

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3/2 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XXXII. KÖTET.

1900. NOVEMBER

375. FÜZET.

Az idegrendszer szövettani szerkezete.

Az ember és állat szervezetét vizsgáló bűvárokat már kezdettől fogva állandóan foglalkoztatta annak a kiderítése: mi és milyen a szervezetnek az az alkatrésze, a melynek útján a külvilágról és a szervezetünkben végbemenő változásokról tudomást szerzünk, a mivel érzünk és gondolkozunk; milyen a szerkezete az emberi és állati szervezet legnemesebb alkatrészének, az agyvelőnek és az idegeknek.

A régi korszak. Az idegrostokat Leeuwenhoek A., a hírneves hollandus, már a XVII. század második felében ismerte és úgy fogta fel és írta le, mint valóságos csöveket, melyek az ismert sűrű anyaggal (friss idegben) vannak megtöltve. Ezért azután idegcsöveknek nevezte az idegrostokat. Ugyanebben az időtájban az angol Hooke Róbert az agyvelő dúcsejteit is látta, mint apró golyócskákat; Ehrenberg 1833-ban a test periferikus dúczaiban is észlelte őket, de, nem lévén akkor meg a sejtelmélet, nem is sejteknek, hanem különböző nagyságú, szabálytalan, némelykor gömbalakú testecskéknek nevezte.

A harminczas évek elején uralkodó nézeteket s meglevő ismereteket igen jól összegezi Müller János, ki korának egyik legnagyobb anatómusa és fiziológusa volt, »Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen« című 1834-ben megjelent művében.

»Az idegek kisebb-nagyobb, egymás mellett egyközesen fekvő nyalábokból állanak, melyeknek hártvás *neurilemmájok* van, s a melyek a nyaláb hosszában helyenként kapcsolatosak egymással. A nyalábok belsőjében lévő elemi idegrostok (Primitivfasern) azonban csak egyközesen fekszenek egymás mellett, de nem lépnek egymással összeköttetésbe, még ott sem, a hol a nyalábok anastomizálni látszanak, hanem csak egyik nyalábból a másikba mennek át, hogy más rostok mellé szegődjenek. A primitiv* rostok alakra és nagyságra nézve a különböző állatokban

* A szerző a latin és görög származású szavakat általában latinosan, csonkítatlanul írta (primitivus rostok, primitivus fibrillum, activus módon, embrium stb.), mi azonban beleegyezésével az általánosabban elterjedt s kiadványainkban szokásos írásmódot használtuk.

SZERK.

is igen hasonlók, sehol sem állanak összegyűlt (aggregált) rögöcskékből, hanem mindig egyszerű rostok (. . . immer stellen sie einfache Fäden dar). Az emberi ideg primitív rostjai Krause szerint $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{200}$ párisi vonal vastagok. Wagner R. szerint $\frac{1}{300}$, a békáé $\frac{1}{200}$ vonal vastagok. A macska gerincz-idegének primitív rostja a piros vérsejtek átmérőjének $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ részével egyenlő vastagságú. A kapilláris vérerek nem mennek át az idegek primitív rostjaira, mert ezeknél maguk is vastagabbak, s a kapilláris recze csak a primitív rostok között halad.« (I. k. 583. l.)

Ehrenberg arról is meggyőződött, hogy az idegek az ember agyvelejét alkotó rostoknak közvetetlen folytatásai, de a csöves idegekben található velőállomány csak attól kezdve jelenkezik, a hol az idegek az agyvelőből, vagy gerinczvelőből kiléptek. Mindaddig, a míg az agyvelőnek részei, azaz bent vannak az agyvelőben, csomósak és átlátszók, belső velő nélkül.

Hogy primitív rostokon nem azt értették ebben a korban, a mit ma értünk e kifejezésen, illetőleg a primitivum fibrillum kifejezésen, az egészen világosan kiténik Müller János-nak ama szavaiból, hogy a primitív rostok el- vagy el-nem-ágazódásának eldöntésére a szétpamattolt ideget fekete alapzaton egyszerű mikroszkópiummal vizsgálta. Vizsgálatai alapján különben megerősíti Fontana, Prévost és Dumas állítását, hogy az idegek primitív rostjai nem ágaznak el, sőt elmékedései alapján kimondja azt is, hogy, mivel a primitív rostok az idegekben csak egymás mellett fekszenek, s elágazásukkor csak megoszolnak, egy törzsben lehetnek együtt érző és mozgó rostok is (587. l.).

A házi nyúlön és juhon (*Nervus infraorbitalis* és *N. facialis*) tett vizsgálatai alapján az idegeket a központtól a periferiáig izolált lefutásúaknak képzeli.

Hogy végződnek a periferián? Erre még nem tud feleletet adni, mert Rudolphi állítása, hogy a nyelvben hálózatot alkotnak s Prévost és Dumas nézete, hogy az idegek az izmokban, illetőleg izmokon hurkot alkotnak, csak makroszkópikus vizsgálatokra támaszkodik.

Az idegrostoknak a központokban való végződéséről és a dúczsejtekről 1834-ig még semmi közelebbit sem tudtak kideríteni.

A dúczsejtekről sokáig azt vélték, hogy nyújtvány nélkül szűkülöködnek, míg Purkinje János 1838-ban le nem írta a dúczsejtek nyújtványait. Csakhogy azokat nem értelmezte helyesen. Tőle függetlenül Remak Róbert 1837-ben, majd 1838-ban írta le a gerincztelenek dúczsejtjeinek nyújtványos voltát. A gerinczesekben Helmholtz 1842-ben mutatta ki, hogy a dúczsejteknek nyújtványaik vannak.

Az idegrostokban a tengelyfonalat Remak fedezte föl 1837-ben s »Primitivbandnak« nevezte; későbbi »Cylinderaxis« nevét Purkinje-től

kapta 1839-ben. 1838-ban különbözteti meg Remak a velőtlen idegrostokat a velősektől. Ugyancsak ebben az évben lesz figyelmissé a tengelyfonál sávozottságára, a miből azután a tengelyfonálnak finom rostokból való összetételére következtettek.

A Schwann-féle burkot (Primitivscheide aut.) először Schwann Tivadar, az állati sejttan megalapítója, írta le 1839-ben.

Az idegek periférikus végződésének megismerése természetesen már eleitől fogva nagy mértékben foglalkoztatta a bűvárokat. Az izmokban a mozgató idegrostok tapadó végkészülékét 1840-ben írja le először Doyère a pókféle állatok izmaiban. Róla nevezték azután el a Tardigradumok izmain tőle leírt idegvégcsomókat Doyère-féle ideghalmocskáknak, melyekről Apáthy munkálataiig általában azt vélték, hogy idegvégzések, hogy az idegrost nem hatol be az izomrostba, hanem a felületén szétterülve s hozzátapadva végződik.

A gerinczesekben Rouget és Krause 1862-ben fedezte föl az idegvégzéseket.

A dúcsejtek fibrilláris szerkezetét 1853-ban konstatálta Remak. Körkörös rétegzettséget, melyet rostos szerkezettel helyeztek kapcsolatba, különben már 1844-ben észlelt ő a folyami rák s azután a ráják dúcsejtjeiben.

Wagner R. 1852-ben konstatálja a Torpedo hal agyvelejének dúcsejtjein, hogy a nyújtványok közül csak egyetlen egy, nagy ritkán kettő, kerül idegrosttal összeköttetésbe. Remak 1854-ben, az ökor agyvelején és gerinczvelején végzett vizsgálatai alapján, megerősíti Wagner nézetét.

1857-ben Kupffer kimondja, hogy az idegrostok a dúcsejtek rendkívül hosszú kinövései, akár központiak (centrálisak), akár környékiek (periférikusak) és, hogy minden egyes idegrost kezdetétől végéig egy dúcsejt produktuma. Később Kupffer, épen ellenkezőleg, annak a fölfogásnak vált egyik főszószólójává, hogy az idegrostok nagyobb-számú, egymás végtébe sorakozó sejt összenövéséből származnak.

1862-ben Schultze Miksa már kimondja azt a nézetét, hogy a tengelyfonál csupa finom, elemi idegrostocskákból (Primitivfibrillen) van összetéve, de ezt a tanát, széles alapra fektetve; csak 1868-ban tette közzé.

1865-ben — két évvel a korán elhunyt szerző halála után — jelent meg Deiters O. alapvető munkája,* melyben kimutatja, hogy a dúcsejtek nyújtványai, egynek kivételével, már csaknem a sejtből való kilépésöktől kezdve, elágaznak. Mivel pedig úgy látta, hogy a dúcsejtek protoplazmája egyenest e nyújtványokba folytatódik, s azok ideggel össze-

* O. Deiters, Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere. Braunschweig, 1865.

köttetésbe soha sem lépnek, hanem »mérhetetlen finomságú ágakra oszolva a porosus alapanyagban vesznek el«, protoplazma-nyújtványoknak nevezte őket. A többiek közül azonban egy nyújtvány mindig élesen kiválik és, már kezdettől fogva az idegrostban foglalt tengelyfonál tulajdonságai vannak meg rajta (»merev, üvegszerű anyagú, sokkal ellentállóbb a reagensekkel szemben és egészen másképpen viselkedik velök szemben«) s elágazás nélkül, egyenesen megy át az idegrostba. Ezt idegrost-nyújtványnak vagy tengelyfonál-nyújtványnak (Nervenfaser- oder Axencylinderfortsatz) nevezte.

Deiters nyomán a protoplazma-nyújtványokat tápláló nyújtványoknak neveztek, mert úgy fogták föl, hogy a dúcsejt ezeken át veszi föl a neki szükséges tápláló anyagokat; az idegrostba lépőt ellenben idegnyújtványnak, később, Deiters tiszteletére, Deiters-féle nyújtványnak mondták.

Deiters volt az, ki Wagner-nek és Remak-nak a dúcsejtek és idegrostok összeköttetése módjára vonatkozó észleleteit az ember agyvelején és gerinczelején tett vizsgálatai alapján is megerősítette s tovább fejlesztette.

Schultze Miksa kora. 1868-ban közölte Schultze Miksa azt a hipotézisét,* mely ma már Apáthy vizsgálatai alapján tényé vált, hogy az idegrendszerben az, a mi az ingereket vezet, tehát a vezető állomány nem az a többé-kevésbé pépszerű anyag, mely a frissen kettévágott idegből kinyomható, hanem a rendkívül finom, önálló rostok, a primitív fibrillumok a vezető pályák; minden más csak az ő védelmekre, fentartásukra való az idegrostban, de az ingerek vezetésében aktív módon szerepet nem játszanak. A tulajdonképeni vezető elemeket azonban, a melyeknek a primitivum fibrillum nevet adta, Schultze M. sem látta, hanem csak az idegrostok és a dúcsejtek fibrilláris sávozottságából következtetett jelenlétökre; csak föltételezte, postulálta őket. »A legegyszerűbb alak a primitivum fibrillum« mondja** 1871-ben; »Primitivfibrille«-nek nevezem a mikroszkópikus mérhetőség határán lévő ama finom idegrostokat, melyeket csak 500—800-szoros linearis nagyítással lehet világosan felismerni Finom fonalak, melyeken belső szerkezetet felismerni nem lehet.«

Schultze Miksa szerint tehát a fibrillumok (primitív fibrillumok) teljesen individualizáltak, az idegrost egész hosszában szakadatlan lefutásúaknak kell őket képzelni, melyek, igaz ugyan, hogy a tengelyfonálban a közti anyag által fibrillumnyalábbá vannak összekötve, de periferiás végződésű részeiken szétágaznak és mint önálló fibrillumok

* M. Schultze, *Observationes de structura cellularum fibrarumque nerveorum*. Bonnae, 1868.

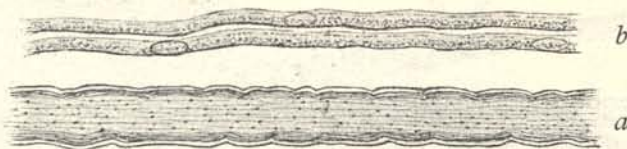
** M. Schultze, *Allgemeines über die Strukturelemente des Nervensystems*. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig, 1871.

szerepelnek. A fibrillumokat összekötő anyagot, az interfibrilláris állományt, később *Waldeyer* axoplazmának, *Kölliker* neuroplazmának nevezte. (1-ső ábra.)

A primitív fibrillumokat a periferián csak az érző sejtekig tudta *Schultze M.* követni; hogy azután tovább az érzősejtekben mi történik velök, arról sem neki, sem másnak nem volt tudomása.

Ép így a fibrillumok sorsáról a központban is határozottan ki mondja, hogy nemcsak a *Deiters*-féle nyújtványban, hanem a protoplazma-nyújtványokban is futnak le primitív fibrillumok. De ezt az állítását a nyújtványok rostoskás mivoltára (fibrilläre Struktur) alapítja csupán. Úgyszintén csak a rostos, fonalas, sávolyozott külsőből következteti, hogy a primitív fibrillumok a dúcsejtbe be- és rajta átmennek. (A dúcsejteknek rostos szerkezetét egyébiránt, mint említők, először *Remak** hangoztatja.)

Azt a keveset azonban, a mit biztosan látott, *geniusának* erejével,



1. ábra. *a* széles velőhüvelyes idegrost az elektromos torpedóhal agyvelejéből *frissen* kikészítve; a tengelyfonál szerkezete látható. *b* velőhüvelynélküli idegrostok ökör szimpatikusából (lépideg). (*Schultze M.* nyomán.)

szerves egészé dolgozta ki, s hogy mennyire a valóságnak megfelelően: kétségbevonhatatlanul bizonyítják *Apáthy* vizsgálatai.

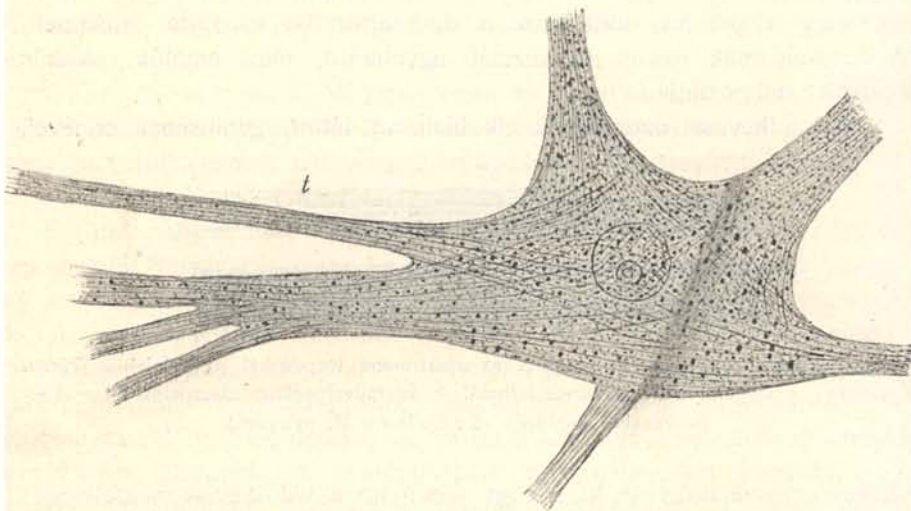
Ezért mondja *Schultze M.*, hogy a primitív fibrillumok viszonya a dúcsejtekben a *Valentin*, *Remak*, *Helmholtz*, *Deiters* s az ő vizsgálatai ellenére is még mindig nyílt kérdés (1871-ben); minthogy a bűvások a bizonytalan s változó mikroszkópi képek alapján meg-egyezésre nem tudtak jutni.

A dúcsejtek szerkezetéről és szerepéről szintén egészen a mai tényeknek megfelelő fölfogást árul el, midőn azt mondja, hogy egy dúcsejt, a melyből egy a periferia felé haladó tengelyfonál ered, csak annyiban fogható úgy fel, mint e tengelyfonál kiinduló, eredő helye, a mennyiben a tengelyfonalat összetevő fibrillumok az elágazott nyújtványokból rajta keresztül vezetettek a tengelyfonálhoz. A fibrillumok tehát nem veszik kezdetüket a dúcsejtben, hanem benne csak átrendezkednek, áthelyezkednek a kilépő tengelyfonál-nyújtvány megalkotására és más elágazó nyújtványokba való átvezetésre. (2-ik ábra.)

* Monatsberichte der Akad. der Wissensch. zu Berlin, 1853.

Hogy ez valósággal így van, azt konstatálta Bethe A. a kutya és ember agyvelejéből és gerinczelejéből vett készítményeken.* (3-ik ábra.)

A Schultze M. dúcsejt-rajzai az akkori ismereteket messze meghaladó tökéletességgel készültek, a miben Schultze kombináló tehetségének nagy szerepe van, s épen azért méltán mondja Barker:** »Tekintetbe véve, a mit ma tudunk a dúcsejt szerkezetéről s tekintetbe véve, hogy mit lehetett Schultze Miksa módszereivel*** elérni, teljesen megfoghatatlan, hogyan láthatott ő annyit a dúcsejtekben, a mennyit rajzai feltüntetnek. Fölfogása azonban tagadhatatlanul közel áll a legújabb bűvárlatok egy részének eredményéhez«.



2. ábra. Középnagy dúcsejt a borjú gerinczelejének elülső szarvából, 600-szoros nagyítás, jódszérumban való rövid maczerálás után izolálva. A nyújtványoknak csak a töve van feltüntetve. *t* tengelyfonálnyújtvány. (Schultze M. nyomán, Stricker's Handb. d. Lehre v. d. Geweben stb.-ből.)

Mi volt a Schultze Miksa fölfogása a központi anyagról, a primitív fibrillumoknak dúcsejtek közti sorsáról?

Úgy vélték, hogy a protoplazma-nyújtványok mérhetetlen finomságú ágacskákra oszolva vesznek el a glia-sejtek szövedéke között és hogy a primitív fibrillumok szintén hozzájárulnak a központi szivacszerű

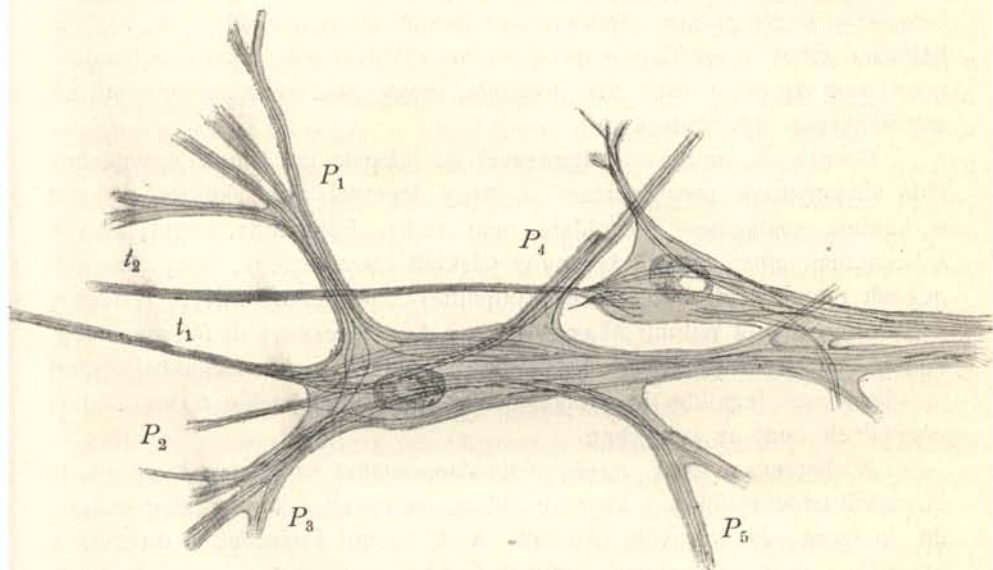
* A. Bethe, Ueber die Primitivfibrillen vom Menschen und anderen Wirbelthieren, G. Schwalbe's Morphologische Arbeiten. VIII. Bd.

** Lewellys F. Barker, The nervous system and its constituent neurones. 1899. p. 103.

*** Schultze M. vagy jódszérumban frissen, vagy kettedchromsavassók oldatával kezelve vizsgálta az idegeket.

alpanyag alkotásához, a mennyiben minden irányban át meg át járnak. De bizonyosat nem tudtak semmit.

Schultze Miksa tanának erős híve lett Schultze János, Engelmann s utóbb Kupffer is, ki eleintén nem akarta elfogadni. De mikor sikerült neki osmium-tetraoxidummal és savi fuchsinnal a béka ischiadicus idegében kimutatni a fibrillumokat, ő is elismerte Schultze Miksa tanának helyességét. Később tanítványai közül is számosan fogadták el e tant. Legnevezetesebb azonban e tan követői között Gerlach, ki a Cohnheim-tól 1866-ban feltalált aranyozó módszernek egy 1872-ben közzé tett módosítását alkalmazta az idegek szerkezetének



3. ábra. Két, középnagy piramis sejt az ember agyvelejének gyrus centralisából. (Bethe A. nyomán.) t_2 és t_1 a két tengelynyútvány, P_1 — P_5 protoplazmatikus nyútványok. 660-szoros nagyítás. (Bethe-féle methodus.)

vizsgálatában. A mi keveset eljárásával láthatott, abból azt következtette, hogy sem a különböző alsóbbrendűek, sem a felsőbbrendűek idegközpontjaiban, a dúczokban, pl. az ember agyvelejében és gerinczvelejében nincs meg a régiektől föltételezett »diffuse Nervensubstanz«, a mely elnevezésen a központokban a dúczsejteken kívül a többi zűrzaros ideganyagot értették, melybe a dúczsejtek protoplazma-nyútványai behatolva, elvesznek, s melyen át az idegrostok a dúczból kimennek. Ugy vélte, hogy e helyett igenis van itt a szürke állományban egy igen finom idegrostokból álló, nagyon sűrű hálózat. Gerlach szerint a dúczsejtek protoplazma-nyútványai, végtelen finoman elágazva, finom rostokká szét-

bomolva, alkotják a központi ideghálózatot, idegreczét, de hozzá járulnak a hálózat alkotásához még bizonyos idegrostoknak is hasonló finom elágazásai.

Hogy ez a recze valóságos anastomózisok útján jön-e létre, vagy csak szövetek (filzartig), azt nem tudta eldönteni. De ő még tovább ment és azt állította, hogy ebből a retikulumból másfelől idegek erednek.

E szerint az elmélet szerint tehát a dúcsejteknek kétféle összeköttetésök van az idegrostokkal: 1. az idegnyújtvány kapcsán, mely elágazás nélkül megy át az idegtengely fonalába, és 2. a protoplazma-nyújtványok útján, melyek pl. az emberi agyvelőben a szürke állomány finom hálózatának egy részét alkotják, minthogy a másik részét a periferiáról belemenő s ott primitív fibrillumokra bomló idegrostok alkotják, melyek hálózata tehát összefügg a protoplazma-nyújtványok alkotta hálózattal. Gerlach azonban még azt gondolta, hogy nincs minden dúcsejtnak szükségképen nyújtványa.

Gerlach aranyozó eljárásával az idegek és izmok egymáshoz való viszonyának megismerését is nagy lépéssel vitte előbbre, jóllehet a kérdést véglegesen megoldani nem tudta. Fölismerte, vagyis inkább a készítményeiben látható bizonyos jelekből következtette, hogy az idegeknek úgynevezett véglemeze (Endplatte) az izmokon, melyet Kühne, s tőle függetlenül nálunk Margó Tivadar fedezett volt föl, nem végződése, hanem csak belépő helye az izmokhoz menő idegeknek; mert az idegek az izmokba behatolva, számtalan T alakú elágazódás közben végződnek bent az izmokban.

A hetvenes évek elején való ismereteket az idegrendszer alkotó elemeiről tehát röviden a következőkben összegezzük: Az idegrendszer áll központi és környéki részből. A központit főrészen a dúcsejtek alkotják s az ő protoplazma-nyújtványaikból meg az ott primitív fibrillumokra bomló idegek legvégső finom ágaiból álló tömött hálózat. A dúcsejteknek kétféle nyújtványuk van: az idegnyújtvány és a protoplazma-nyújtvány. 1. Az idegnyújtvány, melyet Deiters tiszteletére sokan Deiters-féle nyújtványnak is neveztek, egyedül jut közvetlen összeköttetésbe az idegrost tengelyfonalával. Ilyen idegnyújtvány egy dúcsejten rendszeren csak egy van, nagy ritkán található kettő. 2. A protoplazma-nyújtványok a dúcsejt táplálását végzik. A környéki rész áll az idegrostokból, az idegpályákból, melyek a külérzések fölvette ingereket a központba s a központban létrejövő impulzusokat a környékre viszik. A vezető idegpályák, az idegrostok, kívülről finom, egynemű hárttyával, a Schwann-féle hárttyával vannak borítva, mely alatt bizonyos távolságokban sejtmagvak észlelhetők. A Schwann-féle hárttya alatt van a velőhüvely, mely az idegrost középvonalában lefutó tengelyfonalat minden oldalról egyenletesen veszi körül. A tengelyfonalat a tulajdonképeni

vezető elemek, a primitív fibrillumok alkotják. (1. ábra *a.*) Ezek a kettős körvonalú idegek, vagyis a melyeket akkor velőseknek hívtak, ma pedig csak velőhüvelyeseknek mondanak.

Vannak azután olyan idegrostok is, melyekben, úgy vélték, a velő hiányzik; ezek a halvány, velőtlennek mondott, de csak velőhüvelynélküli, vagy általános nevükön Remak-féle rostok. Ilyenek a gerincztelenek idegrostjai általában és a gerinczesekben a szimpatikus idegek rostjai (1. ábra *b.*)

A környéki idegvégződésről annyi volt ismeretes, hogy az idegek az izmokba behatolnak s ott T alakra többszörösen elágaznak.

Schultze M. tana azonban nem talált föltétlen helyeslésre. Nevezetesen Leydig Ferencz, korának* egyik legelső hisztológusa, a sejtek szerkezetét általában kétféle állományból összetettnek képzelte. Az egyik, a szilárdabb s mintegy vázat alkotó, szivacsos szerkezettel, a spongioplazma. A spongioplazmának üregeit az egynemű, üvegszerűen átlátszó másik állomány, a hialoplazma tölti ki. Szerinte azután a hialoplazma a székhelye minden életműködésnek, életjelenségnek. Leydig természetesen mindent az ő kedves elméletének prokrustesi ágyára fektetett. Tehát — szerinte — az idegek is ebből a kétféle anyagból állanak. A váz a spongioplazma, a vezető anyag a hialoplazma, mely híg, folyékony természetű.

Bütschli Ottó megint más elméletet alkotott a protoplazma szerkezetéről.** Szerinte az élő lények elemi alkotórészei, a sejtek, a méhek lépjeihez hasonló, mintegy habos, alveoláris szerkezetűek (Schaumstruktur, Wabenstruktur). Az idegrostok vezető elemei, a Schultze-féle primitív fibrillumok, szerinte, csak látszólagosak, hosszában sorakozó és megnyúlt alveolusok oldalfalainak optikai átmetszetei.

Jóllehet Bütschli ma csakul ragaszkodik elméletéhez s folyton újabb és újabb vizsgálatokkal igyekszik teoriáját támogatni: a korán elhalt Erlanger-en kívül csak néhány követője akadt, sőt mindinkább bebizonyul, hogy »Bütschli idevágó munkái legnagyobb részben csalódások gyűjteménye, melyeket artefactumokból következtetett; mint a legcsattanóbb példákat, az idegsejtet és a tengelyfonalat emlitem föl, — úgy mond Flemming, — melyeket Bütschli szép lépsejtesnek (wabig) ír és rajzol le, holott Apáthy és Bethe készítményei a lehető legvilágosabban tárják elénk, hogy rostos, párvonalosan sávolyozott szerkezetűek«. (W. Flemming, Ueber Zellstrukturen. Verhandl. d. Anatom. Gesellschaft a. d. 13. Versamml. in Tübingen. 1899.)

* Leydig működésének fénykora szintén a 60-as és 70-es években volt.

** Bütschli, O. I. Untersuchungen über mikroskopische Schäume und die Struktur des Protoplasmas. Leipzig, 1892. — II. Untersuchungen über Strukturen etc. Leipzig, 1899. Továbbá számos kisebb értekezésben fejtegeti elméletét.

Nagy a száma azonban azoknak a bűvároknak, kik a Schultze M. követelte primitív fibrillumokat itt is, ott is több-kevesebb bizonyossággal ki vélték mutathatni. Így Schwalbe látott rostos szerkezetet a gerinczvelői dűczsejtekben és a multipoláris szimpatikus dűczsejtek rostjainak kilépésénél. Kupffer, Flemming (4. ábra), Boveri, Dogiel, Kölliker stb. a gerinczvelő különböző részeinek dűczsejtjeiben és a tengelyfonálban igyekezett konstatálni. Mivel azonban nem tudták minden kétséget kizáróan kimutatni a rostok egyéni önállóságát, szakadatlan lefutását és preformáltságát: az ellenfelek meggyőzése sem sikerült.

Apáthy István kolozsvári egyetemi tanárnak volt fentartva, hogy különös festő módszereivel és tökéletes mikrotechnikájával minden kétséget kizáróan, úgyszólván kézzelfoghatóan bizonyítsa be a tőle *neurofibrillumok*-nak nevezett vezető rostocskák önálló létezését s pályájoknak szakadatlan voltát, mind a központban mind a környéken.*

Joggal mondja azért Flemming: »Apáthy-é a nagy érdem, hogy azt, a mire mi mások a mi még tökéletlen készítményeinken csak következtetni birunk, kitűnő technikájával véglegesen kimutatta.«

A neuron korszaka. A neuron-elmélet előmunkálatait Golgi végezte sajtószzerű impregnáló methodusával, de az elméletet nem ő alkotta meg, sőt határozott ellentétben is van a neuron-elmélet néven ismeretes, s a legújabb időkig dívott felfogással.** Cajal, jóllehet a Golgi módszereit fejlesztve dolgozik, mégis sok tekintetben a Golgi ellenlábasa.

Golgi methodusa felette alkalmas a dűczsejtek és idegpályák topografiájának kiderítésére, sőt a neuron-elméletre is szolgáltat látszólagos alapot; de nem jó arra, hogy vele és általa az idegrendszer tulajdonképeni szöveti szerkezetét megismerhessük, mert az ő eljárása szerint az idegeket nem festjük, hanem impregnáljuk a chrómezüstnek az interfibrilláris és perifibrilláris állományba rakódása útján, s így az idegrostok, mint sötét, átlátszatlan, fekete vonalak, a dűczsejtek (5. és 6. ábra) pedig mint elágazó nyújtványú, fekete foltok tűnnek fel a mikroszkopium alatt. De nemcsak az idegek válnak az ő eljárásával ilyen átlátszatlan feketévé, hanem alkalmilag más szövetelémek is, a mi természetesen tág teret ad az elmékedésnek és megnehezíti a látottak tiszta, határozott értelmezését.

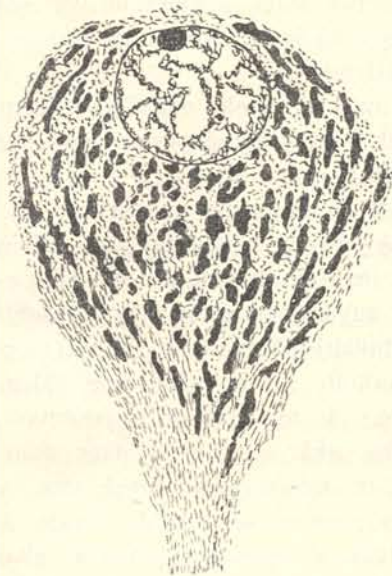
Golgi Camillo 1873-ban*** lépett fel először idegfestő methodusával, de módszere általánosan csak 1886-tól kezdve terjedt el, a

* Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1898. Bd. VII, p. 449.

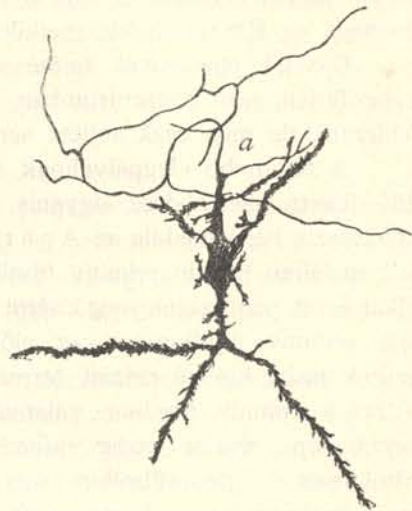
** Golgi C. Sur la structure des cellules nervenses de la moëlle épinière. Cinquantenaire de la Société de Biologie de Paris. 1900. p. 508 és p. 509.

*** Golgi C. Sulla struttura della sostanza grigia del cervello. Gazzetta medica Lombarda. T. VI 1873.

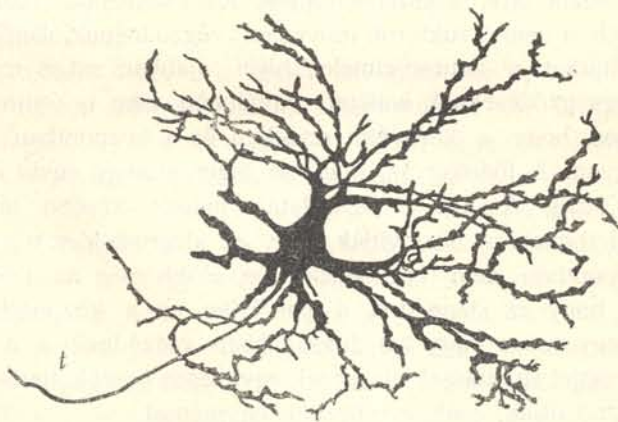
mikor t. i. megjelent: »Sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso« című nagyszabású műve.



4. ábra.



6. ábra.



5. ábra.

4. ábra. Dúcsejt a *Gadus* hal gerinczeleje szürke állományának ventralis szarvából. (Flemming nyomán, Barber: The nervous syst.-ből). Az axon a sejt alsó feléből indul ki. Az axonban s eredete körül a sejt testében rostos szerkezet vehető ki. A sejt testében orsóalakú szemecsketőmegek sötétén vannak színezve. Közöttük láthatók a Flemming-féle fibrillumok, többnyire rézsútosan vagy keresztben metszve, a melyek azonban nem azonosak az Apáthy-féle neuro-fibrillumokkal. — 5. ábra. Dúcsejt egy 32 cm hosszú emberembrió gerinczeleje Clarke-féle oszlopából. *t* tengelynyújtvány (Lenhossék M. nyomán). — 6. ábra. Elágazott axon *a* (dendraxone) 12 napos csibe gerinczeleje hátsó szarvából (Lenhossék M. nyomán).

Sajátságos tulajdonsága Golgi methodusának, hogy mindig csak bizonyos idegrostokat és bizonyos dúcsejteket tüntet fel; a mi magában véve nagyon jó oldala, mert különben a képek sötét, átlátszatlan voltánál fogva nagyon keveset lehetne a készítményben látni. Közös ez a tulajdonsága az Ehrlich-féle methilenkék eljárással.

Golgi eljárásával természetesen az idegrostok végződését sem a periferián, sem a centrumban, nemcsak hogy végérvényesen nem lehet felderíteni, de még csak sejteni sem lehetett.

A finomabb idegpályáknak Golgi-féle chrómezüst módszerrel előálló fekete színeződése ugyanis, mint Apáthy kimutatta, csak addig következik be, a meddig az Apáthy-féle neurofibrillumot, a Schultze-féle izoláltan haladó primitív fibrillumnak egyik, még pedig a lényegesebb alkatrészét, nem szűnik meg kísérsni a perifibrilláris állomány, a Schultze-féle primitív fibrillumnak az előbbit burkoló másik alkatrésze. Megszűnik pedig kísérsni részint természetesen, pl. mindazokon a pontokon, a hol a primitív fibrillum valamely sejtbe, akár érzősejtbe, akár izomsejtbe lép, részint pedig műtermékileg, a midőn varicosussá téve a fibrillumot, a neurofibrillum mentén apró csomókká húzódik össze. A mely szakaszaiban a legfinomabb idegpályáknak lemeztelenednek ez által a neurofibrillumok, azok a szakaszok a Golgi-féle készítményben láthatatlannak; ezért látszik úgy, mintha a pályák kis csomókkal (Endknöpfchen, Endkolben stb. a német auktorok műveiben) végződnének, illetőleg kezdődnének. Egyébiránt a neuron-elmélet hívei újabban azt is mondogatják, hogy az idegvégzódéseknek ismerete egyáltalán nem is fontos, mert hiszen bizonyos, hogy a környéki részekben és a központban is végződnek valahogyan. A fődolog az, hogy az inger átmegy egyik idegpályáról a másikra. Pedig Apáthy vizsgálatai, miként később látni fogjuk, szinte kézzel foghatóan bizonyítják, hogy az idegrostok sem a környéken, sem a központban nem végződnek. De előbb még az a fölfogás vált általánossá, hogy az idegrostok a periferián és a központban elvékonyodva, elhegyesedve vagy kis duzzadásban végződnek s a különböző pályák idegrostjai egymással nincsenek egyenesen összeköttetésben, hanem csak kontaktus útján, csak érintkeznek egymással.

A neuron-elmélet szerint tehát az idegrendszer végtelen számú, önálló idegelemből van összetéve, melyek ép úgy, mint az idegek első eredetei, a neuroblastok az embrióban, melyeknek még nincsenek nyújtványaik, teljes kifejlődésük után is — bármilyen dúsan ágazzanak is el nyújtványaik — egymással mindig csak kontaktus útján érintkeznek.

Számos elődje után az idegegység fogalmát Waldeyer W. hangsúlyozta legtisztábban 1891-ben, a mikor a neuron fogalmát meghatározta s a *neuron* nevet a tudományba bevezette.

Minden esetre érdekes jelenség, hogy ez a tan születése után oly

későre részesült keresztségben, s nem is a tulajdonképeni megalapítójától, hanem egészen függetlenül olyan bűvartól, ki e téren nem is végzett önálló vizsgálatot.

E tan szerint az idegrostok a dúczsejtek kinövései. Dúczsejt pedig Golgi szerint az a sejt, melynek egy specziális (mindig csak egy), a dúczsejt minden többi nyújtványától (protoplazma-nyújtványok = dendritikus-nyújtványok) különböző nyújtványa van, mely arra való, hogy idegrosttal lépjen összeköttetésbe.

Mi tehát a neuron? Mit értünk neuron néven?

»A neuron áll egy dúczsejtből és elágazásaiból.« Pontosabb körülírással: »A neuron áll egy dúczsejtből és protoplazmás nyújtványaiából (dendritiszekből), tengelyfonál-nyújtványból (axon), a kollaterálisokból (a tengelyfonál finomabb oldalágai) s a végső elágazódásokból, a telodendriumokból«.

»Hogy a test összes idegrostjai a dúczsejteknek rendkívül hosszú kiágazásai, nyújtványai, akár a centrumban, akár a periferián; és hogy minden egyes idegrost kezdettől végződéséig egy dúczsejt terméke, helyesebben alkotó része«, azt Cajal, Lenhossék M. és Retzius tyúk-embriókon végzett vizsgálataikkal vélték igazolhatni.

Ezt a felfogást különben, mint mondtuk, először Kupffer* hangoztatta 1857-ben, tyúk- és juhembriókon végzett vizsgálatai alapján; de később szakított vele.

Hogy alakul össze már most az ilyen önálló, egymástól teljesen függetlenül fejlődő élő és működő neuronokból az idegrendszer? Itt Golgi fölfogása és a neuron-elmélet között, úgy, a miként Cajal és később Waldeyer megalkotta, többrendbeli eltérés van.

Láttuk, hogy Schultze, Gerlach stb. vizsgálatai alapján az a nézet terjedt volt el, hogy a központban a dúczsejtekközti állománynak az a része, a mely ideganyagból áll, diffusus (centrale, diffuse Nervensubstanz) és nem egyéb, mint a protoplazmatikus nyújtványok sűrű elágazódásának és az alkotó elemeire felbomlott idegrostoknak szövédéke. Ugy képzelték, hogy itt a dúczsejtek protoplazmás nyújtványai, folyton finomabb és finomabb ágakra oszolva, végre csak pontsorokból állanak.

Golgi és követői szerint a nyújtványok fokozatosan vékonyodnak s végre eltűnnek. A protoplazmás nyújtványok nem vesznek részt az idegrostok alkotásában, hanem igen szoros összeköttetésbe lépnek a kötőszöveti sejtek nyújtványaival s a vérerekkel. Tehát az ő révükön táplálkoznak a dúczsejtek s általában az ő segítségével táplálkozik az idegrendszer.

* F. Bidder und C. Kupffer, Untersuchungen über die Textur des Rückenmarkes. Leipzig, 1857.

Waldeyer nomenklaturája szerint a dúczsejt nyújtványait általában *neuraxon*-nak nevezik. Ha csak el nem ágazó nyújtvány jut az idegrostba, *inoneuritis* vagy *inaxon*, vagy újabban egyszerűen *axon* a neve. Ha ellenben eredetétől fogva kezd elágazni s folyton több és több ágra bomolva, ágbogason látszik végződni, *dendroneuritis*, *dendraxon*, vagy szokásosabb néven *dendritis* (németes csonkításával a görög szónak neurit, dendrit stb.) a neve. A végágazat neve *telodendrion* (Rauber).

Vannak a dúczsejteken apróbb nyújtványok is, melyeket *collateralisok*-nak, *paraxonok*-nak, vagy, ha elágaznak, *paradendriumok*-nak neveznek.

Az *inaxont*, vagy egyszerűen *axont* jellemzi a nagyobb egyneműség, szinte üvegszerű minőség; a felülete nagyon síma, elágazás nélkül megy át az idegrostba. Ezzel szemben a protoplazmatikus nyújtványok (dendritisek) eredetükön vastagabbak, szemecskézettek, sávozottak, nem nagyon szabályosak s hamar elágaznak.

Vajjon az idegnyújtvány, az *axon*, a dúczsejt testéből vagy a sejtmagból veszi-e eredetét, arról Golgi nem tud fölvilágosítást adni; Deiters-re, Schultze-ra, Kölliker-re stb. hivatkozik, kiknek egyike sem látta, hogy a sejtmagból eredne. Ez is bizonyítja, mennyire nem alkalmas Golgi módszere a finomabb szövettani feladatok megoldására.

Az idegnyújtványok távolabbi részének sorsáról szintén kevés fölvilágosítást tud nyújtani. Mivel a nagy agyvelő kérgében, a hol ezeket a viszonyokat behatóan vizsgálta, az idegnyújtványok és oldalágaik fokozatosan elágaznak, ott egy sűrű szövedék keletkezik a protoplazmatikus nyújtványok (dendritisek) hozzájárulásával. Ezt a szövedéket Golgi hálózatnak tartja, de alkotását határozottan kimutatnia nem sikerült.

Forel, His, Lenhossék M., Cajal, Retzius, Kölliker és mások vizsgálatai szerint azonban ott, a hol Golgi retikulumot (melynek létét Gerlach állította először) vélt látni, mindenütt csak a dendritisek végső szabad elágazásai mutathatók ki. Hálózat, retikulum szerintök nincs; tulajdonképeni recze nem jön itt létre, hanem csak nemezszerű szövedék keletkezik az idegvégágakból (neuropilema, neuropilion; His kifejezésével neuropil). Ezt nevezte Leydig »Punktszubsztanz«-nak. Érintkezés az idegelemek között mindig csak kontaktus útján történik. Hogy a dúczsejtek a központban egymástól teljesen függetlenek, önállóak, His fejlődéstani vizsgálatokkal is igyekezett bizonyítani.

Az idegrostoknak a központban való végződésére, illetőleg eredetére vonatkozólag Golgi is, mint Gerlach, kétféle módot tétel ez föl: 1. A közvetlen összeköttetést, mely szerint a dúczsejtek idegnyújtványa, jóllehet bocsát egyes apróbb oldalágakat, de egyéniségét megőrizve közvetlenül megy át az idegrost tengelyfonalába. 2. A közvetett összeköttetést, a midőn az idegrostok sokszorosan elágaznak és azzal a hálózat-

tal lépnek összeköttetésbe, melynek alkotásában bizonyos központi dúcsejtek idegnyújtványainak van legnagyobb részök. Golgi-nak nevezetes fölfedezése ugyanis az, hogy a dúcsejtek egyik féleségének (sensoricus vagy asszociáló dúcsejteknek) idegnyújtványai mindenestől beleágazódnak a központi, diffuzus hálózatba, és nem kerülnek periférikus idegrosttal összeköttetésbe. A központi idegrendszer több helyén feltalálták ezeket a Kölliker-től Golgi-féle sejteknek nevezett dúcsejteket. Legszebben azonban a kis agyvelő kérgében mutatkoznak (Lenhossék M.). (6. ábra.) A dúcsejtek másik féleségét, melyeknek idegnyújtványa periférikus idegrostba folytatódik, Deiters-féle sejteknek nevezték el. Deiters úgy írta volt le az idegnyújtványt, mint a melynek oldalnyújtványai nincsenek. Golgi azonban itt is mutatott ki finom oldalágakat (collateralisokat), melyek az idegnyújtványon, mindjárt az eredetétől kezdve, előfordulnak. Lenhossék M. ezeket Golgi-féle oldalágaknak nevezte el.*

Fiziológiai szempontból, Golgi szerint, a közvetlen összeköttetés a motorikus, vagyis a pszichikus-motorikus szférába, a második, vagyis a közvetett összeköttetés a szenzorikus, vagyis a pszichikus-szenzorikus szférába tartozik. A kétféle eredetű idegrost között az összeköttetést a kollaterálisok tartják fenn. Golgi szerint tehát a központi, diffuzus hálózatot nemcsak a dendritisek ágai, hanem bizonyos idegnyújtványok finom ágai is együttesen hozzák létre. E diffuzus hálózat útján jutnak összeköttetésbe a szenzorikus és motorikus idegpályák.

Tekintetbe véve, hogy a protoplazmatikus nyújtványok sohasem lépnek összeköttetésbe periférikus idegrosttal, hanem csupán az idegnyújtvány (axon), s mivel minden dúcsejten tipikusan csak egy axon van, ezért a dúcsejtek mindig monopolarisak (unipolarisak).

Ezt a vélt sajátosságot újabban Lenhossék M. bizonyította legbehatóbban. Ugyancsak Lenhossék M. igyekezett a leggondosabb fejlődéstani és szövettani vizsgálatok alapján kimutatni, hogy a Golgi-féle retikulum a dúcokban nincs meg, mert a dúcsejtek nyújtványai egész bizonyosan kétféle alakban végződnek: vagy kihegyesedve, vagy kis bunkócskában (Endkolbe). Cajal és His vizsgálatait, hogy a dúcsejtek nyújtványai mindig csak kontaktus útján érintkeznek egymással, Lenhossék szintén megerősíti saját vizsgálatai alapján. De már említettük, mily kevés bizonyító erejük lehet a Golgi-féle készítményeknek az idegpályák végződésére nézve.

Golgi szerint azonban az egyes idegrostok nem állanak egyéni izolált összeköttetésben egy-egy dúcsejttel, hanem a legtöbb esetben a

* Lenhossék M. Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen. Berlin, 1895. II-te Aufl. p. 61 etc.

dúcsejtek kiterjedt csoportjával. De előfordulhat az ellenkező is, hogy t. i. egy-egy dúcsejt több idegrosttal áll összeköttetésben, a melyeknek azért különböző feladatuk és működésök lehet.

Szükségképeni következménye volt ennek, hogy eddigelé igen nagy önkényűséggel jártak el, mikor azt állították, hogy a periférikus végpontok és a központ egyes sejtelemei között izolált idegvezetés van.

Golgi tapasztalatai alapján kimondhatni véli, hogy az izolált vezetés, a mennyiben a központi idegrostok és dúcsejtek működésének módjára akarjuk vonatkoztatni, minden anatómiai alapot nélkülöz.

Az idegrostok szerkezetéről a Golgi-féle methodussal egyáltalán semmi fölvilágosítást sem lehet kapni. Azért ad Ramón y Cajal 1897-ben ilyen leírást róla: Az idegrost tengelyfonala friss állapotban félig folyékony. Az összes reagensek közül az ozmiumtetraoxidum alkalmas egyedül alakjának fixálására. Savi fuchsinnal vagy haematoxilinnal való festés után vizsgálva, szerkezete hálózatos. De a hosszirányban haladó részek vastagabbak. Hanem, hogy ilyen-e a szerkezete az eleven idegrostnak is, az még kérdés. E fölött most nem lehet határozott itéletet mondani. Cajal az önálló, elemi fibrillumok létezésének elfogadására az eddigi vizsgálatokat nem találja elegendőknek, de vannak elméleti okai is a fibrillumok létezésének tagadására, ú. m.: 1. Ha a tengelyfonál minden egyes fibrillumja fiziológiailag önálló egység volna, az ember abbéli képességének, hogy a bőrre egy időben egymás mellett ható két ingert külön-külön tudjon percipiálni, sokkal finomabbnak kellene lennie, mint a milyen tényleg. Akkor a Weber-féle körző-próbára nem több milliméter távolságot, hanem egy milliméter századrészével egyenlő távolságot is észre kellene vennünk. 2. Ha minden neuron csakugyan nyalábba összefogott számos vezető fibrillumból állana, akkor sem látható be, hogy mire való az a bonyolódott idegrostsztiztema, mikor ez esetben sokkal egyszerűbben, kevesebb komplikációval alkothatta volna meg az idegrendszer a természet.

Cajal a Frommann-féle harántcsíkolatot a Ranvier-féle kereszttek alatt és fölött a kolloidális anyag megmerevedésével járó chemikofizikai tüneménynek tekinti.

Lássuk ezek után, hogyan képzelik maguknak a neuron-elmélet hívei az idegrendszer működését!

A dúcsejtek soha sem végzik különleges működésüket önmagukból kiindulva, minden külső inger nélkül. Az idegelemek működései mindig csak az ő reakcióik a külső hatásokra. A *külső* kifejezés itt természetesen mindazt magában foglalja, a mi a dúcsejt testének és mindennemű nyújtványainak határán kívül van, tehát a közvetlen szomszéd környezetet is.

Az inger vezetése úgy történik, hogy pl. a gerinczvelő motorikus, elülső szarvának dúcsejtjében (egyszerűség okáért egy dúcsejtről szólunk) létrejövő inger átmegy az idegnyújtványon a végső ágazatba (Endbäumchen) s ez adja át az izmoknak. Tehát a dúcsejt a központ, a hol az inger létrejön, az idegnyújtvány, az axon pedig a centrifugálisan vezető készülék, a transzmisszió szerve, melyen át az inger halad a célja felé. A végágazat pedig az emisszió eszköze, a mely azért ágazik oly dúsan el, hogy egy dúcsejtnek minél több, pl. izomsejtet vessen alá.

Az ingernek egyik dúcsejtből a másikba való átmenetelét úgy képzelik, hogy az egymás mellett közel fekvő, vagy érintkező részeken úgy halad át, mint az elektromos szikra.

A dendritisek, mert a dúcsejt protoplazmájához hasonló anyagból állanak, úgy vélték, minden bizonnyal főleg tápláló (nutritivus) feladatot teljesítenek. E mellett azonban, nagy kiterjedésőknél fogva, s minthogy különben is fogékonyak az ingerek iránt, mint az izgatás impulzusait felfogó organumok szolgálnak.

A dúcsejtek a műhely, a melyből, mint működő készülékből, a központból eredő impulzusok kiindulnak, melyben az érzés ingerei öntudatra jutnak, a hol a szellemi működések folyamatai lejátsszódnak. A dúcsejtek különböző alakjai különböző fiziológiai munkát is végeznek; az eltérő, különböző alak tehát a dúcsejteken nem véletlen, nem esetleges.

Hoche A. a neuron létezésének bebizonyítására a következő fiziológiai példával él: Zúzzunk szét pl. az ember agyveleje központi girusainak szürke állományában egy-egy helyet. Tegyük föl, hogy ennek következtében az illető egyénnek jobb lába bénulttá válik, akaratos mozgás nem jöhet létre, de a reflexus megmaradt, sőt növekedett. Nem tekintve a későbbi, másodlagos változásokat, a lábizmok és idegek megmaradnak a magok előbbi mivoltában. Anatómiailag vizsgálva, azt találjuk, hogy a hosszú motorikus pálya a kéregállománytól a keresztcsont tájáig degenerálódott. Itt azonban a jobb elülső szarvak dúcsejtjei nincsenek alterálva. A szürke kéregtől tehát a táplálkozásbeli (trophicus) és működésbeli (functionalis) hatásaik eljutnak egészen a gerinczvelő szürke állományának dúcsejtjeiig, de nem tovább.

A jobb lábat akaratos bénulás akkor is érheti, mikor pl. a jobb elülső szarvat gyuladásos folyamat szétroncsolja. Ebben az esetben az idegek és izmok is elcsenevésznek (degenerálódnak) és hiányoznak a reflexusok is. A gerinczvelő dúcsejtjeinek trofikus és funkcionális hatása kiterjed egészen az izmokig, sőt az izmokra magukra is. A dúcsejtektől fölfelé vezető pályák sokáig mentek maradnak minden változástól. Itt tehát két, trofikus és funkcionális szempontból egymástól elkülönült vezető pályarészt láttunk, a melyek egymástól függetlenül betegednek meg.

A neuron-elmélet szerint ezek a tünetények könnyen megmagyarázhatók. A nevezett pályarészletek mindenike egy elszigetelt idegindividuumnak felel meg, melyek mindenike egész terjedelmében megy tönkre, ha a központi része elpusztul. A hozzá közel, vagy mellette fekvő idegindividuumok nem betegednek meg, vagy, ha igen, egészen más módon.

Ezekből és hasonló példákból következik, hogy a neuropathológia jelenségeit a neuron-elmélet segítségével (és csakis ezzel) lehet egészen jól megmagyarázni (H o c h e A.).

Golgi* az utóbbi időben különböző állatok csigolyaközi és gerincvelői dúcsejtjeiben sajátzerű reczét, hálózatot (7. ábra) fedezett föl, mely a dúcsejtek pigmentumos részét kerülve ki csupán, a dúcsejt egész testében elterjedt s a csigolyaközi dúcok sejtjeiben a periferiától a központ felé irányuló lobulusokat alkot. Fiatal állatokban, pl. 2—3 hetes borjú gerincvelői dúcsejtjeiben már kimutathatók e készülék kezdetei, de tulajdonképeni retikulumról még nem lehet szólni. Az állat fejlődésével arányosan mind tökéletesebb, sűrűbb a recze, sőt születés után is folyton fejlődik. Pensa és Negri hasonló reczét látott a suprarenalis capsula és a glandula thyreoidea stb. sejtjeiben. Golgi később azt is megállapította, hogy ezekből a reczéből eredő egyes szálak a dúcsejtek nyújtványába is követhetők kis darabon.

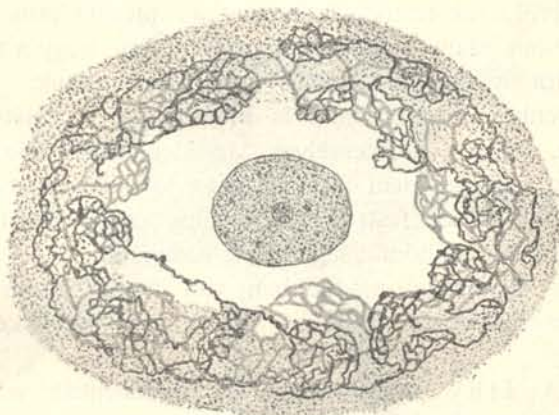
Mi legyen ez a recze? Hogy a Schultze követelte és Apáthy kimutatta fibrillumokhoz, az Apáthy-féle neurofibrillumokhoz semmi köze, azt Golgi is elismeri. Más részről Bethé** meg azt mutatja ki, hogy a Golgi-féle intracelluláris recze a Holmgren-től újabban leirt sejtenbelői résrendszerrel, a Holmgren szerint tévesen külön falúaknak mondott csatornákkal sem azonos.

Apáthy István nézete szerint bizonyára kiválasztó járathálózattal van itt dolgunk. E mellett bizonyít az is, hogy idősebb állat dúcsejtjeiben a hálózat sokkal tömöttebb. Valószínűleg annál sűrűbb, minél intenzívebb és gyorsabban lefolyó működést teljesít a dúcsejt. A dúcsejtek felülete, tömegökhöz képest, aránylag kicsinynek mondható s így valószínűleg nem elégséges arra, hogy rajta keresztül elég gyorsan eltávolodhassanak a dúcsejtben, ha igen fokozott a működése, bizonyára nagy mennyiségben meggyülemelő bomlás-termékek. Ha ezek, mielőtt a sejt felszínén át mind eltávozhatnak, hosszabb ideig maradnának a protoplazmában elvegyülve, a dúcsejt működését idő előtt megbénítanák. Ha azonban, bár a sejten belül vannak, a Golgi-féle járatokban gyűlve meg, a protoplazmától elkülönülnek, a dúcsejt működése akadálytalanul folyhatik tovább mindaddig, míg a járatok egészen meg

* Golgi C. Di nuovo sulla struttura delle cellule nervose dei gangli spinali 1899.

** Bethé A. az Anatom. Anzeiger-ben. 1900. Bd. XVII, p. 304.

nem telnek. Ekkor következik be Apáthy szerint az elfáradás, az álmoság. Alvás közben azután a dúcsejt felületén át lassanként eltávolodik a gyüledék, a járatrendszer kiürül, összeesik, láthatatlanná válik. Apáthy e föltevését az által véli bizonyossággá változtathatni, ha sikerülne kimutatni, hogy a dúcsejteknek fokozott működése után, pl. egy csigolyaközi dúcznak izgatása után, vagy még jobban, teszem, a kutyanak gyors és hosszas futása, erős hajszolása után, a megfelelő dúcsejtekben könnyen impregnálható, igen dús Golgi-féle recze található; ellenben igen csekély vagy semmi az állat hosszabb pihenése, alvása után. Apáthy föltevése mellett szól végre még az is, hogy a reczétet Golgi nem találta meg minden sejtben egyforma mértékben. Igaz, hogy lehetne ezt a körülményt a Golgi-féle impregnálás szeszé-



7. ábra. Dúcsejt egy 20 éves ló csigolyaközi dúcából. (A metszet a sejtnek egy meridianusán halad át. Jól látható a belső reczekészülék, lobularis elrendezésben. A lobulusok a sejt középpontja felé irányulnak.) (Golgi nyomán.)

lyességének is tulajdonítani. De mi más e »szeszélyesség«, mint a reakció be nem következése olyan okokból, a melyeket nem ismerünk és nem ellenőrizhetünk!

1886-ban tette közzé Ehrlich* a methilénkékkel intra vitam festést.

Sokáig azt gondolták, hogy a methilénkék az eleven ideget festi meg, sőt, hogy a festődés az idegek eleven voltának jele, míg Apáthy** ki nem mutatta erre irányult kísérletekkel, hogy a festendő szöveteknek nem eleveneknek, hanem igenis frisseknek kell lenniök; bennök kell

* Ehrlich, Deutsche medic. Wochenschrift, 1886, Nr. 4, I. továbbá: Biolog. Centralblatt Bd. VI. 1886. p. 214—224.

** Apáthy, Erfahrungen in der Behandlung des Nervensystems für histologische Zwecke. I. Methylenblau. Zeitschr. für wiss. Mikrosk. 1892. Bd. IX, p. 15—37.

lenni mindennek, a mi elevenen bennök van, s a mit a fixálás vagy eltávolít, vagy a festődésre nézve kedvezőtlenül átalakít. Ugyancsak Apáthy állapította meg azt is, hogy a methilénkék festésre nem a levegő oxigéniuma, hanem ammoniáktartalma van lényeges hatással. Épen ezért kísérleteiben a methilénkékkel festett piócza- és Lumbricus-idegek elemeinek differenciálására ammonium pikratummal telített 1—2%-os ammoniumcarbonatum-oldatot használt. Itt a szabad ammoniák a festés differenciálására szolgál. Apáthy-nak sikerült is methilénkék methodusával a neurofibrillumokat s a dúcsejtekben a retikulumot festeni, mert az interfibrilláris állományból kivonul a methilénkék s a neurofibrillumok élesen festve, sötétkékeknek (egészen kékesfeketéig) tűnnek fel a sárga alapon.

A rendes eljárással (Ehrlich, Dogiel, Arnstein, Retzius G. stb.) nem a fibrillumok festődnek, hanem az interfibrilláris állomány, s a protoplazma finom csapadékkal impregnálódik, úgy, hogy a tulajdonképeni vezető elemekről ily módon tudomást nem szerezhethünk.

A methilénkék methodusnak is megvan az a sajátsága, mint a Golgi-félének, hogy t. i. szeszélyes, az idegelemek közül majd egy, majd más részt hagy ki, nem fest. De ez a jó oldala is, mert ha mindig mindent egyforma erősen festene, alig lehetne az így előállított készítményeket a sötét képek túltömöttsége miatt használni.

Apáthy eljárásával módunkban van tetszés szerint irányítani az elemek differenciálódását és így a sötét készítményeket kellő világossá tenni.

Ámbár Apáthy módosításával a methilénkék methodussal is aránytalanul többet és jobban lehet látni, mint a Golgi feketére impregnálásával, azért az Apáthy-féle aranyozó eljárást még sem éri el. Mert »a Golgi-féle methodus és a régi methilénkék-festés még arra sem való, hogy határozottan eldöntsük, vajjon a »pericelluláris kosár« valósággal — gerinczesek szimpatikus dúcsejtjeiről van itt szó — a sejt testén kívül van-e? Én, jóllehet egészen periferikusan, de egynehányszor mégis határozottan a somatoplazmában láttam. A neurofibrillumok intracelluláris lefutásából a Golgi-féle feketére festés semmit, a methilénkék-festés pedig, a hogy eddig alkalmazták, rendkívül keveset tüntet elő.«

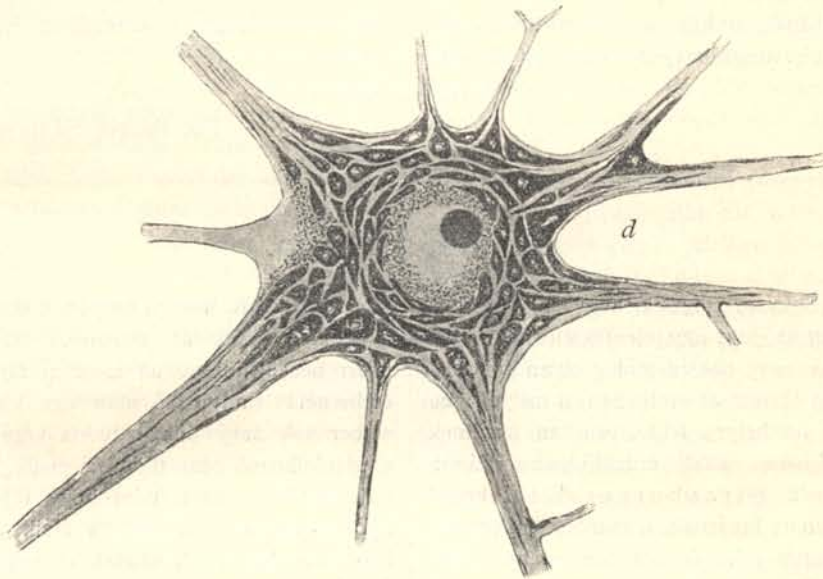
»Azoknak a neurofibrillumoknak, a melyeknek a »pericelluláris kosárból« a sejtmag felé mélyebben hatolnak a sejtestbe s ott egy belső, az egész somatoplazmát átszövő neurofibrillum-reczét alkotnak s azután a nyújtvány tengelyi rostjának fibrillumába mennek át, az eddigi búvárok előtt elrejtve kellett maradniok« (Apáthy).

Itt kell még végül megemlékeznünk Nissl Ferencz érdekes vizsgálatairól is. A Nissl-től leirt testeket már előtte látták többen

(Flemming, Benda), de csak Nissl beható vizsgálatainak közzétételével (1885-től kezdve) keltettek nagyobb érdeklődést.

Nissl a dúcsejtekben saját methodusa szerint való kezelés után (alkoholos fixálás után festés methilénkékkel vagy magentavörössel) kétféle alkatrészt különböztetett meg: 1. A festhető alkatrészt, »a látható alakelemeket« vagyis »a szervezett anyagot« és 2. »a nem festődő, nem látható alkatrészt« (8-ik ábra). Az előbbieket általános névvel Nissl-féle testecskéknek, rögöknek (Nissl'sche Schollen) nevezik.

A festhető alkatrészek gyakran sorokba rendezkednek (a 8. ábrán a nyújtványokban), egyenetlen körvonalúak, néha sokszögűek, különböző



8. ábra. Motorikus dúcsejt a házinyúl gerinczeleje szürke állományának elülső szarvából. (Nissl nyomán, Barker: The nervous system-ből.) A három alsó nyújtvány közül a középső az axon, a többi mind dendritis. A nagy dendritis (*d*) elágazásánál jól meg lehet különböztetni az elágazás kúpját (Verzweigungskegel). Az orsóalakú Flemming-Nissl-féle rögök jól láthatók, főleg a dendritisekben.

vastagságúak és hosszúságúak s nagyon változatos az elrendeződésük is. Némelyek homogéneusnak tűnnek föl, másokban belső szerkezetet lehet feltalálni, s különböző intenzitással festődnek. Mindezeknek a jelenségeknek figyelembe vételével osztályozta Nissl a dúcsejteket, igen terjedelmes új nomenklaturát állítván fel elnevezésökre, a melyet azonban ma már ő maga is jelentőségtelennek tart.

Held, és utána mások a Nissl-féle testeket műtermékeknek mondták. De nincs igazuk; láthatók azok még a dúcsejtek eleven állapotában is. Csak annyi igaz, hogy bizonyos eljárással (pl. a mint Apáthy

kimutatta, az ammonium picrátumnak szabad ammoniákat tartalmazó vizes oldatával) eltávolíthatók a sejtből, vagy pedig (megint más kezelésre) színezhetőségök szűnik meg. Ezt a színezhetőséget a beléjük ágyazott chromatikus szemecskéknek, a sejtmagban találhatókkal azonos reakciókat adó chromatina szemecskéknek köszönhetik. A p á t h y el is nevezte a Nissl-féle testeket a dűczsejt teste chromatikus állományának és ilyen állományt bizonyos jellemző elrendezésben a legkülönbözőbb gerincz-telenek dűczsejtjeiben is mutatott ki. Sőt mivel a rajtok keresztül vonuló, vagy bennök hálózatokat alkotó neurofibrillumokat nem a dűczsejt állítja elő, A p á t h y ezt a chromatikus állományt tartja a dűczsejtek egyedüli speczifikus termékének. Nissl-nek is igazat ad ezzel, valamint mindazoknak, a kik a chromatikus állomány változásaiban keresik a dűczsejtek megbetegedésének egyik látható képét.

(Befejezése következik.)

DR. BALINT SÁNDOR.

Az élet tartama.

Sokszor mesélik, hogy egy-egy odavetett szó, egy-egy jelentéktelennek látszó állítás vagy beszéd utólag olyan gondolatokat ébreszt az emberben, a melyek, kivált ha helyes feldolgozásban kerülnek papirosra, sokak érdeklődésére számíthatnak. Strasburger Ede, bonni egyetemi tanárnak, a szerves lények élet-tartamáról irt érdekes tanulmánya,* melyet rövidebbre fogva közölni szándékozom, ez állításom helyességét bizonyítja.

*

I. »Nem azt mondta ön az imént, — szólt felém fordulva gondolatokba merült beteg útitársam az albanói vendégszobában, a hol a kandalló tűzénél melegedve ültünk, írja Strasburger — hogy a Galleria di Sopra tölgyfái 1623-ból valók? Ezekre a fákra a harmadfél század tehát vést nem hozott s alkalmasint virulva és gyümölcsöt érelve a jövőben is több évet fognak megélni, mint én napot.

* Deutsche Rundschau, XXV. évf. 3. és 4. füzeté.

Megfoghatatlan, hogy a természet milyen mostohán bánik az emberrel! Ugyan miért becsüli többre az esztelen fát az embernél? Ennyi idő alatt egy kiváló ember sok nagy dolgot tudna végezni, a gondolkozni nem tudó fa pedig alig hajt egyéb hasznot, mint hogy fájával nyomorúságos testünket, ha fázik, egy kissé átmelegíti.« E szavak elhangzása óta évek multak. Strasburger útitársa már régen kidült az élők sorából, de a Galleria di Sopra tölgyei, melyeket VIII. Orbán pápa ültetett, állanak és hatalmas lombkoronáik még mindig égnek merednek az Albanoi-tó fölött.

II. Kicsibe mult, hogy Plinius azt nem állította, hogy a fák élete határtalan, végtelen, a minek az ember nem mond ellen, ha a fák életét a saját rövidre szabott életével méri össze. Ámde az állatok és növények élettartama az összehasonlítást csak bizonyos megszorítással tűri meg, azzal tudniillik, hogy az állati testben a sejtszövetek, ha készen vannak is, szünetlenül tovább működnek, a hosszabb

életű növényben pedig koronként újabbakkal helyettesítettek, pótoltatnak. Az állati testben a sejtszövetek ennélfogva az egész egyénnel egykorúak, egyidősek, a koros növényben ellenben a működő, osztódó sejtszövetek, egyetlen egy esetet sem véve ki, aránylag fiatalok. A növénynek növekedését folytató minden csúcán osztódó sejtszövet marad, a mely egyfelől egyre újabb szerveket alkot, másfelől régi, működésüket abbanhagyó szöveteket újabbakkal pótol. Ezért van, hogy a fa minden rügye évenként tavaszkor kihajt, hogy újabb lomb- és virágdíszet ölt, nemkülönben, hogy törzse évről évre vastagszik, mivel benne, kerületéhez közel, az osztódásra rátermett sejtszövet fenmarad. A valóságban úgy áll a dolog, hogy a fákban a sejtszövetek igen hamar elhalnak s ez az oka, hogy csak ritka esetekben érik meg valamely hosszabb életű állat sejtszöveleinek középkörát.

A hosszabb életű állatok egyik ismeretes képviselője az elefánt. Minthogy az embernél sokszorta nagyobb, sokan élettartamát kapcsolatba tették terjedelmével, súlyával. Hogy ez ferde föltevés, abból következtethetjük, hogy a csuka meg a ponty, noha mindkettő jóval kisebb az embernél, épen olyan sokáig él, mint az elefánt. A legnagyobb életkorral tudvalevőleg a csúszó-mászók dicsekedhetnek. Tringben, London mellett, a Rothschild-parkban néhány év előtt egy rendkívüli nagy teknősbéka (*Testudo gigantea var. elephantina*) volt látható, mely Rothschild Walter, ismert zoológus, becsülése szerint körülbelül 98 éves lehetett. Azóta Rothschild egy másik, még nagyobb teknősbéka (*Testudo Dandinii*) birtokába jutott, a mely 1737-ben, a mikor az Antelme-család egyik tagja az Indiai-óceán egyik szigetén rábukkant, már teljesen ki volt fejlődve. Ámde mivel az utóbb említett teknősbéka tudvalevőleg 120—130 éves koráig nő, föltehető,

hogy jelenleg legalább 300 éves. Nagy kora mellett is élénk és friss, a mennyire az ilyen állat, mely — mint a teknősbékák általában — lassú és lomha, eleven és friss lehet. A csúszó-mászókban bőven megvan a velök született flegma, nincs kizárva tehát, hogy flegmatikus természetök hozzájárult életök meghosszabbításához. Hogy azonban ingerlékeny állatok is lehetnek hosszabb életűek, arra nem egy példát találunk a madarak között. Hiteles adatok a mellett bizonyítanak, hogy a papagájok száz évnél tovább élnek fogságban; azonképen kétségtelen az is, hogy egy fakó keselyű 118 esztendeig volt a schönbrunni állatkert lakója.

III. A görög bölcselek a növényeknek lelket tulajdonítottak, azt tartván, hogy a növények élnek, lélek nélkül pedig nincs élet. A r i s t o t e l e s az állatokról fölteszi, hogy öntudatosak, a növényekről nem. Szerinte tehát a fa annak a nagy kornak, melyet elér, tudatára nem juthat. De ha jutna is, élete korát bizonyára nem szöveiteinek, hanem egyéni fennállásának ideje szerint számítaná. Mert mi az öreg fa igazán? Élő paláttal fődött váz. Ez a palást az olyan fában, melyben színfa (duramen) képződik, rendesen nem valami vastag szokott lenni. A színfa tudvalevőleg elhalt szövetekből áll. A fa (lignum) színfává változásakor sötétebb színt ölt. Ezt a színváltozást azok az anyagok idézik elő, a melyek egyúttal az elhaló szövetek megsemmisülését is akadályozzák. A túlevelű fákban a szóban forgó munka a gyantának, a lombos fákban pedig főképen a cserzőanyagoknak jutott. Az ébenfának (*Diospyros ebenum*) csupán a színfája fekete; azonképen a mahagoni fának (*Swietenia Mahagoni*) is csak a színfája sötétbarna. Olyan fa, melynek fája, tisztán szíjácsból (alburnum) áll, a bükkfa. Ez csak egy példa a sok közül. Ámde

mivel a bükkfában a fa nem változik át színfává, törzse belsejében a sejtek igen sokáig életben maradnak. Vannak, a kik állítják, hogy száz éves élő sejteket találtak olyan fákban, melyekben nem képződik színfa. Ha találtak, bizonyára keveset találtak, mert a legtöbb már fiatalabb korában elhal.

IV. A fák életkorára nézve az irodalomban egészen megbízható adatokat nem találunk. Meggyőző bennünket erről az a körülmény, hogy majdnem valamennyi feljegyzés bizonytalan szóhasználatra, vagy megközelítő becslésre támaszkodik, a mely legtöbbször többre teszi az évek számát, mint a mekkora a valóságban. Valamely fa kora pontosan csak kidőlte, vagy kivágása után állapítható meg, föltéve, hogy a míg élt, évgyűrűket alkotott. Az egyszikű növények szárában évgyűrűk nincsenek, természetes tehát, hogy e miatt életkorukat teljes bizonyossággal meg nem határozhatjuk. Ezt tudva, állítjuk, hogy annak a draczena-fának (*Dracaena Draco*) a korát, melyet A. Humboldt annak idején Orotava-ban, Teneriffa szigetén, megbámult, s a melyet a vihar később (1868-ban) összetört, pontosan megállapítani lehetetlen volt. Humboldt 5000—6000 esztendőre becsülte a korát. Akár megfelel ez a becslés a valóságnak, akár nem, annyi kétségtelen, hogy már akkor is mindenki nagyon öregnek tartotta ezt a fát, a mikor a spanyolok (1492-ben) a szigetet elfoglalták.

A legnagyobb életkort a növényóriások között, úgy látszik, a kaliforniai mammutfa (*Sequoia gigantea*, *Wellingtonia gigantea*) éri el. Ez a remek fa díszkertekben mai nap már nem ritka, s habár még nincsen ötven éve, hogy ültetik, sok helyütt jóval magasabba nő a többi fánál. Megemlíthetjük róla, hogy Lobb angol botanikus 1850-ben fedezte föl a Sierra Nevadán, Calaveras grófságban,

1500 m-nyire a tenger színe fölött. Méréskor a területen mintegy kilenczven fa állott, melyek majdnem kivétel nélkül meghaladták a 100 m magasságot. Természetbúvár ezeket a fákat azelőtt nem látta, a kincésők ellenben jól ismerték őket. Egyik megdőlt törzsnek magassága, mint későbbi mérésekből kitűnt, meghaladta a 137 métert, a kerülete pedig 34 méterre rúgott. A mammutfa fölfedezésekor egy ideig azt tartották, hogy csak azon a területen fordul elő, a melyen Lobb találta. Hogy ez tévedés, kitűdött, a mikor a Sierra Nevada nyugati lejtőjén is reábukkantak. Sokat ez sem változtat a dolgon. Korlátolt elterjedésénél fogva még így is jogosultnak látszik az a föltevés, hogy a mammutfa kihalófélben van s hogy életben maradását a kaliforniai hegységben csak rendkívüli körülményeknek köszönheti. Arról, hogy végkép ki ne pusztuljon, mai nap az ember gondoskodik, a ki kertjébe ülteti díszfának. A mariposai ligetet, melyben körülbelül száz remek mammutfa áll, nemzeti tulajdonnak nyilvánították, egyedül azért, hogy a mammutfák további fennmaradását ezen az úton biztosítsák.

Mayer Henrik, a ki Fresno Cityben egy 102 m magas mammutfát megmérte, azt találta, hogy 2 m-nyi magasságban 7 m, 34 m-nyi magasságban 37 m átmérőjű volt. Az ilyen faóriás fatömege lehetetlen nagy. Mayer számítása szerint a megmért fa annyi fát szolgáltat, a melynyit a jegenyefenyő (*Pinus Abies L.*, *Abies excelsa DC*) a legjobb esetben egy hektáros területen 80—90 év alatt ad. További vizsgálatok alapján, melyeket Mayer több törzs átmetszése alapján végzett, kiszámította, hogy a megvizsgált fák közül a legerősebb, mely 4 m-nyi magasságban 51 m átmérőjű volt, 4250 évig élt. Ez az adat megegyezik Muir-nak idevágó adataival, a ki egy 10 m-nyi átmérőjű fa törzsében közel 4000 évgyűrűt

számlált, s a ki más, vastagabb törzsű ilyen fák életkorát 5000 évre teszi.

Tudva, hogy a színfában élő sejtek nincsenek, a szíjácsban pedig vannak, könnyen eldönthető az a netán felvetődő kérdés: Meddig terjedhet a mammutfák sejtjeinek élete? A megfigyelés szerint a mammutfák évezredes törzseiben a szíjács az utolsó száz esztendőben alkotott évgyűrűkből áll. Ezekben tehát legfeljebb száz éves élő sejtek lehetnek, száz évesnél idősebbek semmi esetre sem. Ezeknél fogva kétségtelen, hogy az évezredes mammutfákban a sejtek körülbelül száz éves korukban elhalnak.

Hosszúéletűség tekintetében nem sokat enged a mammutfának a *Taxodium*. Tülevelei, melyek a fiatalabb hajtásokon két sorjával állnak és velők együtt évenként őszkor lehullanak, a mi fenyőinkéhez képest oly halavány zöldszínűek, hogy szinte megütközünk a színükön. A *Taxodium distichum* a mocsarak lakója. A milánói »Giardini publici«-nek szembeötölő díszé a *Taxodium*, mely ott vízvezető árkokban nő. Az Egyesült-Államok déli részén erdőket alkot. Ezek az erdők annyira elütők más erdőtől, hogy első látásukra mindenkiben felvillan az a gondolat, hogy özönvíz előtti időkből maradt erdők. Ezekbe az erdőkbe csak csónakkal mehet be az emberr s a csónakból való kiszállás bennök seholsem tanácsos, mert a föld még ott is, a honnan a víz hozszantartó szárazság idején rég eltűnt, annyira süppedékes, hogy el nem bírja az embert. A terjedelmes mocsarakban az óriás fák oszlopként emelkednek föl s jókora magasságban ágaznak csak el. Minden egyes fa törzse alul, a tövén, palaczk módjára megvastagszik; az innen köröskörül eredő gyökerekből pedig méternyi magas kinövések fakadnak, melyek a víz színe fölé emelkednek. Ezek a kinövések belül üresek és lélekző szervként működnek, a mennyiben a gyökereknek

a mocsár iszapjában való elfuladását megakadályozzák. A *Taxodium* a száraz talajban is megnő, de erdőt sohasem alkot benne. A száraz talaj nem szűkölködik levegőben, benne a *Taxodium* az imént említett lélekző szervekre nem szorul s azért ki nem fejlődnek. A mondotaktból világosan következik, hogy a lélekzésbeli nehézség ingerként hat a növényre s oly szervek fejlesztésére sarkalja, a melyek működésökkel véget vetnek az ingernek. Valamennyi *Taxodium* között legtovább él a *Taxodium mexicanum*. Cortez Ferdinand állítólag Amerika csodájaként magasztalt egy ilyen fát, mely máig fenmaradt Mexikónak Tule nevű községében. Törzsének kerülete, 1·5 m magasságban, meghaladja a 31 m-t; terjedelmes koronája, mely majdnem 160 m kerületű, csak 35 m magas. Aug. Pyr. de Candolle korát 6000 évre becsülte, Humboldt csak 4000-re; újabbi mérések szerint pedig 2000 éves.

Az európai fák közül a legmagasabb életkort a tiszafa (*Taxus baccata*) éri el. A Kárpátokon, a hol nagyon meggyűrült, hajdanában erdőket alkotott.* Julius Caesar idejében a germán erdőkben is közönséges volt, de mostanában ott alighanem még ritkább mint nálunk, s jobban csak kertekből ismerik. Alacsonyabb, görcsösebb és szerényebb fa az égnek meredő mammutfánál és *Taxodium*nál. Meglátszik rajta, hogy a zord éghajlatot megsínyli. Az ember kemény, szívós fája miatt régtől fogva utána jár és pusztítja. A régi germánok íveiket és kézijajkat, de még házi eszközeiket is tiszafából készítették. Alkalmasnak találták továbbá finomabb faragványokra, sőt még kanalat és villát is faragtak belőle, a mit az ókor népei nem mertek tenni, azt híven,

* Természettudományi Közöny 306. és 317. füzeté.

hogy a tiszafa mérges. Ezért van, hogy Plinius ihatatlannak állítja azt a bort, melyet tiszafahordóban tartottak. Árkádiában a tiszafa állítólag annyira veszedelmes, hogy az alatta való étkezés vagy alvás az embernek életébe kerül. E miatt az ó-korban nemcsak a halál isteneinek szentelték, hanem a leveles galyaiból kötött koszorút is gyászjelvényként használták. Mi természetesebb tehát, hogy később temetőben, a sirhantok fölött megsokasodott. Surréy grófságban, a crowhursti temetőben, olyan tiszafa áll, melynek korát 1500 évre teszik. Kent grófságban, a braburni temetőben pedig John Ewelyn 1660-ban egy majdnem 18 m-nyi kerületű tiszafát talált, mely Aug. Pyr. de Candolle számítása szerint mindenestre volt 2880 éves. A tiszafa, melyen kora bármekkora, 10 m-nél alig emelkedik magasabbra. Törzse jelentéktelen magasságban szétágazik, összeálló ágai pedig sűrű koronát alkotnak. A tiszafa jól tűri a nyesést. Ennélfogva annak idején sövényül és lugasul szolgált, XIV. Lajos korában kertbe ültették, évről évre nyesegették, hogy minél furcsább alakot öltön. Említettük, hogy a tiszafának az ó-korban rossz híre volt. Talán nem ok nélkül. Hiszen még most is azt tartják, hogy leveles galyai egyaránt halálosan hatnak emberre és állatra, ha meg meri őket enni. Legkevesbbé sem veszedelmes ellenben magjának cinóberszínű, húsos takarója, melyet a madarak a maggal együtt elnyelnek. Őszkor képződik, a mikor a mag már érik s arra való, hogy csalogassa a madarakat. Vörös takarójával szembeötülő a mag, a nélkül meg sem látszanék a zöld lomb között. Ezért van, hogy a madarak a magot csak akkor keresik föl és eszik meg, a mikor már egészen érett. Az elnyelt magot bélcSATORNÁjukban tovább viszik s ürülékökkel együtt közelebb vagy távolabb helyen sértetlenül a földre hullatják,

a hol később kicsirázik. A tiszafát e szerint a madarak terjesztik, a munka teljesítésére pedig a magtakaró vörös színe hívogatja őket.

Földünkön a tűlevelű fák legtovább élnek. A libanoni czédrusról (*Cedrus Libani*), melynek fájából Salamon temploma épült, mindenki hallott. Czédruserdők a Libanonon már nincsenek. A Salamon-liget, Bscherre mellett körülbelül 400 czédrusfát számlál. Akad köztük olyan, mely 40 m magas s törzsének kerülete 11 m. Korukat 2000 évre teszik. Közép-Európa erdeiben is áll imitt-amott egy-egy jegenyefenyő olyan törzsszel, melynek kerülete meghaladja a 8 m-t. Ha azok szerint az eredmények szerint itélünk, melyeket más, megközelítő vastagságú fenyőfákon tett megfigyelések nyújtottak, arra a következtetésre jutunk, hogy fenyőfáink legvastagabbjai 600 éveseknél nem korosabbak.

V. Azóta, hogy Ausztráliában a »Giants Eucalypts«-okat ismerjük, tudjuk, hogy van még fa földünkön, mely a mammutfánál is magasabbra nő. Egy a Mount Bau Bau tövében talált *Eucalyptus amygdalina* lombkoronája ugyanis 143·5 m-nyi magasságra emelkedett s így több mint 6 m-rel szárnyalta túl az eddig legmagasabbnak ismert mammutfát. Gyakori eset, hogy az ilyen faóriás csak 90 m-nyi magasságban ágazik el; ellenben ritkaságként fordul elő, hogy a törzs kerülete 30 m-rel felér. Bámulatos gyorsasággal nő, miből arra lehet következtetni, hogy a fának nem kell szükségképen vénnek lennie, ha a törzse mindjárt vastag is. Még nincs 50 éve, hogy az *Eucalyptus globulust* a Rivierán meghonosították s már is minden más fánál magasabbra emelkedik. Az Eucalyptusok fája, noha igen gyorsan nőnek, mégis kemény és szívós; oly kemény, hogy hajóépítkezésre és vasúti talpfának használják, és oly szívós, hogy a levegőn és vízben impreg-

nálás nélkül is nagyon sokáig megőrzi épségét. Ausztráliában az Eucalyptusok terjedelmes erdőket alkotnak és az ottani flórára nézve ép oly jellemzők, mint az Acaciák. Az Eucalyptus-erdők fái távol állnak egymástól, ezért azután koronájok nem ér össze, és közöttük minden irányban kocsival lehet járni. Árnyékot is vajmi keveset vetnek, mivel lefelé csüngő, keskeny leveleik a napsugarakat föl nem fogják; alattuk tehát sűrűen nő a fű és ebben különféle más oly növény, mely szépen virágzik. Ezek a növények évszanként gyors egymásutánban változnak, míg be nem köszönt az aszály, mely tönkre teszi őket. Az ember, ha itt jár, nem érzi magát erdőben, hanem oly helyen, a hol erdő és Savanna egymással ölelkezik.

Legtovább élő fáink sorában a tiszafa után a tölgy- meg a hársfa következik. Mindkettő régtől fogva kiváló tiszteletben részesül mind figyelemre méltó magassága, mind pedig nagy kora miatt is. Kétségtelen, hogy erős törzsük és hatalmas lombkoronájok sokszor bámulatra ragad bennünket. Apáról fiúra szállnak a róluk szóló mondák, melyeket a nép képzelete költött. Úgy tekinti őket, mint a rég eltűnt idők életben maradt tanúit. Látásukra akaratlanul visszagondol a multa s áhítattal imádkozik. Ez az érzület volt az, a miért a nép hajdanta a vén fákat majdnem istenként tisztelte, a mire különben még mai nap is hajlandó. Nyilván a régi időkől maradt az a szokás is, hogy Tirolban és a szlávok lakta országokban az erdő legmagasabb fájára szent képeket és fogadalmi táblákat akasztanak. Minthogy a tölgy korát rendszeren túlbecsülik, valószínűnek tartjuk, hogy azoknak a tölgyeknek, melyek árnyékában a régi germánok pihentek, már mindenütt nyoma veszett. Németország egyik legnagyobb tölgye (*Quercus pedunculata*, kocsános tölgy) 11·5 km-nyire Boroszlótól, Pleischwitz mellett

állott. 1846-ban 24 m-nél magasabb volt. Törzsének 0·6 m-nyire a föld színe fölött 13·2 m-nyi volt a kerülete s 4·4 m-nyi az átmérője. Töve felé régóta odvas volt s oduja idővel annyira kibővült, hogy körülbelül 30 ember elfért benne. Ennek a tölgynek életkorát 1857-ben határozták meg, a mikor kidőlt, s mintegy 700 évesnek találták. Ez a meghatározás valószínűvé teszi, hogy a tölgyfa csak ritka esetben éri el ezereket évét. Humboldt egyik munkájában egy franciaországi tölgyet említ, a mely állítólag 1800—2000 éves. Ez a fa még ma is áll Montravail-ban Saintes mellett (Charente inférieure). Azt tartják róla, hogy Franciaország legvénebb tölgyfája; de, mivel törzsének kerülete 1 m-nyire a föld fölött csak 10·85 m, alig hihető, hogy a Humboldt említette évek felét is megérte volna. Régóta odvas, mindamellett évről évre meglombosodik, sőt elég bő termést is hoz.

Németország legvénebb hársfája (*Tilia platyphyllos*, nagylevelű hársfa) Württembergben a Kocher melletti Neustadtban áll. A schönthali kolostornak egyik okirata, mely most a stuttgarti városi levéltárban van, arról tanuskodik, hogy azt az e fa alatt 1448-ban tartott törvényülésben nyilvánították jogérvényesnek. Nyilvánvaló tehát, hogy ennek a fának már akkor is nagyon magasnak kellett lennie. Hogy 700 éves, az nagyon valószínű. 1881-ben, a mikor kerületét a törzsöt körül fogó kőpad fölött mérték, megközelítőleg 14·5 m-nek találták. Törzse már akkor meg volt repedezve s a repedések be voltak falazva, hogy belső részei a pusztulástól megóvassanak. Két ága közül az egyik 1897-ben egy vihar alkalmával letörött, a másik megmaradt s lombját a rendszeres időkben, őszkor, hullatta le. Olyan ez a fa, mint az aggastyán, a kiben az orvosi tudomány ideig-óráig tartja még az életet.

A legerősebb hársfa, melyet valaha megmértek, Litvániában nőtt. Kerülete 25·7 m volt. Mikor ledöntötték és megszámlálták évgyűrűit, 815 évesnek találták, a miből egyszersmind következik, hogy a hársfa ezt a kort is csak felette ritka esetekben éri meg.

A szilfáról is állítják, hogy eléli 600 évig. A becslés legalább azt a szilfát tartja annyi évesnek, a mely Schimsheimban, egy órányira Wörrstadt-tól, a Hesseni nagyhercegségben áll s melynek törzse 1 m-nyire a föld színe fölött 13 m-nél vastagabb. Oxfordban a »Broad Walk« nevű fásor szilfái (*Ulmus campestris*) I. Károly idejéből valók. A fásor egy-egy oldalára (1630 és 1640 között) ültetett 75 szilfa közül mindössze 60 van még életben, de egy sincs már köztük, a mely egészen ép volna. Elfogadhatónak látszik tehát az a föltevés, hogy a szilfa általában a 300-ik évet sem éli túl.

Keleten azt tartják, hogy nincsen fa, mely a bogláránál (*Platanus orientalis*) tovább élne. Hiszik ezt egyfelől terjedelmes kerületenél fogva, melyet ott élér, másfelől a hagyományoknál fogva, melyek róla a nép között máig fennmaradtak. A »hét testvér«-ről, mely a Boszporuson egy csoportban áll, általános a vélemény, hogy azoknál vénebb boglárfa az egész Keleten nincsen. Bizonyosnak ugyan nem bizonyos, de a hagyomány azt tartja, hogy Bouillon Gottfried kereszties hadával 1096-ban árnyékukban pihent meg; mostanában kóbor cigányok verik fel sátraikat alattuk. Kedvelt és azért elterjedt fa Keleten a boglárfa. Görögországban minden nedves völgyben és forrás mellett előfordul; a városok piaczei és vásárterei pedig most is vele vannak beültetve ép úgy, mint Kimon idejében az Agora Athenben. Plinius, a ki jobbadán Theophrastus adataira támaszkodik, állítja, hogy a boglárfa a Joni-tengeren túlról vitték a Diomedesi-

szigetekre (Tremiti-szigetek), hogy vele a hős Diomedes sírját beültessék. Innen került — ugyanazon monda szerint — Sziciliába, a hol, miként Olaszországban, mindaddig idegen fát nem ültettek. Erre czélezva némi csodálkozással kérdi Plinius: Vajjon mi készítette az embert, hogy ide legelőször éppen olyan idegen fát vigyen, a mely árnyékán kívül semmi más hasznot nem nyújt? — Úgy látszik, hogy az ó-kori népek főképezért karolták föl annyira a boglárfa, mert mind lombjának, mind kérgének világosabb színét szebbnek találták, mint a délvidéki kerti fákét, a mely tudvalevőleg jóval sötétebb szokott lenni. Azonfelül a boglárfa árnyékában való pihenést is a legnagyobb élvezetek közé sorozták.

Egyes, a szokottnál magasabbra és vastagabbra növe boglárfa már a régi időkben is feltűnést keltettek és, a mint a következő néhány példából kiténik, az emberek részéről a többi fáknál nagyobb becsülésben részesültek. Egyről, mely Lykiában állott, Plinius azt írja, hogy lombkoronája akkora volt, mint egy egész erdő és hogy odvas törzsében a fáradt vándor mohával fődött herzolókövet talált, mely puha ágyként szolgált, a közelben pedig forrást, melynek friss vizével szomjúságát olthatta. Ugyancsak e fa odujában mulatott egy alkalommal Lici-nius Mucianus, a ki három ízben konzul, majd lykiai helytartó volt, tizenennyolcz kísérőjével, sőt velök együtt abban egy éjszakán át esőtől és széltől védve meg is hált. Egy másik boglárfáról, mely Árkádiában, Kaphyae mellett állott, azt mondja Theophrastus, hogy Agamemnon, a trójai háború egyik hőse, ültette. Bizonyára vetekedtek ezzel azok a boglárfa, a melyekről a monda azt tartja, hogy Menelaos, vagy Helena ültette. A ki pedig látni kívánta azt a fát, melyre Apollo a legyőzött Marsyast felakasztotta, azt a Phrygia felé vezető útra kísérték, a

hol, P l i n i u s szerint, egy nagy boglárfa mutatnak meg neki.

A lykiai boglárfa oduját, melyben Licinius Mucianus kíséretével mulatott és egy éjjelen át meghált, P l i n i u s 81 lábra teszi. Ez a szám, még ha római lábat jelentene is, sokkal nagyobb, hogy sem egyébre vonatkozhatnék, mint az odú kerületére, a mely még így is közel 24 m-rel volna egyenlő. A törzs külső kerülete ilyenformán 30 m-re tehető. Ha föltevésünk megfelel a valóságnak, nem foroghat fenn kétség az iránt, hogy ez a boglárfa a legerősebb fák egyike. Korát, ha nem is pontosan, legalább hozzávetőleg — összehasonlítás útján — lehet meghatározni. A bonni botanikai kertben még nem régiben egy boglárfa állott, a melyet kivágtak, mivel csúcsán száradni kezdett. Ennek a fának a föld fölött 1 m-nyi magasságban 3 m-nyi volt a kerülete, és 116 évgyűrűt számlált. Átmérője ugyanabban a magasságban közel 92 cm volt. Vegyük a P l i n i u s említette lykiai boglárfa átmérőjét 10 m-nek, az összehasonlítás eredményeképen mondhatjuk, hogy az a fa már akkor körülbelül 1250 éves volt. A bonni boglárfa törzsében lévő színfát kívülről 7 cm vastag szijács övezte. Amabban nincsenek élő sejtek, csak ebben. Ámde mivel a szijács a legkülső 37 évgyűrűre esett, biztosra vehetjük, hogy a bonni boglárfaiban nem volt sejt, mely 37 évnél tovább élt volna.

VI. Az állatorszámban ép úgy, mint a növényországban a fajok szerint változik az egyének normális élettartama. Némelyeké csak órákra, másoké ellenben évszázadokra terjed, sőt egyik-másik fás növény ezer éven fölüli marad életben. Hogy a közel rokon fajok élettartama sem egyenlő, arra nézve a növények között, mint mindjárt látni fogjuk, elég a példa. A mályvaképűek (*Columniferae*) rendjéből a hársfa eléli 800 évig, a borzas mályva (*Althaea hirsuta*), bodros papsajt

(*Malva crispa*), kerti lavatera (*Lavatera trimestris*), varjumályva (*Hibiscus trionum*) és bársonymályva (*Abutilon Avicennae*) ellenben csak egy évig. A pázsit-félék (*Gramineae*) családjába való növények közül a csöves kukoricza (*Zea Mays*), harmattartó tippan (*Agrostis spica venti*) és vetett zab (*Avena sativa*) egy-nyáriak, holott a bambusznád (*Bambusa arundinacea*) évelő, mely 25—30 éves korában szárad el, közvetlenül azután, hogy virágzott és termést hozott. A vitorlásvirágúak (*Papilionaceae*) családjába tartozó növények közül a közönséges bab (*Phaseolus vulgaris*) és főzelék lencse (*Ervum Lens*) egynyári, a luczerna (*Medicago sativa*) ellenben, melynek tőkéje kitelel és évről évre fűnemű szárat hajt, évelő növény, a nyúlrekettye (*Genista tinctoria*) pedig alacsony cserje, az ákác csipkefa (*Robinia Pseudacacia*) közepmagasságú fa. Valamint az egy rendbe vagy egy családba tartozó fajok élettartama nem egyenlő, azonképen még azoknál a fajoknál sem egyenlő, a melyeket mint legközelebbi rokonokat egy nembe foglalunk össze. A fekete ebszőlő (*Solanum nigrum*) egynyári, a burgonya (*S. tuberosum*) ellenben, mely gumójából évről évre fűnemű szárat hajt, voltaképen évelő növény, a vörös ebszőlő (*S. Dulcamara*) pedig iszalagcserje.

Ép oly érdekesek, mint különösek az állatorszámban található idevágó példák. Tudvalevő, hogy egyik-másik rovarfaj hímjének élettartama sokkal rövidebb a tojóénál, noha erre alkotásánál fogva semmi okot nem találunk. Hogy a hangya tojóját és dolgozóját hét éven túl lehet életben tartani, a hímjét ellenben csak néhány hétig, az minden kétségen felül áll. Ámde ez a körülmény egyenesen a mellett látszik tanuskodni, hogy az egyén élettartama a fajra nézve kedvező tulajdonság, melyet alkalmazkodás útján szerzett. Ebből a föltevésből pedig szük-

séggépen következnek, hogy a hangyáknak javokra válik, ha hímjeik rövidebb ideig élnek, mint tojóik és dolgozóik. Lásuk, igaz-e ez? A hangyafajok fejlődésmenetében, mint tudva van, munkafelosztás állott be, minélfogva a hím vagy here hivatásbeli kötelességét a nászrepülés alkalmával kénytelen teljesíteni. Ez a körülmény vonta maga után a here életének megrövidülését, mert tüzetes magyarázat nélkül is beláthatja mindenki, hogy a nászrepülés sikeres voltára a fiatal, nem rég kifejlődött here több biztosítékot nyújt, mint az, melyet különféle káros hatások éveken át megviseltek, meggyengítettek. Másfelől pedig a megtermékenyített tojó életbenmaradása eladdig kívánatos, sőt szükséges, a meddig fejlődésre alkalmas petéket rakhat. Ebbeli feladatának egyszerű nászrepülés után elveken át tud megfelelni, a mint hogy a dolgozók is megfelelnek, a melyek ez idő alatt nemcsak a szükséges élelmet beszerzik, hanem a háztartást is kifogástalanul vezetik.

Ezek után tiszta dolog, hogy az élettartam a természetes kiválogatódás következménye. Azért is különbözik az egyes fajok szerint. Az élettartam meghosszabbodott, a mikor az egyének hosszú élete, ellenben megrövidült, a mikor rövid élete bizonyult kedvezőnek. Hogy az egyén előbb vagy utóbb pusztul el, közönyös s nem jó tekintetbe, csak az fontos, hogy a faja maradjon meg; ezért a természetes kiválogatódás az egyénnel nem törődik, hanem egyedül a faj fenntartásáról gondoskodik. Az egyén java mellékes s figyelmen kívül esik; tekintetbe legföljebb akkor jó, a mikor egyúttal a fájának is javára válik. Az élettartam mindig és mindenkor az egyének fejlődésmódjától függ, miből következik, hogy ezek csakis addig élnek, a meddig fajukra nézve hasznosak, de elhalnak, mihelyt megszűnnek hasznosak lenni. A természetes fajkiválogatódás megrövidí-

tette a hangya hímjeinek életét, mert a szaporodás sikerét a meggyengült, öreg hímek nem biztosítják kellőképen. Ugyanazért sietnek végük felé azok a növények is, a melyeknek szaporodó erejük egyszer hanyatlásnak indult. Ezekkel szemben a természetes kiválogatódás azoknak a növényeknek élettartamát, a melyeken az új hajtásokkal való évenkénti megújulás az öregebb tagoknak nagy ellenálló erejével találkozott, szokatlan hosszúra terjesztette, ez úton módot nyujtván a fák keletkezésére. A túlevelű fák, melyek a légkörbeli tényezők hatásaival, az alsóbb rendű szervezetek támadásaival s minden más viszontagsággal a legerélyesebben daczolnak, fölötté sokáig élnek; mindvégig virágoznak és gyümölcsöt teremnek; sőt mondhatni, hogy fajuk érdekét annál jobban szolgálják, minél vastagabbra és magasabbra nőnek, a mennyiben ekkor több magot hoznak és szórnak szét.

Az a gyakran ismétlődő jelenség, hogy az egy nembe foglalható fajok részben hosszabb, részben rövidebb ideig maradnak életben, eléggé világosan tanuskodik a mellett, hogy az élettartam meghosszabbodása, illetőleg megrövidülése minden nehézség nélkül esik meg. Hogy a természet akkor csakugyan a fajok érdekével törődik, az egyénekével pedig nem, a mikor az utóbbiak élettartamát meghosszabbítja, illetőleg megrövidíti, abban nyilatkozik meg, hogy rajtok azok a tulajdonságok, melyeket mint a nemre nézve jellemzőket ismerünk, egyúttal lényeges változásoknak nincsenek alávetve. Felfogásunkkal még az a tény sem ellenkezik, hogy kivétel nélkül minden egyén ragaszkodik életéhez, mert az önfenntartás ösztöne, mely az egyénben lakozik és életének megvédésére sarkalja, egyben saját fájának fenntartására is ösztönzi.

VII. Csak az a faj boldogul és gyara-

podik, melynek minél több egyidejűleg élő egyéne van. Ámde mivel csak az egészséges és erős egyén szaporítja a fajtát, azért a természetes kiválogatódás veszni engedi a beteg és gyenge egyéneket. A sok viszontagság megviseli az egyént, életének tehát a faj érdekében véget kell érni, előbb vagy utóbb, a mikor már nem bír a káros hatásokkal megküzdeni. Egyenletes, enyhe éghajlatú vidékeken rendszeren tovább tart a növényegyenállók ereje, mint azokon a vidékeken, ahol a kedvező évszakra kedvezőtlen következik. Ebből érthető, hogy miért volt Földünk régebbi korszakaiban a növények élete általában jóval hosszabb, mint jelenleg. A harmadkornak csaknem egyenletes éghajlata lehetővé tette, hogy Földünkön még az északi szélességre azon a fokain is, melyeken mi élünk, subtropikus növények fejlődhessenek. Ámde a harmadkor végén bekövetkezett erős lehüléssel változtak a viszonyok. A hőmérséklet állandósága megszűnván, Földünkön a zordabb évszakok beállottak, minélfogva ezentúl csak azok a növények terjeszkedhettek, amelyek az új viszonyokhoz alkalmazkodni tudtak, vagyis be tudták fejezni fejlődésüket a tenyésztetű kedvező időszakon belül. Az egyényári növények ekkor keletkeztek s azóta mostanáig egyre szaporodnak.

Ebből a tényből téves következtetést lehet vonni; hogy ez meg ne történjék, e helyen meg kell jegyeznünk, hogy az egyényári növények fejlesztését nem egyedül és kizárólag az enyhébb és zordabb évszakok váltakozása mozdítja elő. Hiszen vannak esetek, mikor kétség sem lehet a felől, hogy a növények hosszú életüket épen a kedvezőtlen éghajlati viszonyoknak köszönik. Így pl. apad az egyényári növények száma a magas hegységeken, nemkülönbén apad a sarkok felé is. A Dauphiné-ban a túlevelűek öve alatt (200—600 m magasságban) az egyényári

növények az összes flórának mintegy 60%-át teszik, azontúl, a havasok régiójában (1800 m magasságban), ellenben csak 60%-át. Páris flórája (az északi szélesség 49°-án) 45% egyényári növényt foglal magában, Listad (Norvégia) körül (az északi szélesség 61°40'-án) 26%-ra apadnak ezek a növények, a sarki flórában pedig már majdnem egészen hiányzanak.

A túlevelűek (*Coniferae*) nagy életkorukat kétségtelenül őseiktől örökölték, azoktól az ősoktól, melyek még azokban a régen letűnt korszakokban éltek, a mikor erősebb éghajlati ellentétek nem voltak. Ősi származásuk mellett bizonyítanak a túlevelűek, melyek mostanában is csaknem valamennyiökön kitelelnek. Hogy ezek a zord éghajlatot kiállják s évről évre le nem hullanak, bizonyára azért van, hogy időjártával olyan védőkészülékekre tettek szert, a melyek a hideg ellen óvják őket. A legelső kettőszikűek, melyek Földünkön megjelentek, a barkászvirágúak (*Juliflorae*) voltak. Ezek között is vannak fák, melyek nagy kort érnek el, mint pl. a tölgy és bükk. Róluk is, mint a túlevelűekről elfogadhatónak tartjuk, hogy őseiktől örökségképen maradt reájuk. Arra az észrevételre, hogy a mi éghajlatunk alatt a szilkések (*Cupuliferae*) családja csupa lombhullató növényekből áll, azt jegyezzük meg: miért ne, ha az adott viszonyok következtében idővel lombhullatókká kellett válniok. Hogy ez nem lehetetlenség, az ellenkező példák bizonyítják. Jáva nedves éghajlatában ugyanis a jelenkorban a lombhullató őszi barackfa (*Persica vulgaris*) örökzöld fává változott át, a melyen az évnek minden szakaszában virág meg gyümölcs van. Azonképen van Humboldt szerint Kumanában a bortermő szőlőn minden időben szőlőfürt.

Az egyenletes, enyhe éghajlat a fák fejlődésére kedvező, a fűnemű és kóros növényekére pedig kedvezőtlen, mert a

mikor a legszebben fejlődnek, legnagyobb a veszedelem, hogy a fák árnyékába jutva, sem elegendő világosságban, sem elegendő táplálékban nem részesülnek. Más-kép áll a dolog a magas hegységeken, a hol a kisebb növények elsősé-
ben vannak a fákkal szemben. Hogy ez való igaz, az Alpeseiken az erdő felső határán világosan látható. Az itt tenyésző fák a szél és hideg miatt már alig fejlődhetnek. Eltörpülve, összetépve és csucsktól megfosztva állanak, mintegy tanuságot téve a kiállott nehéz küzdelemről. Az erdő felső határán túl a zord éghajlat miatt már nincsen fa, de van még cserje és kóró. Ezek kivétel nélkül évelők, nyilván azért, mert az uralkodó viszonyokhoz az egynyári növények nem tudtak alkalmazkodni. Magas hegységeken a tavasz tudvalevőleg sokszor későn kezdődik, a tél meg korán beáll. Mikor csiráz-zék, erősöd-jék, virágozzék és gyümölcsöz-zék ilyen körülmények között az egynyári növény, ha talán az amúgy is rövid ideig tartó nyár még hűvös is! A hol az egynyári növény már nem boldogul, ott még megél a cserje és kóró. Ezek évről évre fejlesztik rügyeiket s a tavasz beálltával legott kihajtanak és virágoznak. Hóolvadás után az egész hegység rendszeren már virágdíszben áll. Ennélfogva gyümölcsük és magvak hamarabb megérik. S ha netalán egyik-másik nyáron a kedvezőtlen időjárás következtében a mag még sem érnék meg, abból pótolhatatlan veszteség nem származik, mivel a nyár múltával a növény el nem hal, hanem kitelel s a következő évben újra kihajt, virágozik és gyümölcsöt terem.

Az egynyári növények az iméntiek szerint a magas hegységeken fenn nem tarthatták magukat, onnan eltűntek, azokat kivéve, a melyek tudták fejlődésüket siettetve befejezni. Egynémelyik egynyári növény fejlődését a természetes kiválgatódás annyira megrövidítette, hogy még

a legkedvezőtlenebb nyáron is megérik a magjok. Ezek közé tartozik az égszínkék havasi tárnics (*Gentiana nivalis*), mely egészen a hóhatárig emelkedik föl, a hol a szintén egynyári, ibolyaszínű jeges tar-niccsal (*Gentiana tenella*) találkozik. A legnagyobb sietséggel fejlődik mindakettő és jól megállja helyét a havasokon abban a magasságban, a hol évelő rokonaik, a többi tárnicsok teremnek. A mi csak ritkán fordul elő, itt megesik, t. i., hogy ugyanannak a nemnek egynyári és évelő fajai a majdnem egyenlő föltételekből származó versenyzés ellenére együtt élnek, egyazon helyen egymással meg-férnek. Rendszerint azt tapasztaljuk, hogy az a faj, melynek élettartama jobban szabódott a termőhelyhez, kiszorítja onnan a másikat. Példa erre a konkoly, a mely tudvalevőleg a vetések közt dudvaként terem. Ott a szegfűfélék (*Caryophyllaceae*) egyedüli képviselője; a kitelelő fajok pedig jobbadán nedves ligetekben, patakok és folyók partjain tenyésznek.

A mi szélességi fokainkon az egynyári növények könnyen neki mennek a télnek. Magvakat érlelnek, a melyeknek a hideg nem árt. A bőséges magképződés ennél fogva reájok nézve valóban fontos, a mennyiben arra a területre, mely meg-üresedik, a mikor elhalnak, más növények is törekszenek, miért azt évről évre úgyszólván újra meg kell hódítaniok. De mivel a területért folytatott versengésben a magvaknak egy jó része veszendőbe megy, természetes, hogy az egyes fajok fenmaradását egyedül a sok mag biztosíthatja. Ezért van, hogy a magképződés az egyik-másik fajnál az egyének fejlődés-idejének rovására a túlzásig fokozódott. Van példa reá, hogy a tenyészetnek ugyan-azon egy szakában egyik nemzedék a másakra következik és szórja magvait a földre. Ez a berendezés jól bevált a gyöngetyúkhúrnál (*Stellaria media*), a szöszös aggófűnél (*Senecio vulgaris*) és az egy-

nyári szélfűnél (*Mercurialis annua*), elannyira, hogy velök szemben minden más versenytárs hátra szorul. Ez utóbbi gyakran egymagában foglalja el a szemétdombokat, a magukra hagyott kerteket és más területeket, melyeket az ember kevés gondnal munkál meg. Hódítását kétségkívül mérges volta is elősegíti. A szarvasmarha kerüli, azért elhatalmasodik olyan helyeken is, a hol más növények a legeltetés következtében kivésznek.

A szervezetek élettartama és életmódja mindenkor az alkalmazkodásnak egyik jelensége; okbeli nyomozása és fejtegetése tehát a biológiai tudományok egyik legszebb, legérdekesebb feladata. Új alakok, változatok Földünkön nem keletkeznek, ha az egy fajhoz tartozó egyének mindnyájan az örökségképen reájok szálló tulajdonságokat változatlanul megtartánák. Mindenben egyenlő egyének azonban nincsenek, valami kis eltérés mindig van köztök. Ezeket az egyéni eltéréseket az ember mind a háziállatokon, mind a természetett növényeken már réges régen észrevette, miért is ezek közül a továbbtenyésztésre mindenkor azokat válogatta ki és használta föl, a melyek leginkább tetszetek neki. Bizonyos határok között az egyének élettartama is ép úgy ingadozik, mint a fajt jellemző többi tulajdonságok; azért az ember, ha jónak látta, vagy szükségesnek találta, az egyik természetett növény élettartamát meghosszabbította, a másikat megrövidítette.

VIII. Említettük már, hogy az egyének élettartama az alkalmazkodásnak egyik jelensége. Ehhez alig fér kétség. De az egészen bizonyos, hogy az egyének valami bennök rejlő oknál fogva meghalnak. Abból, hogy egyenlő alkotású egyének egyenlőtlen kort érnek el, következtethetjük, hogy a halál oka nem mindig ugyanaz. Azokról a rövid életű növényekről, melyek a magképzés után mihamar

elpusztulnak, némi joggal állíthatjuk, hogy kimerülés következtében halnak el. E mellett szól, hogy a kertész egymásik rövid életű növény élettartamát meghosszabbítja azzal, hogy a magképződést megakadályozza. Ismeretes példa erre a szagos rezeda (*Reseda odorata*). Ez fűnemű, egynyári növény. Ámde, ha a kertész az elvirágzás után tüstént levágja virágzatát, szára megfásodik és kitelel, annak igazolásául, hogy egy-némely egynyári növény átváltozhatik évelő-növényé. Az egynyári növényeknek egész egyéne hal el a magképzés okozta kimerülés következtében, a kórókon csak a földfölötti hajtások. Másnemű a hagymás növények viselkedése. G e s s n e r K o n r á d-nak már a XVI. század derekán feltűnt, hogy vannak köztök olyanok, melyeken a magképződés tökéletesebb, ha a szarat, melyen a termések ülnek, levágjuk; tökéletlenebb, ha le nem vágjuk. A fehér liliom (*Lilium candidum*) pl. nem hoz magot, ha magára hagyjuk; de hoz, ha levágott virágos szarát vízbe helyezve, arra mintegy reá kényszerítjük. Ez a példál állított eset egyenesen a mellett bizonyít, hogy a magrügyek elsatnyulnak, ha a virágos szár a hagymával összekötötésben marad, ellenben magvakká fejlődnek, ha a szarat kellő időben levágjuk. Szem előtt tartva, hogy a fehér liliom nemcsak magvakról, hanem fiókhagymákról is szaporodik, nincs okunk az imént mondotak helyességében kételkedni. Hiszen természetes dolog, hogy a szerves anyagok, melyeket a növény készít, megszolanak, ha termésében magvak, hagymájában pedig fiókhagymák képződnek. Mivel pedig a fiókhagymák a magvaknál erélyesebben fejlődnek, nagyobb erővel is dolgoznak és a szerves anyagokat egészen felhasználják, annyit sem hagyva, a mennyi szükségesség volna a magvak tökéletes kifejlődésére. Ezt tudva,

érthetjük, hogy miért satnyulnak el a magrügyek, ha a szárat a hagymával összeköttetésben hagyjuk, úgyszintén azt is, miért fejlődnek magvakká, ha a szárat levágjuk. Minthogy a fehér lilium igen régi termesztett növény, valószínűnek látszik, hogy a hosszas ápolás fosztotta meg természetes tulajdonságaitól. Ugyanazon a módon, mint a fehér liliumot, lehet a Lachenáliákat (pl. *Lachenalia luteola*) is magképződésre kényszeríteni. De mivel ezeket a növényeket csak újabb időben fogták művelés alá, jogosultnak látszik az a föltevés, hogy ezeken a fiókhagyma- és magképződés között fennálló ellentétet a természetes kiválogatódás idézte elő és állandósította.

Őszkor, a mikor a fák levelei megsárgulnak s a földre hullanak, az enyészet képe látszik mindenfelé. Ha máskor soha, ilyenkor magunkba szállva vizsgálatalanul arra gondolunk, hogy életünk nem végtelen, valamikor meghalunk. És mi más juthatna eszünkbe, mint mulandóságunk, akkor, a mikor a tölgyfáról és a nyárfáról szemünk láttára méternyi hosszú galyak lehullanak. Mind a lomblevelek, mind a galyak elhalnak és lehullanak, mert nem kapnak elegendő vizet és táplálékot. A hosszabb életű növények és a legtöbb állat halálát más okok idézik elő.

Az állati testnek minden egyes szerve a növekedő korról gyengül, elerőtlenedik és szolgálatra alkalmatlanná válik. A rendes halál ez esetben az aggkorrall járó jelenségeknek a következménye. Mindamelletts kétségtelennek látszik, hogy a halál oka ezekre a jelenségekre a hosszabb életű növényeknél, a legnagyobb kort érő fákat is beleértve, vissza nem vezethető, mivel a legvénebb fának zöldelő és virágzó hajtásai életének legutolsó éveiben fejlődtek. Innen felülről a száron végig egészen a gyökerekig fiatal sejtszövet húzódik. Ebben az aggkorrall járó elgyen-

gülés aligha akadályozza a sejtek működését. Ezért elfogadhatóbbnak látszik az a föltevés, hogy a tenyésző-csúcsokat alkotó sejtek osztódó ereje korlátolt s belső akadályok következtében szűnik meg. Azokkal vagyunk tehát egy véleményen, a kik azt tartják, hogy a rendes halál oka a fajok szerint változik s hogy a természetes tenyésztés az egyének élettartamát majd ezen, majd azon az úton törekedett a fajra nézve szabályozni. A halál-oknak, mely az egyén életének határt szab, ép azért, mert szintén a tenyésztés eredménye, mint bármely ismertető jele a fajnak, a fejlődés folyamán okvetlenül jelenkeznie kell. A halál az egyén fejlődésének utolsó jelene, a fejlődés lezárása, befejezése.

Az élő szervek sohasem tétlenek, mindig munkában vannak, de azért épségben maradnak s kárt nem szenvednek, mert a munkájokkal járó anyagvesztéséget egyre képződő újabb anyagok szabályszerűen visszapótlják. A míg fiatalok és nőnek, a visszapótlásra szolgáló anyagok mennyisége felülmúlja az elhasznált anyagok mennyiségét, az öregkorban ellenben a test zsugorodása jelenkezik, mert a visszapótlás nincs arányban a fogyasztással. Hiszen kétségtelen, hogy az a munka, mely a növekedés oka, az élet kezdetétől végéig egyre kevesebb eredménnyel jár. Életének első évében a gyermek tömege majdnem megháromszorosodik; a másodikban is gyarapodik, de a gyarapodás a tömeg harmadrészét már alig mulja felül. Hasonlóképen csökken a gyarapodás a harmadik és a többi ezután következő években is, mindazonáltal növekszik a test súlya egészen a harminczadik évig. Innentől kezdve a negyvenedik évig nem változik, azontúl pedig rendes körülmények között a beálló halálalig állandóan hanyatlak. Mindezekből következtethetjük, hogy a halál oka (vagy okai) a szervezetekben rejlik és szükség-

képen megjelenik, ha az idő lejárt fejük fölött, az az idő, a mely hosszabbra vagy rövidebbre van szabva, a szerint a faj szerint, a melyhez a szervezetek tartoznak.

A zsugorodás, mely az állatok halálát megelőzi, abban leli magyarázatát, hogy a működésben levő sejtek a test épségben tartására szükséges anyagokból kevesébbet készítenek, mint a mennyi kívánatos; más szóval: hanyatló munkarejök következtében nemcsak nem választanak ki elegendő élő anyagot, de nem is használják azt fel a test javára. Egyik-másik állaton korán mutatkoznak a zsugorodás jelei s ekkor tisztán látható, hogy ők is a fejlődés menetébe valók. A békaporonty teste farkban végződik, de a fark sejtjeinek gyors zsugorodása következtében hamarjában el is tűnik. Az aggkorral járó zsugorodások csak abban különböznek a koraiaktól, hogy lassabban, mondhatni észrevétlenül haladnak előre.

Hogy az állatok rendes halálának az elaggottságon kívül más oka is lehet, arra például a hangyák heréi szolgálnak, a melyek a nászröpülés alkalmával kimerülés következtében halnak el. Ez a

berendezés náluk, minthogy átöröklődött, állandóvá vált; a rovarok között különben sem ritka eset. A fejlődés meg rövidülése a fajra nézve kétségkívül kedvező az esetben, ha az egyéneket időelőtti halál fenyegeti. E mellett szól a koraérettség, mely mind az állat-, mind a növényvilágban eléggé közönséges jelenség. A pomológus néha szándékosan előmozdítja olyképen, hogy az oltásra gyöngé alanyt használ. Teszi ezt akkor, a mikor a birsalmafába körtét olt. A kettő között az összeforradás csak kivételes esetekben teljesen kielégítő. Egyebekben kívül bizonyára ez is egyik oka annak, hogy a birsalmafába oltott körtefa alacsony növésű és rövid életű. De épen azért, mert lassan nő és rövidebb ideig él, korábban válik termővé annál a körtefánál, mely vadkörtefára oltva, sebesen fejlődik és soká él. Nem látszik tehát valószínűtlennek, hogy a korai halál ingerképen hat a növényekre s arra indítja őket, hogy minél fiatalabb korukban virágozzanak és teremjenek gyümölcsöt.

(Befejezése következik.)

Közli SCHUCH JÓZSEF.

Kovasav-olvasztás.

M. Gaudin 1839-ben tapasztalta legelőször, hogy a kovasav plasztikussá tehető, és hogy az üvegszerű kovasavból készült fonalak rugalmasak; de, úgy látszik, az ő észleletei csekély figyelemben részesültek és a kvarczfonalak kiváló tulajdonságait mindaddig nem is használták fel, míg C. V. Boys tanár 1887-ben ismét föl nem találta és nem alkalmazta őket.

M. A. Gautier-nek 1869-ben hasonlóképp sikerült igen vékony kvarczcsöveket készítenie; 1878-ban Párisban be is mutatta őket, de még a Moissan elektromos kemenczéjének felhasználásával sem haladt előbbre, és ebbeli munkássága Franciaországban és Angolországban is feledésbe merült.

Nyilvánvaló tehát, hogy nem Boys volt az első fizikus, a ki kovasavból fonalakat,* vagy finom csöveket készített; azonban kétségtelen, hogy az ő megfigyelései, a megmunkálás és kísérletezés módszerét tekintve, alapját vetették meg mindannak, a mi első értekezésének közzététele, vagyis 1887. óta ezen a téren történt.

Az 1899-ik év június havában W. H. Shenstone és H. G. Lacey, W. T. Evans-szal egyetemben, a Royal Society egyik gyűlésén 12 cm hosszú és 1 cm

* Természettudományi Közlöny 1890. 318—322. l.

átmérőjű, üvegszerű kovasavból készült csövet mutattak be, és a módot is közölték, mellyel a csövet készítették. Ettől kezdve nagy a haladás e téren; hosszabb s különböző vastagságú csöveket készítenek s a csöveket vagy a két végökön, vagy derékszögben össze is tudják forrasztani. Ez évi februárius 22-ikén Shensstone és Lacey teljesen üvegszerű kovasavból készült thermométercsövet higanyal töltött meg s forrasztott be; s a mi szintén fontos, legyőzték a kvarcz ridegségét, a mely hirtelen oxigázlángba tartva, nem törik szét szilánkokra.

Szét nem töredező kovasav készítésére, a két bűvár szerint, a hegyi kristály a legalkalmasabb, melyet kvarcztöredékekből vagy optikai czélokknak meg nem felelő darabokból válogatunk ki. Erős sósavval mosott kavicssal, és jól kimossott, leválasztott kovasavval is kísérleteztek; de, ámbár ezeket a forrasztó csővel nagy nehézség nélkül fel lehet dolgozni, még sem bizonyultak elég alkalmasoknak, mivel átlátszatlan, csak kevés célra beváló anyagot szolgáltatnak.

Hogy a hegyi kristályból szét nem töredező kovasavat készíthessének, a következőleg járnak el: A termés kristálydarabokat, ha még nem egészen tiszták, Bunsen-lángban hevítik; a külső tisztátalan rétegeket kalapácsütéssel könnyű eltávolítani. A tiszta kvarcztömeget azután egy ideig vízben forralják s forrón

hideg vízbe dobják; ettől a kvarcz annyira megrepedezik, hogy erős kalapácsütéssel megfelelő nagyságú darabokra könnyen törik szét. A széttört darabokat egytől egyig meg kell vizsgálni s a tisztátalan részekről különválasztani. A tiszta szemecskéket végre platinacsészében sárgászörös izzásig hevítik és azután gyorsan, hideg desztillált vízzel telt, meleg hengerüvegbe ejtik. A mely kvarcz e folyamaton kétszer átesett, már félig átlátszatlanná vált s külsőleg a fehér zománczhoz nagyon hasonlít. Ekkor baj nélkül oxigázlángban tartható, vagy minden előleges hevítés nélkül fehéren izzó, plasztikus kovasavhoz hozzáragasztható. E folyamat nem sok időt vesz el. A preparált anyaggal sok időt takarítunk meg és sok boszankodástól menekülünk. Opálal és felhős kvarccsal is kísérleteztek, de úgy tapasztalták, hogy mindkettő szilánkká töredezik.

A kovasavat közönséges forrasztó cső és jó fujtató lámpa lángjában dolgozzák föl. Azt találták, hogy az utóbbi sokkal kielégítőbb eredményeket ad. A »nagy fúvó« égők, a minőket a vas összeforrasztására és megolvasztására, vagy a platina megolvasztására használnak, gazdasági szempontból nem adnak kielégítő eredményt.

A szem védésére a kovasav földolgozásakor igen sötét szemüveget kell használni; erre a célra az optikusok legsötétebb üvegjei sem elégségesek. Az említett búvárok különösen erre a célra készült olyan sötét üveget használnak, mellyel első ízben nehéz dolgozni. Ez igen fontos körülmény, mert a szemüveg gondos megválasztása nagyon kiméli annak a szemét, a ki gyakran és hosszabb ideig forrasztó csővel dolgozik a kovasavval.

A kovasav-műszerek készítése forrasztó csővel drága, mert az oxigénfogyasztás nagy és nagyobb darabnak alakatlan kvarczszemekből való előállít-

hatása sok türelmet kíván. De tekintve az előkészített s olvasztás révén üvegszerűvé vált kovasavnak azt a nevezetes sajátságát, hogy az oxigázláng legforróbb részében tartható s azután azonnal lehűthető, újlag hevithető s hűthető, a mi az eltörés minden veszélye nélkül tetszés szerint ismételhető: tényleg sokkal könnyebb a kovasavat földolgozni, mint bárminemű üveget. A leg gondatlanabb és a legkevesbbé gyakorlott munkás sem félhet, hogy készítménye eltörik, ha a lánggal nem bánik ügyesen, vagy pedig, ha alkalmilag a félig kész készítményét félre kell tennie. Mindamellett fontos, hogy a preparált kvarczdarabkát úgy tartsák a lángban, hogy légbuborékok ne keletkezessenek benne. Az említett angol búvárok minden új darabkának a legelső felületét hevítik először s úgy intézik a dolgot, hogy a megolvadás alulról fölfelé történjék. Ily módon tökéletesen tiszta üveg nemű anyagot kapnak.

A kovasav nagyon hajlandó olyan elváltozásra, a mit az üvegen kovasav-kiválásnak vagy elhomályosodásnak nevezünk, különösen addig, a míg a nátrium és lithium nyomai, melyek, úgy látszik, a legtöbb kvarczban jelen vannak, hevítés következtében teljesen el nem távolodnak. Hogy a készítményt e bajtól megóvjuk, nyugodt lángot kell használnunk. Ez esetben a netalán jelenkező elhomályosodás ismételt hevítéssel könnyen eltávolítható.

Mielőtt valamely készítmény előállításába fognánk, jó, ha egész csomó, körülbelül 1 mm átmérőjű rudacskát készítünk az üveg nemű anyagból. Ez úgy történik, hogy a preparált kovasavdarabka egyik sarkát platinavégű csiptetővel a lángba tartjuk és megolvasztjuk, azután egy másik darabkát a hevített részre nyomunk, míg a kettő össze nem tapad; ezt a másik töredéket alulról fölfelé hevítjük, míg tisztán üveg neművé nem válik,

azután egy harmadik, negyedik, stb. töredéket fűzünk hozzá, a míg csak szabálytalan rudacska nem keletkezett. E rudacska azután apró részletekben kell hevíteni s a kívánt hosszúságra kihúzni.

A rudacskákat bárki könnyen készítheti; ügyes laboratóriumi fiú, néhány napi gyakorlat után, egy óra alatt körülbelül húsz darab 20 cm hosszú pálczikát készíthet. A platinahegyű csipetű sem nagyon romlik, ha a leírt módon bánnak vele, mert néhány kvarczzsemecskének egymásra ragasztása után csak hideg kvarczzsemcséket nyomunk vele a növekedő pálczika megolvasztott végére. A két angol fizikus csipetűit négy kezdő használta s néhány évi használat után is teljesen sértetlenek maradtak.

Ha már egy csomó kvarcspálczikánk van, 1—1.5 mm vastag platinarudacska köré fektetjük őket s finom platinadróttal megkötjük; ekkor a kovasavat óvatosan addig hevítjük, míg a kovasavpálczikák egymáshoz nem tapadnak, s azután a platinamagot kivesszük. Ha a cső nem tökéletes, a hiányos helyekre kis kovasavat kell adni és újra hevíteni. A durva csőnek egyik végét beforrasztva, egy kis gömböt kell belőle fűjni, ép úgy járván el, mint midőn üveggömböt fűvünk. A gömb aljára kovasavpálczikát forrasztva, az egész gömböt újlag hevítjük s csővé húzzuk ki. Fújunk a finom cső végére egy új gömböt, húzzuk ki, és ezt addig ismételtjük, mígnem a cső hossza 6—7 cm-nyi.

Nagyobb gömbök, csövek stb. készítésekor a főnehézség abban áll, hogy a teljesen megfelelő égőknek aránylag kis lángjok van és ezen lángoknak is csupán a legforróbb részeiben érhetjük el a megkívánt eredményt. Kétségtelen, hogy kis égőkől megfelelő összetett égők szerkeszthetők, melyekkel tetemes nagyságú készítményeket állíthatunk elő.

Hogy kis kovasavgömbből nagy cső-

vet készíthessünk, a következőleg járunk el: Finom üvegszerű kovasavrudacska végét megolvasztjuk és a gömbre ragasztjuk (l. az ábrán C); a rudacska szomszéd részeit szintén megolvasztjuk s a gömbre forrasztjuk úgy, hogy azon CB gyűrűt alkosson. Hevítjük a gömb végét és a CB gyűrűt a kovasav meglágyulásáig s fújuk ki a cső végét a szokásos módon. Ha ezt ismételtjük, a gömb először oválissá válik és végre rövid csővé alakul, melyet tetszés szerint hosszabbíthatunk. A türelmes ember ily módon könnyen készíthet 1.5 cm átmérőjű és tetemes hosszúságú csöveket. Nem jó a kovasav darabkákat E-nél a gömbre ragasztani és úgy kifujni. A fenti módon készült cső falai nagyon vékonyak és állandóan légbuborékok képződnek bennök.

Szükség esetén a csöveket könnyen vastagíthatjuk, ha a leírt módon kovasavgyűrűket forrasztunk rájuk, hevítjük, fűvással kinyújtjuk s az anyagot épen úgy, mint az üvegfűvásnál, kiegyenlítjük. Legjobb, ha kihevített káliumkarbonátot tartalmazó szárító csövön át fűvünk, melyet ha szelepes gummicsővel kötünk össze a kovasav cső végével, elég szabadon mozgathatjuk a kovasavcsövet. Ha nagy csövet akarunk készíteni, legjobb a lágyított anyagot akkor kifűjni, mikor a lángnak a legforróbb részében van; a kisebb tárgyak a fűvás pillanatában a kevésbé forró lángba vihetők át. Ha aránylag nagy tárgyat egyenletesen kell melegíteni, jó kovasavlapot tenni a láng mögé és kissé a hevítendő tárgy fölé, hogy a lángot az anyag azon részeire verje vissza, melyek a hőforrástól el vannak fordítva.

Megfelelő kovasavlemez könnyen készíthetünk, ha gömbölyű üvegszerű kvarcdarabkákat egymáshoz forrasztunk.

Nem nehéz különböző vastagságú és különféle belső átmérőjű csöveket készíteni, ha a leírt módon készült vékony cső-

veket hevítjük s összeeresztjük; ily módon finom hajszálcsövek, »vastag milliméter-csövek« s 2—3 mm belső átmérőjű, mérsékelt falvastagságú csövek készíthetők. Thermométer-csöveket legjobb úgy készíteni, hogy apró gömböcskékre kovasavgyűrűket rakunk, lángban vastagítjuk, míg a légbuborékok igen aprók nem lesznek s akkor gyorsan kihúzzuk, a meddig még az anyag lágy. A kovasavcsövek ép úgy egymáshoz forraszthatók, mint az üvegcövek. A T alakú- és az oldalcsövek rendszeren úgy készülnek, hogy arra a helyre, a hová az oldalcsövet alkalmazni akarjuk, kovasavgyűrűket rakunk és a leírt módon kihúzzuk, vagy pedig előre elkészített, megfelelő nagyságú csövet forrasztunk a leírt módon készült oldalcsövekhez. Így készíthetni Geissler-féle,

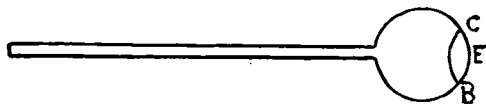
kis desztillációs és thermométer-csöveket stb.

Végre 5—6 mm vastag kovasavrudak is készíthetők, ha kis kovasavdarabkákat forrasztunk össze; vagy még jobb, ha a már említett finom rudacsákak lángban meglágyított végét nyomjuk egymáshoz.

A kovasav sajátságainak nagy részét már B o y s ismertette, de jó a következőket is tudni:

Az üvegnemű kovasav igen rossz hővezető; ezért a vastag kovasavrudacska az erősen hevített helynek közvetlen közelében kézben tartható.

Rev. H. Pentecost szerint az üvegnemű kovasav kevésbé kemény, mint a chalcedon, de a földpátnál keményebb. Felületi keménysége, úgy látszik, nem változik még ha lehető legerősebben



hevítjük, s rögtön lehűtjük, vagy pedig a levegőn hűtjük. Vágógyémánttal és jó kemény aczelreszelővel a kovasavcsöveket könnyen vágthatjuk.

Hideg, üvegnemű kovasav az oxigázláng legforróbb részébe biztosan tartható, a hevítés és hűtés minden baj nélkül ismételhető. A forró üvegnemű kovasav a rögtöni kihülést is jól bírja. A két buvár ismételten hideg vízbe, vagy 100°-on alul olvadó fémbe mártotta a lágyulásig hevített vastag kovasavrudacskákat és nagy kovasavcsöveket, a nélkül, hogy az anyag bárhogy is megsérült volna, mert ha ezután gyémánttal vágták, szilánkokra nem esett szét. A kovasavfonalak ellenkezőleg akkor romlanak meg, ha a közönséges forrasztócsővel elérhető legmagasabb hőmérsékletre he-

vítjük őket. Ugy látszik, hogy nagyobb tárgyak jobban támadtatnak meg és gyanítható, hogy ez a jelenség azért van, mert a felület üvegnemű voltát elveszti. Ha a kovasav morzsalékony, az oxigázlángban újra a lágyulásig meg kell tüzesíteni. A megfelelő hőmérsékletre (vörös-fehér izzás) hevített kovasavdrót G a u d i n szerint nagyon összetartóvá és igen rugalmassá válik.

Még eddig nem sikerült kovasavcsövekbe platina-elektrodokat biztosan megerősíteni; de van reményünk, hogy kaolin vagy más természetes szilikát segítségével sikerülni fog ez is. Hozzá tehetjük még G a u d i n szerint, hogy a smaragdfonalak sokkal szívósabbak, mint a kovasavfonalak.

(Nature, 1592. sz.)

Közli LOCZKA JÓZSEF.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Elektromosság gerjesztése folyékony levegővel. Ha edénybe, például üvegpohárba, folyékony levegőt öntünk, és selyemfonálra erősített fémdarabot mártunk beléje, a fém, miután egy ideig a folyékony levegőben állott, erős negatív elektromosságot ölt; erről meggyőződhetünk, ha a folyadékából kivesszük és elektroszkóppal érintkeztetjük. Ez a kísérlet mindig sikerül, ha a folyékony levegő a pohárban bizonyos ideig már forrt, és az elszigetelt fémdarab elég sokáig állott benne. Miként H. Ebert és B. Hoffmann kiderítette,* a kísérlet egyaránt sikerült alumíniummal, vassal, cinkkel, ólommal, vörösrézrel, ezüsttel, arannyal, platinával, palládiummal, ónnal és sárgarézrel, sőt a szigetelők sorából pecsétviaszkkal, üveggel, fával és gummival is.

A kísérletekből kitűnt, hogy a keletkező elektromosságnak nem lehetett oka sem az érintkezésből eredő hatás, sem a hőmérséklet süllyedése, sem a folyékony levegő elpárolgása, sem a szilárd test mozgatása az elektroszkóphoz való vitel közben, sem pedig a jég réteggel borított fém dörzsölődése az elektroszkóp gombjához. Minthogy a kísérlet a legteljesebben száraz levegőben is sikerül, az elektromosság okát végre is a folyékony levegőben kellett keresni.

Az említett buvárok ennek következ-

* Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1900, 107. 1.

tében annak a megállapítását tűzték ki feladatukul, hogy a folyékony levegőnek melyik alkotórésze okozza hát az elektromosságot; hiszen tudvalevő, hogy a folyékony levegő alkotó részei a nitrogénen, argonon és oxigénen kívül a széndioxid, gépolajmaradvány mint tisztátalanság, és, nedves levegőben való hosszabb állás után, jókora tömegű jég is. Ők tehát megszürték a folyékony levegőt és ekkor tapasztalták, hogy abban a szép kék és tiszta folyadékban, a minővé a levegő sűrűsödik, az elektromozó hatásnak a nyoma sincs, s a tiszta levegőbe való bemártás se üveget, se fémet elektromossá nem tesz. Ebből következtették, hogy az elektromosság forrását egyedül a folyékony levegő tisztátalanságában kell keresni. A közvetlen kísérletekből azután kiderült, hogy a szilárd széndioxid se gerjeszt elektromosságot a fémekben; ez okból kellő vigyázattal finoman elosztott jeget tettek a megtisztított, folyékony levegőbe. Ekkor megállapították, hogy az ily levegőbe mártott testek ismét negatív elektromossá váltak, még pedig annál erősebben, mennél több jég került a folyékony levegőbe. Következtették tehát, hogy a bemártott testnek a jéghez való dörzsölődése okozza az ő negatív elektromosságát, minthogy a jég pozitív elektromosságot ölt.

Ezt a következtetést más kísérletekkel is igazolták, s így kimutatták a hátramaradó jégnek erős pozitív töltését.

A nevezett fizikusok folyékony levegő segítségével elektromozó gépet is szerkesztettek, a melyben a fonsorozott rézdróthálózaton áthatoló folyékony levegő a hálózatot a beléje juttatott jéggel való dörzsölődés útján negatív elektromossá tette.

E kísérletek Ebert és Hoffmann véleménye szerint a meteorológiában is fontosak lehetnek. Ugyanis igaz lehet S o n c k e-nek a »meleg viharokról« felállított elmélete, mely szerint a cumulus felhőben fölemelkedő sűrített, folyékony víznek a czirusrétegek jégtüihez való surlódása okozza a felhő elektromosságát. Csakhogy a Földön még elég sok olyan terület van, a melyen a cseppfolyós víz hatása nem valószínű; ilyenek a légóceán legfelső, igen hideg rétegei és a sarkvidékek. Ámde honnét erednek tehát ama, talán nagyon is gyenge elektromos állapotok, melyek Földünk sarkain túlnyomóan a mágnesi erővonalak hosszában *északi fény* alakjában kiegyenlítődnék? Oly kérdés ez, melyet a víznek és jégnek dörzsölődésekor való elektromozódásáról fölállított nézet meg nem old. Ebert és Hoffmann kísérletei legalább valószínűvé teszik, hogy kozmikus por, igen kicsiny kő- és vas-meteoritek, Földre való esésökben az igen nagy magasságra felnyúló jégtükkel (czirusrétegek, világító felhők?) dörzsölődésén, eléggé erősen elektromossá válnak arra, hogy a Földnek ritkított gázú tájain valamilyen elektromosság nyilvánulása-
kor gyenge elektroluminisczcenciát (égi foszforeszcenciát, sarki fényt stb.) tart-
sanak fenn. A folyékony levegővel való kísérletek arra vallanak, hogy ily elektro-
mos nyilvánulások igen alacsony hő-
fokon, sőt teljesen vizgőztől szabad lég-
körben is jelenkezhetnek.

(Naturwissenschaftliche Rundschau,
1900. 33. sz.)

Cs.

Kovasav az állati szervezetben.
Ismeretes, hogy bizonyos növények (pé-
dául az Equisetumok; Diatomeák) sok
kovasavat tartalmaznak s hogy a növény-
evő állatok táplálékukkal meglehető-
s mennyiségű kovasavat juttathatnak szerve-
zetökbe. Ez a kovasav vizeletökkel
nagyobbrészt kiürül, ámbar néha hólyag-
kövek képződésének az okozója. Az
emberi és állati szervezetben fiziológiai
viszonyok között főleg a *haj*, a *szőr*,
madarakon a *toinak* azok a helyek, a
melyekben állandóan sok kovasav rakó-
dik le. G o r u p - B e s a n e z volt az első,
a ki az emberi haj kovasavtartalmát
meghatározta. K u n k e l tanár meg-
bizásából K a l l és Dr. F e s s e l e tárgy-
ban újabb vizsgálatokat végezett, s
kísérleteikből kiderült, hogy a kovasav
állandóan megtalálható az emberi hajban
és súlyának 0.10%-át teszi. Fialat emberek
hajának kovasavtartalma csekélyebb s a
barna hajban, úgy látszik, több kovasav
van, mint a világosabb színűben. A haj
után a legtöbb kovasavat a hasnyálmirigy-
ben találták a vizsgálók. Nyomokban
ugyan olykor-olykor más szervek hamujá-
ban is ki lehet mutatni kovasavat, azon-
ban a hasnyálmirigyben rendszeren és
meghatározható mennyiségben szokott
meglenni. K a l l és F e s s e l e úgy ta-
lálta, hogy a szarvasmarha hasnyálmiri-
gyének száz grammjában néhány milli-
gramnyi kovasav van; a hasnyálmirigy
összes hamujának körülbelül 0.1—0.2%-a
kovasav. Úgy látszik tehát, hogy a has-
nyálmirigy az az életműszer, melyben a
szervezet számára szükséges kovasav —
mintegy tartalékképpen — el van helyezve.

A. A.

**A szemnedv baktériumölő tulaj-
donsága.** G. Lagerheim szerint a
norvég halászok ősidőktől kezdve ügye-
sen tudnak védekezni az olyan sebek
fertőzése ellen, melyek az »uer« nevű
hal (*Sebastes marinus Lütk.*) fogásakor

keletkeznek. Ennek a mélyvízi hálnak kopoltyúfedőin erős tüskéi vannak, sőt sörényi tüskéi is erősek és hegyesek. Mikor a horogra kerülő uer közel jut a víz színéhez, úszóhólyagja a levegő nyomásától nagyon kiterjed és szeme is erősen kidüled az üregéből. A halászok nagyon ügyelnek, mikor a horogról leveszik, hogy tüskéje meg ne vérezze a kezöket. Ha a sebés mégis megtörtént, legott kiszedik a hal szemét és nedvét a sebre öntik, hogy elejét vegyék a gyuladásnak és a genyedésnek.

Lagerheim a szemnedv illetén fertőtlenítő hatását a humor aquaeus baktériumölő voltának tulajdonítja. Ugyanis Hafkine kiderítette, hogy a hagymázbacillusok mozgását egy csepp friss szemnedv legott megszünteti, sőt a szaporodásukat is erősen csökkenti. Egyik kísérletében az életrevaló baktériumok száma 1880-ról hétre apadt le. Gamaleia és Nuttal a lépfenebaktériumokkal végzett kísérletében szintén megállapította a szemnedv erős baktériumölő tulajdonságát. Ha a szemnedvnek az uer okozta sebekre nem volna baktériumölő hatása, gyógyító erejét akként magyarázhatnók, hogy a seb a fertőtlenített folyadékkal való öntözéstől mechanikailag tisztul meg. (Naturwissenschaftliche Rundschau. 1900. 34. szám.) Z.

Léggömbös rovar. I. M. Aldrich és L. A. Turley az »American Naturalist« 394. számában különös megfigyelést közölnek egy, az *Empis* nembe tartozó légyről (valószínűleg az *Empis poplitea*). Figyelmök úgy irányult rá, hogy a levegőben apró fehér, fénylő tárgyakat láttak lebegni, melyek helyöket változtatják, még pedig nem épen csak a szél irányában. Közlebről megvizsgálva, a két természetbúvár meglepődve látta, hogy e lebegő tárgyak mindegyike egy-egy kis rovarhoz, az *Empis* hez volt csatolva; a

tárgy pedig egy kis, mindössze 7 mm hosszú, tehát a rovarnál magánál mégis kétszer hosszabb léggömb volt. Ez belül üres, tojásdad alakú és csupa egyenlő nagyságú, s sajátos módon egymáshoz sorozott apró kis gömböcskékből van összeállítva, melyek a léggömb tengelyére merőleges síkokban fekvő szabályos köröket alkotnak s kissé ragacsos tapintatúak, a napon pedig rendkívül csillognak. Később arra is rájöttek, hogy a léggömb belseje még sem egészen üres, hanem majdnem mindig valami kis musliczát rejt magában.

E tapasztalattal kíváncsiságuk felében ébresztve, további beható és kiegészítő megfigyeléssel igyekeztek ezen faj minden sajátosságát kideríteni. Így azt is észrevették, hogy a rovar a gömböt csakis röptében készítí s hogy a legterjedelmesebb gömböket azon *Empis*-ek csinálják, a melyek a legalantabban repülnek. A készítés módjáról azonban semmi bizonyosat sem tudni. Lehetséges, hogy a potroh hátulsó nyílásának valamely váladékából készül, mint a taktékos kabócák (*Aphrophora*) védő burka, az ú. n. »kakuknyál«; de e tekintetben semmiféle határozott észleletet nem tehetek, sőt még azt sem tudjuk, hogy miért találni a léggömbben egy-egy musliczát: mellékes dolog-e, vagy pedig a magot alkotja-e, a mely körül a gömb készül. Végre azt is be kell vallanunk, hogy az *Empis* függelékének aëronautikus szerepe vajmi közepes, mert szabad végén többékevésbé mindig nyitott. E gömbök rendkívül könnyűek és ragadásak; eltartásuk nem sikerül, mert üvegbe téve, néhány óra alatt egészen összetöpreődnek, összeesnek, alkoholban pedig feloldódnak. (Revue Scientifique, 1900. 14. sz.) G. F.

A cseppfolyós levegő hőmérsékletének hatása a baktériumokra. A cseppfolyós levegő igen alacsony hő-

mérsékletének hatását növényi szervezetek életére számos bűvár tette tanulmány tárgyává.

Brown és Escombe idevágó vizsgálatai a mellett szólnak, hogy a cseppfolyós levegő hőmérsékletének (-182° C.) semmi észrevehető hatása nincs a gabonamagvak csírázó erejére.

Ugyancsak negativ eredményre vezettek Sir W. Thiselton-Diyer kísérletei is, ki folyékony halmazállapotú hidrogén temperaturájának (-250° C.) hat órán keresztül kitett gabonát látott kicsírázni.

Allan Mac Fadyen és S. Rowland baktériumokra vonatkozólag tettek kísérleteket s eredményeikről a londoni Royal Societyben számoltak be. Kísérleteikhez, melyeket a »Jenner Institut« baktériumkulturáival végeztek, szaprofita, valamint parazita életmódot folytató mikroorganizmusokat használtak. A kísérletezésre kiválasztott baktériumfajok mindegyike más-más ellentálló erejű volt a külső tényezőkkel szemben: a legérzékenyebbek mellett ott találhatók a legellentállóbbak.

A kulturák fiatalok és virulensek voltak, részben folyékony, részben szilárd tápláló talajon, zselatinán, agar-agaron, burgonyán és húslevesen tenyésztve.

A -182 foknyi hőmérsékletnek hirtelen tették ki s vagy 10 órán hagyták e hőmérsékleten őket a nélkül, hogy csak egyetlen egy esetben észlelték volna a baktériumok életerejének csökkenését. Kísérlet után növekedések változatlanul

tovább folyt csak úgy, mint egyéb más életműködések sem szenvedett változást.

A fényfejlesztő mikroorganizmusokon (úgynevezett fotobaktériumokon) igen szépen volt észlelhető az alacsony hőmérséklet hatása életfolyamataikra. Ez élő szervezetek fényfejlesztő ereje a sejtek életműködésétől függ s fényök valószínűleg a sejt belsejében lefolyó oxidációs folyamatok eredménye: így érthető, hogy e tünetény a sejtek tevékenységével együtt szűnik meg.

Ha pl. 20 órára cseppfolyós levegő hőmérsékletének tették ki e baktériumok tenyésztét, fényfejlesztő erejük elveszett, a mint azonban a fagy fölengedett, megjelent a fény is, jeléül, hogy a sejtek elevenek.

Az erjesztő gombák sem vesztették el az alacsony hőmérsékleten erjesztő erejüket.

A kísérletek egy más sorozatában ugyanezen baktériumokat vízben felrázva, ezen emulzióval töltötték meg léghijasan zárható üvegcsöveket s ezeket tették ki vagy 7 napon át -182° C. hőmérséklet hatásának. Érdekes, hogy az óriási nyomás ellenére, melynek a fagyás következtében a mikroorganizmusok ki voltak téve, szerkezetökben semmiféle elváltozás észrevehető nem volt s kulturáik teljesen normálisak maradtak.

E kísérletekből tehát eléggé kiviláglik, hogy a baktériumok -190° C. hőmérsékletet élet- és tenyésző erejük minden veszélyeztetése nélkül kibírnak.

(Rev. gen. d. Sciences 1900. 992. lap.)

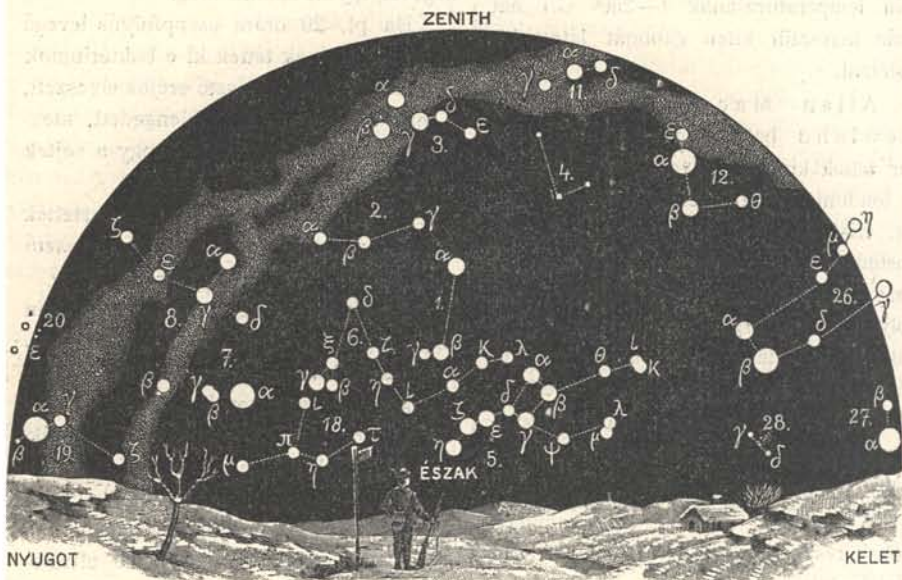
H. A.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók. *Merkur* november második felétől kezdve hajnalcsillag és december 8-ikán a legnagyobb nyugoti kitérésében észlelhető legkényelmesebben. A β Scorpii-től indulva, november végéig a Mérleg csillagkép közepéig hátrál, ott megáll, és december közepén ismét a nevezett csillag mellett foglal helyet. — *Vénus* átlag 2—4h-kor kel és az α Virginis és α Librae között fekvő íven mozog. — *Mars* Regulusnak keleti szomszédságában tartózkodik és november 22-ikén negyedfényben állván a Nappal,

átlag e. 11h körül kel. — *Jupiter* az η Ophiuchi és α Scorpii között áll; minthogy december 14-ikén a Nap sugaraiban elvész, most már csak az alkonyatban észlelhető rövid ideig. November 23-ikán elfődi a Hold. — *Saturnus* kissé keletre áll Jupiter-től, a Tejút keleti ágában, és már esti 6h-kor nyugszik. — *Uranus* december 5-ikén pontosan az η Ophiuchi és α Scorpii között együttállásba kerül a Nappal s azért most nem látható.

Tünemények: November 19-ikén reggel



A csillagos ég északi fele 1900. december 1-én Budapesten este 9 órakor.

1. Ursa minor; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Camelopardalis; 5. Ursa maior; 6. Draco;
7. Lyra; 8. Cygnus; 9. Andromeda; 10. Triangulum; 11. Perseus; 12. Auriga; 13. Canes venatici;
14. Bootes; 15. Corona (borealis); 16. Serpens; 17. Ophiuchus; 18. Hercules;
19. Aquila; 20. Delphinus; 21. Pegasus; 22. Pisces; 23. Aries; 24. Cetus.

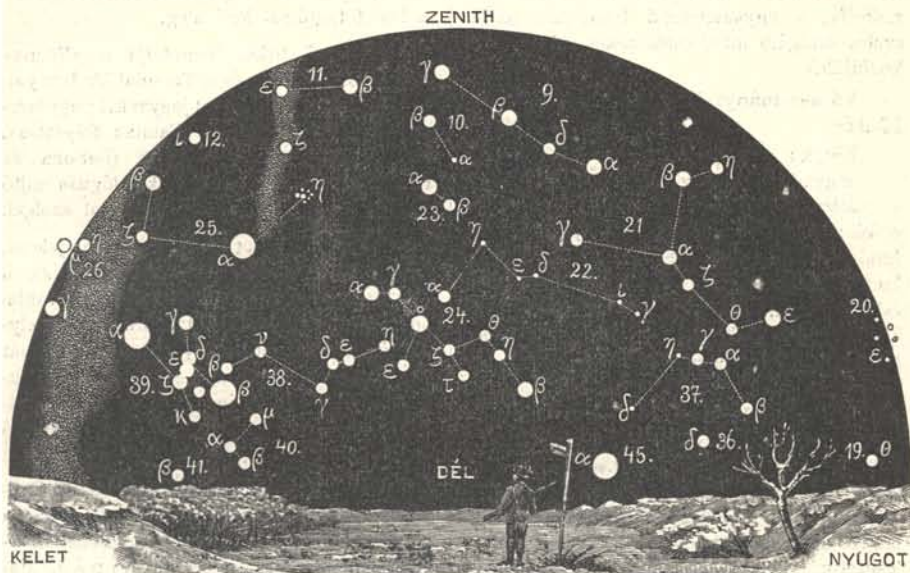
2h-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 20-ikán d. u. 1h-kor a Merkur alsó együttállásban a Nappal. — 22-ikén gyűrűs napfogyatkozás, mely Budapesten nem látható. A fogyatkozás kezdete általában r. 5h 36m; a gyűrűs fogyatkozás kezdete r. 6h 40m; a középponti fogyatkozás kezdete r. 6h 43m; a középponti fogyatkozás a valódi délben r. 8h 39m; a középponti fogyatkozás vége r. 10h 29m; a gyűrűs fogyatkozás vége r. 10h 32m és a fogyatkozás vége általában r. 11h 36m. A fogyatkozás látható

Afrika déli felében, az Indiai-óceánon, Ausztráliában és a Szunda szigeteken. Maga a középponti fogyatkozás görbéje átmegy körülbelül S.-Thomé szigetén, a Bangveolo tavon, Szofalán, Madagaszkár déli csücsán, N.-Amsterdam szigetén, az ausztráliai Steep-csúcson, a Macdonald tavon, és a Northern Territory Woods taván; a gyűrűs fázis legnagyobb tartama 6m 38s. Ugyanaznap reggel 2h-kor a Merkur együttállásban a Holddal; majd 6 órával később a Mars negyedfényben a Nappal, d. u. 6h 56m-kor

a Nap a nyilas jegyébe lép. — 23-ikán e. 6h-kor a Jupiter együttállásban a Holddal, bekövetkező fődéssel. — 25-ikén éjjél után 1h-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 29-ikén e. 8h-kor a Merkúr vesztegel, azontúl előrefutó mozgású. — 30-ikán e. 7h 48m-kor a γ Piscium 5-ödrendű csillag geocentrumos együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — Deczember 5-ikén r. 8h-kor az Uranus együttállásban a Nappal. — Ugyanaznap e. 8h 39m-kor az ω^2 Tauri 5-ödrendű csillag geocentrumos együttállása a Holddal, nálunk is látható

fődéssel. 8-ikán r. 4h-kor a Merkúr legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávolsága a Naptól $20^{\circ} 50'$. — 10-ikén e. 11h 49m-kor a α Cancri 5-ödrendű csillag geocentrumos együttállásban a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 13-ikán éjjél után 1h-kor a Mars együttállásban a Holddal. — 14-ikén d. e. 10h-kor a Jupiter együttállásban a Nappal.

November 12—14-ike között ez idén talán nagyobb számban jelenkeznek majd a Leonida hullócsillagok, melyek kisugárzó pontja az Oroszlán csillagképe. Mult évben



A csillagos ég déli fele 1900. deczember 1-én Budapesten este 9 óraker.

25. Taurus; 26. Gemini; 27. Canis minor; 28. Cancer; 29. Hydra; 30. Leo; 31. Coma Berenices; 32. Virgo; 33. Libra; 34. Scorpius; 35. Sagittarius; 36. Capri; 37. Aquarius; 38. Eridanus; 39. Orion; 40. Lepus; 41. Canis maior; 42. Crater; 43. Corvus; 44. Lupus; 45. Piscis austrinus; 46. Columba; 47. Argo; 48. Centaurus.

tudvalevőleg egészen elmaradtak, a mi valószínűleg a Jupiter okozta háborgásoknak tulajdonítható. — November 27—29-ikéig sugározza az Andromeda csillagkép a régi Biela üstökös maradványait hullócsillagok képében és deczember 6—13-ika között az Ikrekből is várhatunk sűrűbb csillaghullást.

A Nap delelése Budapesten középidőben kifejezve:

Nov. 16-ikán	11h 44m 49s.3
» 21-ikén	11h 45m 54s.6
» 26-ikán	11h 47m 20s.2

Decz. 1-én	11h 49m 3s.8
» 6-ikán	11h 51m 3s.1
» 11-ikén	11h 53m 15s.6

Ujdonságok: A fény egyenlőtlen eloszlása a Tejútban — így ismeretes az Aquila-környék nagy fényessége a Monoceros szomszédságával szemben, melyről bármely tiszta augusztusi vagy szeptemberi este meggyőződhetünk — és benne a foszladozó fénysávolyka és elágazások C. E a s o n t érdekes felfogásra vezették. Eddig a Tejútát rendszeren úgy fogták fel, mint lencse alakú csillagrendszerünknek mintegy optikai hatá-

rát, melynek közepéhez közel áll a Nap, Easton szerint e képlet óriási spirális csillaghalmoz, mely lényegesen két, egymáshoz mintegy 200-kal hajló síkban rendeződik el. A rendszer középpontjának a Cygnus

legfényesebb része tekinthető, a Nap pedig tetemes távolságban áll e centrumtól. Az új felfogás csakugyan jobban magyarázza a Tejút bonyolult jelenségeit.

K. R.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Egyetemes szakülés 1900. évi október 17-ikén. K a l e c s i n s z k y S á n d o r tartott előadást »A nagy hőmérsékletek méréséről«, s egyszersmind bemutatta az e célra szolgáló mérő eszközöket. (Bővebben közöljük.)

Választmányi ülés 1900. évi október 17-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Aujeszky Aladár.

Jelen vannak: b. Eötvös Loránd al-elnök; Borbás Vincze, Csapodi István, Daday Jenő, Degen Árpád, Entz Géza, Fröhlich Izidor, Heller Ágost, Ilosvay Lajos, Kalecsinszky Sándor, Klug Nándor, Koch Antal, Kövesligethy Radó, Mágócsy-Dietz Sándor, Nuricsán József, Schenek István, Schilberszky Károly, Schmidt Sándor, Szily Kálmán, Than Károly és Wittmann Ferencz választmányi tagok; Paszlavszky József első titkár, Csopey László másodtitkár, Lengyel István pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

Az elnök bemutatja az utolsó választmányi ülés jegyzőkönyvét, — a mely hitelesítettik.

P a s z l a v s z k y J ó z s e f első titkár előterjeszti, hogy az évharmadi pénztárvizsgálatra kiküldött pénztárvizsgálók tisztkében eljártak és a Társulat pénztárát rendben találták. — Örvedetes tudomásul szolgál; a Választmány a pénztárvizsgálóknak köszönetet szavaz.

Az első titkár előterjeszti, hogy a bécsi »Geolog. Reichsanstalt« jubileumán P e t h ő Gyula választmányi tag képviselte a Társulatot s adta át a Társulat üdvözlő iratát. A »Geolog. Reichsanstalt« levélben köszönte meg az üdvözlést. — Tudomásul szolgál.

Az titkár jelenti, hogy a Társulat a selmeczbányai akadémia új épületének megnyitásakor üdvözlő telegrammot küldött. — Tudomásul vétetik.

Az első titkár kéri a Választmányt, hogy a sz.-fehérvári Vörösmarty-ünnepen

képviseltesse magát. — A Választmány többek hozzászólása után elhatározza, hogy az ünnepen való képviselőre Dr. F a n t a A d o l f tagtársat kéri meg.

Az első titkár bemutatja a »Fauna« Arthropoda kötetét és a Társulat kiadványainak legújabbah megjelent jegyzékét; egyszersmind jelenti, hogy a »Fauna« folytatása, továbbá L e h m a n n műve (Babona és varázslat) és a könyvtár katalógusa sajtó alatt van. — Örvedetes tudomásul szolgál.

L e n g y e l I s t v á n pénztárnok jelenti, hogy Bold. B u s b a k Á d á m hagyatékából 300 korona alapítvány érkezett be; továbbá hogy B e r e c z k i M á t é siremléke, melynek ügyét a választmány reá bízta, immár készen áll a kunágotai sírkertben; bemutatja a siremlék fotografiáját. — A választmány a pénztárnok intézkedéseit helyeslő tudomásul veszi.

R á t h A r n o l d könyvtárnok előterjeszti az utolsó választmányi ülés óta a könyvtárba érkezett ajándékkönyveket. Szerzők ajándékai: Dr. D e g e n Á r p á d, Magyar királyi magvizsgáló állomások; G y u l a i G a a l G a s t o n, Adalékok a madár-vonulás kutatásához; Dr. H a n k ó V i l m o s, Műszaki chemia; H e r m a n O t t ó, Die Forschungsreisen des Grafen Eugen Zichy in Asien; Dr. I s t v á n f f i G y u l a, Une visite au jardin botanique stb.; K ö v e s l i g e t h y R a d ó, The physical meaning of the star-magnitude és A csillagrend fizikai értelmezése; K u p p i s J ó z s e f, A repülés; L a k i t s F e r e n c z, Kör-mikrométer; M é h e l y L a j o s, A magyar zoológia érdekében; Még egy hang a magyar zoológia érdekében; Magyarország denevéreinek monographiája; Dr. M i t t e l m a n n B e r n á t, A körülmelés története; P a s z l a v s z k y J ó z s e f, Az állattan kézikönyve; P e t h ő G y u l a, A magyar természettudományi irodalom; Dr. S c h i l b e r s z k y K á r o l y, Monographie de la

horticulture en Hongrie; Szilágyi Sándor, Az ó-görög musikus művészek elmélete; Tauffer Jenő, Fertőző betegségek szemléltető kimutatása; Dr. Vámosy Zoltán, Mérgek; Ráth Arnold, A matematikai és physikai földrajz elemei. — További ajándékok: A magyar országos állatorvos-egyesület ajándéka: Preisz, Bakteológia, Monostori, Szülészeti műtét-tan, Plósz, Sebészeti műtét-tan. — A magyar kir. földtani intézet, az intézet ajándéka. A bábolnai m. kir. ménes-igazgatóság ajándéka: Domaines des haras royaux Hongrois. A múzeumok és könyvtárak országos főfelügyelőségének küldeménye: L'enseignement en Hongrie. A keresk. Minisztérium ajándéka: A magyar posta, távirtda és távbeszélő statisztikája 1899. »A budapesti m. kir. állatorvosi főiskola« a főiskola ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

A pénztárnok elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 2 örökítő és 26 rendes tag haláláról értesült. Elhunyt Szilágyi József koronaőr Budapesten, 1889. és Lányi László orvos Szabadszálláson, 1877. óta örökítő tagja a Társulatnak. Elhunytak továbbá a következő rendes tagok: Csóka Sámuel birtokos Debreczenben; Gallik Géza gyógyszerész Kassán (27 év óta tag); Geyer Gyula ny. tanár Iglón (34 év óta tag); Gortvay Bertalan ügyvéd Budapesten; Gyóji Dezső hivatalnok Gyulán; Homer Rudolf alkertész Budapesten; Horpáczky Bernát orvos Félégyházán; Inczedy Dénes főgimn. igazg. Pécsen (33 év óta tag); Kemény József ispán Esztergomban; Klekner Ernő orvosjelölt Kassán; Kohn Ármin mérnök Rimaszombaton; Kolener Béla birtokos Lonszonon; Kovács Gyula főerdész N. Enyeden (28 év óta tag); Krajzell Aurél kir. tan. Eperjesen (27 év óta tag); Lázár Ernő nagykereskedő Brassón; Lendvay Benő orvos Pozsonyban (43 év óta tag); Mentovich Elek magánzó M.-Vásárhelyt; Mészáros Ignác mérnök Szegeden; Nagy Gusztáv tanár Sárospatakon (30 év óta tag); Nagy László ny. törvényszéki bíró Kassán; Dr. Pollák Rezső ügyvéd Budapesten; Rieder Gyula orvos Szt.-Mihály-Zichfalván; Schmolli Imre trvszéki bíró Komáromban; Stern Alfréd tisztviselő Budapesten; Stuart Márton mérnök Budapesten; Szigethy István tanár

Sz.-Udvarhelyen (25 év óta tag); Tóth Kálmán tanító Nagy-Idán; Vetsey István ügyvéd Budapesten. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépéseket jelentették 9-en, törlésre ajánlatnak 95-en. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülvén a sor, új tagokul ajánlatnak:

Uj tag: Ajánló:

Agnelli József plebános, Mokry Sámuel. Bajusz Árpád állatorv. főisk. tanárs., Rátz I. Dr. Bakos Geyza ügyvédjelölt, Bója László. Balázs Kálmán állatorvos, Rátz István. Ballenegger Róbert tanárjelölt, Hankó Vilm. Balogh István gazdat., Forster G. és Varga S. Ballo Gyula ev. tanító, Babka György. Bárány Imre gazdatiszt, Toppler István. Bárányos József preparátor, Lengyel István. Barta Dezső technikus, Dénes Lajos. Bauer Róbert számtartó, Flóris Rudolf. Bauer Zsigmond állatorvos, Horváth Ferencz. Benedek Frigyes áll. polg. isk. tnr., Migály A. Benedicty Kálmán gazdatiszt, Flóris Rudolf. Berényi Miklós főtanító, Horváth János. Bezegh Samu ág. ev. lelkész, Toldi János. Biró József mérnök, Jónás Izsó. Blumschein Emil bérlő, Blumschein Albert. Borsody József járásbíró, Urszinyi Zsigm. Dr. Bräuer Lajos orvos, Neumann Károly. Dr. Cottely Géza kir. közjegyző, Fluk Ádám. Csengeri Mayer Sámuel nagybirt., Raab Gyula. Csernák István vasúti hivat., Steiner Lajos. Debreczeny Viktor urad. ispán, Tankó József. Deme Gyula urad. ispán, Polnisch Árpád. Dessewffy Helén úrhölgy, Vladár Emil. Dr. Dósai Mihály orvos, Grünfeld Károly. Dr. Dragos Teofil ügyvéd, Rank Rezső. Ecsödi Antal máv. hivatalnok, Komornik M. Egerváry Béla máv. ellenőr, Lengyel István. Eppinger Aladár magánzó, Kovács József. Dr. Erdélyi Miksa orvos, Raab Gyula. Fabriczy Samu tanító, Doczkalik Jenő. Faragó Dénes birtokos, Döhrmann Henrik. Farkas György körjegyző, Stepancsky Bert. Fehér Jenő tanító, Horváth János. Ferencz Miklós gimn. tanár, Hoffmann József. Dr. Filep Gyula egyet. tnr.-segéd, Barabás J. Fischer József m. k. csendőrhadn., Bója L. Fodor László urad. számtartó, Bitzy János. Fonyó József irodatiszt, Günther Mihály. Forgács Gyula m. kir. erdész, Klein Mózes. Fried Sámuel nagybirtokos, Raab Gyula. Fülöp Rezső posta- és táv. s.-tiszt, Fehér G. K. Gáspárdy Aladár polg. isk. tnr., Ternyei F. Gass Gyula gazdasági segéd, Páter Béla. Dr. Gidró Gergely ezredorvos, Koller Gyula.

Uj tag : Ajánló :

Gólián Pál kir. főmérnök, Jablonowski Józ. Dr. Góbel Alajos orvos, Raab Gyula. Gönczy Gábor ev. ref. s.-lelkész, Mohr Béla. Göndöcs Ferencz tanító, Szemerey Béla. Dr. Gross Henrik orvos, Raab Gyula. Dr. Grünfeld Adolf orvos, Günsz Gábor. Gyökhegyi Jenő urad. segédtsitz, Lengyel I. Haderdány András kir. erdész, Bosnyák M. Heimlich Ferencz vár. hivataln., Bajmóczy I. Dr. Helle Károly jogtanár, Legányi Gyula. Hellsinger Pál műegy. hallg., Harsányi Frigy. Helvig Károly máv. pályafelv., Bursza F. Hill Antal prem. r. tanár, Fábry Emil. Hirschl Győző orvostanhallgató, Ország L. Hoffman Alfréd tanító, Doczkalik Jenő. Hortolányi Antal r. k. pleb., Bukoveczky S. Horváth József útbiztos, Dollinger Lajos. Hraskó Kálmán tanárjelölt, Toldi János. Dr. Institoris István járási orvos, Bolyos J. Jankovich György g.-k. plebános, Lengyel I. Jendrassák Ignác tanító, Horváth János. Juhász M. János gazdatiszt, ifj. Kollerits F. Karniss Nándor tanító, Véték Sándor. Kemény Mihály betétszerkesztő, Szabó A. Kendi Mór czukorgyári levelező, Dudich I. Kenessey Béla okl. tanító, Bem Lajos. Kertész Árpád nyomdatulajdonos, Beretvás T. Kirner Dezső egyet. tanársegéd, Hulyák V. Klaber Emil gazdász, Blumschein Albert. Klimsa Arthur jegyző, Keller Károly. Kolos Jenő szőlőbirtokos, Somló Károly. Kottann Ferencz gazd. ak. hallg., Odry Pál. Kovács Győző műgyet. hallg., Helfgott Á. Kovách Mihály gyógyszerész, Horváth F. Kristóf Gyula kántortanító, Baits György. Ladányi Jenő műegy. hallg., Helfgott Ármin. Lakos Béla mérnök, Jónás Izsó. Lászlóffy Gyula urad. gazdatiszt, Babnigg A. Légmán Imre kir. mérnök, Timon Béla. Leviczky Kálmán főkönyvelő, Lengyel Istv. Lincza Dénes okl. tanító, Augustin Béla. Lord Albert műépítész, Vörösváry Zsigfrid. Mácsánszky László orvosnöv., Leffler Andor. Malonyay Tamás szolgabíró, Vladár Emil. Márky Béla máv. hivatalnok, Steiner Lajos. Maros Imre tanárjelölt, Hankó Vilmos. Marossi Béla keresk. isk. tanár, Révész E. Mauka Ferencz gazdatiszt, Flóris Rudolf. Morócz Sándor tanárjelölt, Grünwald Lipót. Nagy Béla gyógyszerészhallgató, Polgár S. Nagy Gyula járási irnok, Malatinszky Sándor. Nagy Kálmán tanító, Véték Sándor. Németh István lelkész, Csegezy László. Németh Jenő igazgató-tanító, Horváth János. Ollé Lajos joghallgató, Magdics Gáspár.

Uj tag : Ajánló :

Oravik Jánosné úrnő, Urman Ilona. Ordelt János kir. s.-mérnök, Gschwandtner L. Ottinger János kántortanító, Závodszy I. Parák Ágost körjegyző, Zsobrovskyzky Endre. Petermann Keresztély kir. erdész, Bosnyák M. Csebi Pogány Béla min. számellenőr, Liffa A. Policzer Izsó fakereskedő, Sefcsik Alajos. Ragályi Ferencz nagybirtokos, Vladár Emil. Ragyina János m. k. vizmester, Árpád Jenő. Rajcsich László hajóállom. főnök, Lengyel I. Raskó István gimn. tanár, Hoffmann József. Dr. Rédy Sándor k. trvszéki bíró, Migály A. Reismann Márton tkp. pénztárnok, Somló K. Reményik Mihály kereskedő, Frank Kis Istv. Réthi Árpád posta- és táviridatiszt, Kuppis K. Ridly János birtokos, Baits György. Dr. Róth-Schulz Vilmos int. gyakorn., Klug N. Rupcsó Károly tanító, Doczkalik Jenő. Sántha Dezső ügyvéd, Kiss Endre. Dr. Scheitz Vilmos tisztii orvos, Scheitz Pál. Schmögnér János tanító, Doczkalik Jenő. Schulz Ernő posta- és táv.-tisztt, Hoffmann M. Sebestyén Adám körjegyző, Fuchs Soma. Soós Sámuel vállalkozó, Mudry János. Steiner Zsigmond theológus, Stern József. Strem Dénes nagybérőll, Polnisch Árpád. Ifj. Szabó Lajos kir. iparfelügyelő, Novotny L. Szalay József iskolamester, Cholnoky Jenő. Szalay László uradalmi felügyelő, Timon B. Szamosi József keresk. isk. tnr., Révész E. Szántó Gábor banktisztviselő, Szántó Endre. Szentkereszti Tivadar tanító, Gremesperger F. Dr. Szeőke Imre bányaesküdt, Somogyi G. Szittyay Géza tanár, Lengyel István. Szőke Jenő mérnök, Stiglitz Frigyes. Szombath György pénzügy. igazg., Kracs Gy. Szurány Gyula kir. mérnök, Kertész József. Szücs Dezső okl. gyógyszerész, Funk Józ. Gróf Teleki Tibor földbirtokos, Berghoffer K. Tomori Jenő ev. ref. tanító, Ónodi Mihály. Torma Károly tanárjelölt, Lengyel István. Toth Ferencz várm. tisztviselő, Lengyel Gy. Totola József tanító, Horváth János. Trattner Jakab okl. gépészm., Szönyey L. Travnik Károly közs. jegyző, Rottler Aladár. Ujváry Imre kántortanító, Horváth János. Dr. Ungár Jenő bányaorvos, Klinkárt Emil. Uxa Károly vasgyári gondnok, Kengyel J. Vallentin Ödön máv. hivatalnok, Solti Béla. Vanger Vilmos vasgyári tanító, Markovics P. Varga Dezső gimn. tanár, Nagy Ödön. Veoreos György szolgabíró, Doczkalik Jenő. Vistyák Bálint postatiszt, Dorcsák József. Weber Aladár szőlőtelep-igazg., Koczó S. Weiszmantel Vilmos máv. mérn., Hajóss J.

Uj tag :
 Wetzer Pál máv. hivatalnok, Bajmóczy Istv.
 Dr. Weyner Emil orvos, Waldmann Fülöp.
 Wilmonn József rk. plebános, Ivánkievits J.
 Zünke Dénes máv. számtiszt, Gaál János,

Ajánló :

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 161-en, megválasztottak; velök a tagok száma, leszámítva a veszteségeket, 8261-re emelkedett; ezek között 257 alapító és 189 hölgy van,

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

(48.) *Magyarország időjárása 1900. év szeptember havában.* A mult szeptember szép verőfényes őszi hónap volt; különösen második felét nagyon enyhe és kellemes időjárás jellemezte, a mely vége felé valóssággal nyári jellemet öltött. Fővonása minden esetre a szárazság, melyet az egész országban egyaránt éreztek. A legtöbb helyen 4—5 napon átlag 20—30 mm eső esett; de voltak egyes tájak, melyeken az egész hónapban még 10 mm sem gyült össze s így a talaj vízszükséglete nem talált kellő kielégítésre. A hőmérséklet csak másodszorban válik ki, legalább a mi a havi közepet illeti, mert ez csak az ország nyugoti felét tünteti fel a kellőnél melegebbnek, a keleti része pedig közel normális volt, miként a következő adatokból is látszik.

	20 évi átlag	Ez idén	Eltérés
Árvaváralja ...	11·7 ^o	11·9 ^o	+ 0·2 ^o C.
Selmeczbánya ...	13·2 ^o	14·2 ^o	+ 1·0 ^o »
Pozsony ...	16·2 ^o	17·3 ^o	+ 1·1 ^o »
Ó-Gyalla ...	15·1 ^o	15·6 ^o	+ 0·5 ^o »
Budapest ...	16·0 ^o	16·6 ^o	+ 0·6 ^o »
Kőszeg ...	15·3 ^o	16·1 ^o	+ 0·8 ^o »
Zágráb ...	16·7 ^o	17·6 ^o	+ 0·9 ^o »
Kalocsa ...	17·2 ^o	18·1 ^o	+ 0·9 ^o »
Szeged ...	16·7 ^o	17·1 ^o	+ 0·4 ^o »
Ungvár ...	15·0 ^o	15·0 ^o	0·0 ^o »
Nagy-Szeben ...	15·0 ^o	15·0 ^o	0·0 ^o »

A hőmérséklet menetében azonban már nagyon is feltűnik a rendellenes viselkedés, mivel a hónap második fele legalább is olyan meleg (ha nem melegebb) volt, mint az első fele; már pedig nálunk rendes körülmények között a hőmérséklet a hó elején 4—5 fokkal magasabb szokott lenni, mint a végén. Sőt a legnagyobb meleg ép az utolsó napokra esett, a mit a terminusleolvasások szélsőségei is tanúsítanak :

	maxim. C. ^o	Hőmérsékleti		
		Nap	minim. C. ^o	Nap
Árvaváralja ...	23·1	29	3·9	23
Selmeczbánya ...	24·0	29	7·6	4
Pozsony ...	26·4	18	10·4	13
Ó-Gyalla ...	26·2	30	7·3	5, 24
Budapest ...	26·5	30	11·2	23
Kőszeg ...	26·2	30	9·9	13
Zágráb ...	26·9	29	9·8	5
Kalocsa ...	28·6	29	10·8	24
Szeged ...	27·5	30	9·8	24
Ungvár ...	25·2	30	6·9	5
Nagy-Szeben ...	29·5	28	5·5	23

Megjegyzendő, hogy a hőmérséklet maximuma a rendes mértéket megütötte és minimuma melegebb volt a szokottnál. Nagy lehülés egyáltalán nem fordult elő.

Az esőhiányt már említettük s most a nagyságát is kifejezzük, még pedig azzal az eltéréssel, mely e hónap és a többévi átlag között van :

	Csapadék mm	Eltérés	Csapadékos napok
Árvaváralja ...	37	— 47	9
Selmeczbánya ...	6	— 69	3
Pozsony ...	21	— 24	8
Ó-Gyalla ...	34	— 13	5
Budapest ...	22	— 31	4
Kőszeg ...	60	— 11	4
Zágráb ...	22	— 53	7
Fiume ...	53	— 124	7
Szeged ...	25	— 21	5
Ungvár ...	21	— 36	7
Huszt ...	32	— 45	6
Nagy-Szeben ...	30	— 14	7

Egyedül Kőszegen találunk számbavehető esőmennyiséget, a hol 3-ikán erős eső zuhogott: 43 mm; ennél nagyobb 24 órai csapadékra nem is igen akadunk e hónapban. Határozottan esős volt az idő 3-ikán, 9—11-ike körül meg 20—21-ikén,

ellenben 14—19-ike között, nemkülönben 22—30-ika között alig esett néhány csepp az országban. Zivatar kevés volt, a nyugoti megyékben (a Dunántúl 1—2), az Alföldön és a keleti részekben semmi.

Áttérve a többi meteorológiai elemre, megemlíthetjük, hogy az idei szeptember a derűs hónapok közé sorolható (a felhőzet az égbolt $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ részét borította). A relatív nedvesség néhány %-kal túlnyomóan alatta maradt az átlagos értéknek. A légnyomás az egész hónapban át meglehetősen magas volt, a többit a havi középnlé 2—3 mm (szeptemberben nálunk a normális állás a tengerszín magasságában 763 mm). Legmagasabb állását 15—17-ikén 771 mm-rel érte el, legmélyebbre süllyedt 28—29-ikén 762 mm-rel. Ó-Gyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0, m mélységben 15·5, 15·6, 15·4, 14·4° C.-t mutatott. Az átlagos napfénytartam 6·8 óra; a legnagyobb 10·3 óra 1-én. Az átlagos elpárolgás 2·3 mm.

A szép őszi idő magyarázatát a szinoptikus időjárás térképek adják. Észreveszszük ugyanis rajtok, hogy Magyarország többnyire egy barométer maximum hatáskörében volt, mellyel tapasztalás szerint száraz, derült idő jár. Ez a főbb helyzet mindig csak átmenetileg alakult át. Így 3-ikán, midőn a maximum északnyugati Európában volt és a minimum északkeletről hazánkig ért, mire azonban 4-ikén ismét helyre állott az anticiklonos jellem. Továbbá 9-ikén is nagyobb zavar volt észlelhető, mert sekély déli depresszió fejlődött a régibb, keletre vonuló és az újabb, nyugatról érkező maximum között. Ez után a helyzet néhány napra lényegében megváltozott, a mennyiben 10—14-ike között atlanti maximum északkeleti depresszióval párosult és az idő változékony és kivált Erdélyben esős lett. De 15-ikétől kezdve megint felülkerekedett az anticiklonos helyzet, mely a hónap végéig csak futólag zavaródott meg, még pedig 20-ikán és 26-ikán. Mindkét esetben a már fennálló maximum keletre vonult és hazánk e régi és a nyugatról közeledő új maximum közé került. Szeptember 20-ikán e változás az egész ország időjárásán is meglátszott, 26-ikán azonban már csak a nyugoti határmegyékben volt némi gyenge nyoma.

RÓNA ZSIGMOND.

(49.) *Az égbolt fotografálása.* Másfél évtizeddel ezelőtt Párisban, a tud. akadémia meghívására összeült csillagászati kongresszus az égboltnak fotografiai úton való térké-

pezését határozta el. A nagyszabású munkára 18 csillagvizsgáló intézet jelentkezett, s ezek egymás között fel is osztották a teendőket. A fotografiai felvételek mindenütt ugyanazon, előre megállapított elvek szerint történek egyforma nagyságú refraktorokkal. A feladat a következő: hosszabb kinntartással készítenő egy csillagatlasz, mely a 14-ed rangú csillagokat is tartalmazza. Számuk becslés útján körülbelül 30 millióra tehető. Ezenkívül rövidebb kinntartással is készítenők felvételek, melyek még a 11-ed rangú csillagokat is feltüntessék. Ezeknek száma körülbelül 3 millió.

Az első atlasz mintegy leleltározza az égbolt jelenlegi állapotát, a mennyiben minden csillagot felőlel a 14-ed rendűig. A másodiknak már más célja is van. A rövidebb kinntartással készült lemezek pontos fölmérésekre valók; ezekből határozzák meg a csillagok pontos helyzetét az égen. Ily módon katalógus állítható össze, mely körülbelül 3 millió csillagnak pontos helyi adatait tartalmazza.

A nagy fáradsággal járó munka közben gyakran jelentékenyebb nehézségek is támadtak; ezeknek eloszlátása czéljából ismételtan tanácskozások folytak s jelenleg már annyira előhaladtak a munkában, hogy két csillagvizsgáló intézet munkálatai a nyilvánosság elé kerültek.

Mint úttörőket s mint a nagy munkának első végrehajtói mindenestre dicséret illeti. Az egyik intézet a potsdami asztrofizikai, mely Vogel vezetése alatt áll; a második a párisi obszervatórium.

A potsdami a nagy katalógusból egy kötetet készített el, melyet 57 fotografiai lemez felméréséből állítottak össze s minden csillagot tartalmaz a 32° és 39° északi deklináczióon belül a 11-ik rendűekig.

A párisi obszervatórium 20 lapot bocsátott a nyilvánosság elé a nagy fotografiai csillagatlaszból, mely minden csillagot tartalmaz a 14-ed rendűekig. A 14-ed rendű csillagok már olyan kicsiny fénypontok, hogy a fotografiai lemezen alig hagynak nyomot. Nagy nehézségeket támasztott ez apró nyomoknak szigorú megkülönböztetése az érzékeny lemez tisztátalanságaiból eredő foltoktól s a hamis nyomoktól. Ez akadály elhárítása czéljából 1896-ban tanácskozás folyt Párisban, s akkor módosítást ajánlottak a fotografálás körül.

Az érzékeny lemez mindeddig ugyanis igen hosszú ideig tétetett ki a fény hatásá-

nak, ekkor azt ajánlották, hogy hosszú kinntartás helyett alkalmazzanak három rövidebbet 30—30 percnyi időtartammal. A három rövidebb kinntartás egymásután történik egy és ugyanazon lemezre, csakhogy a lemez minden felvétel után kissé tovább mozdítandó. Ez eljárásal minden csillagpont a mikroszkóp alatt három pontra bomlik, s így minden valódi fénypont három képet, illetőleg hármast képet szolgáltat. A lemez szabálytalanságai ekkép a mikroszkóppal könnyen felismerhetők, mert a lemez elmozdulásakor helyöket nem változtatják.

Az ilyen fotografiai lemezen levő csillagok számáról fogalmat alkothatunk abból, hogy például a lemezek közül az egyik, mely nem nagyobb 16 négyzetcentiméternél, 6705 csillagot olvastak össze. A legélesebb szem az egész égbolton alig tud annyi csillagot megolvasni, a mennyi ennek a harmad része.

Különös érdekekkel várjuk tehát a nagy munka folytatásait s teljes befejezését.

DR. WONASZEK ANTAL.

(50.) *Olaszszobánk asztaláról.* — Új könyvek.

Méhely Lajos, Magyarország denevéreinek monographiája. 22 táblán 188 eredeti rajzzal. A magyar Tudományos Akadémia támogatásával kiadja a magyar Nemzeti Múzeum. Budapest, 1900. — A 384 negyedretű lapra terjedő munka általános és tüzetes részre oszlik. Főfejezetei: Bevezetés. A denevérek főjegyei és rendszertani helye. Az alak külső viszonyai. A köztakaró. A csontváz. Az izomzat. Az idegrendszer. A táplálkozás szervei. Az ivarszervek. A denevérek származása, földrajzi elterjedése, életmódja. A magyarországi denevérek irodalma, névjegyzéke és elterjedése. A denevérek általános felosztása. Kilencz denevér-nem leírása. Irodalmi kútfők. A munkát 58 lapra terjedő német kivonat rekeszti be. E munkát szerzője akadémiai székfoglalójával nyújtotta volt be. — G. 704.

Tolnai Vilmos, Magyarító szótár a szükségtelen idegen szavak elkerülésére. — Budapest, 1900. — A 296 lapra terjedő könyv hasznos segédesség mindenkinék, a ki idegen nyelvekből fordít magyarra, vagy magyarul írván, kerülni akarja az idegen szavakat. — N. 262.

Tókes Lajos, Ásványhatározó. — Budapest, 1900. Franklin-társulat. — A 12 ábrával ellátott könyvecske a középiskolák tanulói számára készült a végből, hogy

kirándulásaikon az ásványokat fölismerhesék. — T. 548.

Dr. M. Wilhelm Mayer, Die Königin des Tages und ihr Reich. A Prochaska-féle »Salon-Bibliothek« egyik kötete, 4 képpel. A 412 lapra terjedő könyv 24 fejezetben (estén) tárgyalja a csillagos égről és a csillagászatról tudni valókat. — D. 507.

Hauschatz des Wissens. Das Tierreich von Heck, Matschie, Martens, Düringen, Staby u. Krieghoff. I. kötete 1894-ben, II. kötete 1897-ben jelent meg. J. Neuman-nál Neudammban. Népszerű állattan 2000-nél több ábrával, továbbá fekete nyomású és színes műmelléklettel. — G. 702.

Dr. Ludwig Zehnder, Die Entstehung des Lebens, aus mechanischen Grundlagen entwickelt. Erster Theil: Moneren, Zellen, Protisten. — Mohr kiadása, 1899. — A 123 ábrával megvilágított könyvben a freiburgi egyetemen a fizika rendkívüli tanára mechanikai alapon, az atomok csoportosításából iparkodik magyarázni a legalsóbb rendű lények keletkezését. — L. 381.

Dr. Julius Schmidt, Über die Erforschung der Konstitution und die Versuche zur Synthese wichtiger Pflanzenalkaloide. — Stuttgart, F. Enke, 1900. — A 232 lapra terjedő könyv a pyridin-, pyrrolidin-, chinolin-, isochinolin-, morpholin-, phenanthren- és a purin-csoport alkaloidjait tárgyalja, ismertette az egyes alkaloidok történetét, szerkezetét és szintézisét. — C. 590.

(51.) *A poklosság kérdéséhez.* Közlönyünk f. évi október havi füzetében Dr. Aujeszky Aladár a poklosságról írott cikkében említi, hogy tudomása szerint hazánkban jelenleg leprás nincsen. Érdekes volna utána nézni, hogy hazánkban általában mikor szüntették meg a leprozóriumokat. Boldogult Scheuthauer tanár előadásában gyakran említette, hogy eredetileg a budapesti Rókus-kórház is leprozórium volt. Hogy a leprozóriumok felosztása után a poklosság immitt-amott szórványosan még előfordult, sőt ilyen betegek még hosszabb ideig éltek egyes vidékeken, nagyon valószínű. Emlékezetem szerint ezelőtt 30—35 évvel Hódmezővásárhelyen még élt egy, ki a poklosság legszomorúbb alakjától volt meglepve. Evéken keresztül láttam vásárok alkalmával, kezében cserépcsengetyűvel, koldulni; téli időben, hetivásárokon az öreg

a templom körül árulgatott korpát, kenyérhéjat és efféléit. Hozzá hasonló alakok az alföldi vásári koldusok között, azt hiszem, ma is találhatók volnának.

Vajjon miféle intézkedések vannak a vásári koldusok éktelen csoportjainak egészségügyi ellenőrzése tekintetében? Az egészségügyi törvények és rendeletek gyűjteményében effélének nyomát sem találok. Vagy nekik talán, akárcsak a legszélsőbb keleten,

meg van engedve, hogy sokszor iszonyú betegségekkel ezer és ezer ember között szabadon barangoljanak, csókolgatva, sőt szájukba véve az alamizsnául kapott aprópénzt s fizetve vele, a mire szükségök van. Nem lehetetlen, hogy az a rézpénz, a mit a piacon a koronából visszakupunk, egy negyedóra előtt valamelyik ragadós betegséggel fertőzött koldus szájában fordult meg.

DR. ERDŐS JÁNOS.

KÉRDÉSEK.

(110.) Küldök egy növénylevélkét (népnyelven »papsajt« néven ismeretes), melynek faja majdnem mindenütt el van terjedve. A küldött levélke, illetőleg az egész bokor azért tűnt fel nekem, mert tarkaszínű, a minőt még sohasem láttam. Tessék a levélkét megvizsgálni és megüzenni, hogy mi okozta e különös színt; továbbá gyakori-e a tarka szín ezen a növényen? N. M.

(111.) Az éléskamrárn falán át egy hónap óta a patkány bejár egy lyukon. Hogy e kártékony és szapora állattól megmentsem házam táját, szalonnadarabokba üreget vájtam, melybe körülbelül 5 cg strichnint és ugyanannyi arsenicum albumot tettem, s a kivájt szalonnadugóval betömtem, hogy belőle a méreg ki ne hulljon s így esténként 10—15 adagot a lyukba tettem. Már két hete, hogy így manipulálok és eredményt még nem látok. Azt vártam, hogy a méreg hatása után idővel a szalonnát nem fogják fogyasztani, annak jeléül, hogy pusztulnak, de még mindig elhordják a kitett mérgezett szalonnát. Helyes-e eljárásom, s várhatok-e eredményt, vagy van más praktikusabb pusztító mód, mellyel gyorsabban lehetne czélt érni? H. P.

(112.) A minap tanúja voltam egy hivatalos eljárásnak, midőn a pénzügyi közegek szeszt denaturáltak. Ennél a műveletnél láttam, hogy mikor 650 liter 87-89,0-os szeszt és 569 liter vizet egy kádban 180 R.-on összekeverték, a tömeg $650 + 569 = 1219$ liter helyett csak 1120 litert tett és a mérséklet 20-50 R.-re emelkedett.

A víz és a szesz összekeverése után az 1120 liternyi tömeghez még 650 liter 70% eczetsav tartalmú eczetet öntettek és ekkor a tömeg $1120 + 650 = 1770$ liter helyett 1800 liter volt 220 R.-on. Vajjon mi okozza az összehúzódást és később a kiterjedést? DR. A.

(113.) Kis gyermek táplálására szükséges tejet tartalmazó üvegeket a tej fel-

melegítése céljából forró vízbe állítok s a forró gőztől az üvegek idővel kívülről meghomályosodnak, szürkés színt kapnak, a mely homályt eddig semmi szerrel sem tudtam eltüntetni. Kérem, szíveskedjenek olyan szert, illetőleg tisztító módot ajánlani, a mely az említett homályos szürkéséget eltüntetné s az üvegeket újra fényessé tenné.

K. V.

(114.) Hogyan lehetne a közönséges, színében sárga lenolajat megfehéríteni, a nélkül, hogy kárára lenne s hogy az ilyen olaj fehér festékekkel keverve, azt többé meg ne sárgítsa? N. K.

(115.) Az itt küldött keresztres pók, mely feltűnő nagyságú, tetemes mennyiségben fordul elő nálam. Vajjon nem ártalmas-e, pusztítsam-e őket? O. K.

(116.) Mivel lehetne eltávolítani fehér piquet ruhából a szürkés-zöldes penészfoltokat? P. K.

(117.) Az ide csatolt rendkívüli nagyságú hernyót ma délután egy bolgár földműves hozta, kérdvén, hogy mi az? Én még magam sem láttam ilyet, s így természetes, hogy nem tudtam őt felvilágosítani. Kégyeskedjenek engem ezen állat milétééről értesíteni. Egyben arra is kérem, adnák tudtomra, vajjon kártékony-e és szapora-e? R. R.

(118.) Egy szőnyeggel bevont és lószőrrel tömött divánomba és több más ruhaneműbe befészkelte magát a moly s nem tudom kiirtani, ámbár Zacherlinnal, kámforral, mosusszal és naftalinnal erősen behintettem.

Mi az oka, hogy a moly egyes szövettel behúzott és lószőrrel tömött butor-darabokat meglep, és mivel lehetne a molyt alaposan kiirtani?

Mikor és meddig szokott a moly szaporodni és mikor szűnik meg a pusztítása? K. G.

FELELETEK.

(84.) Gazdasági építkezésekkel foglalkozó könyvek ismertetnek egy — Németország északi részében már mintegy 80—100 évvel ezelőtt alkalmazott — építő anyagot, mely épen homokban gazdag, más építő anyagban szegény vidékeken nagy jelentőségű. Ez az úgynevezett »kalksandpisé« és »kalksandziegel«. A felhasznált anyag mindkettőben ugyanaz, nevezetesen homok és kővér mész keveréke. Az arány a homok és a mész minőségétől függ; legczélszerűbben kísérletek útján állapítandó meg; rendszeren 7—9 homokrészre esik egy rész mész. A keverésnél annyi víz használtassék, hogy a keverék nyirkos földhöz hasonló legyen, azonkívül kiváló gond fordítandó, hogy az anyag egyenletesen, jól össze legyen keverve. A kevert anyagot a vert falaknál alkalmazásban levő deszka közé rétegekben rakják le s súlykolással lehetőleg jól tömörítik. Alapozásra az említett alkatrészeket kívül még egy rész portlandcement keverendő hozzá.

Minthogy a jól kevert, s kellőleg tömörített fal a műkövekhez hasonló szilárdságú, szerkesztettek oly téglaprést, mellyel 30—100 ezer kilogramm nyomást lehetett kifejteni; a kisebbeket kézi erőre rendezték be, a nagyobbakat gőzerőre. Az anyag, a keverés aránya ugyanaz, mint előbb, csakhogy az anyagból rendszeren nagyságú téglákat sajtolnak, melyekkel azután épen úgy építenek, mint az égetett téglával. A jól készített e nemű téglá szilárdabb, mint a rendszeren használt téglá.

Az alább jelzett forrás a téglaprés árát 900—3850 márkára teszi, mely árak mai nap hihetőleg kisebbek. Wanderley »Die ländlichen Wirthschaftsgebäude« című művében egy oly téglaprést ír le, mely óránként 200 téglát készít s 70—90 tallérba kerül. (Lásd Friedrich Engel »Kalksandpisé« 1891. Berlin, Parèy kiadása. 2½ márká.) B. K.

(99.) Az öszvér (ló-öszvér, *Equus mulus* = *Equus asinus* ♂ × *Equus caballus* ♀ és szamár-öszvér, *Equus hinus* = *Equus asinus* ♀ × *Equus caballus* ♂) nemzhet utódokat és így nem teljesen meddő. Ezt számos adat igazolja. Aristoteles szerint (Hisztoriai peri zoon VI. 24.) az öszvérek egymással eredményesen párosodnak. Plinius művében (Hist. nat. VIII. 69.) olvaszuk: »Évkönyveinkben az öszvérek szülé-

sére nézve számos példát találunk följegyezve; ezt mindig csodálatos előjelnek tartották. Ismeretes Galba császár története: Nagyatyjának megjósolta egy augur, hogy családjának egyik sarja a trónra kerül. »Igen, ha az öszvér szülni fog!« felelte erre az öreg. Suetonius munkája (Galba. cap. IV.) szerint semmi sem erősítette és buzdította azután jobban Galbát a trón megszerzésére irányuló törekvéseiben, mint az a tény, hogy egy öszvér teherbe esett. — Későbbi időkből a következő eseteket említhetjük: Valenciában (Spanyolország) 1762-ben egy barna öszvérkancza andaluziai csődörrel egymásután öt csikónak adott életet. St. Domingóból (Mém. de l'Acad. des Jc. de Paris. A. 1769. Hist. pag. 47), Oettingenből és Skóciából hasonló esetekről tudósítanak. A nép azonban mindenütt súlyos csapás előjelének tartja az ilyen szüléseket s a világra jövő csikót legott agyonveri, hogy valami bajt ne hozzon a gazda fejére. Ebert (Sitzungsb. d. Naturwiss. Gesellschaft »Isis« in Dresden 1884. pag. 5.) szerint a párisi Jardin d'acclimatation-ban egy öszvérkancza négy év felforgása alatt három csikót ellett, melyek közül kettőnek apja ló-, egynek pedig szamár volt. Köhler írja (Zool. Garten XXXIX. 1898. pag. 60), hogy Khinában általában el van terjedve az öszvérek termékenységében való hit.

Az irodalmi feljegyzések között tehát csak arra nézve találunk biztos adatokat, hogy az öszvérkanczát a ménló, vagy a ménszamár megtermékenyítheti, s hogy az így termékenyített petéből fejlődő csikó testileg vagy a lóra, vagy a szamárra emlékeztet, egyszóval visszaüt az eredeti két faj valamelyikére. Aristoteles adatát nem tekintve, nincsen biztos tudomásunk, hogy a öszvérmén képes volna az öszvér, ló vagy szamár petéjét megtermékenyíteni. Valószínűleg az öszvérrel is úgy áll a dolog, mint a keverékfajok legnagyobb részével, t. i. hogy a basztardok himjeiben a termékenyítő elemek nem fejlődnek ki teljesen s a termékenyítésre alkalmatlanok. Bővebben olvashatni ezekről a következő művekben: Ackermann, Thierbasterde, Kassel 1898. — Buffon, Des mulets (Supplément de la dégénération des animaux), Paris 1776. — Rafinesque, Considérations sur quelques animaux hybrides trad. en français dans le Journal universel d. sciences médi-

cales, Paris 1821. XXII. pag. 112. — Broca, Note sur les principaux hybrides du genre Equus, sur l'hérédité des caractères chez les métis et sur la fécondité des mules. Brown-Séguard, Journal de la Physiol. II. 1859. pag. 250—258. — Kühn, Mitth. aus d. landw. Institut der Univ. zu Halle, Isis 1882. Nr. 33. pag. 269.)

GORKA SÁNDOR.

(110.) A beküldött tarka levél az erdei mályva (*Malva silvestris*) egyik igen érdekes eltérése, melyet a rendszertanban *variegatio* névvel szokás jelölni. E színbeli eltérés magától szokott jelentkezni. A fehér-tarka levelűség egyébiránt nagyon sok lágy-szárú, vagy fás szárú növényen ismert jelenség és főleg a díszítő kertészetben, nevezetesen az angol eredetű természetes kerti stílek létesítése közben a színbeli változottságnak egyik tényezője. Nem volna érdektelen, ha a tagtárs úr ama növénynek esetleg összegyűjthető terméseiből (papsajt) tovább-szaporítás és megfigyelés czéljából a budapesti egyetemi növénykertnek (Üllői-út 78.) és a Budapesti m. kir. kertészeti tanintézetnek (Ménesi-út 45.) küldene.

SCHILBERSZKY KÁROLY.

(111.) A patkányok elhordják a szalonát, a míg a rendkívül keserű strichnint nem érzik; mihelyest azonban a méregre akadnak, azonnal ott hagyják a kedves ételt. Próbálja meg, a keserű strichnint teljesen mellőzve, csakis az arsenikum alkalmazását. Ha nem sikerül, jó csapófogót kell használni.

W. V.

(112.) Hogy az első esetben a víz és az alkohol összeöntése után 1219 liter helyett csak 1120 liter lett, azt csak is az összehúzó-dás okozta, azután meg csekély mértékben a mérséklet emelése is. Hogy ennek az 1120 liternek 665 liter 70%-os eczetsavval való denaturálása után ismét kiterjedt a keverék, annak oka ismét az összehúzó-dásban és a mérséklet-emelésben van, mert a keveréknek a 22° R-re való felhevítése térfogatnagysággal jár, a hígabb alkohol kontrakciója pedig kisebb, mint a koncentrálté. Például

az 540/0-ú alkoholnak a legnagyobb az összehúzó-dása, mert ez esetben 100 liter keverékből 3722 liter tűnik el.

Hogy mi az oka annak a csekély kiterjedésnek, a melyet az 1800 liternyi keveréken észleltek, azt — a szükséges pontos adatok híján — csak sejtteni lehet. Valószínű, hogy a kétféle folyadékot nem keverték tökéletesen össze és hogy a tökéletes keverés s ezzel együtt a hígítás a diffúzió útján jött azután létre, a melynek következménye a csekélyebb kontrakció, vagyis a kiterjedés.

W. V.

(113.) Az üvegek nem a forró víztől vesztették el a fényöket, hanem, kútvizet forralva, szénsavas mész rakódott belőle az üveg felületére. Kevés hígított sósavval vagy erős eczettel a kérget könnyen el lehet távolítani.

W. V.

(114.) A lenolajat úgy lehet megfehériteni, hogy vagy lapos üvegben a napra állítjuk, vagy lapos edénybe vékony rétegben kiöntjük, s üveglappal befödve a napfény hatásának kitesszük. Egyébiránt a fehér festéket nem a lenolaj sárga volta rontja el, hanem az, hogy a fehér festék ólmot tartalmaz. Tessék csak cinkfehéret vagy baritfehéret venni, nem rontja azt el a sárga lenolaj sem.

W. V.

(115.) A beküldött pók az *Epeira diademata* Cl., a közönséges keresztes pók. Kertjeinkben mindenfelé elég gyakori faj. Különösen ősszel tűnik fel, mert ilyenkor nagyobb hálót sző és maga a pók is nagyobb, mint nyáron és tavasszal. Nem ártalmas; ellenkezőleg, mint légypusztító, hasznos. Azért nem is kell ellene védekezniünk. Ha olyan helyen köti a hálóját, a hol nem szeretjük látni, egyszerűen csak le kell tépni a hálót, s a pókok máshová mennek, a hol nem alkalmatlanok.

DR. L. A.

(116.) A fehérnemű penészfoltjainak eltávolítására alkalmas a *hidrogénszuperoxidat*, mely kereskedésben kapható. Tessék ezzel a foltokat megnedvesíteni. Az a szövetnek nem árt és a foltot mégis eltávolítja.

W. V.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1900. OKTÓBER HÓNAPBAN.

A

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	752.8	753.3	754.2	753.4	16.9	23.8	20.1	20.3	24.1	15.5	11.8	13.7	13.4	13.0	83	63	77	74
2	54.1	53.9	53.1	53.7	15.9	23.4	18.7	19.3	24.0	15.5	12.1	12.8	12.8	12.6	90	60	80	77
3	53.0	50.3	49.9	51.1	15.0	27.0	20.1	20.7	27.6	14.7	11.4	11.8	12.7	12.0	90	44	73	69
4	53.7	55.4	56.1	55.1	16.4	19.7	15.6	17.2	20.5	15.6	9.8	7.8	7.0	8.2	70	46	53	56
5	57.3	57.5	58.2	57.7	10.0	19.2	15.2	14.8	20.0	9.6	7.0	6.1	9.8	7.6	76	37	76	63
6	59.7	59.2	60.6	59.8	11.9	22.2	17.4	17.2	22.5	11.4	8.0	9.4	10.5	9.3	78	48	71	66
7	61.5	61.3	62.5	61.8	13.8	23.4	18.5	18.6	24.0	13.1	10.2	9.2	9.4	9.6	87	43	60	63
8	64.2	63.5	63.9	63.9	13.6	21.0	15.5	16.7	21.3	12.0	8.7	10.1	9.9	9.6	75	55	76	69
9	64.0	62.6	60.9	62.5	11.3	20.7	15.3	15.8	21.1	10.6	8.4	9.4	9.6	9.1	84	51	74	70
10	58.2	55.3	53.2	55.6	10.8	21.9	15.2	16.0	22.2	10.5	8.2	7.7	7.5	7.8	86	39	58	61
11	50.4	50.5	53.1	51.3	9.1	15.7	11.2	12.1	20.6	8.4	7.3	7.6	6.7	7.2	86	57	67	70
12	53.5	53.6	53.6	53.6	9.0	13.9	11.8	11.6	14.0	8.0	6.7	6.7	7.0	6.8	78	57	68	68
13	53.2	52.3	51.4	52.3	7.8	14.8	11.4	11.3	15.5	7.2	6.7	6.9	8.1	7.2	85	55	81	74
14	49.1	45.9	42.6	45.8	11.2	15.9	16.0	14.4	17.9	10.7	8.7	10.7	10.7	10.0	88	80	79	82
15	44.4	47.0	49.6	47.0	10.4	10.2	9.2	9.9	16.2	7.7	5.7	4.9	5.7	5.4	60	53	66	60
16	50.6	49.9	51.1	50.5	6.8	12.6	8.8	9.4	12.7	5.6	5.5	4.3	5.1	5.0	74	40	60	58
17	50.9	51.0	52.3	51.4	7.1	12.1	7.3	8.8	12.5	6.0	5.6	4.9	5.6	5.4	74	46	73	64
18	51.1	50.6	50.1	50.6	6.2	9.2	8.3	7.9	9.3	5.3	5.4	7.1	7.7	6.7	76	81	94	84
19	50.8	50.7	51.3	50.9	7.7	10.6	10.2	9.5	10.6	7.0	7.4	8.6	8.4	8.1	94	91	91	92
20	54.0	56.0	56.9	55.6	5.7	11.0	7.9	8.2	11.4	5.6	6.0	5.5	6.2	5.9	88	56	78	74
21	55.9	53.3	49.4	52.9	7.6	12.0	9.7	9.8	15.4	7.6	5.6	7.5	8.9	7.3	72	72	99	81
22	47.7	54.9	59.3	53.9	8.3	8.9	6.4	7.9	11.9	6.4	7.4	6.3	6.1	6.6	91	74	86	84
23	60.5	58.9	57.3	58.9	5.9	10.4	9.0	8.4	10.4	5.6	6.2	6.7	7.5	6.8	90	72	88	83
24	53.2	53.5	54.7	53.8	6.6	9.2	7.0	7.6	9.2	5.5	5.6	5.8	5.1	5.5	71	67	69	69
25	54.5	53.9	53.0	53.8	5.0	9.8	5.9	6.9	9.9	4.6	5.0	6.0	6.2	5.7	76	66	90	77
26	51.1	49.4	48.5	49.7	2.8	10.2	8.0	7.0	10.3	2.2	5.2	6.7	7.0	6.3	93	72	88	84
27	45.0	43.5	45.3	44.6	6.9	9.3	8.5	8.2	10.0	6.0	6.6	6.7	7.0	6.8	88	72	88	83
28	50.2	52.2	54.9	52.4	7.6	11.4	8.4	9.1	14.5	7.2	6.1	7.2	7.9	7.1	79	72	96	82
29	56.2	55.3	54.9	55.5	5.6	11.6	9.0	8.7	12.1	4.7	5.8	7.4	7.6	6.9	85	73	89	82
30	53.9	53.5	51.4	52.9	5.7	12.4	11.7	9.9	12.8	5.2	6.5	8.7	9.0	8.1	96	82	88	89
31	54.5	55.2	57.0	55.6	8.0	9.8	9.0	8.9	11.6	7.5	7.0	8.2	7.8	7.7	88	91	92	90
Közép	753.9	753.7	753.9	753.8	9.2	14.9	11.8	12.0	16.0	8.5	7.3	7.8	8.2	7.8	82	62	78	74

4. hajnalban kis eső. — 14. este és éjjel ●. — 16. d. e. 1/210 kis eső. — 18. reggel 7—9, dél körül, d. u. és éjjel ●. — 19. reggel 7h kis eső. — 21. d. u., este és éjjel ●. — 24. d. e. 8—11h ●. — 27. d. e. 8h körül és déltől estig ●. — 30. reggel 1/28—10 és este 8—9 ●. — 31. d. e. 11—12h és 2h után ●.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1900. OKTÓBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szélereő			Felhőzet				Csapadék 24 óra alatt mm.	Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán					
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	kő- zép		Elhajlás			Horizontális intenzitás		
									7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	—0	SE ¹	NW ¹	0	0	0	0-0		70°26-4'	70°32-1'	70°27-1'	2-1121	2-1138	2-1153
2	—0	SE ¹	—0	0	1	0	0-3		25-9	31-5	27-1	124	148	160
3	—0	S ²	S ¹	2	2	2	2-0	ny. ●	26-7	32-1	27-4	127	153	154
4	NW ⁴	NW ³	NW ⁵	8	7	8	7-7		26-0	32-0	27-3	128	156	156
5	NE ¹	E ²	E ¹	7	5	0	4-0		26-2	31-3	27-5	121	152	151
6	NE ¹	—0	—0	1	0	0	0-3		26-6	31-4	27-9	124	161	158
7	NW ¹	N ²	N ¹	2	0	0	0-7		26-6	31-4	27-0	128	168	152
8	NW ¹	—0	S ¹	0	1	1	0-7		26-0	32-1	28-0	128	168	162
9	NE ¹	E ¹	—0	0	0	0	0-0		26-7	31-5	27-1	173	161	156
10	SE ¹	E ¹	SE ¹	0	0	0	0-0		27-0	32-1	27-9	129	164	168
11	NE ¹	N ⁵	N ³	0	4	5	3-0	←	27-0	32-1	27-1	166	151	164
12	N ¹	NW ³	SE ¹	7	9	8	8-0		26-0	31-8	27-5	169	167	170
13	NE ¹	E ¹	—0	5	0	5	3-3		27-0	32-7	27-9	174	170	170
14	NE ²	NE ¹	N ¹	3	2	10●	5-0	23-1●	25-8	31-4	27-6	170	161	176
15	N ⁴	N ³	NE ¹	10●	10	2	7-3		26-4	32-9	27-5	169	163	172
16	N ²	NW ²	NW ²	1	6	1	2-7	ny. ●	26-4	32-1	28-0	179	168	176
17	NE ¹	NW ⁴	NW ¹	4	7	0	3-7		27-0	41-4	28-0	174	179	171
18	N ²	NE ¹	N ¹	10●	10	10	10-0	2-7●	26-7	31-2	27-0	171	167	169
19	N ¹	NE ¹	E ¹	10●	10	10	10-0	ny. ●	26-0	30-8	27-4	178	169	173
20	N ¹	NW ¹	N ¹	1	5	10	5-3		26-2	31-8	26-9	178	163	172
21	NE ²	E ¹	NE ²	7	4	10●	7-0	29-0●	27-6	31-1	27-0	172	171	172
22	NW ³	NW ⁴	N ⁴	10●	6	0	5-3		26-8	30-6	26-0	176	171	171
23	NW ¹	E ¹	NE ¹	4	10	10	8-0		26-7	32-0	27-0	177	181	181
24	NE ¹	NW ⁴	NW ³	4	6	0	3-3	2-5●	26-0	32-0	27-0	186	184	185
25	NW ³	NW ²	—0	0	1	0	0-3		29-4	31-8	25-9	166	146	152
26	NW ¹	SE ²	—0	2≈	1	7	3-3	≈□	29-4	29-9	26-6	164	177	161
27	N ¹	—0	N ³	10	10●	10	10-0	13-4●	26-4	30-0	26-0	166	161	163
28	NW ²	NW ¹	—0	8	3	0	3-7		26-0	28-1	26-3	166	166	169
29	NW ¹	S ¹	ESE ³	1	5	7	4-3		26-0	28-8	26-1	174	170	169
30	SE ¹	SE ¹	SE ²	8	9	10●	9-0	1-9●	26-8	29-8	21-3	181	159	164
31	NE ¹	NW ²	NW ²	7	8	0	5-0	0-5●	26-3	29-9	26-0	171	156	174
Közép	1-4	1-7	1-4	4-3	4-6	4-1	4-3	73-1	70°26-3'	70°31-6'	70°26-9'	2-1159	2-1163	2-1165

A csapadékos napok száma 7, a viharosaké 1.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend
17 16 8 10 4 0 0 25 13

Jelek magyarázatai: köd ≈, eső ●, hó ✕, jégeső ▲, dara Δ, égi háború Γ, villogás ⊚, ónos eső ∞, harmat ⊖, dér □, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ← = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugot.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.