belőle elvont vizet, nemcsak kinézését, de zamátját is visszanyeri. Tökéletesen szárított gyümölcs és főzelék csak szépen fejlett főzelékből és teljesen érett gyümölcsből készíthető.

A szárításra szánt termékeket alkalmas módon elő szokták készíteni: a zöldbabot hosszú, keskeny darabokra vágják, a zöldborsót kihüvelyezik, a burgonyát meghámozzák s karikákra vagy gerezdekre vágják. A csontár-gyümölcsöknek, barackféléknek magvát, almának, körtének magházát szedik ki mielőtt meghámoznák és feldarabolják. Egyes szilvafajokat is hámoznak.

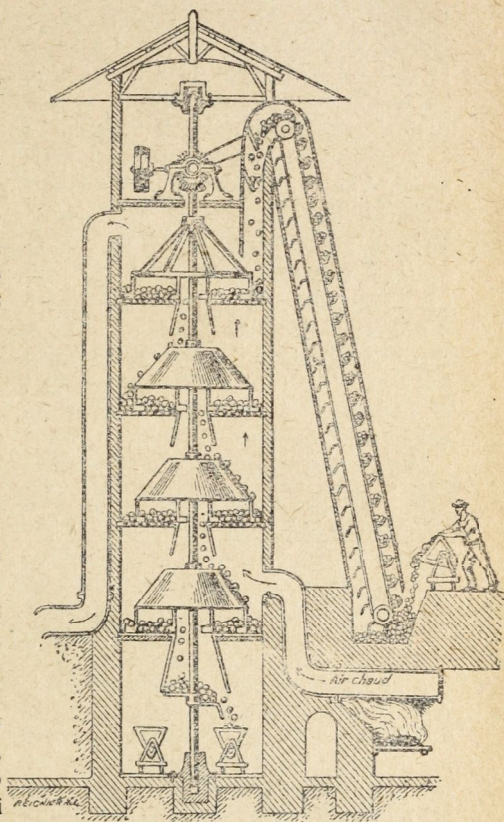
A hulladékból lisztet illetve gyümölcs-izt készítenek, vagy mint takarmányt értékesítik.

Az így előkészített anyagot fűzfaveszszöből font vagy galvanizált fém-rácsra teszik, legcélszerűbben nem felhalmozva, hanem egysorosán, a szeleteket egymásmellé fektetve. Egyes termékek, pl. a körte, őszibarack, a levegőn könnyen megfeketednek, aminek elkerülése végett gyakran a szárítás előtt zárt kamrába teszik, ahol ként égetnek el. Így a gyümölcs hófehér marad ugyan, de komoly gyomorirritációt idézhet elő. Nem eshetik kifogás alá egészségi szempontból, ha egyes gyümölcsöket rövid időre forró víz vagy gőz hatásának tesznek ki, ami szintén elejét veszi a megfeketedésnek.

A szoros értelemben vett szárítás napon, vagy mesterséges meleg által történik. Fontos, hogy az egyszerre szárított mennyiség egyenletes mértékben kapja a szükséges meleget és élénk légvonatnak legyen kitéve. Az alkalmazott meleg hőfoka a gyümölcs és főzelékfélék szerint különböző. Egyes nagy-asalók almánál, körténél először 60—80° R. meleget alkalmaznak, míg a gyümölcsöt egy szalmazállal könnyen át lehet szűrni, azután

45—50° R.-nál tovább szárítják. A túlságos hosszú szárítás alatt a termék veszít értékéből, a gyümölcs pl. saványú lesz. A szárítás helyének nem szabad kihűlni, legjobb a szárított anyagot még azon melegen kivenni, kiönteni s néhány napig a levegőn hagyni.

Már az elmondottakból is kitűnik, hogy



5. kép. HUILLARD-féle szárító.

a napon való szárítás alig jöhet számba. A nap melege nagyon meleg és száraz országokban elég erős arra, hogy jó eredményt lehessen elérni; ilyen országok: Görögország, Törökország, Spanyolország, California, ahol leginkább szőlőt és fügét szárítanak napon. Közép-Európában a napon nem lehet kifogástalanul aszalni, mert a termék nagyon lassan

szárad, közben sokszor és hosszú időre kihűl s így savanyú, esetleg férges is lesz. Körülbelül ugyanez az eredmény, ha — amint az falun sokszor megtörténik — kenyérsütés után a sütőkemencze melegét használják fel aszalásra. A legjobb eredményt a mesterséges szárítás adja.

Az aszaló vagy szárító kemenczéket mintegy ötven év előtt kezdték alkalmazni. Ezeknek egyik ősi típusa a DESCHAMPS-féle (1. kép). Itt a levegő alól, két öntöttvas csövön át lép be, melyek egyszerűen rácsstartókul is szolgálnak; fölmelegszik, átjárja a kamarát és a szellőztető kéményen át távozik el. Ma számtalan szárítókemenczetípus van forgalomban, melyek a meleg levegő vezetésének, a vízpára elvezetésének módjára, sőt a gyümölcsstartó rácsok elhelyezésére nézve is különböznek.

A függőleges czirkuláció elve alapján szerkesztett szárítók közül nagyon ismert a VERMOREL-féle (2. kép). Ez a típus különösen azért terjedt el annyira, mert különböző nagyságban készül, a legkisebbet a konyha takaréktűzhelyére lehet állítani, míg a legnagyobbak nagy helyi-

sége, terjedelmes felületű tüzelőhelyisége van s emelőszerkezet segítségével a megszáradt anyag azonnal kiemelhető. Így a kemencze állandó működésben van, ami a meleg teljes kihasználását jelenti.

Hasonló szerkezetű hordozható szárítókemenczéket alkalmaznak Amerikában is, melyeket arra a helyre visznek, ahol éppen a szárításra szánt gyümölcs érik és feldolgozásra vár.

Mivel a függőleges czirkulációnál könnyen megesik, hogy a száradó anyag a rács közepén gyorsabban megszárad, mint a szélén, RYDER a vízszintes légvonat elvén szerkesztett szárítót (3. kép). A RYDER-féle kemencze szárítókamarájának kettős feketebádog köpenye van, magasságában két részre van osztva s mindenik osztályba egyszerre két rácsot lehet betolni, azonban a felső rácsra a meleg mindig jobban hat, mint az alsóra. Nagy üzemekben kitünő eredményt érnek el azzal, hogy a meleg levegő behatolási nyílásánál alkalmazott ventilátorral idézik elő a légczirkulációt. Megemlítésre méltó még a HUILLARD-féle szerkezet (5. kép), mely a száradó anyagot állandóan keveri s így nagyon egyenletes szárítást ér el.

Özv. Csitáry Béláné.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A pajzsmirigy belső kiválasztásáról. A belső kiválasztás vagy secretio azon működése bizonyos szerveknek, mellyel az általuk termelt specifikus váladékot (hormon) a nedvkeringésbe juttatva, valamely más szerv vagy szervrendszer funkcióját befolyásolják. A belső secretiók szervek legtöbbnyire kivezető csatorna nélküli mirigyek, bár vannak közöttük kivezető csővel ellátottak is (petefészek, here, vese). A fontosabb belső kiválasztó szervek: a pajzsmirigy, a mellékvesék (*glandulae suprarenales*), a herék (*testes*), a petefészek (*ovarii*), a hasnyálmirigy (*pancreas*), az agyfüggelék (*hypophysis*), az *epiphysis*, a vesék (*renes*), a csecsemőmirigy (*gl. thymus*) és a lép (*lien*). A mellékvese belső váladéka (*adrenalin* $C_9H_{13}NO_3$) a vérnyomás szabályozója, a nemi

szervek belső secretiója a másodlagos ivari jellegeket idézi elő, a hasnyálmirigy a szénhidrátforgalomra és a máj glikogénfelhalmozó működésére bir befolyással, az agyfüggelék a fejlődésre van hatással (*acromegalia*), az *epiphysis* hypofunctiója a korai pubertás előidőzője, a thymus belső secretiója a csontfejlődésre gyakorol hatást, a lép megnagyobbodása alkalmával a vizelet húgysavtartalma megnő.

Talán valamennyi belső kiválasztó szerv közül a pajzsmirigy (*glandula thyroidea*) a legfontosabb. Belső váladékai (melyek közül BAUMANN-nak már régebben sikerült a thyreojodint előállítani) a szervezet anyag- és energiaforgalmának szabályozói, s így természetesen a fejlődésre is nagy hatást gyakorol.

rolnak. A pajzsmirigy-kivonatnak adagolása feltűnő zsírbomlást vált ki.

Újabban BENNO ROMEIS, a müncheni egyetem szövet- és fejlődéstani intézetének prosectora vizsgálta meg,¹ hogy a pajzsmirigy különféle zsír-, lipid- vagy fehérjetartalmú avagy pedig fehérjét nélkülöző kivonatai milyen hatással vannak az általa kísérleti anyagul használt gyepi béka (*Rana temporaria*) lárváinak fejlődésére és növekedésére. Már előbbi vizsgálatainál kiderítette, hogy az acetonekivonattá felbomló zsír- és lipidanyagok adagolása, ellentétben a fehérjetartalmú maradékkal, a békálárváknál nem idéz elő fejlődésbeli gyorsulást. A fenti adagolásnál a thyreoidea-etetésnél mindig fellépő erős fejlődésgátlás vagy elmarad, vagy csak alig észrevehető módon jelentkezik. Míg a toluol-kivonatnak a fejlődésre nincs specifikus hatása, addig az acetonekivonat határozottan gátolja a fejlődést, az alkoholkivonat pedig a fejlődésre gyorsítólag, a növekedésre gátólag hat. Mindazonáltal az átalakulást csak egy ily módon befolyásolt lánya fejezte be, míg a thyreoidea-etetésnél valamennyi. A kérdés most már az, hogy az alkoholkivonat a fejlődésre ható hatását fehérjementesen tudja-e kifejezni, vagy pedig az esetleges fehérjenyomoknak köszönheti.

E kérdés eldöntése céljából ROMEIS a pajzsmirigy több fehérjetartalmú és fehérjenélküli kivonatával tett kísérleteket a békálárvákon és a következő eredményekre jutott:

A forrási hőmérsékletnél elsődlegesen nyert acetonekivonat lehütésekor az oldatban maradt rész — mely főrészt zsírokból és zsírsavakból áll — erős növekedésbeli és fejlődésbeli gátlást okoz. A lehülésnél kicsapódott rész chloroformmal frakcionálva vagy csekély fejlődésgátlást idéz elő (ha oldódik chloroformban), vagy közömbös hatású marad (ha chloroformban oldhatatlan). A másodlagosan nyert toluol-kivonat indifferens, a harmadlagos, főzesse! előállított alkoholkivonat lehűtés alkalmával alkoholban oldódó és alkoholban nem oldódó részekre különül el. Az előbbi, melyet vízben oldunk, fejlődésgyorsulást, az aetherrel és acetonnal

¹ PFLÜGER'S Archiv für die gesammte Physiologie, 173. kötet, 4., 5. és 6. füzet, 422—498 old., 3 táblával, 1919.

frakcionált utóbbi rész acetonban oldódó része erős, a többi csak gyenge fejlődésgyorsulást vált ki.

A 19 C^o-on nyert elsődleges aetherkivonatot acetonnal és alkohollal frakcionáljuk. Valamennyi frakciója többé-kevésbé fejlődés- és növekedésgátló hatást fejt ki. A másodlagos, abszolút alkohol által nyert kivonat alkoholban oldódó illetőleg oldhatatlan részekre hasad. Az előbbi a fejlődésre kedvezően, az utóbbi gátólag hat. A 96%, majd 80% alkohollal, majd destillált vízzel nyert kivonat fejlődésbeli gyorsulást és növekedésbeli gátlást idéz elő. Ugyanígy hat a 96%-os alkohollal kezelt vizes pajzsmirigykivonat is; többszöri kezelés után a növekedés pangása csökken. Csersav, báriumhidroxid és ólomoxid által fehérjetartalmuktól teljesen megfosztott vizes pajzsmirigykivonatok nagy mértékben hátráltatják a növekedést és a fejlődést. Nagy mennyiségű thyreo glandol csak hosszas behatás után gyorsítja egy kevéssé a fejlődést és fokozza a növekedést.

Minél inkább fogy tehát a vizes pajzsmirigykivonatok fehérjetartalma, annál inkább csökken azoknak a fejlődést gyorsító hatása, míg a növekedésre majd gyorsítólag, majd gátólag hatnak.

ROMEIS kísérletei lényegesen tisztázták a pajzsmirigy belső kiválasztásának a növekedésre és a fejlődésre való hatását és mindenképpen a pajzsmirigy nagy élettani jelentőségére utalnak. *Koppányi Tivadar.*

Újguinea mint növényföldrajzi centrum. Újguinea minden növénygyűjtőnek csak úgy ontja az ismeretlen új fajokat és nemeket, nem is apró növényekből, hanem fákból és kapaszkodó, futó cserjékből. Mert ez a sziget a fák birodalma. A sziget akármelyik részén kezd is gyűjteni a botanikus, eddigi tapasztalat szerint biztos lehet benne, hogy legalább is minden ötödik fáféle vagy cserje eddig ismeretlen volt. Természetesen még inkább ismeretlenek a hegyeken élő növények, úgy hogy én éppen nem csodálkozom, hogy GIBBS kisasszony rövid újguineai időzése alatt¹ az ottan

¹ Dutch N. W. New-Guinea. A Contribution to the Phytogeography and Flora of the Arfak Mountains. By L. S. GIBBS (London: Taylor and Francis, 1917. Price 12½ Sh.)

szedett 300 növényfajból 100 fajt a tudományra nézve újnak talált. Ott a botanikusnak nem a növények összekeresésével van a legnagyobb baja, hanem azoknak a megölésével és szárazon tartásával, utóbbival legalább is addig, míg ki nem kerül Újguinea rendkívül nedves klímája alól. Nálunk nincs az a legnedvesebb pincze, melynek állandóan 80—90% volna a páratartalma. A gyűjtő botanikusnak külön berendezkedésre van szüksége a növényrészek megölésére, mert leprélve egyik része már el is rothad, míg másik része tovább nő. A legprimitívebb berendezkedés, a tűznél való folytonos szárítás veszi igénybe további folytonos munkáját.

GIBBS kisasszony Újguinea hollandi birtokban levő nyugati részében az Arfak-hegységben gyűjtötte növényeit. A nagy sziget keleti német részében és déli angol részében a 2—3000 m magas Arfak-hegységnél sokkal magasabb hegyek is vannak, de azok idáig alig voltak hozzáférhetők. Az Arfak-hegység mindenképen legkönnyebben hozzáférhető s maga GIBBS kisasszony is öt botanikai expedícióról tesz említést LESSON 1824.-i gyűjtése óta. A hollandoktól nagyban üzött paradicsom-madárivadászat nyitva tartja oda az utat egyes utazók előtt is.

Különösen becselessé teszi GIBBS kisasszony botanikai gyűjtését és annak eredményét, hogy ő már előzőleg tett botanikai gyűjtőutakat a Philippin-szigetek és Borneo hegyvidékein, s így Újguinea hegyvidékének flóráját azokkal hasonlíthatja össze. Az endemikus hegyi típusok ugyan nagy földrajzi elterjedésűek, az alacsonyabb nyergek és hegy-csúcsok flórája határozott rokonságban van a borneoi és philippini hasonló régiókkal, de kiemeli azt a feltűnő és eddig nem méltított fontos momentumot, hogy Újguinea hegyei valóságos focusai olyan növénynek földrajzi elterjedésének, amelyeket eddig polinéziai vagy ausztráliai típusoknak tekintettek. Maláj-típusokkal rokonok ugyan, de az újguineaiak a típusban nemcsak régiebbek, de egyúttal sokkal magasabb fokban differenciálódtak.

Az Arfak-hegység magas régióiban érdekes túlevelűek az *Araucaria Becarii*, *Libocedrus arfakensis*, s rendszeren velük

élő néhány faj *Podocarpus*, *Phyllocladus* és egy *Dacrydium*. Hatféle *Rhododendron* közül kettő új faj és hétféle faj *Vaccinium* mutatja e hegyek észak felé terjedő alakrokonságát és köti össze a borneoi Kinabalu-hegység flórájával.

Igen jellemzők az Újguineából eddig nem ismeretes genusok közül a *Hibbertia*, eddig Ausztrália és Új-Caledonia típusa; *Centrolepis*, mely összekötő kapcsolatot Borneo, a Philippinák és Délchina közt, másfelől Ausztrália és Újzéland közt; és *Pattersonia*, mely hasonló elterjedésű, pedig eddig tisztán ausztráliai genusként szerepelt.

Biró Lajos.

Ehető-e a bálna húsa? W. P. PYCRAFT írja,¹ hogy a new-yorki American Museum of Natural History nemrégiben lunche-öt rendezett, amelyen bálnahúst is szervizoltak, bebizonyítandó, hogy emberi tápláléknak is beváljak. A tapasztalat szerint kitűnően helyettesíti a marhahúst. A British Museum természettudományi társainak személyzete a suffolki partokon fogott fehérorrú delfin húsát is nagyon izletesnek találták. A bálnahús nem zsíros; vastag zsírréteg veszi körül, amely vízben főzve, sok tiszta, ámbraszínű olajat ad. A húsnak gyengén kellemetlen az íze, ami azonban eliminálható.

Nagyon valószínű, hogy a háború után a praktikus angolok a bálnahúst is fokozott mértékben fogják fogyasztani s ily módon a dundeei nemrég megszünt bálnavadászat új lendületet vesz a norvég példa útmutatásai alapján.

Magyarország időjárása 1919 május havában. Mídon az elmúlt hónap időjárásának krónikáját leírjuk, ismét joggal emlékeztethetünk azokra a bizonyos öreg emberekre, akik ilyent még nem éltek át. Ha végignézzük az összes budapesti 1780-ban megindult meteorológiai följegyzéseket, ilyen rendkívül hűvös, sőt joggal hidegnek mondható májust egyet sem találunk. Az eddig észlelt leghidegebb májusok: 1814 (—2.1 fok), 1819 (—2.8 fok), 1874 (—3.1 fok), 1902 (—3.4 fok eltéréssel). Voltak ugyan esztendőik szigorú májusi fagygyal, de példátlan először is, hogy a hőmérséklet havi közép-

¹ PYCRAFT W. P., Whale meat in War Time-Nature, London Vol. 101. no. 2524., 1918. márc. 14., 24. old.

értéke 4·0 fokkal, sőt az Alföldön még annál is többel a normális alatt maradt

	Ez idén	40 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Magyaróvár ...	12·3	14·9	— 2·6
Szombathely ...	11·6	14·6	— 3·0
Tapolcza... ..	11·9	15·1	— 3·2
Budapest	12·3	16·3	— 4·0
Kalocsa	11·8	16·1	— 4·3
Kecskemét	11·5	15·9	— 4·4

égyen, továbbá ugyancsak nem fordult elő az sem, hogy májusban ne akadt volna néhány napig tartó oly meleg időjárás, amelynek eredményeképp legalább

	Hőmérsékleti			
	maximum C°	nap	minimum C°	nap
Magyaróvár ...	21·6	13	5·2	2
Szombathely... ..	21·4	31	1·8	1
Tapolcza	21·2	31	3·6	1
Budapest... ..	22·3	31	5·0	2
Kalocsa	21·4	11	2·8	1
Kecskemét... ..	21·8	12	4·8	1

egy pentádon át a hőmérséklet középértéke a 45 éves átlagot meg ne haladná. Májusunkra jellemző pentadértékek a következők:

Május 1—5.	6—10.	11—15.	16—20.	21—25.	26—30.
Normális	13·5	14·7	16·1	16·2	17·1 18·1
Eltérés	— 5·7	— 3·7	— 2·5	— 7·2	— 3·7 — 3·5

Két leghidegebb időjárási szakaszunk május első napjaiban, valamint 16—20.-a közötti volt, különösen utóbbi esetben, amidőn — 7·2 fokkal maradt a normális alatt. Vegyünk a kezünkbe oly időjárási naplót, a melyekben nem a meteorológiai elemek értékei vannak megörökítve, hanem különösen azt jegyezték föl, hogy miképp hatott ránk az időjárás? Az első öt napról azt találjuk följegyezve, hogy a szobát fűteni kell. 6.-án és 7.-én is fűteni kellene, de nincs tüzelőanyag. 10.-én végre nyáriás jelleg és az emberek már felöltő nélkül merészkednek elmenni. 13.-án az utcák már nagyon porosak. 14.-én újból hűvös idő és ilyen maradt nap-nap után tartós esős, borult idővel 23.-áig, közben elvétve gyenge nappali fölmelegedéssel. A hónap utolsó napjai ugyancsak hűvösök voltak.

A május hűvössége a beérkezett megfigyelési anyagunk szerint legnagyobb volt az Alföldön, míg aránylag legkisebb a Dunántúlon, ahol 3 fok körüli volt. A csapadék nem nyújtott ily egyirányú eltérést, mert egyes vidékeken csapadék-

főlöslég, egyebütt inkább hiány jelentkezett.

Ugyancsak jellemzők a májusra a hőmérsékleti maximumok értékei is. Hazánkban már áprilisban rendszerint vannak nyári napok, amelyekben tehát a hőmérséklet eléri a 25 fokot. S idei májusunkban a maximum csak a 22 fok körül járt, még pedig a 12.-e és 31.-e körül, amidőn mindkét alkalommal rövid időre egy nyugati légnemzés maximum hatáskörébe jutottunk. A legerősebb lehűlések viharos időjárással a hónap első napjaiban voltak, azonban dér — talajfelszíni fagy — 9.-én észleltetett: Budapesten és Kecskeméten, 15.-én Magyaróváron és 20.-án újból Kecskeméten.

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Magyaróvár ..	107	+ 35	12 (1*)
Sopron	81	+ 1	16
Tapolcza... ..	51	— 14	10
Nagykanizsa... ..	78	— 10	14
Budapest... ..	55	— 13	13
Kalocsa	107	+ 36	16
Kecskemét	65	+ 15	16
Eger	79	+ 11	17

Május csapadékelosztás tekintetében még a mai áttekinthető kis országúrszen is fölötte változatos volt. Mert amíg a Dunántúl szélén és északi részén csapadékfőlöslég mutatkozik, úgy szintén az Alföldön és annak északi peremén, addig a Dunántúlnak középső vidékén — Nagykanizsától Budapestig — a normálisnál kevesebb esett. Aránylag nagy volt az esős napok száma. Még a szárazabbnak mondható vidéken is 8—10 volt, de a legesősebb területeken azoknak száma elérte a 16-ot és 17-et, ami rendkívül nagy, mert a májusra megállapított átlagértékek szerint a fél millimétert meghaladóan csak 9—10 nap szokott esővel lenni; Magyaróváron és Kalocsán a csapadék havi összege a 100 mm-t is meghaladta. Ez a fölötte változatos eloszlás egybefügg a május nagy zivatargyakoriságával (Nagykanizsa és Budapest 6, Eger 9 napon, míg jégeső Nagykanizsán, Budapesten és Egerben egyaránt 3 nap). A legnagyobb esőzések 2.-án voltak Kalocsa—Paks környékén 38 mm, 6.-án Magyaróvár 36 mm, és 27—28.-án: Magyaróvár 44, Eger 32 mm. Országszerte esőnélküli napok csak 9.-e, 10.-e, 15.-e és 16.-a voltak.

Május esős jellegének megfelelően a borultsága is fölötté nagy volt. Egy fél, sőt közel egy fokkal meghaladta a normálist és így immár az évnek ötödik hónapjában voltunk napfényben szegények. A levegő is mintegy 4%-kal nedvesebb volt a sok év középértékénél és minimuma 9.-én 30%-ot ért el.

Budapesten a légnyomás havi középértéke 1·0 mm-rel magasabb a rendesnél és a tengerszinére vonatkoztatva 761·8 mm-t tett ki. A maximumot 8.-án érte el 769·2 mm-rel, míg a minimális állása 2.-án volt 747·3 mm. A napfényes órák száma 210 óra, és napfény nélküli nap 2 volt. Leghosszabb napsütés 31.-én észleltetett 13·6 órával. A talajhőmérséklet havi középértékei 0·0, 0·5, 1·0 és 2·0 mélységben 12·9, 10·8, 9·8 és 9·2 C. fok. A párolgás havi összege 38·7 mm, ami jóval alatta maradt az előző havi összegnek.

Az időjárás kialakulásának okát meg tudandó segítségül kell vennünk a térképes időjárási sürgönyjelentéseket. Sajnos, ma még ezek is csak Európa egy részének időjárásáról hiányos, vázlatos képet nyújtanak. Május első napjaiban hazánk egy elvonuló depressziónak második felébe esett bele, fölötté erős viharos szeles és rendkívül hideg időjárással, majd napokon át a maximum és a minimum határterületén lévén az ország,

ugyancsak hűvösebb és széles időjárásban volt részünk. Május 5.-én északon erős légnyomási maximum helyezkedik el és hazánk fölött viszonylag alacsony a légnyomás. Élénk északi és északkeleti légáramlás uralkodott ismét 11.-éig és május 12.-én nyugat felől magas légnyomás vonulva fel, némely vidékünkön melegebb időjárást eredményezett, de már 14.-én ismét északra tolódik el a maximum és az ország újból egy depressziós terület hatáskörébe jut. Tekintve, hogy Magyarország területén gyakran kerül egy-egy részlet depresszió, vagy átmeneti légnyomás alá, ami fölötté kedvezett a zivatarképződésnek (egy sem volt hőzivatar), 14.-étől ismét a hónap első napjainak megfelelő a légnyomás elosztása, amely helyzet tartotta magát 25.-éig.

Kiadós esők, erős zivatatok és sok helyütt erős jégesők voltak ennek az időjárási helyzetnek a következményei. 26.-a után újból fellép nyugaton egy légnyomási maximum, a keleten volt minimum erősségből veszítve elvonul és hazánk lassan magas légnyomás alá kerül, aminek eredménye az, hogy a hónap végével az időjárás nálunk is végre megjavul, derült és melegebb időjárás köszönt be a naptári tavasz utolsó napján.

Dr. Réthly Antal.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK ÉS FELELETEK.

(22.) Kérem a budapesti Diósárokban gyűjtött mellékelt növényt meghatározni és ipari feldolgozásának lehetőségéről tájékoztatni. *K. I.* (Budapest).

A kérdésre HOLLENDONNER FERENCZ-nek „Pamutszerű növényeink“ című és Közlönyünk ezen számának 374. oldalán közölt tanulmánya válaszol.

(23.) Mi a köröm rovátkos elváltozásának oka?

Körömbetegségek. Körömváltozást többféle bőrbetegség okozhat, a bajt pontosan megállapítani sokszor csak gondos vizsgálattal lehet. A köröm törésének, lemezének, vagy a körömágnak különböző bajai is hasonló elváltozások-

ban nyilvánulhatnak; a köröm észlelt barázdálódását a körömsáncz megsértése (pl. kézápolás alkalmával), a sokféle bőrbaj közül pedig leggyakrabban bőrgyulladás, ekczema vagy pikkelysömör okozza.

Dr. Grúsz Frigyes.

(24.) Milyen növényekkel pótolható a dohány? *M. F.* (Budapest).

A dohány pótlása. Erre vonatkozólag e Közlöny 49. kötet 521. old. és 50. kötet 428. old. már jelentek meg közlemények. Ezekhez pótlólag megemlíten:, hogy Ausztriában a közönséges pipadohány közé főleg bükkfalevelet kevertek.

Dr. Hollendonner Ferencz.

A) Meteorológiai följegyzések a Magyar Országos Meteorológiai Intézetben Budapest, 1919. június hónapban.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h délután	9h este	közép	7h reggel	2h délután	9h este	közép	maxi- muma	mini- muma	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép
	1	749.1	749.4	749.4	749.3	15.4	27.2	18.2	20.3	27.6	10.3	9.5	9.1	9.3	9.3	73	34	60
2	47.8	46.2	44.6	46.2	18.3	24.6	20.1	21.0	26.0	11.7	10.3	9.5	10.8	10.2	66	41	62	56
3	45.7	46.8	48.1	46.9	15.3	19.8	14.6	16.6	20.1	14.5	9.4	6.8	6.7	7.6	73	40	54	56
4	49.2	49.1	48.3	48.9	13.1	15.7	11.8	13.5	18.0	11.5	6.2	6.8	6.4	6.5	55	51	62	56
5	47.7	46.4	46.3	46.8	12.7	18.4	11.9	14.3	19.1	9.6	7.1	7.5	7.2	7.3	64	48	70	61
6	47.3	48.4	50.3	48.7	14.6	20.1	14.5	16.4	20.7	10.0	9.5	10.1	8.6	9.4	77	57	70	68
7	53.0	52.8	52.1	52.6	15.9	21.9	15.4	17.7	22.3	10.5	7.4	8.4	8.9	8.2	55	43	68	55
8	52.9	52.3	52.9	52.7	15.3	23.9	18.0	19.1	24.8	11.5	9.1	8.7	8.0	8.6	70	39	52	54
9	53.0	53.4	54.7	53.7	17.3	26.5	21.8	21.9	27.0	13.0	9.4	8.3	10.9	9.5	64	32	56	51
10	55.5	55.2	55.2	55.6	21.2	29.6	20.6	23.8	30.0	15.3	12.4	13.2	12.7	12.8	66	43	70	60
11	58.0	57.7	57.4	57.7	22.7	25.4	22.0	23.4	28.6	15.9	12.6	14.1	12.0	12.9	61	58	61	60
12	57.6	55.5	53.9	55.7	19.2	27.5	21.0	22.6	28.6	13.1	7.6	10.6	14.3	10.8	46	39	77	54
13	52.6	51.7	51.4	51.9	20.4	30.4	21.8	24.2	30.7	16.2	12.8	13.8	12.1	12.9	71	43	62	59
14	51.9	51.6	51.9	51.8	19.6	24.6	17.3	20.5	26.0	17.3	13.2	9.8	8.3	10.4	77	43	56	59
15	52.7	53.1	53.9	53.2	15.5	21.0	15.5	17.3	21.4	13.1	8.1	9.0	8.1	8.4	62	48	62	57
16	55.4	54.8	54.3	54.8	16.1	22.0	16.6	18.2	23.9	11.9	8.3	7.2	7.6	7.7	61	37	54	51
17	53.9	53.1	52.5	53.2	17.3	25.1	20.5	21.0	26.5	12.5	8.4	7.3	8.3	8.0	57	31	46	45
18	53.3	52.4	51.8	52.5	16.9	27.5	20.1	21.5	28.8	11.7	8.6	7.5	8.5	8.2	60	28	49	46
19	52.4	52.6	52.7	52.6	20.4	30.3	20.7	23.8	30.9	13.7	10.6	8.7	10.1	9.8	59	27	56	47
20	53.3	52.9	52.9	53.0	20.8	31.7	22.0	24.8	31.8	14.2	10.1	8.2	11.0	9.8	55	24	56	45
21	53.0	51.5	50.8	51.8	20.5	31.3	22.6	24.8	31.4	15.7	11.2	10.7	11.5	11.1	62	31	56	50
22	50.5	53.8	55.8	53.4	22.1	15.5	15.6	17.7	22.6	15.2	15.0	10.6	6.6	10.7	76	80	50	69
23	55.5	52.8	51.5	53.3	14.6	23.6	16.4	18.2	24.2	10.6	9.2	5.9	7.6	7.6	74	27	54	52
24	50.6	48.7	46.2	48.5	13.0	17.2	15.2	15.1	17.2	11.5	9.5	12.2	10.7	10.8	85	83	83	84
25	43.1	45.1	47.0	45.1	12.6	18.8	12.0	14.5	19.2	11.8	9.5	8.3	8.4	8.7	87	51	80	73
26	47.4	45.5	44.2	45.7	13.2	18.6	15.2	15.7	19.8	8.8	8.5	8.1	10.1	8.9	75	51	78	68
27	41.7	45.3	47.8	44.9	14.4	15.0	13.4	14.3	19.0	13.4	10.5	8.7	6.8	8.7	86	69	59	71
28	49.4	51.9	52.5	51.3	13.8	18.4	14.8	15.7	19.5	11.6	8.2	6.3	6.3	6.9	69	40	50	53
29	51.7	49.3	48.4	49.8	15.4	23.0	16.4	18.3	24.0	11.0	7.4	7.4	10.7	8.5	56	36	77	56
30	45.6	47.5	49.9	47.7	16.5	16.6	12.9	15.3	22.8	12.3	9.2	8.5	8.7	8.8	66	61	79	69
közép	751.0	750.9	751.0	751.0	16.8	23.0	17.3	19.0	24.4	12.6	9.6	9.0	9.2	9.3	67	45	62	58



B) Meteorológiai följegyzések* a Magyar Országos Meteorológiai Intézetén Budapesten, 1919. június hónapban.

Csapadékos napok száma
5, a viharosoké 1.

A szélirányok eloszlása:

N	NE	E	SE	S	SW
11	3	2	3	1	11
W NW C					
16 31 12					

Jelek magyarázata: köd ☼, eső ●, hó ✱, jégeső ▲, dara △, égi háború ☄, villogás ⚡, ónos eső ∞, harmat ☁, dér ⊥, zuzmára ∨, ny. = csapadék nyoma, szélvihar ←, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugat.

* A meteorológiai megfigyelések összes időadatai budapesti helyi közép időre vonatkoznak.

** Ógyalla megszállott területen van, a földmágnességi megfigyelések május hónapról nem érkezhettek be.

Nap	Felhőzet				Szélirányok és szeleőrő			Csapadék 24 óra alatt mm	Földmágnességi megfigyelések Ógyallán**						
	7h reggel	2h délután	9h este	közép	7h reggel	2h délután	9h este		Deklináció 5° +			Hor. intenzitás 0-20... C.G.S.			
									7h reggel	2h délután	9h este	7h reggel	2h délután	9h este	
1	0	2	1	1-0	—0	NW ₃	W ₁								
2	6	8	1	5-0	SE ₁	SW ₃	SW ₂								
3	1	3	10	4-7	NW ₅	NW ₅	NW ₁								
4	10	9	0	6-3	NW ₁	NW ₃	NW ₂								
5	10	7	0	5-7	W ₁	W ₄	W ₁								
6	8	5	5	6-0	NW ₂	W ₃	NW ₂	ny. ●							
7	8	5	6	6-3	NE ₁	NE ₂	NW ₂								
8	8	4	6	6-0	NW ₁	N ₃	N ₁								
9	9	3	4	5-3	NW ₁	N ₂	E ₁								
10	0	6	4	3-3	N ₂	E ₂	W ₂								
11	7	8	5	6-7	NE ₁	N ₂	—0	ny. ●							
12	3	1	4	2-7	SW ₂	S ₂	—0								
13	4	5	7	5-3	—0	NW ₃	W ₂	ny. ●							
14	8	5	1	4-7	NW ₃	NW ₅	NW ₁								
15	1	6	1	2-7	N ₃	NW ₄	NW ₂								
16	2	6	1	3-0	NW ₁	NW ₂	NW ₁								
17	3	6	6	5-0	NW ₁	N ₃	NW ₂								
18	1	2	5	2-7	—0	W ₂	NW ₁								
19	2	5	7	4-7	—0	SW ₁	W ₁								
20	8	4	7	6-3	—0	W ₂	SW ₁								
21	0	1	0	0-3	SW ₁	SW ₂	—0								
22	0	10 ●	0	3-3	NW ₅	NW ₃	NW ₂	0-4 ●							
23	2	4	0	2-0	—0	W ₂	W ₁	1-5 ●							
24	10 ●	10 ●	10	10-0	N ₁	—0	N ₁	10-4 ●							
25	7	6	0	4-3	W ₄	W ₃	—0								
26	6	10	10	8-7	SW ₁	SE ₃	N ₁	9-8 ●							
27	9	7 ●	2	6-0	SE ₁	NW ₄	NW ₃	0-4 ●							
28	10	7	3	6-7	W ₆	W ₆	NW ₁	ny. ●							
29	8	8	7	7-7	SW ₁	SW ₄	—0								
30	6	9	10 ●	8-3	SW ₁	NW ₄	N ₁	ny. ●							
Közép	5-2	5-7	4-1	5-0	1-6	2-9	1-2	22-5							