

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3 $\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi 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. DECEMBER

376. FÜZET.

Az idegrendszer szövettani szerkezete.

(Befejezés.)

A jelen kor. Büszke önértet fog el bennünket, midőn a szövettani és élettani legnagyobb problémák egyikének megvilágításában a sok bűvár között Apáthy István-unkat látjuk kimagaslani, a ki bűvárlataival új világot tárt fel az idegrendszer szövet- és élettanában. Nem mi, a külföld elsőrangú tudósai nyújtják neki a pálmát,* a mi szívünkben csak öröm fakad, hogy a neurológia terén ez idő szerint elért legmesszehatóbb eredmények magyar ember nevéhez fűződnek. Az idegszövetten jelen kor-

* B e t h e A., Das Centralnervensystem von Carcinus Maenas II. Th. című dolgozatában (Archiv f. mikr. Anatomie Bd. 51, 1898, p. 382—383) a következőket mondja: »Az ideganyag szerkezetéről való ismereteink Apáthy új, részletes közleménye által új stádiumba léptek.« — — — »Az, a mit némelyek sejtettek, sokan azonban kétségbe vontak, itt egyszerre nem is képzelt világos határozottsággal tárul szemünk elé.« U. o. p. 449. a neuronelmélet idegrostjairól szólva: »Ezt a reménységet, ezt a várakozást Apáthy *horszakalkotó műve* alapjaiban ingatta meg«, hogy t. i. az idegrostok egységes vezetőkként volnának fölfoghatók, mert ezek csak magukban foglalják a vezető elemeket.

Majd egy referátumát Apáthy művéről (Centralbl. f. Physiologie. Bd. 12, Nr. 5. 1898, p. 168.) a következő szavakkal kezdi: »A szerzőnek ez a munkája a legnagyobb haladást jelenti, a mit valaha elértek az idegrendszer szerkezetének megismerésében. Egészen új szempontok vannak itt föltárva. Nem tisztán morfológiai értékű tények össze nem függő sorozata, hanem a kolosszális vizsgálati anyag rendezett, egységes szisztémává van itt földolgozva, a mely tehát szükségképen minden irányban meg fogja változtatni az idegrendszer működéséről való fölfogásunkat. A fibrillumok léte a dúcsejtekben és az idegrostokban, melyet sokan állítottak, de teljes bizonyossággal senki sem tudott bebizonyítani, most teljes bizonyossággá vált.«

G a r b o w s k i az »Apáthy's Lehre von den leitenden Nervelementen« című ismertetésében Apáthy szóban forgó dolgozatáról így nyilatkozik: »Könnyen érthető tehát, hogy egy nem rég megjelent közlemény, mely az új tannak legfontosabb részei alól egyszerűen az alapot vonja ki, nagy föltűnést keltett s alkalmasnak látszik arra, hogy (mint előbb a Golgi munkái) a neurológiában új *horszakot* nyisson. Apáthy terjedelmes dolgozatát értem, kinek mesteri készítményeit legutóbb a Leydenben tartott III. zoológiai kongresszus tagjainak volt alkalmuk csodálattal s ámulattal szemlélni (Biolog. Centralblatt 1898, Bd. XVIII, p. 488).

szakát ugyanis Apáthy nagy idegtani dolgozatának* megjelenése évétől, 1897-től számítjuk és számítja ma már a külföld neurológusainak nagy része. Voltaképp már 12 évvel előbb, 1885-ben, megpendítette, és 9 évvel ezelőtt kifejtette egy alapvető értekezésében** azokat az igazságokat, melyek előtt most már a legnagyobb kételkedőknek is meg kell hajolniuk, mint-hogy Apáthy a különböző módon előállított preparátumok százaival bizonyította be, hogy az idegrendszernek vezető alkatrészei az alaktanilag, és bizonyos mértékben fiziológiailag is önálló neurofibrillumok, melyek sehol sem végződnek a kifejelett szervezetben; pályájok szakadatlan, ép úgy, mint a hogy a véráram útjai, a véredek sem *végződnek* sehol.

1889-ben azonban a Golgi-methodus, a neuron-elmélet felé vezetve, a fénykorát élte s Apáthy közleményei nem tettek olyan hatást, mint kellett volna; főleg azért, mert az uralkodó áramlattal éles ellentétben állottak. Mióta azonban készítményei a világot bejárták és számos értekezésben s rajzokban demonstrálta fölfedezéseit, mind többen és többen vannak azok a bűvárok, kik Apáthy-val arról győződnek meg, hogy csakugyan Schultze Miksa *elmélete* az igazi, a helyes. *Elméletet* mondek, mert a tulajdonképeni tények, mint láttuk, Apáthy-ig Schultze előtt és az összes többi bűvárok előtt is rejtve maradtak.

Mindinkább érvényesül most már az a meggyőződés, hogy Golgi methodusai nagyon jók az idegrendszer elemi topografiájának tanulmányozására, de nem arra, a mi az idegélettan alapja, hogy az idegrendszer finomabb szövettani alkotását megismerjük. Ezért mondja Apáthy, hogy az általa szinte kézzelfoghatóan megállapított tények egyáltalán nem állanak ellentétben Golgi nagyszerű neurológiai eredményeivel, tehát nem is lehet célja ezeket megdönteni, hanem inkább kiegészítük s bizonyos tekintetben mélyebbé, alaposabbá tessük.***

A filadelfiai neurológiai társaságban Apáthy művének ismertetése alkalmával ilyenforma nyilatkozatok hangzottak: »A legfontosabb közlemények egyike ez, melyeket valaha e társaságban ismertettek.« — »A mi neuron-elméletünknek vagy meg kell szünie, vagy teljesen át kell alakulnia.« — »Ha ezek a szempontok elfogadtatnak, mostani felfogásunk egészen megváltozik.« (The Journal of Nervous and Mental Diseases. 1898. Vol. 25. No. 1, p. 50—51).

Nissel F. 1897-ben panaszodik, hogy Apáthy eredményeit nem méltatják kellőképp: »Mialatt az idegsejtek vizsgálatában éles ellentétek állnak szemben egymással a fölött, vajjon a sejtek nem fösztető anyaga fibrilláris szerkezetű-e, vagy más módon van elrendeződve, az alatt jelent meg, mondom, Apáthy úttörő munkája, melyet sajnós, még mindig agyonhallgatnak stb.« (Münchener Mediz. Wochenschrift XLV. Jahrg. Nr. 31, p. 991.)

* Apáthy, Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mittheil. a. d. zoolog. Stat. zu Neapel. Bd. 12. 1897.

** Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformirt werden. Biolog. Centralbl. Bd. 9. 1889.

*** Proceedings of the international Congress of Zoologie. Cambridge 1898. p. 125—126.

A p á t h y vizsgálatai során különböző fixáló és festő methodusokkal mindenekelőtt kimutatta az idegrendszerben egy különleges szövettani alakelemnek: szakadatlan lefutású, rendkívül vékony fonalaknak, mint külön anatómiai individuumoknak létezését s azokat *neurofibrillumok*-nak nevezte el.

Félreértések elkerülése végett legott ki kell még egyszer emelnünk, hogy az A p á t h y-féle neurofibrillumok nem azonosak az idegrendszernek Schultze Miksa-féle primitív fibrillumaival. Schultze primitív fibrillumokon az idegrostoknak (a Schwann-féle primitív rostoknak, idegcsövecskéknek) azokat a végső ágait értette, a melyek már nem ágaznak tovább el s a melyek az idegrostban többed magukkal egy nyalábbbá vannak egyesülve. A p á t h y ugyanis kimutatta, hogy minden egyes primitív fibrillum, míg valamely sejtbe bele nem hatol (a régebbi látszat szerint végződik), két, lényegesen különböző, egészen más reakciókat adó alkatrészből áll. Az egyik a primitív fibrillum tengelyében haladó szakadatlan fonál, a másik burkoló állomány, a mely e fonalat, mint a viasz az elektromos drótot, mindenütt egyenlő vastagon körülveszi. A *drótot* nevezte el A p á t h y neurofibrillumnak s azt előtte senki sem látta; a burkoló viaszot pedig elnevezte *perifibrilláris állománynak* s ő előtte azt sem tudta senki a másiktól megkülönböztetni. A Schultze-féle primitív fibrillum tehát olyan, mint valami egy szál drótot tartalmazó, elektromos vezeték a maga egészében, a melyben a drótot a burkoló viaszktól nem lehet látni. A hol több ilyen elemi vezeték egyesül egy nyalábbbá, összetett vezetékké, a neurofibrillumok perifibrilláris állománya egyik a másikkal összeolvad és alkotja azt, a mit A p á t h y interfibrilláris állománynak nevezett. Az idegrostok tehát több vagy kevesebb drótot, egy őket egymástól izoláló anyagba ágyazott, több drótot tartalmazó összetett vezetékek, kábelek, a melyeken Schultze némi hosszanti csíkolatot látott s ebből következtetett arra, hogy elemi vezetékekből vannak összetéve; magukat a vezető drótokat a kábelben nem látta; röviden: a Schultze-féle primitív fibrillum = A p á t h y-féle neurofibrillum + perifibrilláris állomány.

Az idegrendszer tanulmányozására A p á t h y előtt használt módszerek vagy egyaránt füstik (néha egyaránt halványan) a neurofibrillumokat és a peri-, illetőleg interfibrilláris állományt, vagy pedig csak a peri-, illetőleg interfibrilláris állományt füstik, de oly sötétre és átlátszatlanra, hogy a neurofibrillumok még füstetlenségök révén sem vehetők észre. Az előbbi módon hat pl. a régebbi aranyozó eljárás és methilénkékkel füstés, az utóbbi módon a Golgi-féle eljárások. Láthatókká tehát a neurofibrillumokat egyik sem teszi. De van mind a három módszernek egy kétségtelen közös tulajdonsága is, a mely azonban a primitív fibrillumoknak és kisebb nyalábjaiknak, a vékonyabb idegrostoknak természete-

tes mivoltát nagy mértékben megváltoztatja és az idegrendszer finomabb szerkezete felől egészen hibás elméleteknek vált forrásává. Mindenik duzzasztja, majd csomósan zsugorítja, helyenként csöppekbe húzza össze a peri-, illetőleg az interfibrilláris állományt és a primitív fibrillumokban helyenként mezteleníti a neurofibrillumot. Ez által a vezető pályáknak csomócskás, olvasószerű, *moniliformis* külsőt kölcsönöznek és egyszersmind a pályának helyenként látszólagos megszakadását, csomós idegvégződéseket okoznak.

A neurofibrillumok maguk mindig simák, végig egyenlő vastagok, illetőleg, pontosabban szólva, *vastagságukat egyik elágazásuktól a másikig sohasem változtatják*. Igen gyakran hullámos, vagy spirálisan csavarodott a lefutásuk, de a nélkül, hogy ezért a primitív fibrillum vagy idegrost, a melyben foglaltatnak, szükségkép megszűnének egyenes lefutású lenni, a nélkül, hogy határvonalai szintén hullámosak volnának. A neurofibrillum lefutása hullámvonalának hullámmagasságai rendszerint kisebbek, mint a primitív fibrillumnak mindenütt egyenletes vastagsága. Az a vastagság annál nagyobb, minél hullámosabb a benne foglalt neurofibrillum lefutása. A neurofibrillum és a perifibrilláris állomány fizikai tulajdonságaiból következő módja ez az alkalmazkodásnak ama két pont távolságának változásához az állat mozgása közben, a melyeket az illető vezető pálya összeköt. A neurofibrillum ugyanis se nem nyulékony, se nem rugalmas, a perifibrilláris állomány pedig nyulékony és bizonyos mértékben rugalmas is.

Ezeket a dolgokat legutóbb a cambridgei zoológiai kongresszuson tartott előadása és demonstrációi alkalmával, 1898-ban, tisztázta A p á t h y és az előbbieken mi is ez előadásra (l. az id. helyen) támaszkodtunk.

A p á t h y vizsgálati módszerei főleg: 1. a methilénkék ammoniumpicratummal való főtésnek egy új módja. 2. Egészben való főtés az A p á t h y-féle I. A. haemateina-oldattal. 3. Az előzetes aranyozás (a friss anyag aranyozása). 4. Az utólagos aranyozás, vagyis a tárgylemezen rögzített metszetek aranyozása, mely a legfontosabb. Mind teljesen alkalmasak arra, hogy a neurofibrillumok létezését és szakadatlan lefutását úgyszólván kézzelfoghatóan bizonyítsuk be velök. Ugyanis vagy csak a neurofibrillumokat színezik igen élénk, illetőleg sötét színűre (a neurofibrillumokat optikailag izolálják), vagy festik a neurofibrillumot és a perifibrilláris állományt, sőt egyéb szöveti elemeket is, de a neurofibrillumokat legsötétebbre és más színűre, mint a többi, a melyek teljesen átlátszók maradnak és a neurofibrillumokat még vastag rétegben sem takarják el (a neurofibrillumok színbeli differenciálása).

»Annak eldöntésére, hogy az idegrendszernek általában mely histológiai alakelemei vezetik az idegáramot (az ingereket), természetesen legelső sorban az szükséges, hogy az idegutakat és főleg az *idegutak végeit*,

a. melyek által az ideg a. beidegzett és beidegző sejtekkel bensőbb kapcsolatba lép, finomabb szövettani alakelemeire föl tudjuk bontani.« S épen ez az, a mi teljes bizonyossággal legelőször Apáthy-nak sikerült, a mint maga megjegyzi, már 1886-ban.

Bethe A., a ki, eleintén szintén a Golgi methodusa szerint dolgozván, a neuron-elmélet híve volt, megismerve Nápolyban az 1896. év nyarán Apáthy-tól magától az ő methodusát és készítményeit, a melyekben nem csupán az idegrostok, hanem magának Bethe-nek szavai szerint, a bennök levő vezető elemek, a neurofibrillumok is eddig még semmiféle finomabb szöveti alkatrészen el nem ért élességgel láthatók: nemcsak fölismerte a neuron-elmélet téves voltát, hanem kiindulva az Apáthy-tól tanultakból, egy saját eljárást is dolgozott ki, mellyel szintén igen szépen lehet a neurofibrillumokat festeni. Igazolta ily módon emberre nézve is a neurofibrillumok létezését egészen új eljárással is.

»A neuron-theóriát, az egymástól izolált neuronok elméletét azért állították föl, mondja Bethe,* mert Golgi-féle methodussal dolgozva, azt tapasztalták, hogy a dúczsejtek nyújtványai között azok a széles protoplazma-hidak, melyeket korábban leirtak, nincsenek. De épen ez a methodus csakis tökéletlen képet nyújt; a valószínűleg vezető-anyagnak csak külső burkát, de nem magát a vezető állományt tünteti elő. A Golgi-féle methodussal kapott eredményeket ki kell korrigálni azon eredmények alapján, melyeket Apáthy módszereivel és az én methodusommal el lehet érni. Kell, hogy a neuron-theoria tért engedjen a kontinuitás elméletének.«

Mert az idegrostok sávozottságát Schultze M. óta ugyan többen is látták (Schwalbe, Schultze János, Kupffer, Flemming, Dogiel, Krohnthal, Becker, Man, Mac Chire, Lugaro, Levi stb.), de közülök csak Kupffer-nek sikerült a neurofibrillumokat a béka ischiadicus idegében, igaz, csak kis részleteken füstéssel kimutatni, és épen nem sikerült neki sem a periferikus és centrális elágazódásokba követni.

Mind a több neurofibrillumot tartalmazó idegrostot a maga egészében, mind különösen gerinczsteleneekben néha az egy neurofibrillumot rejtő primitív fibrillumot is még külön burkok veszik körül.

A gerinczesek velőhüvelyes idegrostjaiban ez a burok kettős. A neurofibrillumoknak interfibrilláris állománytól (a szerzők axoplazmájától) összefoglalt nyalábját, a tengelyfonalat, először többé-kevésbé vastag köpennyel a myelinréteg veszi körül; ehhez simul hozzá kívülről a Schwann-féle hüvely (Primitivscheide, Schwann), melyet történeti szem-

* Bethe A., Das Centralnervensyst. v. Carcinus Maenas II. Th. Archiv f. mikroskop. Anat. 1898. Bd. 51.

pontból is helytelenül neveznek némelyek neurilemmának. A neurilemma kifejezés ugyanis, a mint Apáthy különösen figyelmeztet, arra a kötőszövetre és pedig collageneus (enyvet. adó) kötőszövetre korlátozandó, a mely az egyes idegrostokat nyalábbá, az anatómiai *ideggé* foglalja össze. Ugyanilyen kettős, velőhüvelyes burka van, miként először Retzius és Apáthy kimutatták, némely gerinczstelenek idegrostjainak is (pl. több rákfélének). A gerinczesek idegrostjai egy másik részének csak a külsőnek megfelelő, egyszerű burka van; egy harmadik részének (Remak-féle rostok) nincs semmi saját burka az interfibrilláris állomány fölületés zónáján kívül.

Apáthy vizsgálatai szerint megvan az idegrostoknak mind a három típusa a gerinczstelenekben is (a pióczafélék háromféle idegrostjáról alább lesz szó). De a szerkezetnélküli Schwan-féle hüvelyt bennök rendszerint egy, a gerinczesek központi idegrendszerének gliarostjaival közel rokon, épen oly élesen rajzolt fibrillumokból összeszótt *glia-hüvely* helyettesíti, mely élesen megkülönböztethető az idegeknek ott is meglevő collageneus neurilemma-burkolatától.

De bármily szövettani elemek járuljanak is az idegrostok alkotásához, közülök csak a neurofibrillumok lépnek be az izomsejtbe, az érző sejtekbe, a mirigysejtekbe, dúcsejtekbe stb.; a perifibrilláris köpeny is vagy a beidegzett sejt felszínén, vagy felszíne alatt lemarad a fibrillumról. Ezenközben sehohsem végződik a fibrillum, hanem igen különböző és az illető sejtfeleségre igen jellemző lefutású intracelluláris pálya után a beidegzett sejtből kilépve, tovább halad. Az idegpályák zárt voltáról azonban alább lesz szó.

Az idegpályáknak egyebütt is vannak pontjaik, a hol az összes egyéb alkatrészek megszakadnak, és a pálya folytonosságát csupán a neurofibrillumok tartják fönn. Ilyen helyek például a gerinczesek velőhüvelyes idegrostjain a Ranvier-féle befűződések, miként Mönckeberg és Bethé is kimutatta s már előttök Mann Gusztáv is állította. Ezek és egyéb szövettani tények, melyeknek teljes sorozatát Apáthy cambridgei előadása 12 pontban foglalja össze, elegendő bizonyítékot szolgáltatott arra, hogy Apáthy neurofibrillumait »vezető primitív fibrillumoknak« nevezhesse. Így nevezte őket, a mennyiben, mint szövettani egyének jelenkeznek, és vezető elementáris fibrillumoknak, a mennyiben a fibrillum elágazásakor már tovább nem oszló elemei amazoknak és bizonyos föltételezett ultramikroszkópikus vezető elemeknek már csupán egy hosszanti sorából állanak, melyeknek *neurotagma* nevet ad. Ujabbán azonban Apáthy a Schultze-féle primitív fibrillumokkal való összevetés elkerülése végett tartózkodik a vezető primitív fibrillum kifejezéstől és csupán a neurofibrillum és »vezető elementáris fibrillum« elnevezéseket használja.

»Az idegrendszernek és az idegeknek leglényegesebb alkotó elemei — mondja A p á t h y — a neurofibrillumok. A neurofibrillumok mind optikailag, mind mechanikailag izolálható egységek, az illető idegpályában megszakítás nélkül haladnak a pálya periferikus végéig, ha ugyan a pálya nem zárt a periferián is.« A kifejlődött szervezetben a centrumban sehol sem mutatható ki a neurofibrillumok kezdete. Ott a neurofibrillumok vagy közvetlenül oszolnak föl elementáris fibrillumokra, vagy előbb egy, esetleg több dúcsejten való áthaladás után mennek át a dúcokban levő reczébe, a melynek csomópontjaiban a neurofibrillumok nem egyszerűen keresztezik egymást, hanem összeolvadás által s az elementáris fibrillumok egyik neurofibrillumból átmennek a másikba, illetőleg a neurotagmák hosszszorai hálózatos, sokszögű elrendeződésre változnak át.

E tekintetben az idegrendszert az érrendszerrel hasonlítja össze A p á t h y. Valamint a kifejlődött organizmusban az arteriák (osztóerek A p á t h y) és vénák (gyűjtőerek A p á t h y) sehol sem végződnek, hanem csak egymásba átmennek, épen úgy a különböző irányban vezető idegpályák az elementáris recze útján megszakítás nélkül mennek át egymásba még pedig nemcsak a centrumban, hanem a periferián is (9. ábra). Mert a neurofibrillumok a beidegzett sejtekben (izom-, mirigy-, érzősejtek stb.) sem végződnek.

A p á t h y az izomrostok és az idegrostok között már 1885-ben felállította* a következő szövettani párvonalat.

Az izomrostokban az összehúzódó állomány különböző módon lehet elhelyezve, t. i. vagy az izomrost periferiáján, pl. *Hirudo*, *Apis*, a mikor a sejtplazma az izomrost tengelyében foglal helyet a sejtmagvakkal, vagy az izomrostban nyálábót alkot s ilyenkor a sejtplazma a nyáláb körül foglal helyet a sejtmagvakkal. Az izomrostok összehúzódó állománya azonban myofibrillumokból és interfibrilláris állományból van összetéve. Keresztmetszeten, előzetesen aranyozott izomrostban az interfibrilláris állomány sötétre színezetten tűnik föl s alkotja a pióczafélék és egyéb férgek izomrostjai összehúzódó kéregállományának radialis csíkolatát, vagy a gerinczesek harántcsíkú izomrostjaiban a *C o h n h e i m*-féle terek határvonalait, melyeken belül foglalnak helyet az izomfibrillumok kisebb nyálábjai, az ú. n. izomoszlopok.

Az idegrostokban az idegállomány szintén különböző módon helyezkedhet el, de a sejtplazmától ép úgy el van különítve, mint az izomrostban az összehúzódó állomány.

De az idegállomány a neurofibrillumokon kívül még interfibrilláris (vagy az izoláltan lefutó neurofibrillumokon perifibrilláris) anyagból is áll

* A p á t h y I s t v á n, Tanulmány a Najadeák szövettanáról. Kiadta a Magy. Tud. Akadémia.

úgy, mint az izomrostok összehúzódó állománya is myofibrillumokból és interfibrilláris állományból. Az idegek interfibrilláris anyaga sűrű, olajszerűvé vált sejtnedv, meglehetősen hasonló az izomban található interfibrilláris anyaghoz, azzal a lényeges különbséggel, hogy az idegek interfibrilláris állományába sok myelin rakódhatik bele.

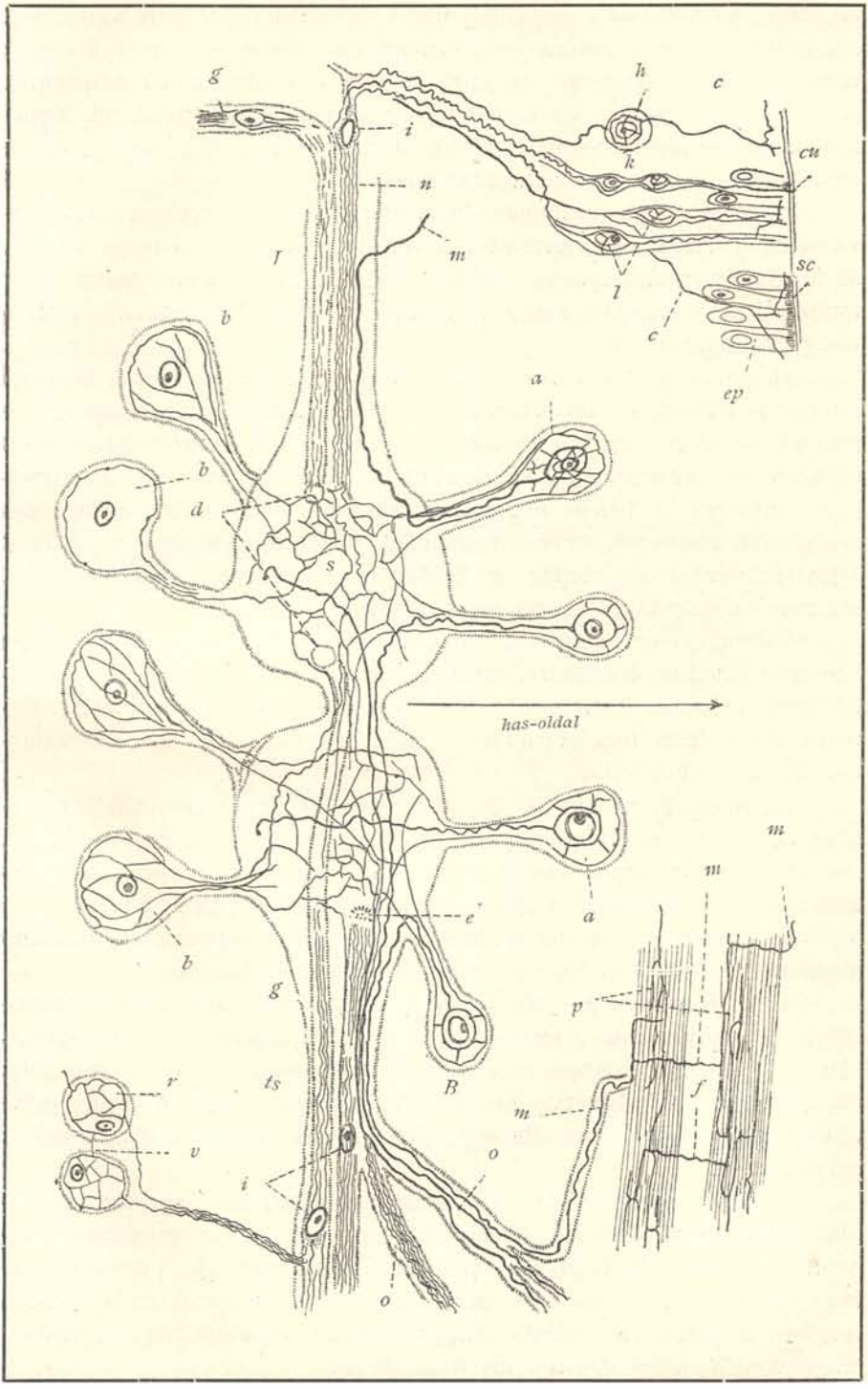
A gerinceseknek velőhüvelyes idegrostjaiban az idegállomány csak a tengelyfonálban foglaltatik. A velőhüvely legnagyobb részt myelinből áll, mely a gerincesek ez idegféleségében periferikusan rakódott le, holott a gerincesek úgynevezett halavány (R e m a k-féle) idegrostjaiban, valamint a gerincztelenek idegrostjaiban többnyire interfibrillárisan. De azért myelin ezekben is elég bőven van, miként azt A p á t h y régen kimutatta.

A tengelyfonál tehát »nem talán fibrilláris szerkezetű idegplazmából áll, hanem bizonyos számú, szakadatlan lefutású neurofibrillumból (10. ábra), melyek interfibrilláris állományba vannak beágyazva« (A p á t h y).

A neurofibrillumok vastagsága a gerincesekben nem nagyon változatos; átlag nagyon vékonyak; a gerincztelenekben azonban, pl. a földi gilisztában és piócfafélékben, 0.05μ — 0.75 — 1μ vastagságúak, sőt még vastagabbak is találhatók.

A p á t h y készítményeiben még az 0.05μ vastagok (a milliméter húszezredrésznél nem vastagabbak) is élesen megkülönböztethetők s lefutásukban követhetők. Általában minden neurofibrillum kisebb-nagyobb számú elementáris fibrillumnak kimutatható közti-állomány nélkül igen szorosan egyesített pamata s e szerint vastagabb vagy vékonyabb. A legvékonyabb még észlelhető és lefutásukban követhető neurofibrillumok vastagsága csak 0.05μ lévén, föltehető róluk, hogy egyetlen elementáris fibrillumnak felelnek meg. Az ilyenek az elementáris rácsozatba nem elágazással mennek át, hanem a rácsozat csomópontjaiban három neurotagmasor, három egyforma vastag elementáris fibrillum szögellik össze és megy át teljes folytonossággal egyik a másikba. A vastagabb neurofibrillumok

9. ábra. A vezető pályák lefutásának és összeköttetésének vázlatos feltüntetése egy *Hirudo* szomitájának transversális metszetében. (A p á t h y nyomán.) A ganglion két (jobb és bal) fele mozgató (*a*) és érző, vagy csak összekapcsoló dúczsejtekkel (*b*). Az idegorsók, illetőleg idegrostok három félesége: viselkedésök a centrumban, eloszlásuk a centrális rosttömegben s összeköttetésök a dúczsejtekkel; viselkedésök a periferián: izomrostok, epidermális és subepidermális érző sejtek, szabad végelágazódás az epidermisben (*c*). *d* az a hely, a hol egy érző tömlő, *e* az a hely, a hol egy érző nyaláb a központi rostmasszában hosszanti irányban hajlik el. *f* vezető hidak az izomrostok között. *g* érző tömlő. *h* dúczsejt. *i* idegsejt magja. *k* vezető anastomosis, melyet egyik dúczsejt neurofibrillum-reczéjéből kijövő, s a másik dúczsejt reczéjébe átmenő neurofibrillum alkot. *cu* cuticula, *l* epitheliális érző sejt, *sc* subcuticula, *ep* epitheliumsejtek, *m* mozgató primitív fibrillum, *n* érző nyaláb, *o* mozgató idegorsó, *p* izomfibrillum, *J* jobb oldal, *B* bal oldal, *s* elementáris rácsozat, *r* retinasejtek.



rendes elágazásaiknál a neurofibrillumok vékonyabb pamataira szakadnak, sőt erősen hullámos lefutás esetében kis darabokon mindenütt ilyenekre hasadhatnak, azután ismét egységes vastag neurofibrillummá egyesülnek. A dúczsejttől bizonyos távolságban a gerinczesek tengelyfonalának neurofibrillumai is igen összeállók, sőt a közti-állomány eltűnésével össze is tapadhatnak igen vastag neurofibrillummá.

Hogy még a legvékonyabb neurofibrillumokat se lehessen más szöveti alakelemekkel összetéveszteni, a Hirudoban részletesen leírja Apáthy az idegrendszer támasztó és burkoló szöveteit is fennebb idézett nagy munkájában. Célunktól azonban messze vezetne, ha részletek ismertetésébe bocsátkoznánk.

Most már azután a Leydig-féle »*Punktsubstanz*«, a dúczok központi anyaga is fölbontható alkatelemeire. A piócza-félékben, Lumbricusban és más gerincztelenekben is a következő elemekből van összetéve: határozott és állandóan jellemző lefutású neurofibrillumokból, peri- vagy interfibrilláris anyagból, a beléje rakódott myelinával, gliarostokból, collageneus kötőszöveti rostokból, kevés interstitiális alapkocsonyából s a szövetet átjáró szérumból és esetleg a kocsonya s a szérum megalvadásából származó rostocskákból vagy szemecskékből.

Tekintettel az idegrostok burkának minőségére és az idegrostban lévő neurofibrillumok számára, vastagságára meg elrendeződésére: a piócza-félékben, Lumbricusban (s több más gerincztelen állatban) háromféle idegrostot különböztet meg Apáthy: 1. Mozgató rostokat. 2. Érző tömlőket. 3. Érző nyalábokat.

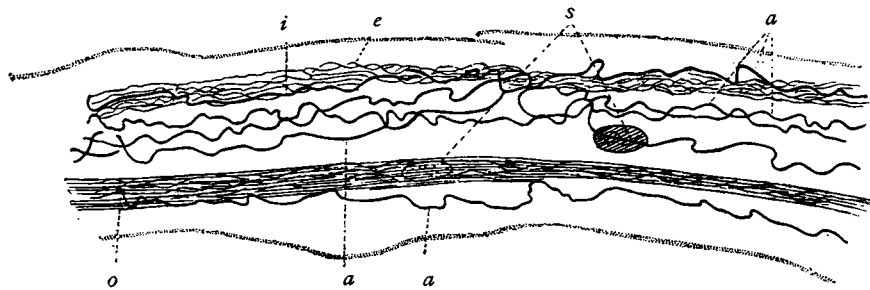
»A mozgató rostok (9. és 10. ábrán *m*) egy, vagy legfeljebb néhány neurofibrillumot tartalmaznak, de ezek a legvastagabb minőségűek. A vastag neurofibrillumot vastag, homogén, myelinában szegény perifibrilláris köpeny s ezenkívül a glia-hüvely veszi körül.« (Apáthy.)

Egy ilyen vastag neurofibrillum megfelel a gerinczesek mozgató idege tengelyfonalában lévő vékony neurofibrillumok *összegének*.

Az érző tömlők (9., 10. ábrán *g*) nagyszámú, igen vékony neurofibrillumot tartalmaznak, melyek ép úgy, mint a gerinczesek periférikus idegeinek tengelyfonalában, myelinát magában nem foglaló interfibrilláris anyagba vannak beágyazva. Külső burka az érző tömlőnek vastag glia-hüvely, mely alatt az interfibrilláris állománynak vékony, myelinatartalmú zónája lehet.

Az érző nyalábok (9., 10. ábra *n*) vékonyabb minőségű neurofibrillumok kisebb-nagyobb nyalábjaiból állanak, melyek myelinában nagyon dús interfibrilláris állományba vannak beágyazva, s a nyalábot vékony gliaburok veszi körül. A gerincztelenek idegrostjainak ez a félesége megfelel a gerinczvelő hátulsó ideggyökereiben található, nagyon vékony tengelyfonalú rostok egy-egy kis nyalábjának.

A dúczokban az érző tömlők és nyalábok átmennek az elementáris reczébe (9. ábra); nevezetesen az érző tömlők mindig ugyanazon dúczban, a melybe beléptek; az érző nyalábok azonban részben ugyanazon dúczban, részben a szomszéd vagy egy távolabbi dúczba mennek át s ott oszlanak föl az elementáris reczében (Elementargitter). Ebbe az elementáris reczébe megy át számos olyan neurofibrillum is, a melyek közvetlenül a dúczsejtekből, a bennök foglalt neurofibrillum reczéből jönek ki. Az elementáris recze tehát, mely a dúczok központi állományának, vagy gerinczesekben a szürke állománynak a dúczsejteken s a glián kívül lényeges, főfőalkatrésze, részben olyan neurofibrillumok oszlásából s reczét alkotó egymásba olvadásából áll, melyek a dúczsejtekbe léptek volt be és igen sok esetben egyenesen a periferikus idegből követhetők a dúczsejtekhez.



10. ábra. Mozgató és érző neurofibrillumok a *Lumbricus* haránt idegéből. *i*-ben az érző fibrillumok (*e*) be vannak rajzolva, egy másik érző nyalábban (*o*) csak jelezve; *a* mozgató fibrillumok, *s* sejtmag. 1000-szeres nagyítás. Utólagos aranyozás a neurofibrillumok differenciálásával. (A p á t h y nyomán.)

Itt Apáthy vizsgálatainak egy igen érdekes és a szövetfejlődés szempontjából igen fontos eredményére hívom föl a figyelmet.

Eddigélé a dúczsejt s idegsejt fogalmát összezavarták. Az idegcentrumok idegsejteket foglalnak magukban, melyeket azért dúczsejteknek neveznek. Az idegrendszer különböző részeit az embrióban idegsejtek hozzák létre, mondották, de az idegsejt és dúczsejt elnevezés között s a rajtok értett szövettani alakelemek között nem tettek különbséget. Épen azért tetszés szerint használták az idegsejt elnevezést a dúczsejt elnevezés helyett s megfordítva.

Apáthy alapos különbséget tesz a dúczsejt és az idegsejt között, teljes mértékben juttatván érvényre Balfour idegfejlődési elméletét.

Balfour elmélete szerint a centrumokban a dúczsejtek az idegrostoktól függetlenül fejlődnek; az idegrostokat pedig egymás után sorakozó, egymással később teljesen összenövő sejtek hozzák létre. Apáthy ezekre korlátozza az idegsejt elnevezést. Jogos és a szó történetének

egyedül megfelelő elnevezés volna ez akkor is, ha kiderülne, hogy az idegrostnak csak bizonyos alkatrészeit, pl. Schwann-féle burkát és velőhüvelyét hozná létre e sejtek, holott a tengelyfonál, mint a dúczsejt nyújtványa, tehát minden esetre más sejtfeleség produktuma, hatolna át soraikon. De Apáthy szerint bizonyos gerinczelenekben biztosan kimutatható, továbbá a gerinczeseknek bizonyos idegein (pl. a nervus lateralis) is, hogy a tengelyfonalat nem a vele összeköttetésbe jutó dúczsejt, hanem más, az ektodermából külön kiváló sejtek sora hozza létre. Valószínű tehát a gerinczesek többi idegére nézve is, hogy a tengelyfonál nem mindvégig egyszerű nyújtványa valamely dúczsejtnak, hanem más sejtek produktuma, mely a dúczsejttel másodlagosan lép összeköttetésbe, magába zárva a dúczsejtnak korábban már meglevő, de utóbb egészen el is tűnő, idegnek még nem nevezhető protoplazmás nyújtványát.

Az eredeti idegsejtek magvai a kifejlődött idegrostokban a legtöbb esetben fölismerhetők a gliaburok, vagy gerinczesekben a Schwann-féle burok alatt. A Ranvier-féle befűződések nagyjában eme magvak közötti területeket felezik, úgy hogy két Ranvier-féle befűződés közé egy idegsejt területe (= idegorsó, Apáthy) esik.

»Idegsejteken tehát azokat a sejteket értem — mondja Apáthy* — melyek a lényegileg rostocskákból, meg nem szakított primitív fibrillumokból álló vezető anyagát termelik az idegrendszernek és az összeköttetést egyrészt a környezeti érző elemek s a központi érző (perzipiáló) dúczsejtek, másrészt az indító (impulzust adó) dúczsejtek és a szervezet reagáló környezeti elemei (pl. izmok), illetőleg különböző dúczsejtcsoportok között létrehozzák. Sejtmagjaik azok az idegmagvak, melyek bizonyos idegrostokon kívül, többnyire azonban belül fekszenek s melyeket jelenleg legtöbbször a kötőszövetnek tulajdonítanak, s az idegben, mint valami járulékosat, lényegtelennek tekintenek. Az idegsejt főalkatrészei az idegprotoplazma, az idegmag (9., 10. ábrán *i*) és a vezető állomány (9. és 10. ábrán *g, m, n, o*), az idegsejtnak legfontosabb (jóllehet nem egyedüli) terméke.«

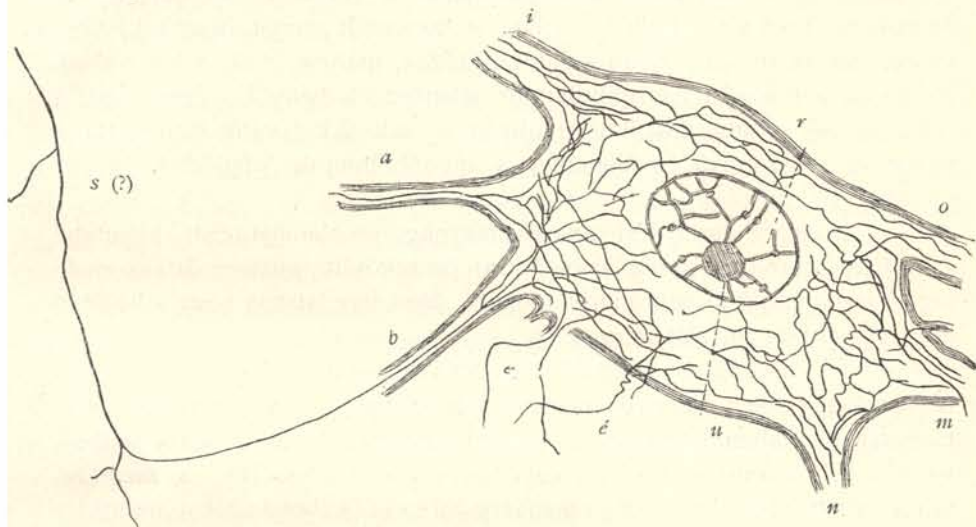
»Ezzel szemben a *dúczsejtek* (9., 11., 12. ábra) azon elemei a szervezetnek, melyek mint galvanikus elemek (Albrecht P. kifejezése szerint) az idegpályákban szakadatlanul jelenlévő áramokat hozzák létre, de maguk nem vezetnek. A vezető elemek (t. i. a neurofibrillumok) organikus összeköttetésben vannak ugyan velök, de ez az összeköttetés nem szükségképpen van meg kezdettől, hanem gyakran (csaknem mindig) csupán az embrionális fejlődés folyamán másodlagosan állott elő.« Röviden ki-

* Apáthy, A dúczsejtek és idegsejtek közötti különbségről. Gyógyászat. 1891.

fejzeve: »A dúczsejt hozza létre azt, a mit vezetni kell, az idegsejt hozza létre azt, a mi vezet.« (A p á t h y.)

Ezzel az elmélettel szemben His (fejlődéstani vizsgálataira támaszkodva), s a neuron-elmélet követői az ő nyomdokán haladva, úgy vélik, hogy az idegrostok a dúczsejtek nyújtványai, kinövései, bármilyen hosszúak legyenek is. Ezért azután nem is tesznek különbséget a dúczsejt és idegsejt között.

Kifejlődött állapotban a pióczafélék idegrendszerében háromféle fon-



11. ábra. Nagy sokszarkú dúczsejt Lumbricusból a hasdúczlánc ventrális, paramedianus síkjából, 10μ vastag metszetben. 1500-szoros nagyítás. Utólagos aranyozás. (A p á t h y nyomán.) *s* (?) neurofibrillum, mely a dúczsejt felé haladtában, oldalágakat bocsátva, folyton vékonyabbá válik. Erősen kifejlődött intracelluláris neurofibrillumrecze, melynek felépítésében az összes nyújtványok neurofibrillumai részt vesznek. *i* és *o* longitudinális nyújtványok nagyszámú neurofibrillummal. *a* és *b* nyújtványokban egy-egy neurofibrillum van, melyek a dúczsejt testébe érve erős, divergáló ágakra hasadnak. *s*-nél a (?) azt jelenti, hogy ez a fibrillum nagy valószínűséggel érző és nem mozgó. *r* a dúczsejt magja, *n* a sejtmagocska (nucleolus), *c* és *e* a sejtől kilépő neurofibrillumok, *n* és *m* több neurofibrillumot tartalmazó nyújtványok.

tos szerepű sejt található: dúczsejtek, idegsejtek (a neurofibrillumok létrehozói) s a gliasejtek (a gliarostok létrehozói), a melyenekből áll az idegrostok specziális burka, s a melyenek alkotják a dúczok támasztó, részben burkoló szövetét is.

A fajfejlődés folyamán kezdetben ugyanazon sejtek terméke lehettek a neurofibrillumok és a gliarostok. Sőt úgy látszik, az alsóbbrendűeknek, még a pióczáknak egyénfejlődésében is van olyan histogenetikus korszak, a midőn az idegsejtek gliarostokat is, a gliasejtek idegrostokat is fejlesz-

tettek. A fejlődés folyamán azonban az illető sejtek egy része kizáróan a gliarostok létrehozására, másik része pedig főleg a neurofibrillumok fejlesztésére alakult át, de ez utóbbiak még a fejlődés későbbi szakában is bírnak, csekélyebb mennyiségben, gliarostokat is produkálni. (A p á t h y.)

»A pióczaféléken minden jel arra vall, hogy a dúcsejtek magok nem hoznak létre neurofibrillumokat, hanem a neurofibrillumok másodlagosan nőnek át rajtuk. Tehát lenni kell más sejteknek, melyeknek föladata a neurofibrillumok produkálása.« Ezeket a sejteket a pióczafélékben, Lumbricusban s más gerincztelen állatokban a kifejlődött szervezetben is megtalálta A p á t h y. Fejlődéstanilag is konstatált annyit, hogy a későbbi vezető pályák az embrióban sejtközi hidak, melyek csak akkor válnak idegekké, a mikor a neurofibrillumok jelenkeznek bennök; épen úgy, a mint egy sejt protoplazmatikus nyújtványa csak akkor válik izomrosttá, a mikor az összehúzódó állomány, a myofibrillumok kifejlődtek benne. (A p á t h y.)

»Az idegrendszer histogenesisének nagy problémája tehát, kimutatni azt, hogy az ab ovo protoplazmatikusan összekötött sejtlanzoltnak mely tagjai produkálják a neurofibrillumokat.« Mert úgy látszik, hogy a későbbi dúcsejtek nem hozzák létre.

»A dúcsejteknek jellemző (speczifikus) sejterméke nem a neurofibrillumok, hanem bizonyos chromatikus állomány, mely minimális szemcskék alakjában jelenkezik s a gerincztelenek közt az egész sejtben, vagy a sejt bizonyos zónáiban egyenletesen van eloszolva; a gerinczekben ellenben az ismert F l e m m i n g - N i s s l-féle formációkat alkotják.« (A p á t h y.) [I. közlemény 7. és 8. ábra].

Nincs olyan különbség a dúcsejtek nyújtványai között, a melyet a neuron némely hivei tanítanak, hogy t. i. a dúcsejteknek csak egy nyújtványa, az axon volna a speczifikusan vezető, a többi nem; mert, a mint A p á t h y kimutatta, az összes nyújtványokban (tehát a protoplazmás nyújtványokban is) vannak neurofibrillumok, vagyis: közöttük a speczifikus vezető elemek tekintetében nincs különbség, tehát a vezetésre való hivatás tekintetében sem lehet. Hanem igenis lényeges szövettani különbség van a dúcsejtek nyújtványai között abban, hogy csak egy, ritkán több tartalmaz kizárólag vezető állományt, azaz neurofibrillumokat és interfibrilláris állományt, s e mellett semmi chromatikus állomány nincs bennök. Csak ezekbe nem folytatódik bele a dúcsejt testállománya. Ezért nevezi A p á t h y őket *szintelen (achromatikus)* nyújtványoknak; ellenben a többieket, melyek több-kevesebb chromatínát tartalmaznak, minthogy a dúcsejt testének közvetlen folytatásai, *chromatikus* nyújtványoknak mondja.

Rendkívül érdekes és fontos a neurofibrillumok viszonya a dúcsejthez, melyről eddigelé semmi bizonyosat nem tudtak, mert pl. a G o l g i-

féle eljárással, az Ehrlich-féle intravitam methylenkék-festéssel, a Nissl stb. módszereivel nem is tudhattak meg. Legtöbbet mutat még a methylenkék-ammoniumpicrátumos Apáthy-féle eljárás, de oly pregnansul, mint az Apáthy utólagos aranyozása, egyik módszer sem tünteti fel a neurofibrillum hálózatot a dúcsejtokban. Így például sikerült Apáthy-nak kimutatni, hogy a dúcsejtbe hatoló neurofibrillum ott vékonyabb neurofibrillumokra oszlik, hálózatot alkot (9., 11., 12. ábra), s a hálót formáló fibrillumok, vagy egy, vagy több vastagabb neurofibrillumba újra összeszedődve, ismét elhagyják a dúcsejtet, vagy ugyanazon a nyújtványon át (12. ábra), vagy a sejtnek különböző más pontjain (11. ábra), rendszeren másként csoportosítva magukban az elementáris fibrillumokat, mint a hogy a belépő neurofibrillumokban el voltak osztva. Tehát a dúcsejtben az idegrostnak sem eredete sem végződése nincs. Így képzelte ezt Schultze Miksa is. A maggal sem lépnek viszonyba, sem a sejttest plazmájában fel nem oszlanak. A gerinczesekben azonban az eddigi vizsgálatok szerint (Apáthy, Bethe) a dúcsejtbe hatoló fibrillumok egy része símán halad át a sejttesten (3-ik ábra); t. i. egyik dendritiszen bemennek, s a dúcsejt periferikus részén haladva, egy másik dendritiszen vagy az axonon át kilépnek a dúcsejtből.

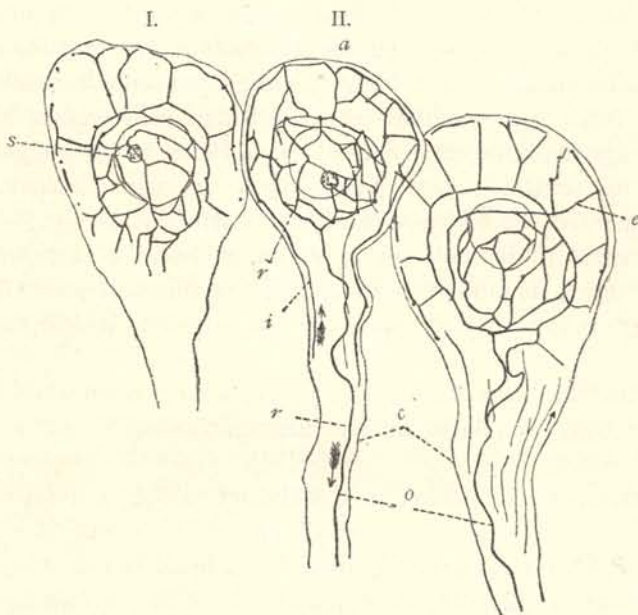
A Hirudoban és a Lumbricusban Apáthy számos dúcsejtalakot irt le idézett nagy munkájában az idegcentrumokból és a periferikus testtájokról.

A Hirudoban két főalakot különböztet meg: a nagy dúcsejtek típusát (*G*) és a kis dúcsejtek típusát (*K*).

Mind a *K* típus (12. ábra), mind a *G* típus rendszerint egy nyújtványú, körtealakú dúcsejt, a nyújtvány a körte nyelének, kocsányának felelven meg. Vannak azonban a pióczafélékben is dúcsejtek, melyeknek e nyélnyújtványon kívül más, vékonyabb nyújtványaik is vannak. A *K* típusban a gerinczesek axonjának megfelelő, rendszeren igen vastag neurofibrillum halad a nyújtvány tengelyében a dúcsejtbe. A dúcsejt testében, vagy esetleg valamivel előbb is, dichotomikusan elágazik s a dúcsejt magja körül egy rácsgömböt, a belső vagyis a magköri rácsozatot (perinucleärer Neurofibrillenkorb, Innengitter) alkotja. A rác fibrillumainak érintkező pontjain nem csupán kereszteződnek a neurofibrillumok, hanem valósággal összeolvadnak. A belső rácsgömbnek legtöbbször három ágú csomópontjaiból radialis neurofibrillumok haladnak azután a dúcsejt periferiája felé s ott, de még mindig a dúcsejt testében egy újabb rácsgömböt, a külső rácskosarat (Aussengitter) alkotják. A vezető elemek a külső rácsgömbből a nyélnyújtvány felőli pólusán nagyszámú neurofibrillum képében lépnek ki, melyek a nyélnyújtványon át, inkább periferikusan rendeződve el ott, hagyják el a sejtet. A nyél-

nyújtvány tehát egyesíti magában a gerincesek axonját és dendritjeit. (12. ábra.)

A *G* típusban a nyújtványban nincs egy, a többinél sokkal vastagabb axiális neurofibrillum, hanem egyenlőtlenül elosztott, vékonyabb-vastagabb fibrillumok, vagy egyenletesen elosztott csupa igen vékony neurofibrillum van benne. A dúcsejtbe érve, a neurofibrillumok a sejttestet, minden irányban divergálva, átjárják, de csak egy rácsgömböt alkotnak, mely a sejt felszínéhez közelebb fekszik a sejttestben.



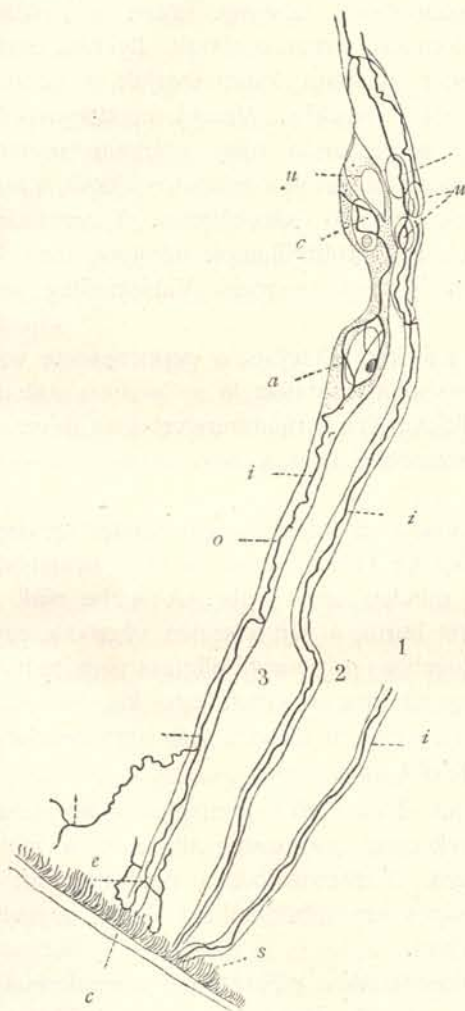
12. ábra. Három körtealakú dúcsejt a *K* típusból hosszmetsetben, különösen szépen fejlődött belső reczevel, radiális fibrillumokkal s a külső recze részleteivel, Hirudoból. Az első ganglion (a garatgyűrű supraoesophagealis része) bal paramediális dúcsejt csomójából. 1350-szeres nagyítás. Utóaranyozás. (A p á t h y nyomán.) *r* belső recze, vagyis a sejttag körüli (perinucleáris) neurofibrillum recze; *a* a külső, vagyis a periferikus intracelluláris recze. *i* cellulipetális irányban haladó neurofibrillum, *r* cellulifugális irányban haladó neurofibrillum; *o* tengelyfonál, azaz többnyire mozgató primitív fibrillum a dúcsejtnyújtvány tengelyében, *c* a körtealakú dúcsejt nyújtványa, *s* sejttag, *e* radiális fibrillumok.

A *G* típusú dúcsejtek nyújtványában foglalt neurofibrillumok rendszeren a központi rosttömegbe (Fasermasse) mennek át, de néha megtörténik, hogy az oldalideg mellett fekvő dúcsejtek nyújtványában foglaltak egy része az oldalidegbe megy át, s csupán a többi oszlik fel a központi rosttömegbe.

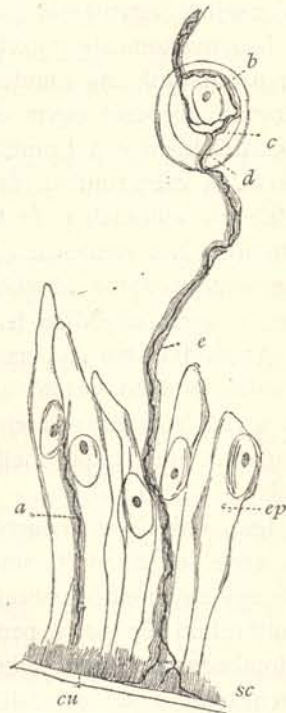
Hasonló viszonyokat találunk a *Lumbricus*-ban is, csak hogy az *o*

dúcsejtjei között nagyszámúak a többnyújtványúak s a neurofibrillum-recze az egész sejtestet nemcsak periferikus, hanem periferikus és magkörüli zónáját szövi át sűrűn. (11. ábra.)

A neuron-elmélet híveitől a dúcsejteknek oly állhatatosan tagadott



13. ábra.



14. ábra.

13. ábra. A neurofibrillumok három epidermális érző sejtben. Hirudoból. 1500-szoros nagyítás. Utóaranyozás. (A p á t h y nyomán.) 1-nek csak a distális része van feltüntetve. Az *a* neurofibrillum, mely a 3. sz. sejt *b* duzzanatába lép be, egy másik az *a* sejtől jön, a hol szintén perinucleáris reczét alkot, ismételten dichotomikusan ágazik el. Egyik ága kilép az érző sejtől; ez, és a másik, *é*-nél kilépő, intercellulárisan tovább ágazódik el. Az egész

kép egy metszetben van. *u* sejtmag, *i* epitheliális érző sejt, *c* cuticula, *s* subcuticula, *o* érző neurofibrillum. — 14. ábra. Egy kis subepidermális dúcsejtől jövő vezető primitív fibrillum szabad elágazódásai az epidermisben, Hirudoból. 1800-szoros nagyítás. Utólagos aranyozás. (A p á t h y nyomán.) *a* egy neurofibrillum darabja. *b* sejtmag, *c* dúcsejt, *d* üreg a dúcsejt körül, mely valószínűleg az anyag kezelése alatt jött létre, *e* vezető primitív fibrillum, *ep* epitheliumsejt, *cu* cuticula, *sc* subcuticula.

anastomosisairól és a különböző pályáknak egymásba való átmenetéről a következőleg nyilatkozik Apáthy: .

»Valamint a dúczsejtekben való magatartását a neurofibrillumoknak, ép oly bizonyosan demonstrálhatom a pióczafélékben előjövő különböző anastomosisokat, különösen könnyen a Pontobdella bélcsövének falában. A dúczsejtek egymással anatómiailag össze lehetnek kötve a nélkül, hogy ideganastomosis (vezető anastomosis) lenne közöttük. Ilyenről csak akkor szólhatunk, ha minden kétséget kizáróan kimutathatjuk a neurofibrillumok átlépését egyik dúczsejtből a másikba. Vezető anastomosisok a pióczafélékben s a Lumbricusban a periferián nagy számban mutatatók ki. A centrumban az ilyen anastomosisok meglehetősen ritkák, a hol t. i. feltűnő sejtvidékeken át történnek a vezető összeköttetés. A centrális anastomosisokat rendszeren csak azok a neurofibrillumok alkotják, melyek az elementáris recze létrehozásában is részt vesznek. Valószínűleg így van ez a gerincesekben is.«

Azóta Bethé A. igazolta Apáthy feltevését a gerincesekre vonatkozólag s ilyen vezető anastomosisokat mutatott ki a Carcinus rákban is. E sorok írójának szintén sikerült Apáthy módszereivel s az ő vezetése alatt a méh (Apis mellifera) szemében ilyen vezető anastomosisokat találni.*

Igen érdekes a neurofibrillumok viselkedése a pióczafélék epidermális érző sejtjeiben (tapintó kúpok, Apáthy), a hol az érző nyálabból kiterő egy-egy neurofibrillum hatol minden érző sejtbe. A sejtbe csak a neurofibrillum lép be, a perifibrilláris burok a sejt felszínén végződik, egy kis dombocskát, lemezt alkotva. Régebben a neurofibrillumot nem tudták differenciálni s azt gondolták, hogy az ideg a sejten egy kis lemezzel (Endplatte) végződik, holott Apáthy-nak itt is igen szép intracellularis s e mellett intercellularis reczét sikerült kimutatni.

A neurofibrillum osztatlanul jut el az érző sejt magjának közelébe, ott azonban több ágra oszlik; ezek szép rácsozatot alkotnak, a mely kosárszerűen magába zárja a magot. A rácsozattól a neurofibrillum a mag mögötti póluson ismét egységes neurofibrillumként lép ki, a mely tovább halad az érző sejt tengelyében.

Igen tanulságosak s nagyfontosságúak a pióczafélék subepidermalis érző sejtjeiben (retina-sejtek) [15. és 16. ábra], kimutatott beidegzési viszonyok, melyeket három típusba oszt be Apáthy. Ezeket itt részletesebben nem tárgyalhatjuk s ezért utalunk Apáthy idézett nagy dolgozatára, megelégedvén e helyen az eredmények összegezésével, melyet az epidermalis beidegzésekről ad.

* Bálint S., Értesítő az Erd. Múz.-Egyl. Orvos-természettudományi szakosztályából. Term. tud. szak. 1899. XXV. k. p. 87.

»Határozottan tudtam konstatálni, hogy a mag mögött axiálisan tovahaladó, ismét egyesült neurofibrillum az epidermalis érző sejtnél ismételtelen bocsát oldalágakat, melyek a sejtől kilépnek (13. ábra) s a sejten kívül a szomszédos epidermis sejtek között tovább ágaznak el, míg rendkívül vékony ágacskáik a cuticula közelébe nem jutnak, a hol erősen meggörbülnek s tovább rendszerint nem követhetők, elvesznek szem elől, a nélkül azonban, hogy azt lehetne mondani, hogy ott végződnek. Sőt inkább úgy látszik, hogy a subcuticularis elementaris reczét, a centrálisnak periferikus mását hozzák létre.«

Az intercellularis recze alkotásában subepidermalis dúcsejtekből kilépő neurofibrillumok ágai is részt vesznek. Ilyen subepidermalis dúcsejtet tüntet föl a 14. ábra.

Nemcsak a szomszéd epidermalis érző sejtek, hanem a szomszéd retinasejtek neurofibrillum-reczéi között is kimutatta Apáthy az összeköttetést.

Látjuk tehát, hogy igenis van vezető anastomosis az érző sejtek között és van a dúcsejtek között is.

»Nagyfontosságú továbbá az a tény is, hogy az Aulastoma kevésbé fejlett szemeinek retinasejtjeiben a neurofibrillum-recze sokkal vastagabb rostokból áll és kevesebb szemű, tehát nagyobb nyílású, szabálytalan hálózatot alkot, mint a Hirudo sokkal fejlettebb szemeinek retinasejtjeiben.«

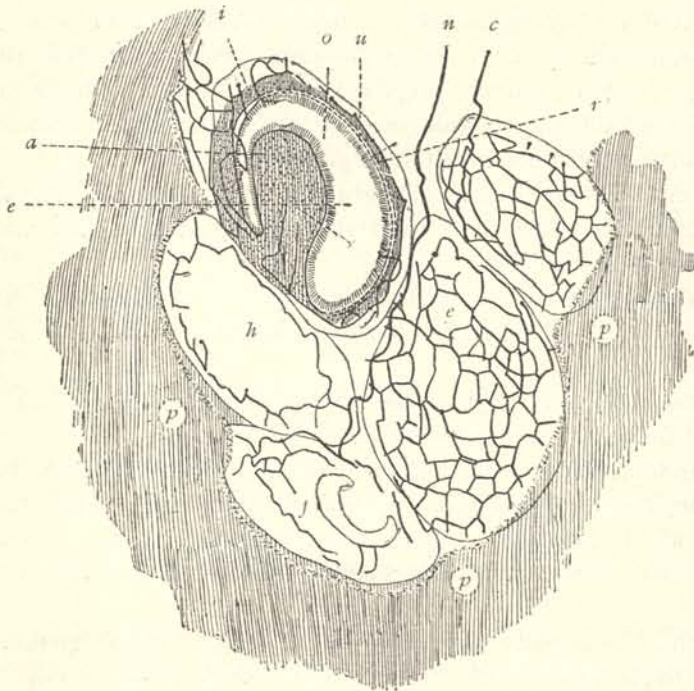
Újabban konstatálta Apáthy azt is, hogy a fiatal állatok neurofibrillumai fokozatosan vastagodnak a kor előhaladtával bizonyos ideig, de csakhamar elérnek egy bizonyos, a neurofibrillumok illető féleségére jellemző maximális vastagságot s akkor hosszában végig hasadnak. A hasadásból származó mindkét neurofibrillum önállóan nő tovább, míg bizonyos vastagságot elérvén, maga is ketté hasad. Így szaporodnak a neurofibrillumok.*

Rendkívül érdekesek és fontosak Apáthy-nak az izmok beidegzésére vonatkozó vizsgálatai. Már Gerlach kimutatta aranyozó módszerrel, hogy az ideg behatol az izomba s ott elágazik. De mert határozott bizonyossággal egyebet nem is tudott kimutatni, ez a fölfedezése is feledésbe merült, annyival is inkább, mert nem tudták elképzelni az idegrendszert idegvégződés nélkül.

Apáthy vizsgálatai szerint a neurofibrillum behatol az izomrostba s ott T-alakúan többszörösen elágazva, az izomrostot hosszában és keresztben egyaránt átjárja, de zárt reczét nem hoz létre, hanem majd finomabb, majd vastagabb ágai, az izomrostból kilépve, egy második,

* Apáthy, Értesítő az Erd. Múz.-Egyl. Orvos-természettudományi szakosztályából. Term.-tud. szak. 1898. XX. kötet p. 173.

harmadik, tizedik izomrostba is behatolnak (9. ábra). Ezen közben a kilépő legfinomabb ágak, miként Apáthy újabb vizsgálatai bizonyítják, az izomrostok között az interstitialis alapállományban reczét alkotnak.

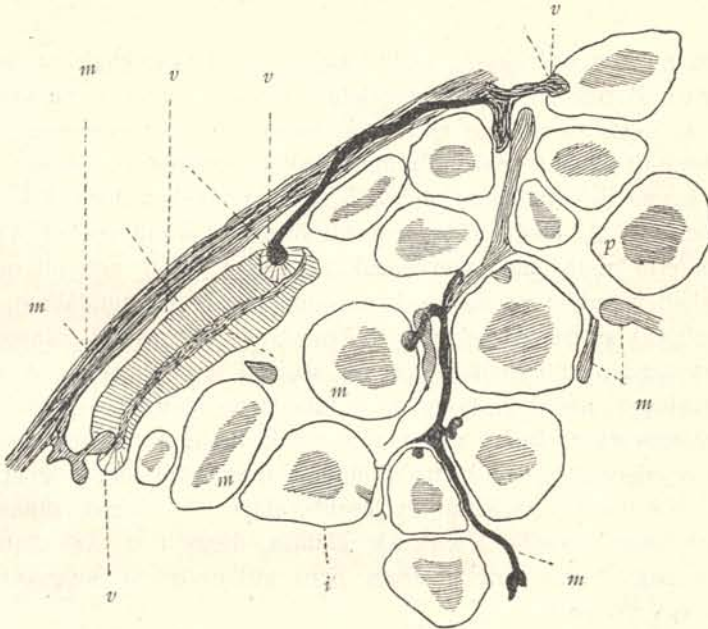


15. ábra. Neurofibrillum-recze a Hirudo szemének retinasejtjeiben. 1070-szeres nagyítás. Utóaranyozás. (Apáthy nyomán.) Rézsútos hosszanti metszet a jobboldali harmadik szemből. A pigmentumkehely nyílása nem esik a metszetbe, mely distális irányban a ventrális kehelyfalat, proximális irányban a szemidegnek legventrálisabban vezető primitív fibrillumait s az ideg izmát, mely az ideggel a szembe lép, találta. A metszet vastagságában foglaltató néhány neurofibrillum közül csak kettő: *n* és *c* van feltüntetve, mint a melyek egyenesen követhetők be a retinasejttekbe. A retinasejttek körvonalai a metszet felső lapjára való beállításnál rajzoltattak. A *g*, *h*, *f* sejtekbe csak annyi rajzoltatott bele a neurofibrillum-reczéből, a mennyi ennél a beállításnál látszik. A *d* és *e* sejtekbe azonban mind az, a mi a metszet vastagságában foglaltatik, egy síkba vetítve, *g*-ben a többi sejtszerkezet is jelezve van. A pigmentumburok (*p*) csak vázolva. *i* a sejthártya egy neme, *o* a retinasejt üvegteste, *u* a retinasejt üvegtestének radiálisan sávolyozott zónája, *e* a retinasejt üvegtestének világos zónája, *a* a Hirundo retinasejtjeiben kiálló somatoplazmadomb, *r* a sejt külső szemcskés zónája. (E másolat az Apáthy rajzának csak az alsó harmada.)

Azokon a helyeken, ahol a neurofibrillumok az izomrostokba nyomulnak, a perifibrillaris állomány természetesen visszamarad, s egy hosszanti léczet alkot, mely a gerinczesek különböző úgynevezett izomidegvégződésének felel meg. (16. ábra.) A régebbi bűvárok ugyanis, mert

a vezető fibrillumokat nem tudták az izomrostban meglátni, a mint már említettük, azt gondolták, hogy az idegek az izomrostokon véglemezzel, dombocskával, koronggal (Doyère-féle halmocskák, Kühne-féle véglemezek) tapadnak meg, de be nem hatolnak az izomrostba.

Klasszikus objektum ezeknek a viszonyoknak a feltüntetésére a *Pontobdella* bélcsövének izomzata.



16. ábra. Látszólagos idegvégzódések a *Pontobdella* nádalynek harántul metszett izomrostjaiban, előzetes aranyozással állítva elő, a vezető elemek differenciálása nélkül. 600-szoros nagyítás. (A p á t h y nyomán.) *m* mozgató ideg, melynek ágai az izomrostokba hatolnak be s ott az összehúzódó kéregállományban látszólagos idegvégződés *v*, mely itt keresztmetszetben látható, alkotnak. *p* medullaris plazma, az izomrost tulajdonképeni somatoplazmája. *i* izomrostok a test hosszanti izomrétegéből keresztmetszetben. Az izomrostok finomabb szerkezete, a radialis elhelyezett összehúzódó léczek csak egy rostban vannak jelezve.

Befejezésül álljon itt A p á t h y összegezése a saját vizsgálatai eredményéről:

»Bárminő fiziológiai viszonyba lépjenek is a neurofibrillumok a sejtek akárminő féleségével, ez az összeköttetés a piócfélékben, a *Lumbricus*-ban és, a mennyire eddigi vizsgálataim alapján állithatom, az összes többi állatokban oly módon történik, hogy először a neurofibrillum behatol a sejtbe és másodszer ott elágazik. A neurofibrillumágak azonban sohasem végződnek a sejtben s a sejtmaggal sem lépnek semmiféle közvetlen összeköttetésbe, jóllehet a neurofibrillum-elrendezés bizonyos

típusaiban többé-kevésbé szoros reczegőmbbel veszik körül. A neurofibrillumok a sejtből ismét kilépnek s a sejten kívül (extracellularisan) végül szintén reczébe, az elementáris reczébe mennek át, úgy hogy idegvégződés extracellularison sem mutatható ki. A neurofibrillum-reczék a pióczafélékben s a Lumbricusban mindig sokszögű rácsok, többnyire háromágú csomópontokkal, nem pedig nemezszerű szövedék, csupán keresztződő rostokkal.«

* * *

Nem minden érdekesség nélkül valók az itt tárgyaltak szempontjából N ě m e c B.-nek legújabb vizsgálatait,* hogy t. i. a növények nagy részének az inger vezetésére elkülönült szöveti alakelemei vannak, melyek a felsőbbrendű állatok neurofibrillumaival hasonlíthatók össze. »Eredményeim egyenesen egybehangzanak azokkal, melyeket A p á t h y, a nagy bűvár ismertetett. Az elementáris neurofibrillumokat, a milyeneket A p á t h y a felsőbbrendű metazoák ingervezető pályáiban talált, sikerült nekem a növényekben is, eddig persze csak az edényesekben megtalálnom.«

Megfelelő eljárással sikerült N ě m e c-nek festéssel is kimutatni a vélt ingervezető rostok önállóságát, de sikerült neki fiziológiai kísérletekkel is. Megjegyzi azonban, hogy az ő fölfedezte ingervezető rostokat nem szabad egészen azonosítani a magasabb metazoák neurofibrillumaival, mert azoknak az ingervezetésen kívül alkalmilag más feladatuk is lehet.

Ha N ě m e c vizsgálatai szélesebb alapon is igazolhatók, fontos támogatást talál bennök C z a p e k állítása, hogy t. i. az állati reflex mozgások nagy része principialisan nem különbözik a növények reflex mozgásai egy részétől.

Dr. BALINT SÁNDOR.

* N ě m e c B. dr., Die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen. Biolog. Centralblatt. 1900. Bd. 20. p. 369 stb.

Az élet tartama.

(Befejezés.)

IX. Az egyének élete az öröklés meg-állapította normális határon túl semmi-féle szerrel meg nem hosszabbítható. A makrobiotika feladata ennél fogva egyedül az életet fenyegető ártalmasságok és veszedelmek megelőzésében áll; célja az esetleges halálesetek számát lehetőleg csökkenteni, illetőleg minél több embert életének normális határáig megtartani. És hogy e tekintetben a modern higiéné egy lépéssel előrehaladt, kitűnik abból, hogy jelenleg nem esik annyi ember ragadós betegségbe, és nem hal meg annyi ilyen bajokban, mint a múlt századokban. De azért ismeretlen még most is az a szer, mely az ember életét meghosszabbíthatná.

A növényi szervezetben az életfolyamatok hiányos összepontosulására vezethető vissza, hogy egyes részei még tovább élnek, a mikor legtöbbjében már nincs élet. A fa, melynek csúcsa szárad, még kihajt, meglombosodik, virágozik és gyümölcsöt terem. Állaton hasonló jelenség nem mutatkozhatik, mert a kiválóbb életműködések végrehajtására közös központok szolgálnak. Ha az állat szívverése megállott, ha lélekezése abban maradt, bizony holtak mondjuk, noha egyik-másik élettűnet még nem ért véget. Így pl. az izmok még egy ideig megtartják izgónakosságukat, a csillangók folytatják ritmikus mozgásaikat a gégefőben, a gégeben és elágazásaiban, és nem hagyják azonnal abba csúszó mozgásukat a fehér

vérttestcskék. A hidegvérű állatok meghalása rendszeren lassabban történik, mint a melegvérűeké, a minnek az az oka, hogy szervezetükben a központosítás kevésbé tökéletes; minél fogva nemcsak testök minden egyes része önállóbb, hanem a táplálkozása a vérkeringéstől függetlenebb is. E miatt természetesnek fogjuk találni, hogy egy-egy testrészek még az esetben is jó ideig tovább él, ha le van vágva. A növények a feldarabolást a hidegvérű állatoknál is jobban eltűrik, nemcsak azért, mert bennök az idegek, következésképpen az idegközpontok is hiányzanak, hanem azért is, mert bennök a tápláló anyagok mindig azokra a helyekre vándorolnak, a hol épen a legnagyobb szükség van rájuk. A legszebb idevágó bizonyíték a fűzfa. Ha ennek ágait feldaraboljuk és a darabokat földbe dugjuk, mindegyiken alul gyökerek, fölül rügyek fejlődnek, tehát valamennyiből egy-egy új növény származik. A megerevés csak egy feltételtől függ, attól, van-e a darabokban annyi kész táplálék, a mennyi multhatatlanul szükséges, hogy rajta gyökér meg rügy képződhessék. Egyik-másik mohnövényt egészen apró darabokra vagdalthatjuk és darabjaikból alkalmas talajban az anyanövényhez hasonló, új növényeket nevelhetünk. Ebből eléggé világosan kitűnik, hogy az élő növény feldarabolása nem okozza az egyes darabok halálát.

X. Fejtegetéseink sorrendjéből ki nem szakíthatjuk azt a sokszor megvitatott kérdést: Hogyan keletkeztek Földünkön az első élő lények? Minden szégyenkezés nélkül bevalljuk, hogy erre a kérdésre mindeddig határozott, szabatos feleletünk nincsen s úgy véljük, nem is lesz addig, a míg a chemikus nem állít elő olyan anyagcserével bíró fehérjetesteket, minők az élő szervezetekben vannak. Akár a magunkénak valljuk ezt a nézetet, akár nem, annyi kétségtelennek látszik, hogy az anyagcserével bíró élő fehérjének egyszer azon a módon kellett képződnie, a hogyan az elemekből az affinitás következtében Földünkön valamikor a chemiai vegyületek egész sora keletkezett. Azoknál a tulajdonságoknál fogva, a melyekkel ez a fehérje föl volt ruházva, fejlődtek belőle az első élő lények. Az élő fehérje minden más vegyülettől, mely nálánál előbb képződött, e szerint legfőképen abban különbözött, hogy chemiailag szakadatlanul átalakult. Ez átalakulás révén nemcsak alkatrészeire bomlott, hanem újabb fehérje is képződött, a mely egyfelől a veszteség pótlására, másfelől tömegének gyarapítására szolgált. A veszteség pótlása, valamint a tömeg gyarapítása szervetlen anyagok rovására történt olyképen, hogy ezek chemiailag átalakulva az élő anyagba fölvétettek, bekebelezettek. Erre a fehérje tömege, miután már egy bizonyos határig fölszaporodott, megoszlott, azaz a legegyszerűbb módon szaporodott. Az élő anyag, vagy, helyesebben szólva, az élő lények erre olyan változásokon mentek keresztül, a melyek továbbfejlődésüket elősegítették. Ezekbe a folyamatokba már most a természetes fajkiválogatódás is belezárolt, olyformán, hogy az élő lények közül az erősebbek, tökéletesebbek hátra szorították a gyöngébbeket, tökéletlenebbeket. Az élő lényekre ható eme folytonos, sohasem szünetelő selejtezés-

nek csak egy következménye lehetett, az, hogy az élő lényeknek csak a java maradt meg, a mely tovább alakulva, hosszú idők multával kétfelé vált, úgy hogy jellemző tulajdonságaik miatt egyik részöket állatoknak, másik részöket növényeknek ismerjük föl.

Senki sem kételkedik abban, hogy az élet véges és hogy az élő lények egyszer megsemmisülnek. E miatt föl kell tennünk, hogy a halál az élő anyaggal együtt keletkezett. Feltevésünk mellett bizonyít az a tény, hogy az erőszakos beavatkozások megölik az élő anyagot, más szóval, megszüntetik benne az anyagcserét. A 60° C. meleg pl. megalvasztja, de egyúttal meg is öli a fehérjét. Hogy a holt fehérjét semmi úton-módon életre kelteni többé nem lehet, annyira ismeretes, hogy bizonyítani sem kell. Ebből pedig arra szabad következtetnünk, hogy az élő fehérje egyszer s mindenkorra élettelen, holt tömeggé válik, mihelyt benne az anyagcsere s ezzel regeneráló ereje megszűnik. A mikor a halálról van szó, el nem hallgathatjuk, hogy ez nem minden esetben káros hatásoknak a következménye s ezért a káros hatások okozta halállal szembe állítjuk a rendes halált, mely a fejlődésnek legutolsó, záró jelenete. Okaira nézve pedig megjegyezzük, hogy azokat a fejlettség magasabb fokán álló lényeknél az aggkorral járó zsugorodásban és a sejteknek korlátolt osztódó erejében találták. A ki a közben, a míg a halálról elmélkedik, az élő lények hosszú során végig tekint, könnyen megakadhat egy újabb kérdésen, azon: nincsenek-e az alsóbbrendű lények között talán olyanok, a melyek fejlődésüket befejezik a nélkül, hogy meghalának? W e i s m a n n állítja, hogy mindazoknál az egysejtű lényeknél, melyek két sejtré való osztódással akképen szaporodnak, hogy élő anyaguk maradék nélkül átszáll a fióksejtekre, a rendes halál ki van zárva,

mivel az anyasejt ebben az esetben, jól lehet egyénisége megszűnik, el nem pusztul, a mennyiben élő anyaga a fiók-sejtekre átszállva nemzedékről nemzedékre tovább él. Ezen a módon szaporodnak a gömbölyű baktériumok, azonfelül az egyenes pálczikaalakú baktériumok, melyeket a tífusz, tuberkulózis és difteria, végül a csavarosan görbült pálczikaalakú baktériumok, melyeket a kolera okozóként ismerünk; de nem azok, melyek spóráik képződésére élő anyaguknak csak egy részét fordítják, a maradékot pedig fölhasználatlanul veszni hagyják. Ezeknél tehát, mint látni való, a rendes halál befejezi a fejlődést és az élő anyagnak egy részét áldozatként követeli.

A baktériumok között a rendes halál pusztítása csekély ahhoz képest, a mit a káros hatások okozta halál köztük előidéz. Bátran állíthatjuk, hogy legtöbbjük káros hatások okozta halálnak esik áldozatul. Ámde bármennyi is az áldozat, a veszteség, az egyének száma határtalan szaporóságuk miatt nem fogy, nem kevesbedik. Hogy mennyire szaporák, igazolja a kolera-bacillus (*Vibrio cholerae*), mely, miután 20 perczenkénti osztódással megkétszereződik, 24 óra múlva 1600 trillió utódot számlál. Ha ezt a nagymértékű szaporodást folytonos veszteségek nem apasztanák, rövid idő múlva Földünkön a baktériumokon kívül más élő lénynek nem jutna hely. A baktériumok óriási szaporasága pótolja a nagy veszteségeket, melyeket a káros hatások okozta halál köztük előidéz, a káros hatások okozta halál viszont gátat vet túlságos elszaporodásuknak.

A baktériumokhoz hasonlóan viselkednek a többi egysejtű lények is, melyek két sejtre való osztódással szaporodnak. A káros hatások okozta halál nem kiméli őket, mivel azon módon megölhetők, mint az élő anyag. Ha Weismann mégis azt állítja, hogy halhatatlanok, azt

úgy kell értenünk, hogy fejlődésök nem végződik normális halállal.

A bonyolódottabb alkotású, soksejtű élő lények teste tagolt, azaz különböző szervekből áll, melyeknek más-más a feladatuk. Ennek következtében már a sejtek között is van különbség. Azok, a melyek a testet felépítik, az egyén fenntartásáról és a faj gyarapodásáról gondoskodnak, a többiek pedig a faj fenntartásáról. Minthogy azonban a faj fenntartása pusztán a szaporodásbeli sejtek fenmaradásától függ, azért ezeknek és a testet felépítő sejteknek elkülönülésével az utóbbiak a halálnak estek áldozatul. Számuk annál kisebb, minél egyszerűbb, annál nagyobb, minél bonyolódottabb alkotású a szervezet teste. Bizonyára csak keveseket elégíti ki annak a tudata, hogy a fejlődés legmagasabb fokán álló élő lényeknek épen az a része, mely szellemileg működve, egyéniségéről öntudatosan gondolkodik, a halálnak esik áldozatul, holott a szaporodásbeli sejtek eredeti öntudatlanságukban maradvá, az egysejtű lények módjára két sejtre való osztódással tovább szaporodnak és tovább élnek. Maradék nélkül osztódnak, embrió állományuk tehát ő náluk is azonképen átszáll nemzedékről nemzedékre, mint az egysejtű lényeknél. Abban sem különböznek ezektől, hogy a káros hatások okozta halál pusztításának erősen ki vannak téve. Erre való tekintettel fölös számmal keletkeznek. Életben maradásukra szükséges, hogy a megtermékenyítés folyamata alatt egyesüljenek és egy új egyén fejlődésének váljanak kiinduló pontjává. Ámde mivel ebben a szerencsében csak kevés részesülhet, legtöbbjüknek el kell veszniük.

XI. A jelenkori természettudósok az élő lényekben végbemenő mindmegannyi életfolyamat tűzhelyét a plazmában, tehát abban az anyagban keresik, a mely nélkül egyetlen egy sejt sem képződik. Való

igaz, hogy az anyagcserét és ezzel együtt az életet a plazmában levő fehérjetestek tartják fenn. Azt az erőt, a mely szükséges, hogy az élő szervezet belső és külső munkát végezhesen, a fehérjében végbe-menő átalakulások szolgáltatják. Az élő anyag minden szerkezet híján nem lehet, ha egy bizonyos, rendelkezésére álló erővel bizonyos munkát végezhet. A chemia és fizika terén gyűjtött minden egyes tapasztalat arra a föltevésre utal, hogy az erő megmaradásának elve az élő lényekben észlelhető életfolyamatokra is kiterjed. Ámde, ha el is fogadjuk, hogy az erő az élő lények életfolyamata alatt állandó, azaz se nem gyarapodik, se nem csökken, hanem csak formájában változik meg, mint a szervetlen testekben: életök folyamatáról tiszta fogalmat még sem alkothatunk magunknak. És ezt természetesen fogjuk találni, ha meggondoljuk, hogy valamely gép működését is csak akkor értjük alaposan, ha tüzetesen ismerjük szerkezetét és a benne működő erőt. Hogy az élő lényeket akár szerkezetökre, akár a bennök működő erőre nézve annyira ismernők, mint a gépeket, habozás nélkül nem mondhatjuk. Szorosan véve csak azt tudjuk, hogy minden élő lény életfolyamata mindvégig chemiai folyamatokhoz van kapcsolva, továbbá, hogy minden élő lény az anyagcsere révén szerzi azt az erőt, melyet a gépnek valamely erőforrás alakjában bocsátunk rendelkezésére.

Az anyagcsere tudvalevőleg karöltve jár a lélekzéssel, azzal a fiziológiai égs-folyamattal, a mely a legeslegtöbb élő lényben a légköri oxigén hozzájárulása nélkül megakad. Lélekzéskor széndioxid meg víz képződik, azonfelül annyi meleg is, a mennyi az élet föntartására szükséges. Oxigén hiányában az élő lény a lélekzésre megkivántató oxigént testének oxigéntartalmú vegyületeiből fedezi; de mivel ezt sokáig nem teheti, meg kell

fulladnia, ha idejében nem kap oxigént a levegőből.

A növény leveleinek zöldre festett plazmájában, a chlorofillban, olyan munkát végez, a mely épen ellenkezője a lélekzésnek. Ezzel a munkájával nemcsak a lélekzés okozta veszteséget pótolja, hanem testét újabb anyagokkal is gazdagítja. A chlorofilla a napfény hat; munkásságra tehát ez serkenti. A mikor a chlorofill a napsugarakat elnyeli, eleven erejüket egyfelől a légkörből fölvev széndioxidnak és a talajból fölszitt víznek megbontására, másfelől a bontáskor keletkező chemiai termékek szénhidráttá (keményítő, cukor) való egyesítésére használja. A napsugarak eleven ereje, mely a széndioxidnak és víznek megbontásakor szemlátomást eltűnt, nem semmisült meg, hanem átalakult feszítő erővé, mely a szénhidrátban lappang, rejtőzködik. A növény tehát, mint látni való, önmaga szerzi meg azt az erőkészletet vagyis a táplálékot, mely élete föntartására szükséges; az állat ellenben ezt a táplálékot közvetve, vagy közvetlenül a növénytől veszi át. Hogy a növények mind a saját, mind az állatok táplálékszükségletét könnyen fedezhetik, abban egy pillanatig sem kételkedünk, ha való az, hogy a növény chlorofillja egy óra alatt annyi táplálékot tud készíteni, a mennyivel harmincz órán át folytathatja lélekzését.

XII. Ha az anyagcsere e közben megakad, miközben az életfolyamat javában működik, szükségképen beáll a halál. Ezzel nincsen mondva, hogy az élő anyagot mindannyiszor fenyegeti a halál, valahányszor a körülmények szünetelésre kényszerítik az anyagcserét. Hiszen meg-esik, még pedig elég gyakran, hogy az anyagcsere benne majdnem egészen vagy egészen is megakad, a nélkül, hogy e miatt életrevalóságát elveszítené. Találó példa erre a cservirág (*Aethalium septicum*), mely sárga, hálószerűen oszlott,

nyálkás plazmatömeg alakjában ide s tova kúszik a cserkéregben, keresve a megfelelően megvilágított helyeket, a kellő nedvességet és a javára való meleget. Idegen anyagokat fölvéve táplálkozik, lélezkzik és növekszik; víz nélkül szűkölködvén pedig gomolygá alakul, mely jelét sem adja annak, hogy életben van. Hogy a cservirág ilyenkor holt eleven, nem szenved kétséget, mert a plazmatömeg kiterjeszkedik és folytatja életműködéseit, mihelyt nedves, meleg idő következik be.

Általában ismeretes, hogy tartós száraz időben a Nap hevének kitett sziklákon a zuzmók annyira kiszáradnak, hogy ujjaink között szétmorzsolhatjuk őket; mindazonáltal minden eső után újra fölélednek. Az erdők mohai nyáron elég gyakran a földnek oly annyira száraz takarójává válnak, hogy az ember már nem meri föltenni róluk, hogy még életben vannak; de azért élénk zöld színt öltenek és abbanmaradt fejlődésüket továbbfolytatják, mihelyt eső esik. Nagy ellenálló erejével kiválik a többiek közül a *Borbula muralis* nevű moha. Sziklákon, falakon és háztetőkön fehéresszürkén fénylő párnákban nő, melyek hónapokon át eltűrik a szárazságot. Hogy mennyire eltűrik, azokból a kísérletekből lehet megítélni, a melyeket velök tettek. Exsiccatorba helyezték, a hol tömény kénsav fölött 22 hétig száradni hagyták őket. A midőn az exsiccatorból kivették s megnedvesítették, olyan szépen tovább nőttek, mintha semmi sem történt volna velök. Tudvalevő továbbá, hogy a mohok spórái sokáig épen maradnak, ha száraz helyen tartjuk őket. W. Schimper tapasztalása szerint ép oly jól csirázhatnak azok a spórák, melyek ötven évig a herbáriumban feküdtek, mint az egészen frissek.

A tökéletesebb szervezetű növények életüket vesztik, ha testök minden egyes

része kiszárad. Kivétel e tekintetben a *Selaginella lepidophylla*, mely Mexikó, Kalifornia és Peru kopár szikláin nő. Csaknem egész éven át száraz, sárgásbarna, s golyóvá összegöngyölydött. Mindazonáltal minden záporosó után felocsudik holt eleven állapotából, a mennyiben rózsásan szétterjeszti ágait és élénk zöld színt ölt. Ez azonban nem tart sokáig, mert alig hogy elpárolgott a fölvetett víz, már megint élettelennek látszik.

Hogy a virágos növények magvai a kiszáradást szintén jól kiállják, mindenki tudja. A ki pedig az idevágó újabb kutatásokat számon tartotta, bizonyára tudni fogja nemcsak azt, hogy a babnak és reteknek magvai nem szenvedtek kárt, a mikor 16 hónapig tartották léghijas csövekben olyan anyagokkal együtt, melyek minden vizőktől megfosztották őket, hanem azt is, hogy ez idő alatt lélekzések teljesen szünetelt. Ezekből a tényekből kitűnik, hogy a kiszáradás csakugyan nem árt a magvaknak; továbbá, hogy minden mag holt elevenné válik, a mikor vizét veszve kiszárad és hogy ilyenkor, ilyen állapotban a viselkedése azéhoz a gépéhez hasonló, a mely, bár nincsen hajtó erő híján, mégis a surlódás miatt vesztegelni kénytelen.

Az imént elmondottakból nyilvánvaló, hogy az élő anyagban bizonyos mennyiségű víznek kell lennie, mert e nélkül részecskéi nem birhatnak azzal a mozgékonytsággal, a mellyel birniok kell, hogy az életfolyamat benne meg ne akadjon. A cservirág víztartalma körülbelül 75%; ugyanennyi a felnőtt emlős állatok testében is (átlagban) a víz. Ámde a sejtek plazmájában kevés a víz, ha a magvak huzamosabban pihentek; akárhányszor olyan kevés, hogy szinte egészen szárazaknak látszanak. Ha efféle magvakat, melyeket késsel alig lehet kétfelé metszeni, vízbe teszünk, mihamar megpuhulnak, megduzzadnak s sejteik

nyúlós, nyálkás tartalommal telnek meg. Ebben a részecskék többé nem mozdulatlank, azért az áztatás után újra megindul a magvakban a munka ép úgy, mint a megakadt gépben, ha a kerekek surlódását olajozással csökkentettük.

Tagadhatatlan, hogy a virágos növények között is akadunk kivételre, a mennyiben egyiknek, másiknak a magva bizony megromlik, ha kiszárad. A fűzfa magva pl. ki nem csirázik, ha csak néhány napig is száraz helyen fekszik; a kőrísa, nyírfa és szilfa magvát már csak a huzamosabb és erősebb kiszáradás teszi tönkre. Úgyszintén a tölgy- és bükkmagknak is megárt, ha kiszárad. Ezeket tudva, nem vonhatjuk kétségbe, hogy a régi vetőmagnál általában jobb a friss.

Nemcsak a növények, vagy növényrészek merednek meg, ha víz nélkül szűkölködnek, hanem egyik, másik állat is. *Leeuwenhoek* volt az első, a kinek feltűnt, hogy a sodró férgek (*Rotatoria*) meg nem mozdulnak, ha a víz, melyben élnek, az utolsó cseppig elpárolog; de ha később vízzel leöntjük őket, föléledve ismét ide-oda mozognak. Érdekes közleményében, mely annak idején méltán nagy feltűnést keltett, elmondja, hogy 1701-ben augusztus 25-ikén az ereszalj vizét egy maga készítette mikroszkóppal megvizsgálta és abban tömegtelen apró élő állatkát talált, a melyek, miután a víz teljesen elpárolgott, a víz maradékában összezsugorodottan és mozdulatlanul, mintegy holtan heverték. Hogy igazán holtak nem voltak, arról csak később, 1702-ben februárius 8-ikán győződött meg, a mikor látta, hogy az elpárolgott víz maradékára öntött víznek minden cseppjében heverő száz meg száz állatka kinyújtózkodva sorra megmozdul és egy óra múlva már megint úgy úszik, úgy mászik a vízben, mint az előző nyáron, a mikor az ereszalj

vizét megvizsgálta. A második, a kinek alkalmá volt a *Leeuwenhoek*-éhez hasonló megfigyeléseket tenni. *Needham* volt. Levelében, melyet 1743-ban Londonba a Royal Society elnökéhez intézett, elmondja, hogy a »gömbölyű üszögben« olyan rostokat fedezett föl, a melyek mindannyiszor megmozdulnak s ide-oda hajlonganak, mint az angolna, valahányszor vízzel megnedvesíti őket. Megírja azt is, hogy két év óta többször megismételte kísérletét s hogy azok, a kiknek megmutatta, kivétel nélkül jól mulattak rajta. Azóta a vizsgálatok régen kiderítették, hogy azok a rostok, melyeket *Needham* a gömbölyű üszögben oly bőven talált, pusztá szemmel alig látható fonalféreg: *Anguillula tritici* a tudományos nevek. Ha a buzában, a melyet a gazda vetőmagul használ, gömbölyű üszög is van, az ki nem csirázik, hanem ellágyul és elrothad a nyirkos földben. Ez alatt az idő alatt a megmeredt *Anguillulák* fölélednek s mire a gömbölyű üszögből kiszabadulnak, mozogva elszélednek, a mennyire csak tudnak. Ha útközben fiatal buzánövényre találnak, a szárat övező levélhüvelyek belső oldalán a kalászig fölmásznak s itt a virág magházába befészkelik magukat, a hol, fejlődésök tetőfokára jutva, petéket raknak. Ezekből kelnek ki, még mielőtt a megtámadott növény megsárgul, azok az állatkák, melyeket később a száraz, gömbölyű üszögben holtelevenen találunk. Ez az állapot meg nem árt nekik, ha mindjárt évekre terjed is ki. *Bauer* szerint hat évi száradás után még fölélednek; azon túl már nem. *Needham* egy 1775-ben kelt levelében ellenben arról értesíti *Rosier* abbét, hogy az 1744-ben *Baker*-nek küldött gömbölyű üszögben lévő holteleven állatkák még 1771-ben is fölélevedtek.

Az atkákkel rokon *Tardigradák* feléledése annak idején szintén nagy fel-

tünést keltett a tudósok között. Idevágó kísérleteiről és megfigyeléseiről a híres Spallanzani 1776-ban számolt be. Kortársai kétségbe vonták állítását, hogy a Tardigradákat holtelevenségekől bármikor életre lehet kelteni. Még 1834-ben, a mikor C. A. S. Schultze hasonló állításokkal állott elő, szembeszállt vele Ehrenberg. Schultze szerint a megnedvesítés még négy év múlva is életre kelti a holteleven állatkákat. Ugyanő mondja, hogy a feléledés hamar bekövetkezik, ha az állatok beszáradása után rövid időre történt megnedvesítésök; ha ellenben nagyon sokáig heverték már szárazon, bizony csak több óra múlva kezdenek mozogni. A szóban forgó Tardigradák mikroszkópi kicsinységű állatok, melyek mohok és más növények között háztetőkön, valamint ereszcatornában élnek. Jobbára sodró férgekkel táplálkoznak, tehát olyan állatokkal, melyekkel nemcsak életmódjukban, hanem abban is megegyeznek, hogy száraz időben holtelevenekké válnak.

XIII. Hogy az életfolyamatok meg ne akadjanak, arra a melegnek egy bizonyos foka szükséges. Ebből önként következik, hogy a hideg az életfolyamatokat megszüntetheti. Ámde, mivel a hőfok, melyen az életfolyamatok lejátszódnak, valamennyire nézve nem ugyanaz, azért nem tehetjük föl, hogy valamennyi egyszerre, egy csapásra megszűnjék, a mikor a hőmérséklet fokról fokra alábbszáll; inkább azt tartjuk, hogy azok az életfolyamatok, melyek alacsonyabb hőmérsékleten mennek végbe, később akadnak meg, mint azok, melyek magasabb hőfokon bonyolódhatnak le. Hogy e miatt a hideg is, miként a szárazság, a holtelevenségnek okozója lehet, meggyőznek bennünket azok a megfigyelések, melyeket e helyen röviden előadni szükségesnek tartunk.

A szemérmes érzőke (*Mimosa pudica*) érzéketlen, ha oly helyen áll, a hol

a levegő hőmérséklete 15° C.-nál alacsonyabb. Ilyenkor hiába lökjük, hiába rázzuk, levelei meg nem mozdulnak, holott máskor, a mikor a hőmérséklet 25 és 30° C. között van, a leggyöngébb érintés is elég, hogy levélgyepei leereszkeszjenek, levélkéi pedig összecsapódjanak. A melegebb vidékekről való növények közül soknak a növekedése megakad, ha a hőmérséklet + 15° C.-ig alászáll; azok közül pedig, melyek hidegebb vidékekről származnak, egyik-másik még akkor is nő, a mikor a hőmérő 0°-ot mutat. A jegenyefenyő (*Pinus Abies L.*), gyalogfenyő boróka (*Juniperus communis L.*) és zuzmók — 10° C.-on már alig lélekeznek, a széndioxidot azonban még — 40° C.-on is megbontják és átsajátítják. Ebből világosan láthatjuk, hogy a chlorofillszemecskék nem hagyják munkájukat épen akkor abban, a mikor az anyagcsere magakad.

A zuzmók a Montblanc örökös havából kiemelkedő kopasz sziklákon is megélnek. A jegenyefenyő meg a gyalogfenyő boróka nemcsak messzire észak felé nyomul, hanem a legmagasabb hegységekben, a mennyire csak lehet, fölfelé is törekszik. Ezek a növények kétségtelenné teszik tehát, hogy a nagyobb hideget megszokták és ártalom nélkül kiállják. Úgyisint igazolják azt is, hogy az anyagcsere nem szünetel mindenkor, a mikor a hőmérséklet a 0° on alul van, sőt még arról is tesznek bizonyosságot, hogy vannak növények, a melyek a hideg beálltával azonnal meg nem hálnak. A sejtek tartalma tényleg nem fagy meg mindjárt, a mikor a hőmérséklet 0°-ra süllyed, legfőljebb vizet veszti a jégképződés következtében. Töményebb oldatával ez meg nem esik, mivel annak fagypontja a 0° on alul fekszik. Látni való tehát, hogy csak keményebb és tartósabb hidegben merevedik meg valamely növény egészen, a mikor az anyagcsere is

bizonyára szünetel már benne. Ámde ilyenkor vagy elveszett már egyszer-mindenkorra, vagy, ha nem, hát holteleven.

Hogy nem minden növény tűri a hideget, bizonyára minden kertész és növénytenyésztő tapasztalásból tudja. Sőt tudja azt is, hogy némelyik azok közül a növények közül, melyeket ápol, annyira kényes, hogy már 0° fölött kárt szenved. Egyik-másik oly növény, mely forró éghajlatú vidékekről származik, kertjeinkben, a szabad ég alatt, már akkor elpusztul, a mikor a hőmérséklet +5° C. alá süllyed. Ezekről talán azt szabad mondanunk, hogy meghülés következtében hálnak meg. Egyetlen egy őszi éjszaka +2—4° C.-nyi hőmérséklettel elég arra, hogy a vakondokkóró (*Ricinus*) és georgina (*Dahlia variabilis*) lelógassa leveleit és virágzatait. Bár a megelőző napon a kert díszre váltak még, többé semmi módon életre nem kelthetjük őket. Halálukat nem a bennök levő víz megfagyása okozta; más ok miatt pusztultak el. A százszorszép (*Bellis perennis*), mely gyepes helyeken nő, ugyanolyan hőmérséken virágzik, s noha rokona a georginának, eltűr olyan hőmérsékletet, mely mélyen fekszik a fagyponthoz; —7—8° C. hidegben mereven megfagy, de ha a földből kiássuk és meleg szobába visszük, hamarosan fölenged, a nélkül, hogy a hőmérséklet eme hirtelen változását megsínylené. A többi növények részben hasonlóképen kiállják a hideget, részben pedig kárát vallják. Az utóbbiak vagy a megfagyáskor hálnak el, vagy a fölengedéskor. A fölengedés okozta károsodás azonban el is maradhat; elmarad, ha a hőmérséklet lassan emelkedik. Sachs a karórépa (*Brassica Napus*), közönséges bab (*Phaseolus vulgaris*) és disznóbab (*Vicia Faba*) leveleit, melyeket —5—7·5° C. hidegben merev hagyott fagyni, úgy fölengesztelte, hogy életben maradtak. A megfagyott leveleket a

siker kedvéért 0°-ú vízbe fektette s egyúttal arról gondoskodott, hogy ez csak igen-igen lassan melegedjék föl. Mindannyiszor menthetetlenül elpusztultak a megfagyott levelek, ha mindjárt oly vízbe kerültek, mely +7° C.-nál melegebb volt. Ebből látszik, hogy tanácsos kertekben a megfagyott növényeket kora reggel hideg vízzel meglocsolni, mivel a jégréteg, mely ilyenkor képződik rajtuk, hirtelen fölengedéseket megakadályozza.

Hogy az egyik növény a másiknál jobban tűri a hideget, azoknak a növényeknek magatartásából ítélhetjük meg, melyek vagy a havasokon, vagy az északi hideg földöv földjében tenyésznek. Ezek a helyeken ugyanis akárhányszor megesik, hogy a növények egy nagy része épen akkor, a mikor javában fejlődik, megfagy, a nélkül, hogy a fagyás kárára váltnék. Az azurkék havasi tarnics (*Gentiana nivalis*) és a fehérvirágú jeges boglárka (*Ranunculus glacialis*) a glecserekig hatol, a hol kivált derült éjjelen néha annyira megfagy, hogy könnyen törik, akár az üveg. Mindazonáltal vígan tovább fejlődnek, ha a napsugarak melegétől fölengedtek. A Pittekaj partján, Szibéria északi partvidékén, a hol 1878-ról 1879-re a Vega-expediczió áttelelt, szelek járta homokbuczka tetején fagyoskodott a *Cochlearia fenestra*. A téli hónapok középhőmérséklete —16 és —25° C. között ingadozott; koronként azonban a hőmérséklet —46° C.-ra is süllyedt. A dermesztő hideg szeptemberben, e növény fejlődése közben, köszöntött be, tehát bimbóival, virágaival, éretlen terméseivel és lombleveleivel ment neki a hosszú télnek, a mely június végeig tartott. A mikor megenyhült az idő és megkezdődött a rövidre szabott nyár, kitűnt, hogy megviselve nincsen, a mennyiben nemcsak abban maradt fejlődését tovább folytatta és mult évi bimbóit kifejlesztette, hanem új hajtásokat is növesztett.

Az a körülmény, hogy az imént említett növények nagyobb hideget kiállhatnak, a nélkül, hogy kárt szenvednének, holott a kerti növények egy része már kisebb hidegben tönkre megy, arra a föltevésre utal, hogy a hideghez való alkalmazkodás nem valamennyi növényfajon volt egyenlő mértékben szükséges, minélfogva csakis azok alkalmazkodtak hozzá, a melyeknek ez az alkalmazkodás javukra vált. Az a tehetség tehát, melynél fogva az egyik vagy másik faj nagyobb hideget kiállhat, vagy hosszan tartó hideg okozta megmerevedést túlélhet, a fajra nézve okvetlenül fölötte fontos tulajdonság. A nagyobb hideg, illetőleg nagyobb meleg rendszerint legkevesebbet árt azoknak a növényeknek, melyek kevés vizet foglalnak szöveteikben. Ebből, úgy látszik, arra szabad következtetni, hogy a növények ellenálló ereje mind az alacsonyabb, mind a magasabb hőmérséklettel szemben annál magasabb fokra emelkedik, minél inkább apad bennök a víz. A spóráknál és magvaknál ez tényleg így van. Kísérletek bizonyítják, hogy a száraz baktériumspórák a 130° C.-nyi, különféle virágos növényeknek a levegőn száradt magvai a 192° C.-nyi hideget 110 óráig károsodás nélkül kiállják; ugyancsak kísérletek bizonyítják, hogy az exsiccatorban kiszáritott gabonaszemek óráig ellenállnak 100—110° C.-nyi melegnek; továbbá, hogy a lépfenének egészen száraz spórái csak akkor pusztulnak el, ha három óráig 140° C.-nyi melegnek vannak kitéve. Ez magyarázza meg, hogy ugyanazon eredmény elérésére miért kell a száraz fertőtlenítést magasabb hőfokon végezni, mint a nedveset, a mire vagy forró vizet, vagy áramló vízgőzt szoktak használni.

K e r n e r, a ki sokat járt az Alpeseben és jól ismerie őket, a sodró férgek-ről, a havasi bolháról (*Desoria glacialis*) és egynémely pókról azt mondja, hogy

az Alpések hómezőin hónapokon át dermedten lehet őket látni; ámde hozzáteszi, hogy a sodró férgek csillangói egyszeriben mozgásnak erednek, a havasi bolhák tüstént tovább ugranak, a pókok pedig a Nap sütötte hómezőkön tovább sétálnak, mielőtt az idő meglágyul és a hó olvadni kezd.

Meglepőbb, hogy a megfagyás a tökéletesebb szervezetű állatokat sem fosztja meg életrevalóságuktól. Ha példára hivatkozunk kell. a halakat meg békákat említjük föl a gerincesek közül. Ámde pontos megfigyelések bizonyítják, hogy ezek csak abban az esetben élednek föl, ha fölengedésök lassanként megy végbe. Magatartásuk e tekintetben tehát tökéletesen megegyezik azoknak a növényeknek a leveleivel, melyeket Sachs csak óvatos fölengeszteléssel tudott életben megtartani. Ugyancsak lassú fölengeszteléssel igyekszik elejét venni az ember a fagyás okozta káros hatásnak, midőn régi szokás szerint fűtetlen szobában maradvá, megfagyott végtagjait hóval dörzsöli vagy dörzsölteti.

Sok állatnak megvan az a tehetsége, hogy tél idején, a mikor szűken találja a megélhetésre szükséges táplálékot, álomba merülve leszállíthatja az anyagcserét és gazdálkodó életmód mellett várhatja a tavasz megérkezését. Rejtekhelyen alszik télen számos csiga, a legtöbb rovar, a halak közül a ponty, valamennyi csúszó-mászó és kétéltű, de még egyik-másik emlős állat is. Azok az állatok, melyek őszkor észrevétlenül eltűntek szemünk elől, tavaszkor, a mikor a Nap melege a talajt átjárja, a fák és cserjék meglombosodnak: megint sorra előkerülnek, hogy látszólag gondtalan életüket folytassák. A rovarok a nyíló virágok körül röpködnek, a gyíkok a meleg köveken sütéreznek s a denevérek esténként nesztelenül surrannak a levegőn, a fűben pedig a kósza sündisznó

czirkál. A téli álom idején az emlős állatok lélekezése csaknem eláll, testök melege tetemesen csökken, vérkeringésök jelentékenyen lassúdik, emésztésök majdnem megakad. A jól táplált marmota, melynek téli álma ősztől kezdve tavaszig tart, gazdálkodó életmódja mellett is szembezőkően lesoványodik. Álmából télen is fölébred, ha meleg helyre viszik. 17^o C.-on már észrevehetően lélekezik, 20^o C.-on ki nyújtózkodik és tántorogva járkal, sőt eszik is, ha eledelt talál. Az alatt az idő alatt, a míg az álom tart és az öntudatos működés szünetel, az anyagcsere mind az állati, mind az emberi testben kevésbé élénk. Ezért van, hogy alvás közben a hőképzés csökken és a meghülés ellen való védekezés szükségessé válik. Ha az álom mély és a szokottnál hosszabbra nyúlik, betegségnek tekintik és álomkórnak nevezik. A nem-szakember egyszerűen semmi különbséget sem talál a holtelevenség és álomkór között. Pedig van, csak megállapítani nem tudja. Az álomkóros szíve ugyanis rendszeren működik, nemkülönbben lélekezésszerve is, holott a holteleven érverése és lélekezése oly jelentéktelen, olyan gyöngé, hogy az orvos is csak szakszerű előzetes megfigyelés után tudja megmondani: folyamatban van-e még, vagy elállott már a szív és lélekezésszervek működése. Szerencse, hogy a holtelevenség, melytől mindnyájan rettegünk, jóval ritkább, mint hinni szoktuk. Évek hosszú során át tett megfigyelések arról tanuskodnak, hogy azok közül, a kiket holtaknak nyilvánítottak s mint ilyeneket halottas házakban tettek ravatalra, még egyetlen egy holteleven sem volt. Az orvosi tudomány mai állása és a jelenleg főnnálló intézkedések mellett ne is aggasszon senkit az a gondolat, hogy napjainkban holteleven embert eltemessenek.

XIV. Az indiai fakirokról általános az a vélemény, hogy akkor válnak holtele-

venekké, a mikor akarnak. Néhány ilyen fakir tudomást véve Magyarország milenniumi kiállításáról, Budapestre sietett és bámultatta magát mindaddig, míg egyiköket mint szélhámost le nem leplezték. Gondolni lehet, hogy a fakiroknak tulajdonított e tehetséget ez esemény után költöttnek tartjuk. De ha nem is volna költött, még az esetben sem dicsekedhetnek a fakirok azzal, hogy egyhuzamban határtalanul sokáig tudnak aludni, mivel tudvalevőleg egy-két hét múlva rendszerint föl szoktak ébredni. Tovább tart az állatok téli álma, mely egy egész évszakra kiterjed. Még ennél is hosszabbra nyúlik a szárazság okozta megmeredés, a melyet eddigelé csak az egyszerűbb szervezetű állatokon, növényeken és magvakon lehetett megfigyelni. Az alsóbbrendű állatok életerejéről tudva van, hogy határolt és évtizedeken túl nem terjed. A magvakról sem mondják már, mint egykoron, hogy csirázó erejüket évezredekig megőrzik, a mióta a múmiák sirjaiban talált búzaszemekről kitűnt, hogy ki nem csiráznak. A de Candolle, a ki 368 növénynek 15 éven át száraz helyen tartott magvával tett kísérletket, eredményképen azt találta, hogy 15 éven túl már csak a hüvelyesek és mályvafélék magvai csiráznak, a többieké ellenben nem. Ezek és más újabban végzett kísérletek alapján a mezei gazdáknak, valamint az erdészeknek szánt kézikönyvek óva intenek, hogy a régi mag rosszabb a frissnél s hogy a friss helyett a régít nem tanácsos vetőmagul használni. A magkereskedő is e miatt rajta van, hogy az eladásra szánt magvakon minél hamarabb túladjon, jól tudva, hogy a »régi mag« elnevezés nem ajánlás s tartózkodóvá teszi a vevőt.

Minden egyes növényfaj főnmaradását első sorban magvai biztosítják. Ámde mivel az időjárás a növényzetre nézve nem minden esztendőben kedvező, nincs

kizárva, hogy egyik-másik esztendőben a növények egy része nem hoz magot, vagy, hogy elpusztul, még mielőtt magot hozhatott volna. Azokra a növényfajokra nézve, melyek kárt szenvedtek, ilyen alkalommal a magnak az a tulajdonsága, melynél fogva ki nem csirázva évekig nyugalomban maradhat, okvetetlenül nagyon üdvös, holott önmagára nézve még csak nem is hasznos. Általában ismeretes továbbá, hogy az időjárás mostohasága miatt a magképződés évtizedeken vagy évszázadokon át egyfolytában gátolva nincsen. Ép ezért mondanunk sem kell, hogy a régebben kihullott magvak közé időről időre újabbak keverednek, a melyek, minthogy amazoknál jobban csiráznak, fajuk fönmaradását bizonyára biztosítani fogják. Egyáltalán nincs tehát szükség arra, hogy a magvak évtizedeken, vagy évszázadokon át megőrizzék csirázó erejüket, s innen van, hogy általában e tulajdonság nélkül szükkölnének.

Földünkön az egyén élete rövidebbre van szabva. E tekintetben még a százados fa sem kivétel, ha élettartamát a fajok élettartamával mérjük össze. De azért a fajok sem örökéletűek. Változnak ők is, csak hogy észrevétlenül. Ez az oka, hogy a természetbúvárok a legújabb időkhöz a fajok változhatatlanságában hittek. Jelenleg pedig ennek az ellenkezőjét vallják. A geológia kiderítette, hogy Földünk fejlődésének még nincsen vége; hogy az egymásra következő időszakokban az élő lények sem el nem pusztultak, sem újra nem képződtek; hogy Földünk flórája és faunája, mely kezdetben egyszerűbb formákból állott, lassanként és fokozatosan változott, mígnem összetettebb, bonyolódottabb formák keletkeztek, a melyek hovatovább a mostan élőkhöz közeledtek. A fejlődés eme folytonosságát legalább is valószínűnek találjuk, mert az előbb és utóbb élő lények között

a még hiányzó átmeneti alakok napról napra szaporodnak. Elég okunk van tehát, mint látni való, arra az állításra, hogy a fajok létezése is, mint az egyéneké, időhöz van kötve, valamint arra is, hogy a fajok egymásnak a nyomába lépnek. A mi áll a fajokra, áll a nemekre, családokra, rendekre és osztályokra is. A kőszénkorszakban a növények közül az edényes virágtalanok voltak az uralkodók, a következő korszakban az edényes virágtalanokat a tűlevelűek, a tűlevelűeket pedig a harmadkorban a kétszikűek szorították hátra. A fajok változékonyak és egyúttal mulékonyak. Csak az élő anyag, mely mint embrionális anyag átszáll nemzedékről nemzedékre, tartja fenn magát. Még ez is, bár végtelen lassan, megváltozik, minélfogva tagadhatatlan azoknak az élő lényeknek a változása, a melyekre átszarmazik. Legyen Földünkön bár meddig élő anyag, örökké semmi esetre sem lesz. Csak addig lesz, míg Földünk más kihűlt égi testek sorsára nem jut.

A kit megszáll a félelem, a mikor arra gondol, hogy meg kell halnia, abban a természetvizsgálók abbéli meggyőződése, hogy Földünkön a végtelen időben egyszer megszűnik minden élet, bizonyára kínos érzéseket ébreszt, sötét gondolatokat kelt, minek következtében maga előtt olyan képet lát, melybe egyetlen egy élénkebb szín sem vegyül. Más képet, szebbet, lát a természetvizsgáló, a ki a szünet nélkül működő, egyre megújuló természetben a halálon kívül a többi jelenségeket is megfigyeli. Figyelmét ki nem kerülte, hogy mind az anyag, mind az erő mennyisége változatlan; hogy sem az egyik, sem a másik el nem enyészik, hanem az egyre keletkező újabb képződményekben mindenkor a legkisebb veszteség nélkül föllelhető. Ha ehhez még a csillagászoknak azt az észlelését hozzáadjuk, hogy nem minden égi test

áll a fejlődés azon fokán mint Földünk, bizvást mondhatjuk, hogy akkor, a mikor elvéhnedt Földünkön megszűnik minden élet, egy másik égi test fog a fejlődés azon fokán állani, a melyen állott a Földünk abban az időben, a mikor az élő anyag és ebből az első lények keletkeztek rajta. A mint az egyének fejlődése sza-

kaszokra oszlik, azonkép oszlik szakaszokra a fajoké és nemeké, sőt még végtelennek látszó idő múlva a határtalan térben levő égi testeké is. Egyre megújulva s megifjodva ők is, mint a szent főnix madár, fiatal erővel, fiatal tűzzel folytatják életüket.

Közli SCHUCH JÓZSEF.

Az 1899-ben elhunyt természettudósok nekrológja.

Allen Grant, angol író, kinek »The Colour Sense«, »The Evolutionist at Large«, »Vignettes from Nature«, »Charles Darwin« stb. című munkái igen lebilincselő olvasmányok, s kinek igen elterjedt műveit általában Darwin szelleme lengi át, elhunyt 51 éves korában Surreyben.

Armstrong, Sir Alexander, angol orvos, ki 1850-ben részt vett a John Franklin fölkeresésére szervezett expedícióban, s kinek »A personal Narrative of the Discovery of the North-West Passage (1857.)« című műve széles körben ismeretes, elhunyt július elején 81 éves korában.

Balbiani, az összehasonlító embriológia tanára a Collège de France-on, Claude Bernard élő munkatársainak legidősebbike, kinek a selyemhernyó betegségeiről, a tojás szerkezetéről, a sejtosztódás tüneményéről szóló dolgozatai a legismertebbek, s a ki Ranvierrel az »Archives d'anatomie microscopique« című folyóiratot alapította, elhunyt július végén Párisban.

Baumann Oszkár, osztrák afrikakutató; részt vett 1885-ben az osztrák Kongó-expedícióban, beutazta azután Fernando Po, Kamerun és Keleti Afrikának számos más tartományát; utazásait és kutatásainak eredményeit három kötetben adta ki; 1896-ban az osz-

trák főkonzuláshoz nevezték ki Zanzibárba, de később erről az állásáról lemondott; született 1864. június 25-ikén Bécsben, elhunyt 1899. október 12-ikén ugyanott.

Brix Philipp Wilhelm, Berlinben és Königsbergben matematikát és természettudományokat tanult, 1853-ban, a midőn »Über die Heizkraft der wichtigeren Brennstoffe« című könyve megjelent, a német-osztrák telegráf-egyesület reá bízta tudományos folyóiratának szerkesztését; 1876—1880-ban mint a telegráf-főhivatal mérnöke nagy érdemeket szerzett a földalatti vezeték nagy hálózatának berendezésében; 1881-ben mint jury-tagot a párisi elektromos kiállításra küldték. Berlinben született s 81 éves korában hunyt el Charlottenburgban márczius 31-ikén.

Brongniart Charles, entomológus, assistens és docens a párisi természetrajzi múzeumban; dolgozatai közül legismertebb az, a mely az elsőkorú rétegek fosszil rovaraival foglalkozik; elhunyt Párisban április 18-ikán 40 éves korában.

Bunsen Róbert, évszázadunk legkitünőbb fizikusa és chemikusa, a Magyar Tud. Akadémiának is tagja, kinek nevét a tudományban számos fontos fölfedezés örökíti meg, született 1811. márczius 31-ikén Göttingában; előbb ugyanott tanult, azután Párisban, Berlin-

ben, Bécsben, még pedig zoológiát, chemiát és fizikát; habilitált Göttingában; 1836-ban, mint a chemia tanára Kasselbe ment a műegyetemre, két évvel később a marburgi egyetemen a chemia rendkívüli tanárává lett, hol 1841-ben rendes tanárnak s a chemiai intézet igazgatójának nevezték ki; 1851-ben Boroszlóba, 1852-ben Heidelbergába ment, s ott működött egész haláláig, mely augusztus 16-ikán következett be. Előadásaira a világ minden részéből sereglettek a tudósok s a legtöbb magyar chemikus és fizikus is az ő tanítványa volt. Tudományának értékét és fölfedezéseinek fontosságát az egész világ régen méltányolta. Érdemeit és életrajzi adatait bővebben fogjuk közölni.

Büchner Ludwig, előbb gyakorló orvos Darmstadtban, 1854-ben Tübingába ment magántanárnak és segéd-orvosnak, hol 1856-ban »Kraft und Stoff« című ismert munkáját írta, a melynek következtében állásáról le kellett mondania, s ismét Darmstadtban működött mint gyakorló orvos; ottan jelent meg számos természettudományi dolgozata, a melyek több kiadásban nagyon elterjedtek, s a melyeknek egy részét magyarra is lefordították; Vogt és Moleschott mellett ő volt a materializmusnak legkiválóbb képviselője, ki műveivel húsz éven át valósággal forrongásban tartotta az elméket. Született Darmstadtban 1824. márczius 28-ikán, elhunyt ugyanott május elsejére virradó éjszakán.

Carpenter James, angol csillagász, a Royal astronomical Society tagja, a Nasmyth-hal együttesen kiadott »Der Mond, betrachtet als ein Planet, eine Welt und ein Satellit« című, széles körben ismert munka írója, elhunyt november végén 60 éves korában.

Claus Karl Friedrich Wilhelm, a zoológia rendes tanára Göttingában, azután Marburgban s utóbb néhány évig Bécsben; rendkívül számos

munkájában, melyek legfőképen a gerinctelen állatokkal foglalkoznak, a le származás elméletének harczosa. Sok munkája közül kiemelendők az 1866-ban kiadott »Grundzüge der Zoologie«, továbbá »Lehrbuch der Zoologie« című művei, mely utóbbi hat kiadást ért és sok más nyelvre lefordították. Született Kasselben 1835. januárius 2-ikán, elhunyt Bécsben januárius 18-ikán.

Colenso William, az új testamentomot roppant nehézségek leküzdésével a maorik nyelvére lefordítván, és 1844-ben mint az anglikánusok hittérítője Hawkesbai-ba küldetvén, több mint félszázadig ama vad népek nevelésének szentelte életét, a melyek mintegy 40000-en Új-Zéland-sziget északi részzeit lakják; mint buzgó természettudós is kitűnt, s mélyreható botanikai tanulmányival az archipelagusi flóra ismeretében elsőrendű szaktekintély lett, s tetemes összegeket adott és gyűjtött a régi és újabb hazájában létesített múzeumokra, valamint hittérítő czélokra; igen fontos közleményeket köszönünk neki a benzülöttek szokásairól, életmódjáról, esz közeiről. Született 1811-ben Penzance-ban (Cornvallisban), 1886-ban tagja lett a Royal Society-nek; elhunyt februárius közepén.

Cordeaux John, kitűnő angol ornithológus, a ki a madarak költözködését tette beható tanulmánya tárgyává Lincolnshire és Yorkshire, valamint Helgoland partjain; elhunyt augusztus 1-én lincolnshirei birtokán 69 éves korában.

Daresté de la Chavanne Camille, 15 éven át az anthropológia tanára Párisban, az embriológiai kutatásairól híres tudós; ő volt az első, a ki gyakorlatilag kísérleteket tett állati csodaszülöttek mesterséges létrehozására. Elhunyt 1899. elején.

Dawson William, a montreali Mc Gill egyetem főkancelláriusa, Canada

leghíresebb geológusa, a melynek geológiai átkutatása teljesen az ő műve. Munkái: »Acadian Geology« (1855), »The Story of the Earth and Man« (1873.), »The Dawn of Life« (1875.), »Fossil Men and their modern Representatives« (1880.), »Geological History of Plants« (1888.), »Relics of Primeval Life« (1897.). Született Új-Skócia északi partján Picton nevű kis városban, elhunyt Montrealban november 19-ikén.

Flower William, előbb katonatorvos, de a krími hadjárat miatt állásáról lemondván, egészen az anatómiára adta magát; több helyen működött mint tanár s hosszú időn át a British Museum természetrajzi osztályának igazgatója volt Londonban, a Royal Society-nek is tagja; irodalmilag igen munkás ember volt; első műve »Diagrams of the Nerves of the Human Body« című; rendkívül sok értekezése, mely legfőképen az emlősökkel foglalkozik, az Encyclopaedia Britanica-ban jelent meg. Született 1831. novemberben, elhunyt július 1-én Londonban.

Frankland Edward, Angolország leghíresebb chemikusainak egyike, ki az ivóvíz chemiai és bakteriológiai tulajdonságainak alapvető vizsgálatáról, az organikus chemia körébe vágó felfedezéseiről, a világító gázzal végzett igen fontos vizsgálatairól, a vegyérték változásainak tanulmányozásáról ismeretes, született Churchtownban 1825. januárius 18-ikán; elhunyt Norvégiában, hol ideiglenesen tartózkodott, augusztus 9-ikén 74 éves korában.

Friedel Charles, kiváló francia chemikus, a párisi akadémia tagja, az École des mines ásványgyűjteményének konzervátora, az École normale tanára, a Faculté des sciences-on a szerves chemia tanára, 1897. óta az ipari chemia gyakorlati tanítására tőle berendezett intézet igazgatója, született Strassburgban

1832. márczius 12-ikén, elhunyt április 19-ikén Montauban, hol látogatóban volt.

Graefe Alfred Karl, 1854—1858-ban assistense volt az 1870-ben elhunyt nagybátyjának Albrecht v. Graefe-nek Berlinben, habilitált Halleban, hol rendkívüli, 1873-ban rendes tanára lett a szemgyógyításnak; 1892-ben betegsége miatt lemondott tanszékéről; a hatvanas évek elején Halleban klinikai szemgyógyító magánintézetet rendezett be, a mely későbbben nagy hírré tett szert; az első harcosokhoz tartozott, kik a porosz egyetemeken a szemorvoslatnak az őt megillető hely kivívásáért küzdöttek; Sämisch-sel együtt 1874—1880-ban kiadta a hét kötetes »Handbuch der gesammten Augenheilkunde« című hatalmas munkát. Született 1830. november 30-ikán Martinskirchenben az Elbe parti Mühlberg mellett, elhunyt április közepén Weimarban, hová 1897-ben vonult.

Gurlt Ernst Julius, a sebészet rendkívüli tanára a berlini egyetemen, kinek a harcti sebészet fejlesztése körül nagy érdemei vannak, s a ki a német sebészek társulatát szervezte, a »Geschichte der Chirurgie von den ältesten Zeiten bis zur Renaissance« derék munka szerzője, kinek e téren számos más dolgozata is megjelent, született Berlinben 1825. szeptember 13-ikán, elhunyt ugyanott januárius 8-ikán.

Hauer Franz lovag az Osztrák-Magyar monarchia geológiai viszonyainak földterítésében a legnagyobb érdemeket szerzett tudós, a cs. és kir. természetrajzi udvari múzeum intendánsa, 1857. óta Társulatunknak is levelező tagja, született Bécsben 1822. januárius 22-ikén. A K. K. Geologische Reichsanstalt, mely e nyáron ünnepelte félszázados fennállásának jubileumát, neki köszöni azt a hatalmas munkásságot, melyet napjainkig kifejtett. Ennek az intézetnek köszönjük Magyarország első geológiai átnézetes

tanulmányozását, majd az északnyugoti és északi Kárpátoknak részletes fölvételét. Ebben a nagy munkában telt el H a u e r életének javarésze. »Die geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie« (1 : 576000), az 1863-ban Stacheval kiadott »Geologie von Siebenbürgen« és »Die Geologie und die Anwendung auf die Österreichisch-Ungarische Monarchie« című munkái mindenkor alapvető irodalmi kútfők maradnak a magyar földtani tudományban is ; ennek elismerésével a Magyarhoni Földtani Társulat már 1867-ben tiszteleti tagjául választotta. Munkás életének utolsó évtizedeit az udvari múzeum végleges rendezésének vezetésével töltötte ; de élte fogytáig nagy figyelemmel kísérte a tudományos mozgalmakat, s szeretetre méltó egyéniségével sok jeles munkást szerzett a geológiának. Elhunyt Bécsben márczius 20-ikán.

Hicks Henry, anglikán püspök Bloemfonteinben ; előbb orvostudományokat és chemiát tanult s 1864-ben orvosdoktor lett ; a cambridgei egyetemen mint a chemia docense működött és szerves chemiát írt ; a nélkül, hogy orvosi gyakorlatát abba hagyta volna, már 1863-ban geológiai tanulmányokra adta magát, s életének második felét úgyszólván Wales és Skócia geológiai tanulmányozására szentelte ; született St.-Davidsban, Pembrokehireban 1837-ben, elhunyt 1899. októberben.

Immermann Hermann, a bárseli egyetemen az orvosi klinika igazgatója s két évtized óta a speciális therapia és pathológia tanára ugyanott ; Ziemssen társaságában adta ki 1870-ben a »Kaltwasserbehandlung des Typhus abdominalis« című munkáját s tevékeny munkatársa volt a »Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie« című nagy műnek, a melybe a táplálkozás általános kérdéseit és anomáliáit, a mozgásszervek betegségeit és a meghülésből származó

betegségeket tárgyalja ; született északnémet volt ; elhunyt június közepén 61 éves korában.

Jordan Wilhelm, a hannoveri műegyetemen a geodasia tanára, a német »Geometer-Verein« megalapítója és a »Zeitschrift für Vermessungswesen« kiadó szerkesztője, született 1842. márczius 1-én Ellwangenben, elhunyt áprilisban Hannoverben.

Kendall Otis, a philadelphiai egyetemen a matematika és csillagászat tanára, az American Philosophical Societynek 21 évig titkára s utána 21 éven át alelnöke ; sok matematikai és asztronómiai értekezésén kívül, melyek szaklapokban jelentek meg, irt egy csillagászati tankönyvet is ; elhunyt januáriusban.

Kiepert Heinrich, ismert geografus és kartografus ; Berlinben elvégeztén tanulmányait, 1841—1842-ben betutazta Kis-Ázsiának északnyugoti részét, s 1845-ben átvette a weimári geográfiai intézet technikai vezetését ; 1852-ben visszatért Berlinbe, hol 1853-ban a tudományos akadémia tagja s egyúttal rendes tanár lett ; sok tudományos utazást tett 1870-től 1898-ig ; rendkívül elterjedt kartografiai és geográfiai kiadványai közül kiemeljük a következőket : »Historisch-geographischer Atlas der Alten Welt«, »Neuer Handatlas der Erde«, »Atlas antiquus«. Született Berlinben 1818. július 31-ikén, elhunyt április 22-ikén.

Knuth Paul, előbb Iserlohnban, majd Kielben főreáliskolai tanár ; tanulmányainak fő tárgya a virágoknak rovarok útján való megtermékenyítése volt, s »Handbuch der Blütenbiologie« című műve, melyből két kötet halála előtt egy évvel jelent meg, s a harmadik sajtóban van : úgy tekinthető, mint folytatása és rég óhajtott kiegészítése a Hermann Willers-től 25 évvel előbb megjelent »Befruchtung der Blumen durch Insekten« című munkának ; ő irta a követ-

kező műveket is : »Flora von Schleswig-Holstein«, »Pflanzenwelt der nordfriesischen Inseln«, »Lehrbuch d. Chemie« s több más iskolakönyvet. Született 1854. november 20-ikán Greifswaldban, elhunyt október 30-ikán, kevéssel ama földköri nagy útjáról való visszaérkezése után, a midőn hosszabb időt töltött a trópusi vidékeken, s a melyen nagy munkájának harmadik kötetéhez (Blütenbiologische Verhältnisse der aussereuropäischen Pflanzen) gazdag megfigyeléseket és bő anyagot gyűjtött.

L o m m e l E g o n R i t t e r v., előbb Schwyzben, Zürichben és Hofenben működött, 1868-ban Erlangenbe hívták a kísérleti fizika tanárául, 1886. óta a fizika tanára s utóbb rektor a müncheni egyetemen, s ugyanott az akadémia tagja; kutatásainak fő tere az optika és a fizikai meteorológia; főképp a fluoreszkálás tüneteményeit vizsgálta nemcsak kísérletileg, hanem elméletileg is megvilágította és az Euler-Kirchhoff-féle törvényt, a mely szerint valamely test csak azokat a sugarakat nyeli el, a melyeket ő maga is kibocsát, kibővítette. Munkái közül kiválóbbak ezek : »Das Wesen des Lichtes«, »Wind und Wetter«, »Lexikon der Physik und Meteorologie« stb. Ezen kívül kiadta Fraunhofer, Huygens és Ohm munkáit. A középiskolák számára 1893-ban irt »Lehrbuch der Experimentalphysik« című munkája a folyó évben hatodik kiadásban jelent meg. Született 1837. márczius 19-ikén Edenkobenben, elhunyt június 19-ikén Münchenben. Utódja az ismert R ö n t g e n lett, a ki előbb Würzburgban volt tanár.

M a r s h O t h n i e l C h a r l e s, tanár a Yale-egyetemen Newhavenben, Connecticutban, kitűnő palaeontológus, a ki évtizeden át az előtte két évvel elhunyt honfíatarsa, H o p e mellett a legnagyobb érdemeket szerezte az amerikai fosszil reptiliák és emlősmaradványok felkutatá-

sában; a kihalt állatok csontvázainak roppant mennyiségét gyűjtötte össze, a melyhez élő gerinces állatok csontvázainak hatalmas gyűjteménye is csatlakozik; mindez a Yale-egyetem birtokában van; minden egyes csoportban, melyet ő dolgozott fel, száz individuum van. Született 1831-ben Lockportban (New-York), elhunyt márczius 18-ikán Newhavenben, Connecticutban.

M i h a l k o v i c s G é z a, a magyar tudományos akadémia tagja, a magyar orvosi kar nagytudományú jelese, a budapesti egyetem kitűnő tanára, Társulatunknak örökítő és választmányi tagja és több mint harmincz év óta fáradhatatlan munkása, született 1844. januárius 31-ikén Pesten, elhunyt július 12-ikén. — Tudományos érdemeit a jövő évi Pótfüzetekben behatóbban fogjuk méltatni.

M i l l e r W i l h e l m, az általános chemia tanára a műegyetemen, a tudományos akadémia tagja Münchenben, kinek legderekabb dolgozatai a szerves chemia és az elektrochemia körébe vágnak, született Münchenben 1848. december 9-ikén, elhunyt ugyanott márczius 1-én.

M ü l l e r K a r l, tanár, a »Die Natur« című folyóirat megalapítója, melyet 1852-től 1876-ig U l e O t t ó-val együtt, attól kezdve 1896-ig egyedül adott ki; botanikai dolgozatai a mohok ismeretének terén mozognak; munkái ezek : »Synopsis muscorum frondosorum omnium hucusque cognitorum«, »Deutschlands Moose, oder Anleitung zur Kenntniss der Laubmose Deutschlands, der Schweiz, der Niederlande und Dänemarks«. 12000 fajból, 70000 példányból álló moh-gyűjteményét a berlini növénytani múzeum vette meg. Született Allstedtben 1818. december 16-ikán, elhunyt Halle a. S.-ban februárius 9-ikén.

N a u d i n C h a r l e s, francia botanikus, idegen ipari és disznóvénységnek

Algeriában való honosító kísérleteiről és vizsgálatairól ismeretes tudós; idegbaja miatt 1878-ban kénytelen volt a Pyrenaeusokba vonulni, s attól kezdve Antibesben a »Villa Thuret« néven ismeretes kísérleti állomást, a Thuret Gusztáv akadémikustól alapított ropant nagy parkot gondozta, a mely idegen növényeknek tanulmányozását és nagyban való honosítását tűzte ki czéljául. Elhunyt ugyanott márczius 19-ikén 84 éves korában.

Nicholson Henry Alleyne, tanulmányait nagyobb részét Göttingában végezte s több más állása után 1882-ben a természetrajz tanára lett Aberdeenben; 1897-ben a Royal Society tagja; legfőbb munkássága az állattan és a földtan körébe esik, s állattani és geológiai tankönyvei igen elvannak terjedve. Született Penrithben (Cumberland) 1844. őszén, elhunyt Aberdeenben januárius közepén.

Orton Edward, a geológia tanára az Ohio State University-n, sok időn át elnöke az Ohio Agricultural and Mechanical College-nek, azután 1882. óta állami geológus; a geológia minden terén igen tevékeny tudós, ki különösen Ohióban és a szomszéd államokban a petróleum és a természetes gázok bányászása és értékesítése körül szerzett nagy érdemeket; 1897-ben a Geological Society of America elnökévé választották. Elhunyt november elején 70 éves korában.

Pamplin William, előbb könyvtáros volt Londonban, de azután egészen a botanikára adta magát; több mint félszázad óta tekintély volt az angol növényvilág s főképp geográfiai elterjedésének ismeretében; a London Catalogue of British Plants létrehozásában nagy része volt; elhunyt augusztus 9-ikén 93 éves korában.

Pritchard, jól ismert angol chemikus, az oxálsav mai nap általában használt előállításmódjának fölfedezője, el-

hunyt Port-Tennantban, Walesben, februárius elején 86 éves korában.

Rammelsberg Karl Friedrich, előbb 1845-től rendkívüli, 1874. óta rendes tanár az egyetemen, a második chemiai intézet igazgatója és az akadémia tagja Berlinben; kiváló tekintély az ásványtani chemia terén; szakmájában a kitünő kézi és tankönyvek egész sorozatának érdemes szerzője, született 1813. április 1-én Berlinben, elhunyt Berlin mellett Gross-Lichterfelden december 28—29-ike éjjelen.

Rosenberger Ferdinand, 1877. óta tanár Majna-Frankfurtban a mintaiskolán, a fizika, s különösen az elektromosság körébe vágó történeti dolgozatairól ismert tudós, a »Geschichte der Physik« és a »Sammlung von Vorträgen über die moderne Entwicklung der elektrischen Prinzipien« című derék munka szerzője; született Lobedában Jéna mellett, elhunyt szeptemberben Oberstdorfban.

Rusz Karl, szélesebb körökben ismeretes az élő természetből s különösen a madárvilágból vett élénk leíró dolgozatairól; sokat tett a madarak védelme ügyében, s ő alapította a »Gefiederte Welt« és az »Isis« című folyóiratot; született Baldenburgban 1833. januárius 14-ikén, elhunyt Berlinben szeptember 29-ikén.

Scheibler Karl, 1868-tól 1882-ig a gazdasági chemia tanára a berlini mezőgazdasági felsőbb tanintézetben; igen kitünő kutató, főképp a cukorgyártás terén, a »Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie« kiadó szerkesztője, a strontianit és a füsttelen puszkapor egy fajtájának föltalálója, született Eupenben 1827. februárius 16-ikán, elhunyt Berlinben április 2-ikán.

Schuberg Karl, Karlsruheban a műegyetemen az erdészettan tanára, kinek fontosabb művei: »Der Waldwegbau und seine Vorarbeiten« (1873—1874.),

»Formzahlen und Massentafeln für die Weisstanne« (1891.); született Karlsruheban 1827. július 16-ikán, elhunyt uyanott április 17-ikén.

Schultz Albert, gazdasági tanácsos és birtokos, a mezőgazdaság kitűnő művelője, a ki legelőször ismerte föl a nitrogénygyűjtő növények gyakorlati jelentőségét a talajra, a miért Jénában tiszteleti doktor is lett; úttörő volt a kálfoszfáttal való trágyázásban stb; tagja a porosz képviselőháznak és birodalmi tanácsnak; született Rehnában (Mecklenburgban) 1831. márczius 26-ikán, elhunyt Lupitzi birtokán januárius 16-ikán.

Seitz Eugen, a giesseni egyetem orvosi klinikájának tanára és igazgatója; számos dolgozata közül »Handbuch der gesammten Augenheilkunde« általában ismeretes; Wiesbadenbe tért nyugalmába, hol egészen a »Symptomatische Pathologie und Therapie« című nagy munkájának szentelte idejét; az ötvenéves jubileumára régi tanítványaitól öszszegyűlt adományt megpótolva saját adományával »Seitz-alapítvány« címen szegény orvosoknak, szegény özvegyeiknek és árváiknak hagyta; született 1817. november 17-ikén Bilbelben Majna-Frankfurt mellett, elhunyt április 11-ikén Wiesbadenben.

Stoerk Károly, a gégebetegségek tanára s a gégebajok klinikájának főnöke Bécsben, született Budán 1832. szeptember 17-ikén; tanult Pesten és Bécsben, hol 1875-ben rendkívüli, 1894-ben rendes tanár lett; a gégevizsgálat technikáját sok, tőle feltalált műszerrel magas fokra emelte. Főművei: »Klinik der Krankheiten des Kehlkopfs, der Nase und des Rachens« (2 kötet, Stuttgart 1876), »Lehrbuch der Laryngologie«, »Lehrbuch der Erkrankungen der Nase etc.« (1895.), »Sprechen und Singen« (1881.); ezeken kívül még sok önálló munkával gazdagította az

irodalmat; elhunyt Bécs mellett szeptember 13-ikán.

Szontagh Miklós, hazánk legismertebb és legkiválóbb fürdőorvosainak egyike, született Alsó-Kubinban 1843. augusztus 11-ikén; tanulmányait Bécsben végezte s már tanuló korában florisztikai cikkeket irt az Österr. Botan. Zeitschrift-be; 1863-ban Árva-megye, 1864-ben Sopron-vármegye flóráját adta ki a bécsi állat-növénytanai társulat évkönyveiben. 1869-ben részt vett Társulatunk újjáalkotásában s a hetvenes évek elején, míg Budapesten lakott, választmányi tag s a Közlöny növénytanai rovatának vezetője volt, s mint ilyen sok ismeretterjesztő cikket irt, minők a »Kárpáti képek«, »Az erjedés és az új gomba-elmélet«, »Neilreich emlékezete« stb. 1876-ban Új-Tátrafüred megalapítása után a balneológiának, klimatológiának és a Tátra vidék megismertetésének szentelte idejét. Ő alapította a »Tátravidék« című lapot és ő szerkesztette a »Tátrakalauzt«, valamint a »Magas-Tátra és hegyvidéke« című vaskos monografiát. Orvosi értekezései közül felemlítendőek »Tüdőbeteggek gyógyítása az alhavasok védett tájain«, »A hidegvíz alkalmazásának haszna és kára«, »Tüdővérzések gyógyítása« stb. becses dolgozatai. Elhunyt 1899. december 2-ikán.

Tiemann Ferdinand, a berlini egyetemen a chemiának rendes tiszteleti tanára, a német chemikusok társulatának titkára, a mesterséges illatanyagoknak fölfedezéséről és a vanillinnak s más anyagoknak előállításáról általában ismert tudós; született 1848. jun. 10-ikén, elhunyt november 14-ikén Meranban.

Tissandier Gaston, legutóbb fivérével Albert-tel sokat emlegetett férfiú, mint a léghajózás buzgó előmozdítója; 1875. április 15-iki 8600 méter magas fölszállása alkalmával két társa Croce-Spinelli és Sivel meghalt,

s csak ő maga jutott eszméletlen állapotban vissza a földre; ő volt az első, a ki bebizonyította, hogy a szivaralakú, Siemens-féle elektromótorral hajtott léghajó kormányozható; de nevét Franciaország határán túl is még ismertebbé tette a »La Nature« derék folyóiratnak megindításával 1873-ban, a melyet 24 éven át buzgón szerkesztett s azután Henry de Parville s-nek adott át; a léghajózásra vonatkozó igen számos dolgozatán kívül a legfontosabb a »Traité de Chimie« »Fossiles« »Recréations scientifiques« címűek, mely utóbbi műve ma már huszoneötezer példányban terjedt el. Született 1843. november 21-ikén Párisban, elhunyt ugyanott hosszas betegség után augusztus 30-ikán.

Torma Zsófia, az első magyar tiszteletbeli bölcsészeti doktornő, hazánkon kívül is ismert régész és anthropológus, ki az erdélyrészi medencze történelem előtti archeológiájának 30 évi kutatásaival nagy érdemeket szerzett, s a ki kiválóan érdeklődött a geológia és palaeontológia iránt is s kiról a M. Kir. Földtani Intézet múzeumába is gazdag kövület-gyűjtemény került Lapugy mediterrán és Gredistye krétakori puhatestű faunájából, elhunyt november 15-ikén 58 éves korában

Waldheim Anton Schürer von, Ausztria gyógyszerészeinek feje, a legfelsőbb egészségügyi tanács tagja, 1855-ben a brüsszeli nemzetközi gyógyszerész-kongresszus. az ő tervezetét fogadta el egy nemzetközi farmakópea szerkesztésére vonatkozólag; született 1830-ban Bécsben, elhunyt ugyanott augusztus közepén.

Wiedemann Gustav, kitűnő fizikus, szül. Berlinben 1826. október 2-ikán, előtanulmányait Berlinben a Kölni gimnáziumban végezte,

egyike volt ama keveseknek, kik már akkor kiváló szeretettel viseltettek a természettudományok iránt; 1851-ben mint magántanár lépett a berlini egyetemre és már 1854-ben a báseli egyetemre hívták meg a fizika rendes tanárának, a hol 1863-ig működött, s azután három évig Braunschweigban a Collegium Carolinumon munkálkodott; onnan 1866-ban, mint Eisenlohr utódja, Karlsruheba ment a műegyetemre; 1871-ben Lipcsében a fizikai chemia tanszékét vette át s 1877-ben, mint Hankel utódja, a kísérleti fizika tanszékére lépett és a fizikai laboratórium igazgatója lett; kora ifjúságától kezdve szeretettel művelte a chemiát is s így kiválóan alkalmasnak érezte magát, hogy 1877-ben Poggendorff utódjaként az »Annalen der Physik und Chemie« szerkesztését magára vállalja; főmunkája »Die Lehre von der Electricität« címzet viseli. Elhunyt Lipcsében márczius 23-ikán.

Wönig Franz, sokoldalú irodalmi tevékenységű író, kinek munkái közül felemlítjük »Die Pflanze im alten Aegypten« és a »Pusztlenflora der grossen ungarischen Tiefebene« című nagyobb dolgozatokat, mely utóbbi halála után jelent meg, s bár több állattani és növénytani tévedés került bele, érdemes munka, mert hazánkat általában igen kedvezően ismertette a német közönséggel. Született Breitenhagenben 1851. februárius 28-ikán, elhunyt Lipcsében januárius 16-ikán.

Zenker Wilhelm, előbb gimnáziumi tanár, főképp csillagászati, meteorológiai és fizikai tárgyú dolgozatainak egész sorozatáról, valamint »Lehrbuch der Photochemie« című könyvéről ismeretes író, született Berlinben 1829. május 2-ikán, elhunyt ugyanott október 21-ikén.

Közlő LENGYEL ISTVÁN.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Egy vak szaglótelhetsége. Ismértetes, hogy a természet valamely érzékszerv hiányát oly módon igyekszik az illetőre elviselhetővé tenni, hogy többi érzékszerveit élesebbnek, finomabbnak alkotja. Így a vakok tapintása és hallása rendkívül finom szokott lenni, s e sorokban ugyancsak egy vak szaglőerejének finom voltáról mondunk el egy érdekes esetet.

K o t t e n k a m p nevű német tudós említ egy J a m e s M i t c h e l nevű szerencsétlent, ki születésétől fogva vak és süket volt. Azonban már két éves korában feltűnt izló, szaglő és tapintó érzékének rendkívül fejlett volta; ez képessé tette őt, hogy a család tagjait idegenektől, sőt játékeit mások játékeitől megkülönböztesse. Tizenöt éves korában ez érzékszervei már olyan bámulatosan fejlettek voltak, hogy a környezetében levő bútorokat és tárgyakat részben ujjjaival való tapogatás, nyelvvel való megérintés, vagy szagolás útján mind meg tudta egymástól különböztetni. Különösen szagukról ismerte fel az embereket, rokonait, barátjait s legott megérezte az idegent. Ha valaki a szobába lépett, szaglás, vagy légáram útján, de azonnal megsejdtette.

Eledelének megválasztásában mindig szaglása vezette, s a nélkül egy falatot sem evett meg, hogy meg ne szagolta volna.

Izlelő tehetsége is rendkívül finom volt s egyes ételeket rendkívül szeretett, másoktól pedig vonakodott. Eledelt csak hozzátartozóitól fogadott el.

Ha idegen lépett a szobába, félénken szagolta és tapintotta meg. El nem képzelhető, hogyan alkothatott ítéletet embertársairól: egyeseket ugyanis sohasem engedett közelébe, mások jelenlétének ellenben örült. Ítéletének megalkotásában valószínűleg szagérzéke vezette. Az idegennek rendszeren karját fogta meg s orrához tartotta: ha kellemesen hatott rá, bizalmasabb viszonyra igyekezett az idegennel lépni, jobban megvizsgálta és szagolta ruháját, arcvonásaival igyekezvén tetszésének adni kifejezést; de ha kellemetlenül érintette valami, azonnal elhagyta az illetőt. (Gaea, 1900. májusi füzet.)

Közli H. A.

Szén a Napban. Már Rowland kifejezte abbéli sejtelmét, hogy a Napban is van szén, de kimutatni nem tudta. Újában az amerikai Yerkes-csillagvizsgálón negyven hüvelykes óriási távcsővel és kitűnő rácscs spektroszkóppal megállapították a szén jelenlétét a Nap chromoszférájának spektrumában. Ez a színkép öt csíkből áll, melyek közül a zöldet már 1897-ben látták, a sárga csík jelenlétét pedig csak 1899-ben állapították meg. A megfigyelésekből kiderül, hogy a Nap szénrétege nagyon kicsiny és közvetlenül a Nap fotoszféráján nyugszik. A kitűnő műszereken kívül a levegő tisztasága is hozzájárul, hogy a szénspektrum látható legyen. Ebből magyarázható, miért nem akadtak olyan sokáig a szénre a Napban.

Sz.

A robbanás hangjának terjedése.

A robbanás hallhatóságára hatással van a talaj alkotása és az időjárás; rendszeren felteszik, hogy az ágyúdörej éppen úgy, mint a mennydörgés is kedvező szélben körülbelül 25 km-nyire hallható, sőt egy-egy nagyobb dinamitrobbanás 30 km-re is. Mikor a múlt évben Arendeckben felrobbant a puszkaporos gyár, a mely a környéken földrengésszerűen hatott, robbanása elhallatszott a 30 km-nyire fekvő Baverloo-ig. Ujabban Liverpool és Manchester között St.-Helensben több mint 80 tonna chlórsavas káli robbant fel. Davison pontos vizsgálatnak vetette alá e robbanás hallhatóságának területét és úgy találta, hogy 2000 km² kiterjedésű olyan ellipsziszalakú területen volt hallható, a melynek nagyobbik tengelye 63, kisebbik tengelye pedig 43 km-t tett. A legtávolabbi lakott helyen, a hol a robbanás ablakcsörrenést okozott, 45 km-nyire esett St.-Helenstől. (Prometheus, 574. sz.)

L.

A kabeljau hal színbeli alkalmaz-

kodása. A *Gadus morrhua*-nak két változatát szokták megkülönböztetni, ú. m. a barna és a vörös kabeljaut. Hjorth, a norvég mélytengeri expedíció vezetője, megfigyelte, hogy a vörös kabeljau mindig olyan tengerfenéken tartózkodik, a melyet vörös és barna tengeri alga lep el, a szürke kabeljau pedig a világosbarna színű *Fucus*-szal benőtt, homokos talajt kedveli. Ebből következett, hogy a halak ilyenén eltérő színeződése nem fajváltozati bélyeg, hanem olyan tulajdonság, mely mindig a talaj színeződéséhez képest jelenkezik és egyszerűen a környezethez való színbeli alkalmazkodás, melynek következtében a környezetéhez hasonló színű halat ellenségei kevésbé veszik észre. Ezt a föltevést a dán biológiai intézetben végzett kísérlet meglepően igazolta. A Nagy-Belt öbölben vörös ka-

beljaut fogtak, és olyan aquariumba tették, melynek a falazata is, és a fekeke is sötét színű volt; alig telt el 24 óra és a kabeljau már is szürke színt öltött. Effajta védő színeződés elég gyakori jelenség a tengeri állatok közt. (Allgemeine Fischerei-Zeitung, 1900. 12. sz.) Z.

A házi gomba irtása. A házi gombát legbiztosabban konyhasó használatával lehet kiirtani. Erre vonatkozólag a következőt írják egy német lapnak:

»Véletlenül olyan szerre akadtam, a mely a házi gombát tökéletesen kiirtja; e szer a közönséges konyhasó, melyből annyit teszünk a vízbe, hogy telített oldat keletkezzék. Ez oldattal azután az épület mindazon fa- és kőrészeit, a melyeken a gomba tenyészik, kétszer vagy háromszor lemossuk, a mi tökéletesen elegendő célunk elérésére. A hol lehet, hintsünk el konyhasót a falakon. Írtó hatását következőkép fedeztem föl. Házam igen nedves és egyik szobájának sarkában állott marhasó-készletem zsákokba rakva. Mint-hogy a só nedvességet szí magába, e helyen a padlódeszka sóval volt átitatva. Ebben és néhány környező szobában a gomba annyira elterjedt, hogy a szakértő tanácsára a farészeket és falakat újjakkal cseréltem föl, hogy házam többi részét a gombától megmentssem. E végből a levegőnek a padló alá is szabad utat kellett biztosítani. Az újraépítés és szellőztető berendezés költsége 2000 márkát tett; és én el voltam szánva ezt az áldozatot is meghozni, habár szakértőm biztos sikert nem helyezett kilátásba. A szoba kiürítésekor kiderült, hogy a padlónak az a része, a hol a sós zsákok állottak, teljesen ép maradt. Ezt én a konyhasó hatásának tulajdonítottam, és az imént vázolt eljárással olyan sikert értem el, hogy 11 év óta a házi gombának nyomát sem lelem.«

(Gaea, 1900. 12.)

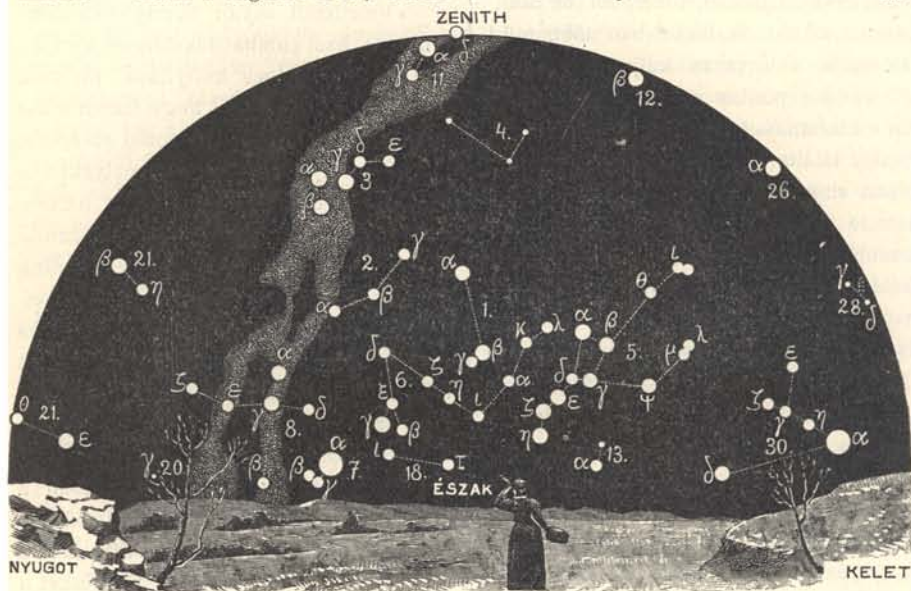
S. V.

A CSILLAGOS ÉG.

Bolygók: *Merkur* hajnalszillag, mely egymásután a *Scorpius*, *Ophiuchus* és *Sagittarius* csillagképekben tartózkodik, de nagy déli állása miatt az észlelésre nincs kedvező helyzetben; december 22-ikén az *Uranus*-szal, 30-ikán a *Jupiter*rel, 1891. januárus 8-ikán a *Saturnus*-szal áll együtt. — *Vénus* ugyancsak mint hajnalszillag átlag 2h 30m-val a Nap előtt kel; a *Scorpius*ban és az *Ophiuchus* déli részében tartózkodik és januárus 3-ikán az *Uranus*-szal kerül együtt-állásba. — *Mars* a *Regulus* és a β *Leonis*

között van; középben esti 9h 30m körül kel és 1901. januárus 14-ikétől fogva hátráló mozgású. — *Jupiter* a *Sagittarius* és az *Ophiuchus* határán tartózkodik és mintegy egy órával a Nap előtt kel. — *Saturnus* december 29-ikén együttáll a Nappal és ezért az egész hónap alatt nem látható. Különben közel a σ *Sagittarii* felett tartózkodik. — *Uranus* két órával a Nap előtt kel és még mindig az α *Scorpii* és az η *Ophiuchi* között áll.

Tünemények: December 19-ikén reggel



A csillagos ég északi fele 1901. januárus 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*.

5h-kor a *Vénus*, és este 9h-kor a β *Scorpii* együttállásban a *Hold*dal; az utóbbi csillagot a *Hold* el is fődí. — 20-ikán r. 5h-kor a *Neptun* szembenállásban a *Nappal*. Ugyanaznap d. u. 1h-kor a *Merkur*, és — 21-ikén d. u. 1 órakor a *Jupiter* áll együtt a *Hold*dal. — 22-ikén r. 7h 51m-kor a *Nap* a *Bak* jegyében lépve, kezdetét veszi a tél. Ugyanaznap d. u. 2 órakor a *Saturnus* együttállása a *Hold*dal, és két órával későbbben a *Merkur*é az *Uranus*-szal; az *Uranus* 0° 34'-cel délre marad. — 29-ikén d. u. 2h-kor

a *Saturnus* együttállásban a *Nappal*. — 30-ikán d. u. 5h-kor a *Merkur* együttállásban a *Jupiter*rel, a *Merkur* 0° 43'-cel délre marad. — 1901. januárus 2-ikén e. 9h-kor a *Föld* a napközében. — 3-ikán e. 10h-kor a *Vénus* együttállásban az *Uranus*-szal; a *Vénus* 1° 10'-cel északra marad. — 8-ikán éjfélok a *Merkur* együttállásban a *Saturnus*-szal; a *Merkur* 1° 51'-cel délre marad. — 9-ikén este 9h-kor a *Mars* együttállásban a *Hold*dal. — 12-ikén e. 11h-kor az α *Virginis* együttállása a *Hold*dal bekövetkező fő-

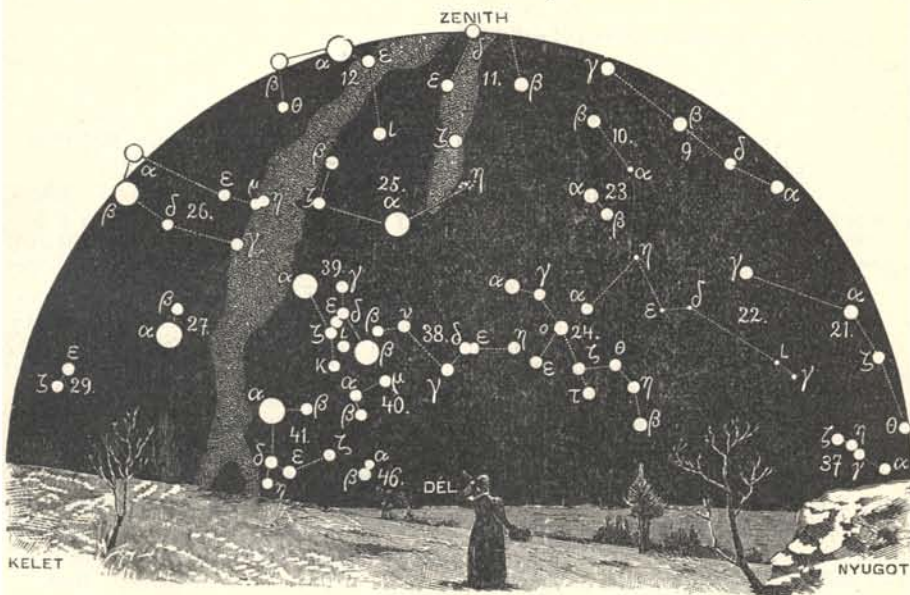
déssel. — 14-ikén d. e. 11^h-kor a Mars megállapodik és azontúl hátráló mozgást ölt.

Januárius 2-ikán és 3-ikán kissé bővebb csillaghullás várható, mely a Hercules csillagképből látszik kisugározni.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben* kifejezve:

Decz.	16-ikán	11h 55m 38s.1	11h 39m 22s.7
»	21-ikén	11h 58m 6s.8	11h 41m 51s.4
»	26-ikán	12h 0m 37s.0	11h 44m 21s.6
Jan.	1-én	12h 3m 32s.5	11h 47m 17s.1
»	6-ikán	12h 5m 50s.1	11h 49m 34s.7
»	11-ikén	12h 7m 56s.5	11h 51m 41s.1

Ujdonságok: Ismeretes az a nagy és túlzott stereoszkópikus hatás, melyet kapunk, ha optikai libracziójának két különböző fázisában fotografált holdképet egyesítünk. A Hold ekkor a Föld felé elnyújtott ellipszoid képét adja s ez alak tényleg az elmélet szerint is várható, ha a Hold valamikor folyós állapotú volt. Csakhogy a megnyúlás tetemesen kisebb, a sugárnak csak mintegy $\frac{1}{4500}$ -öd részét teszi s ezért szabad szemmel észre sem vehető. Ha azonban ily fotografiai felvételeket pontosan kimérünk, fáradságos számítással — melyet utóbb



A csillagos ég déli fele 1901. januárius 1-én Budapesten este 9 órakor.

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. Capricornus; 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.

Franz végzett — csakugyan eljutunk a Hold alakjának ismeretéhez. Franz szerint a Holdnak megnyúlása a Föld felé a sugár $\frac{1}{900}$ -ad részét teszi, s ez ama megdermedt árhullám, melyet a Föld saját irányában a valamikor folyós Holdon keltett. A nagy munkának legfontosabb eredménye, hogy megismerteti velünk a Holdon levő szintáji különbségeket. Röviden összefoglalva mondhatjuk, ha a Mare Crisium (északnyugati

holdszél) és Gassendi (déleleti holdszél) nevű síkságon, illetőleg gyűrűshegységen át egyenest vonunk, e vonaltól délre fekvő terület átlag 1000—2000 méterrel fekszik a Hold közepes szintje felett, az e vonaltól északra elterülő tájék pedig ugyanannyival sülyedt a közepes szintjé alá. A legfeltűnőbb egyenetlenség az, hogy a közvetlenül szomszédos Mare tranquillitatis és Mare serenitatis síkság között 2000—3000 m-re rúgó magasságkülönbség van, oly értelemben, hogy az első síkság magasabb.

* Több tagtársunk kívánságára.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Egyetemes szakülés 1900. évi november 21-ikén. Dr. Ranschburg Pál ideg-orvos tartott előadást »Az emlékező erő vizsgálatáról« s bemutatta azt a készülékét is, melyet e célra szerkesztett. Vizsgálatai, melyek eredményét bővebben közöljük, a pszichofizikának az emlékezetet illető részére is kiterjesztik az exakt mérésmodot.

Választmányi ülés 1900. évi november 21-ikén.

Elnök: Wartha Vincze.

Jegyző: Aujeszky Aladár.

Jelen vannak: b. Eötvös Loránd al-elnök; Borbás Vincze, Fröhlich Izidor, Horváth Géza, Illosvay Lajos, Kalecsinszky Sándor, Klein Gyula, Klug Nándor, Koch Antal, Kövesligethy Radó, Krenner József, Nuri-csán József, Pethő Gyula, Schilberszky Károly, Schmidt Sándor, Staub Móríc, Szily Kálmán, Thanhoffer Lajos és Wittmann Ferencz választmányi tagok; Paszlavszky József első titkár, Csopey László másodtitkár, Lengyel István pénztárnok és Ráth Arnold könyvtárnok.

A jegyző felolvassa az utolsó választmányi ülés jegyzőkönyvét, — a mely hitelesítettik.

Paszlavszky József első titkár jelenti, hogy a Bugát-alapból hirdetett botanikai pályakérdésre egy mű sem érkezett. — Szomorú tudomásul szolgál.

Ráth Arnold könyvtárnok előterjeszti az utolsó választmányi ülés óta a könyvtárba érkezett ajándékkönyveket. Szerzők ajándékai: Dr. Tuzson János, A fenyőcsemeték Botrytis betegségéről és Szalay László, Kisebb közlemények a meteorológia köréből. További ajándékok: Csongrád-vármegye ajándéka: Zsilinszky, Csongrád-vármegye története, III. rész. A Magyarhoni Földtani Társulat ajándéka: Koch, Az erdélyrészi medence harmadkori

képződményei. II. Neogen csoport, a mely munka a Semsey-díjból Társulatunk segítségével jelent meg; Nagel Ottó ajándéka: Mocsary Béláné, Keleti utazás. László Ernő ajándéka: »Chem.-Techn. Bibliothek«, 10 kötet. — Köszönettel vétetnek.

A pénztárnok elszomorodva jelenti, hogy az utolsó választmányi ülés óta 6 tagtárs haláláról értesült. Elhunytak: Bakó János ny. tisztartó Tápió-Györgyén (32 év óta tag); Dr. Glück Miksa orvos Mezőkövesden (30 év óta tag); Hollósy Ödön kasznár Kelebia-pusztán (30 év óta tag); Kardos Gyula m. á. v. hivatalnok Tápió-Szelén; Szecsey Ferencz plébános Felső-Thúron és Zeller Géza főerdész Jolsván. — Szomorú tudomásul van.

Kilépésüket bejelentették és törlésre ajánlatnak 26-an. — Tudomásul van.

Tagválasztásra kerülven a sor, új tagokul ajánlatnak:

Uj tag: Ajánló:

Balogh Sándor bány. akad. hallg., Altnéder F. Bartha Albert m. k. honv. főhadn., Tábódy Zs. Bolgár Dezső gazd. szaktanár, Adorján M. Csete Sándor bölcsészethallgató, Hüttl Ernő. Czakó Olga okl. tanítónő, Csemez József. Demjén Kornél chemikus, Frankfurter Ármin. Dr. Duchon János gyak. orvos, Hegedeős M. Dudás András v. tanácsos, Lengyel István. Dweris Manó máv. mérnök, Adler Samu. Faragó Elemér m. á. v. hivatalnok, Márky B. Dr. Feldmann Ignác orvos, Devics Béla. Förster Nándor, min. tan., Than K., Wartha V. Franyeczky János máv. hivatalnok, Márky B. Fried Miksa hivatalnok, Sötét Sámuel. Gindl Márton ev. teológus, Kaprinay István. Grabler Vilma okl. tanítónő, Csemez József. Guttmann Jenő elektrotechnikus, Mellinger E. Haur Pál min. számellenőr, Darázs Sándor. Hollós Gábor orvostanhallg., Halász Aladár. Horváth Gyula máv. isk. igazg., Bräuer A.

Új tag: Ajánló:

Dr. Jakab László orvos, Benedict Henrik.
Keller István ügyv., Kalecsinszky és Szilágyi.
Dr. Kesserű Béla körorvos, Winkler Gyula.
Kormos Tivadar magánzó, Madarász Gyula.
Kund Gusztáv állatorvos-nőven., Darázs S.
Dr. Langer Aurél máv. fogalmazó, Fränkel O.
Mató János r. k. kántortanító, Hortolányi A.
Michaelisz Samu m. k. s.-mérnök, Wieszner O.
Dr. Nánási Adolf orvos, Erős Rezső.
Pap Ker. János kegyesr. tanárj., Torma K.
Piatsék János urad. főerdész, Deme Gyula.
Dr. Reichenfeld Zoltán orvos, Rajnai Béla.
Róth József főisk. tanársegéd, Rátz István.
Schiffer Imre gazdatiszt, Tóth Kálmán.
Schmidt András tanító, Kohler Antal.
Schreyer Zsigmond kereskedő, Perl Mihály.
Szabó Kálmán ev. ref. tanító, Ónody Mihály.
Szandtner Gyula technikus, Doctorics Sándor.
Szenásy Mihály nagybirtokos, Scheidl János.
Szentkirályi Tóth József gyógyszer., Kun Mór.
Villax Dezső gazdatiszt, intéző, Novák József.
Wahl Ferencz közs. írnok, Tóth Béla.
Würsching Elemér áll. orv. tanh. Kümmerle J.B.

A titkárság részéről előterjesztett ajánlottak, számszerint 43-an, megválasztatnak; velők a tagok száma, leszámítva a vesztéseket, 8272-re emelkedett; ezek között 257 alapító tag és 192 hölgy van.

A növénytani szakosztály-nak 1900. május 9-iki ülésén

1. Fialowski Lajos »A kikircs-virágú *Sternbergia*« czímen a *Sternbergia colchiciflora* W. Kit. növénynek a székes főváros környékén megfigyelt, tenyésztett és részletesen tanulmányozott eltérő virág-szerkezetét ismerteti, minek kapcsán a virág alaprajzán kívül érdekes és tanulmányos fotografiai főlvételeket mutatott be.

2. Kontúr Béla bemutatja és ismerteti Fonck L. S. I. »Az izsóp a szentírásban« című beható tanulmányát, mely a legutóbbi időkig eldöntetlen kérdéssel foglalkozik, t. i. mi a szentírásbeli hyssopos? Nem kevesebb, mint 18 növényfajt említenek mint bibliai izsópot; mert annyi bizonyos volt, hogy nem a Linné-féle *Hyssopus officinalis*-ről van itt szó. Hazai kuta-

tók között Haynald Lajos foglalkozott az izsóp kérdésével és szerinte a bibliai izsóp = *Capparis spinosa* L. Legutóbb Fonck jezsuita páter vette kritika alá a mintegy 300 esztendősz idevágó irodalmat és azt mutatja ki, hogy a bibliai izsóp nem lehetett más, mint az *Origanum Maru* L. var. *sinaicum*.

3. Simonkai Lajos előadást tartott »Félvér zsályafajaink az *Eupletiosphace*-csoportból« czímen. Előrebocsátván, hogy a zsálya nemnek a legtöbb faja van az Ajakosok családjában és hogy a zsályák virágai rovarcsalogatók, részletezi, hogy az *Eupletiosphace* csoportba tartozó telivér zsályafajainknak több félvér (hybrid) faja van. Ezeket röviden méltatva, három új félvérfajt mutat be és jellemez. (Megjelent a Pótfüzetek decemberi füzetében.)

Az 1900. október 10-iki ülésén

1. Mágócsy-Dietz Sándor »Botanikai tartózkodás az elmúlt nyárról« czímen több rendbeli újabb megfigyelést közöl, még pedig:

a) A *Psalliota* (*Agaricus*) *campestris* L.-nek, a mezei csiperkegombának gigantikus alakját mutatta be.

b) Ismertette és Karlovszky Geyza tagtársunk szívességéből hű fotografikus képét mutatta be egy a főváros közelében, Mátyásföldön fejlődött karos jegenyenyárfának.

c) Bemutatta a gyertyánfa egyik ágán talált boszorkányseprőt, melyet a *Taphria* (*Exoascus*) *carpini* nevű gombafaj okozott. (Mind a három közleményt a Pótfüzetek decemberi füzetében közöljük.)

d) Ezután bemutatta a *Lyonsia straminea* üvegházban tenyésztett növényt, melynek virágain a rovarok, különösen legyek fogózanak meg.

e) Végre bemutatta a közönséges burgonyának magról nevelt egyéneit és gumós taraczkjait.

2. Bernátsky Jenő »A szél mint növény-ökologiai tényező« czímen fejtegeti a szél hatását a növények fejlődésére.

LEVÉLSZEKRÉNY.

TUDÓSÍTÁSOK.

(52.) *Magyarország időjárása 1900. év október havában.* A szép utónyár, mellyel már a szeptember kedveskedett, áterjedt októberre is. Valóban október elején a meleg, verőfényes napok éles ellentétben voltak a természet rendjével, mert az ez időtájban megszokott nyirkos, hűvös őszenek nyoma sem volt. Azonfelül nagyon tartós is volt a szép idő, mert gyökeres változás csak 14-ikén este köszöntött be. A hosszú szárazság — négy, sőt néhol hat hét óta jóformán nem volt valamire való eső — nagyon kiszáritotta a földeket és szokatlan alacsonyra apasztotta a folyóvizeket. De 15-ikén már hűvös őszi szelek kerekedtek, következett a rohamos lombhullás, a komor, hideg napok hosszú sora és csak a hónap végén enyhült meg az idő.

Időjárás tekintetében tehát a mult október két egymástól lényegesen elütő részből állott: első fele nagyon enyhe és száraz, másik fele meg változékony hűvös és esős volt. A hőmérsékletnél a melegebb rész volt túlságban, mert az egész hónapra az ütötte rá a maga bélyegét, lévén a havi közép országszerte magasabb a kellőnél. Meggyőződhetünk erről, ha az ideai havi közepet a többévi átlaghoz viszonyítjuk:

	20 évi átlag	Ez idén	Eltérés
Árvaváralja ...	7·0 ^o	7·1 ^o	+ 0·1 ^o C.
Selmeczbánya ...	7·6 ^o	8·1 ^o	+ 0·5 ^o »
Pozsony ...	10·3 ^o	11·4 ^o	+ 1·1 ^o »
Ó-Gyalla ...	9·7 ^o	10·0 ^o	+ 0·3 ^o »
Budapest ...	10·2 ^o	11·0 ^o	+ 0·8 ^o »
Kőszeg ...	9·6 ^o	10·2 ^o	+ 0·6 ^o »
Zágráb ...	11·2 ^o	12·1 ^o	+ 0·9 ^o »
Kalocsa ...	11·4 ^o	12·7 ^o	+ 1·3 ^o »
Szeged ...	10·7 ^o	11·9 ^o	+ 1·2 ^o »
Ungvár ...	9·9 ^o	10·7 ^o	+ 0·8 ^o »
Nagy-Szeben ...	9·9 ^o	10·8 ^o	+ 0·9 ^o »

Egyébként a pentádok is megerősítik, a mit a hőmérsékletről és menetéről mondtunk, mert szeptember 28-ikától október 28-ikáig Budapesten az idei öt napi közepék: 20·2, 17·7, 14·4, 10·8, 8·7, 7·6^o C., melyeknek elseje körülbelül 5 fokkal melegebb, utolsója pedig csak 1 fokkal hidegebb a rendesnél.

Kirívó az első napok magas hőmérséklete. Az Alföldön a déli órákban 28^o-ot olvastak le, a Dunántúl az egyebütt 28—27^o-ot, a mi októberben rendkívüli dolog. Ily magas adatok megütik a szeptember maximális hőfokát és nem is volt még rá példa, legalább az utolsó 30 esztendőben nem, hogy októberben ily nagy meleget mértek volna. Ha az első pentád magas adatahoz hasonló esetet keresünk, az utóbbi fél században alig találunk 1—2-öt, mert csak az 1868. évi október mérközhetik az ideivel; az Alföldön az 1856. évi október is. Az alábbi összeállításban találjuk a terminusleolvasások szélsőségeit:

	Hőmérsékleti			
	maxim. C. ^o	Nap	minim. C. ^o	Nap
Árvaváralja ...	22·1	3	— 0·7	26
Selmeczbánya ..	24·3	2	— 0·4	29
Pozsony ...	25·9	3	3·2	29
Ó-Gyalla ...	26·3	3	0·6	29
Budapest ...	27·6	3	2·8	26
Kőszeg ...	25·2	3	0·3	25
Zágráb ...	25·9	3	2·0	29
Kalocsa ...	28·5	3	3·8	25
Szeged ...	28·2	3	0·3	26
Ungvár... ..	26·0	3	1·1	27
Nagy-Szeben ...	29·6	1	— 4·7	26

E táblázat igazolja, hogy a hőmaximum mindenütt túlságosan magas, és, hogy a hó elejére esik, a hőminimum pedig a hó végén állott be.

A csapadék havi mennyisége északon kissé nagyobb, ellenben az ország túlnyomó részében valamivel kisebb az átlagnál. Azt a 35—45 mm-nyi csapadékot, a mit az Alföld közepén és Erdélyben mértek, kevesnek találjuk. Hó is esett az Északnyugoti-Kárpátokban és Erdélyben 17-ike és 24-ike körül; ugyane tájakon az első napokon zivatarokat is észleltek. A csapadék havi összege, eltérése a többévi átlagtól és a csapadékos napok száma néhány helyen:

	Csapadék mm	Eltérés	Csapadékos napok
Árvaváralja...	96	+ 25	18
Selmeczbánya	104	+ 6	15
Pozsony..	61	— 8	10
Ó-Gyalla..	66	+ 3	11
Budapest .	73	+ 6	7
Kőszeg ...	83	— 13	7
Zágráb ...	79	— 36	16
Fiume ...	151	— 91	18
Szeged ...	37	— 17	8
Ungvár ...	87	— 3	15
Huszt ...	108	— 16	13
Nagy-Szeben.	34	— 11	12

A többi meteorológiai elemeket illetőleg említhetjük, hogy a felhőzet és a relatív nedvesség többnyire kisebb volt, mint a mennyi más években lenni szokott. A légnyomás havi közepe északon normális, délen 1—2 mm-rel magasabb a normálisnál. A barométer legmagasabb állását 8-ikán 775 mm-rel, a legalacsonyabbat pedig 15-ikén 752 mm-rel (a normális állás októberben a tengerszín magasságában 763 mm) érte el. Ó-Gyallán a talajhőmérő 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 m mélységben 11·0, 12·5, 13·7, 14·0° C. Az átlagos napfénytartam 5·2 óra; a legnagyobb 9·4 óra 25-ikén. Az átlagos elpárolgás 1·3 mm.

Az október havi időjárását a szinoptikus térképek figyelembe vételével röviden következőleg vázolhatjuk. Az első 3 napon délkeleten van a magas, északnyugaton meg az alacsony légnyomás és gyenge déli szelekkel nyáriás derült az idő. 4-ikére némi átalakulás készül, a hőség is megcsappant, de a változás csak futólagos, mert a barométer maximum Közép-Európa fölött helyezkedett el, a hol meg is maradt 11-ikéig. Hatására nálunk igen szép, enyhe napok voltak. 11-ikén ismét valami változás jelentkezett, a maximum nyugaton volt, nálunk erős északi szelek támadtak és a hőmérő leszállt. De az is csak átmenet volt, mert helyreállott az

anticiklonos helyzet és az enyhesség eltartott 14-ikéig. 14-ikén este azonban gyökeres változás történt, egy délről érkező depresszió hatása következtében. S attól kezdve a helyzetnek sem volt többé állandósága s ezzel kapcsolatban az időjárás is folyton változó, esős és hűvös lett. Megemlítendő, hogy 21-ikén délután déli depresszió vette útját hazánk felé, mely nyugaton erős esőzéseket idézett elő (Fiume 58, Kőszeg, Keszthely, Sopron, Pozsony 40 mm fölött).

RÓNA ZSIGMOND.

(53.) *A szoptató állat és kölyke közti viszony.* Folyóiratunk hasábjain »Macska dajkáta kutya« és »Kutyát szoptató macska« címmel megjelent közlemények kapcsán legyen szabad e sajtósági viszonyoknak természetes magyarázatát megkísérteni.

Hosszú időn át az anyai szeretetet tisztán a fajfentartás természeti ösztöne megnyilatkozásának tekintették; korunk idegéleti ismeretei azonban mélyebb bepillantást engednek azon szférába is, hol eddig csak az ösztön, mint természeti kényszer szerepeltettük, s következtetni enged az állatélet látszólagos törvényszerűségének apró, titkos rugóira.

A terhesség folyamata alatt az anyát boldog állapotának bizonyos kellemes idegizgalom okozta eufóniája tölti el. Ez a kellemes érzés lehet csirája az anyai szeretetnek.

Az anyai szeretet kifejlődése azonban a legtöbb esetben nem esik össze az anyasággal: ez csak későbbi keletű. De már az első gondoskodás, a szoptatás oly művelet, mely nemcsak az újszülöttre nélkülözhetetlen, hanem az anyának szükséges, a velejáró kétérzetek hiányát érzi az anyaállat is: tehát szopni hagyja kicsinyeit. Sőt egyes esetekben, de ez már kóros, kétérzetének kielégítését keresvén, a szükségesnél saját gyönyörűségére továbbra nyújtja a szoptatást. Az állat tehát szoptat, első sorban saját jóvoltáért; az emlők kiürítése nemcsak szükséglet, hanem kétérzés forrása is számára.

A kölyökállat szintén nemcsak éhségérzetét elégíti ki, hanem maga a szopás is kellemes érzést okoz neki.

Anyjoktól elválasztott fiatal macskákon észleltem, hogy bármily jó táplálás mellett is szopják egymást. Eleinte hajlandó voltam a megszokás és anya utáni vágyuk saját szerű megnyilvánulásának tudni ezt be. Mikor azonban oly módon akartam a szopásról leszoktatni őket, hogy a sósavas chininnel

tudvalevőleg igen keserű oldatával ecseteltem be hasukat, s a szopáson rajtakapottakat megraktam, s ez sem hasonlított: abbéli meggyőződéssemnek kellett kifejezést adnom, hogy a fiatal állat a szopásban élvezetet talál.

Feltevéssem bizonyítékát látom abban is, hogy, midőn a szopás következtében macskáim hasa érzékennyé, sőt a kifejlődött nedvező eczema miatt fájdalmassá vált, a szopást azért nem hagyták abba, hanem továbbra is dorombolás kíséretében egymásnak még ép oldalát, később meg épenséggel hátát szopták.

Az anyaállat a kellemes érzésnek, pl. a nősténymacska szopó kölyke átkarolásával, nyalogatásával, vagy kéjesen, hanyagul elnyújtózza hangos dorombolással ad kifejezést. Az anyaállat és kölyke közti viszony, mint az az elmondottak alapján természet-szerű is, legbensőbb a szoptatás tartama alatt; ez időszak elmúltával a legtöbb esetben teljes közöny váltja fel.

A tulajdonképeni értelemben vett szülői szeretet még a szoptatás időszakán belül is igen gyenge lábon áll. Burdach említi, hogy párosodás idejében, midőn a kicsinyek csak akadályai a vágyakozó anyaállatnak, a tehén és a kanca nem egyszer öli meg borját és csikáját. Fiataljaik meggyilkolásában különösen hírhedtek a rágcsálók: így a patkány, tengerimalacz és a házinyúl.

HALÁSZ ALADÁR.

(54.) *A szag hatása a tehéntej jóságára.*

A tej az illatot és illó anyagokat sokkal jobban veszi magába, mint bármely más folyadék; ezért beteg-szobában nem tanácsos orvosság közelében tejet tartani. A gazdasszonyok tudják, hogy a tehén fogyasztotta takarmány nemcsak hatással van a tej összetételére, hanem ízére, zamatára, sőt a színére is. Azt azonban kevesen tudják, hogy a tej a tehén tőgyében is megváltozik, ha a tehén szagos anyagokkal vagy undorító bűzű gázokkal teli levegőt szí magába. Angol kísérletek erre vonatkozólag következtetést derítettek ki: Tizenkét tehén, valahányszor a fejőhelyre ment, mindannyiszor olyan területen haladt át, a melyen elhullott borjú teteme fertőzte a levegőt, és rövid ideig ezt a fertőzött levegőt szíta magába. Ez elég volt nemcsak arra, hogy a tizenkét tehén teje megromoljék, hanem a 80 főből álló csordáé is, a mely velők fejés közben érintkezésbe került. A tejromlás legazonnal megszűnt, mihelyt a tetemet elásták és a

bűzös levegő eltűnt. Tapasztalták azt is, hogy nem szabad fejős tehenet, vagy levágásra szánt szarvasmarhát olyan istállóban tartani, melyet csak nem régiben fertőtlenítettek karbolsavval. Ily esetekben észrevették, hogy az emberek a nyers, vagy forralt tejtől rosszul lettek és hánytak, a leölt marha húsa pedig karbolszagú volt. Hogy a tehén jó tejet adjon, nem elég a jó takarmány, a tiszta levegő is elengedhetetlen kellék. (Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1900, 17. sz.) C.

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

»Állatorvosi kézi könyvtár« czímen a »Magyar Országos Állatorvos-Egyesület« tagjai számára könyvkiadó vállalatot indított, a melyből eddig a következő munkák jelentek meg:

1. *Sebészeti műtéttan.* Irta Dr. Plósz Béla állatorvosi akadémiai tanár. 186 ábrával, 278 lapon. — K. 1771.

2. *Szülészeti műtéttan.* Irta Monostori Károly állatorvosi akadémiai tanár; 252 lapon 200 ábrával. — K. 1770.

3. *Bakteriológia.* Irta Dr. Preisz Hugó állatorvosi főiskolai ny. r. tanár; 372 lapon 23 szövegközi ábrával és 22 színes táblával. E munka fő részei: Általános bakteriológia. Vizsgálati metódusok. Különös bakteriológia a kórnemző baktériumok beható leírásával. Független a magasabb rendű kórnemző gombákról. — K. 1772.

»Az állattan kézikönyve«. A középiskolák felsőbb osztályai számára írta Paszlay József. Budapest, 1900. Az Athenaeum kiadása. Negyedik kiadás. 267 szövegközi ábrával, közöttük 59 színes, továbbá 3 könyvmású színes táblával. — G. 703.

Acsády Jenő, Magyar és német műszaki szótár. I. Német-magyar rész. Budapest, 1900. Athenaeum. 426 lap. N. 261.

»Encyclopédie Industrielle« czímen T. B. Bailliére et fils párisi cég vállalatot indított, melyben érdekes művek a következők:

1. J. A. Trillat, L'industrie chimique en Allemagne. 1900. — A 490 lapra terjedő munka fő részei: Németország gazdasági helyzete általában, chemiai ipara, közgazdasági szervezete, tudományos szervezete (egyetemek, műegyetemek, szakiskolák, javadalmazásuk stb.), kereskedelmi szervezete. — C. 593.

2. Émile Bouant, Le tabac. Culture

et industrie. 104 ábrával. Főfejezetei: A dohány története, termesztése (botanikai ismeretek), statisztikája, talaja, termesztése és gyűjtése Franciaországban; a dohány ellenségei; termesztése idegen országokban; technológiája; szerepe a pénzügyekben és a közegészségügy terén. — F. 560.

J. H a n s e n, Zauberwahn, Inquisition und Hexenprozess im Mittelalter. 1900.

München és Lipcse, Oldenbourg kiadása. — A »Historische Bibliothek« című vállalat 12-ik kötete. — Hat fejezetben 538 lapon tárgyalja a boszorkánypöröket. — A. 380.

Ernesto P a s c a l, Die Determinanten. Németre fordította Dr. H. Leitzmann. Mint a Teubner-féle matematikai kézikönyvek egyik kötete, 266 lapon jelent meg. — R. 683.

KÉRDÉSEK.

(119.) Van-e olyan kötőanyag, mely fűrészpör, esetleg kőszénalag összekötésére szolgál úgy, hogy ez azután az idő viszonyosságainak ellenálljon, vagyis jó szőlőkarók legyenek előállíthatók belőle.

Kérek egyúttal szíves felvilágosítást, hogy a puhafa égetéséből származó hamu a szőlőre mint trágya milyen hatással van? Nevezetesen a vesszőt, vagy a gyümölcsöt neveli-e? A gyümölcs minőségét emeli-e, illetőleg mily alkatrészeket tartalmaz, a melyek a gyökerek révén fölvehető állapotba jutnak. Tartalmaz-e különösen foszfort, melyet a tehenészetből kapott kitünő marhatrágya után még a szőlőmbe juttatni szeretnék.

B. O.

(120.) Kérem, világosítsanak fel, hogy a sárgarézből való express töltés-hüvelyeket mivel kellene tisztítani, hogy a rézrozsdától s puszkapor piszkától megtisztuljanak, de a hüvely anyaga meg ne rongálódjék.

Sz. L.

(121.) A tavasszal pinczémbe felfakadt a víz. Czementtel be akartam vonatni, de többen mondták, hogy fölösleges, mert a víz áttöri; téglát rakassak kátrány, vagy szurok közé, az bizonyosabb. Mivel kellene sikerrel védekezni, hogy a víz felfakadása pinczémét hasznavehetetlenné ne tegye?

M. G.

(122.) A gőzgépek kenésére már egyszer elhasznált ásványolaj megsűrűése után a szűrőben hátramaradó sűrű olajból mi módon lehetne a géptörő rongyok kimosására alkalmas szappant házilag készíteni?

K. L.

(123.) 1. Évenként több sertést kell házi szükségletre leöletnem. A sertések leölését, húsuknak besózását hentes végzi, a zsír kisütését feleségem felügyelete alatt a cselédség. A sertések húsát egészen erre készült hordókban sózzák be, a melyeken csap is van; a hordóban minden nap megforgatják, s e csapon leeresztett sós vízzel megöntö-

zik őket, a hús mégis rendszerint, különösen a sonka, megromlik. A besózott hús, hűvös helyen áll.

2. A zsír, mely rendkívül tiszta bádög-bödönökbe kerül, alig pár hónap után, kellemetlen ízt és szagot ölt. Hogyan lehetne e két bajon segíteni? Sz. B.

(124.) Van-e csirázó erejök az olyan csonthéjas gyümölcsmagvaknak (kajszinbaraczk, cseresznye, meggy), melyek kifejtés után a rakáson fekvés következtében felmelegedtek, de 2—3 nap mulva szétteretve megszáradtak? Vajjon a szőlőtörkölyben levő szőlőmag és a szilva- vagy szeder-czefrében hónapokig levő magvak nem veszítik-e el csirázó erejüket? G. J.

(125.) A nyár folyamán építettem virágházat, még pedig egy méterre mentünk le vele a földszint alá; egész jól kiszáradt minden. Most, hogy a Pelargonium és más növényeket, pálmákat, Dracaenákat stb. be-raktam, látom, hogy a cserepeken és a földjőkön zöld moszatok képződnek. Vajjon nem a kútvíztől-e? Mivel kellene ezeket a moszatokat már a hordóban előlenni? Továbbá, egyes cserepeken penészt is látok a föld felső felületén és a Pelargoniumok elszáradó szárain, az elvirágozott virágokon. Egy öreg kertész ismerősim mondtotta, hogy a szelíztetésen kívül cigarettázam a virágházban, a mi csak a vanília növénynek árt, a többi növénynek pedig ép nem ártalmas, és a penész terjedését korlátozza. Igaz-e ez?

H. J.

(126.) Az itt küldött üres burgonyákat, melyek a vizen is úsznak, vajjon micsoda betegség támadta meg, s miként lehetne keményítő tartalmukat meghatározni könnyű módon? T. K.

(127.) Már többször próbáltam Gleditschia-magot iskolába ültetni, s jóllehet mindig a legutolsó évi termésből szedtem a magot, előbb meleg vízben megduzzasztottam s csak azután ültettem el jó porhanyós földbe, a melyet azonnal meg is öntöztem:

kikelő növényt látnom eddig mégsem sikerült. Mit tegyek, hogy ezért érjek?

H. L.

(128.) A »Művezetők« című lap f. évi augusztus havi számában olvasható, hogy a közönséges petróleum, ha a petróleumot repceolajjal keverik, és szén-savas nátront

meg szén-sulfidban oldott foszfort adnak hozzá, acetilénlámpához hasonló fényes lángot ad s előállítása olcsó. Szíves felvilágosítást kérek, hogy melyik anyagból mennyit kell a keverésre használni s hol szerezhető be — a kő- és repceolajon kívül — a szükséges anyag? Ny. E.

FELELETEK.

(98.) A nagy feszültségű, nagy váltakozásszámmal bíró áramok hatásai a villáméhoz hasonlóak lévén, a villámot is ilyen áramnak tekinthetjük. Mindenek előtt vizsgálts, hogy az áram a vezetőnek, ez esetben a levegőnek, keresztmetszetén nem oszlik el egyenletesen, hanem különösen rossz vezetőben hálószerű szálakra szakad. Ilyen villámcsálak a lecsapás helyétől több száz méterre is elég erősek még arra, hogy ideiglenes bénulást okozzanak. A zsidbadást a »villám szele« helyett inkább a »villám szele« okozza. Van azonban a villámnak saját külön szele is, még pedig a lecsapáshoz közel álló ember képzeletében. A szem előtt elsikló tűzkigyó ugyanis olyan erős reflex mozgást vált ki; hogy az ember önkéntelenül is hanyatt dől. Többektől kérdezsködtem, de hasra esésről még nem hallottam, a miből következtetem, hogy a hátralökő nyomás érzéséhez a szemre is szükség van. Azután meg működhetik esetleg az elektromos töltések taszító hatása is, a mi azonban inkább a lecsapás helyén levő jó vezetők össze-vissza dobálásában nyilvánul. A rossz vezetőkben inkább a villám hőhatása működik. Vizgáz képződhetik, mely meggyül és robbantásszerű hatásokat létesít: a fa szétforgácsolódik.

A földben a villám szintén hálószerűleg osztódik szét; legelső sorban is a nedves gyökereken halad végig, a mi az újpesti homokos talajban nagyon lehetséges. Az ilyen elektromozás azután, mint kísérletekkel igazolható és mint a következménye is bizonyítja, épen nem hasznos a növényre. Mindenesetre czélszerű a házat villámhárítóval ellátni és ügyelni a jó földvezetésekre.

G. B.

(113.) A Soxhlet-üvegek, mint hogy gőznek a hatására váltak homályosakká, meg nem tisztíthatók. A gőz hatása abból állott, hogy az alkáliban dús üvegből az alkálit a gőz kioldotta, s a kovásva, mely az üveg felületén maradt, meghomályosítja az üveget. Ez a jelenség arra vall, hogy az üveg rossz. Jó, gőznek ellenálló üvegen ez a jelenség

sohasem, vagy csak igen hosszú használat után következik be.

G. A.

(117.) A beküldött nagy hernyó az ismeretes halálfejes pillé, melyet Linneé, *Acherontia Atropos*-nak nevezett el. A nép a lepkét halálhirdetőnek tartja. E szürkületi lepke ugyanis szereti a világosságot fölkeresni, és mint hogy faluhelyen gyertyát leginkább csak oly házban gyujtanak, a melyben beteg fekszik, a köznepe pedig csak akkor ágyban fekvő, a mikor már igazán nagy a baj: könnyen megesis, hogy a halálfejes pille látogatását csakhamar a beteg halála követi. Az évenként kétszer (májusban-juniusban és augusztus-szeptemberben) megjelenő lepkének kártékonyasága abból áll, hogy a mézet mód nélkül kedvelvén, augusztus-szeptember havában a méhkasba megy, a méheket nyugtalanítja s a méztől megfosztja; a gyomrában olykor kávéskanálnyi méz is van. E miatt a nép *méh-farkas*-nak is nevezi. A szintén kétszer (junius-julius és szeptember-októberben) jelenkező hernyónak is csak első ivadéka kártékony, a mennyiben főleg a burgonyán él és leveles szárát némely évben nagyon megdézsmálja, a miért *krumplikutyá*-nak is nevezik. Őszkor a hernyó leginkább a Lyciumon él, de találták már kenderen, jázminon, maszlagon, kecskerágón és számos más növényen is, a melyekben nem tesz kárt. Nagy sötétbarna bábja őszkor a burgonyaszüreten, valamint tavaszkor szántás közben gyakran kerül felszínre.

A. AIGNER LAJOS.

(119.) Olyan kötőanyag, mely fűrészpor vagy kőszén-salak összetartására szolgálna, az idő viszontagságainak ellenállana, hogy így jó szőlőkarók legyenek belőle: nincsen. A fahamu leginkább szén-savas kálit tartalmaz és ezen nélkülözhetetlen anyagra szüksége van az egész szőlőtőnek; van benne azonkívül 3—5% foszforsav is. W. V.

(120.) A töltés-hüvelyeket legegyszerűbben úgy tisztítjuk, hogy használat után mielőbb desztillált vízzel (vagy esővízzel) leöntjük, és néhány perczig kiforraljuk. Azután arravaló kis kefével (60 fillérért min-

den puskaraktárban kapható) jól kitisztítjuk és utána híg cziánkáli-oldatban újra kifőzzük, tiszta meleg vízzel kiöblítjük és meleg helyen szárítjuk. Ha valaki nem akar cziánkáli-oldattal dolgozni, kifőzheti a hüvelyeket hígított eczetsavval és utána szóda-oldattal, végre pedig tiszta vízzel megmossa.

W. V.

(121.) A víz felfakadását a pinczében csakugyan nem gátolja a czement. Alkalmazzon 10 cm vastag agyagréteget és reá a városi gyalogút készítésére használt aszfalt coulée réteget.

W. V.

(122.) Ásványolajfélékből szappant egyáltalában nem lehet készíteni.

W. V.

(123.) 1. A sonkát a füstölendő húsféléktől elkülönítve páczoljuk, mert a sonkának három hétig, a húsféléknek két hétig kell páczban lenni; ezenkívül a sonkát porhanyítás czéljából préseljük is.

Sonkapácz: 4 nagy sonkához — melyek mintegy 5—6 kilósak — $2\frac{1}{4}$ kiló só, 5 deka salétromot, 7 deka koriándrumot, 4 decziliter borókát és két marékka kakukfüvet veszünk. A koriándrumot és borókát összezúzva, a kakukfüvet megaprítva összekeverjük. A só elkeverve a salétrommal cserépedényben jól megmelegítjük, azon melegen rádörzsöljük a sonkára, különösen a csontok körül. Oda, a hol a hentes a sonkamarkolatán átmetszette a bőrt — felfüggeszthet és végett — ujjal gyömöszöljük csontmentén a só és az illatos keveréket, többi részét pedig külön dörzsöljük a sonkára. Faedénybe fektetve a sonkát, naponként kétszer megforgatjuk, a főntemlített nyíláson mindannyiszor beleygömszölünk az illatos anyagból, mely immár az edény fenekén van és a lecsapolt páczléből annyit öntünk bele, a mennyit lehet, egyúttal páczlével jól meglocsoljuk a sonka minden oldalát. 10 nap multán a sonkamarkolatot vízszintesen tartva, élére állítjuk a sonkát szorosan egymás mellé, miközben két-két sonka húsos felülete érintkezik egymással; ekkor a faedénynél kisebb kerületű deszkafedőt teszünk a sonkára és nagy köveket vagy vassúlyokat fektetünk a fedőre. E préselés alatt is naponként kétszer megforgatjuk, meglocsoljuk a sonkát csontmentén és 11 nap multán akasztjuk füstre, a hol 3 hétig függ; naponként nyirkos rőzsével 3—4-szer bőséges füstöt fejlesztünk és egyszer $\frac{1}{2}$ maroknyi borókát vetünk a pislogó rőzse közé.

A húsfélék hasonló páczot kapnak mint

a sonka, de nagyságuk szerint 10—14 napig maradnak páczban és 10—14 napig füstön. Mind a páczolásra, mind a füstölésre hideg időjárást kell választani, enyhe időben meg kell rövidíteni mind a páczolás, mind a füstölés időtartamát.

2. Hosszabb eltartásra szánt zsirt tiszta szalonnából olvasztunk, a mely nem húsos, vérrel nincs bemocskolva; az utóbbi fajtájú szalonnából olvasztott zsirt előbb fogyasztjuk el. A tiszta szalonnát lehetőleg egyenletes apró (1 cm³) kockákra vágjuk, egyszerre tesszük a szükséges mennyiséget az üstbe, enyhe tűzön olvasztjuk és mikor a tepertő olyan színű, mint a zsemlye, tejszűrő vagy levesszűrő szitán átszűrjük a zsirt. Ne nyomjuk ki a tepertőben levő zsirt abba az edénybe, a melyből legkésőbban akarjuk elfogyasztani, hanem nyomassuk ki olyanba, a melyből hamarabb fogjuk elfogyasztani, mert a nagynyílású szitán magában is, a sűrű szitán pedig, ha nyomkodjuk a tepertőt, a tepertő törmelékei áthullanak és gyorsítják az avasodást.

A zsír leszűrésekor épen olyan óvatossággal kell eljárunk, mint mikor a lépés-mézből a »szín« mézet készítjük.

A zsír eltartására teljesen megfelel a tiszta bádogdöbön tiszta elűrtőjével. Régeente cserépedényekbe és metszett kúpalakú fahordókba szűrték a zsirt, csakhogy ezekből a likacsokba hatoló és ott megavasodó zsirrészleteket a leggondosabb kifőzéssel, kilúgozással sem bírjuk teljesen eltávolítani.

A bádog zsírödönt hűvös, nem teljesen sötét kamrában tartjuk el.

Bármily gondosan választjuk, aprítjuk és olvasztjuk is a szalonnát, a téli hónapokban előállított zsír augusztustól kezdve avas ízű. Ez avasságot némileg megsemmisíthetjük, ha az 1—2 napi használatra szükséges zsírmennyiséget lábasban felhevítjük és egy szelet kenyert sütünk ki benne; a kenyér eléggé magába szívja az avas anyagot, de finom szaglású egyén mégis kiérzi az avasságot a hátramaradt zsírban. Ennek egyedüli orvossága az, hogy ne ölessük le a háztartáshoz szükséges sertésmennyiséget mind a téli hónapokban, hanem az utolsóelőtti júliusban, az utolsó szeptemberben. Olyan úri háztartásban a hol évenként 6—8—12 sertést ölnek, ott van jégverem, van jég-szekrétény; el lehet a süldő húsát frissében használni, vagy gyorsfüstölés után, és nem kell három hónapon át az avas zsír miatt bosszankodni.

H. V.

(124.) Ha a magvaknak elegendő nedvesség áll rendelkezésükre és nagy tömegben tartva, a rendes hőfoknál magasabbra emelkedik a hőmérsékletük, a csirázás folyamata azzal indul meg, hogy a magbél feldagad. Vajjon szenved-e és mennyire a mag csirázó ereje a csirázás folyamatának megszakitásával, az változik egyrészt a fajok, másrészt a szerint, hogy mennyi idei dagadás után szakítottuk meg a csirázás folyamatát. Dr. Will H. szerint a mi termesztett magvaink a 12 órai dagadás után való megszakitást még elég jól tűrik; sőt még a 24 órai dagadás után való megszakitást sem nagyon sínylik meg. E kísérleti eredmények a csonthéjas magvakra nem vonatkoznak ugyan, de föltehető, hogy ezek még több ellenállást tanúsítanak a csirázás folyamatának megszakitása ellen. Én tehát azt hiszem, hogy a kajszín baraczk, cseresznye és meggy 2—3 napi fölmelegedés után nem veszíti el csirázó erejét.

Egész más a magvak magatartása az erjesztés iránt. Az erjedésben különféle mikroorganizmusok működnek közre, a melyek lényeges fizikai, különösen pedig kémiai változásokat idéznek elő a magban, olyannyira, hogy a magban levő életet meg is ölik.

Hamboek C. kísérletei alapján mondhatom, hogy az erjedésnek kitett szőlőmag csirázó erejét teljesen elveszíti. A szőlőmag csirázó ereje amúgy is csekély, csak 20—25%. Hogy a szilva- és szedercezférében hónapokig fekvő magvak csirázó erejüket szintén elveszítik, a szőlőmagvakon végzett kísérletek alapján biztosan állíthatom.

THAISZ LAJOS.

(125.) A növénycserepeken és a földjökön képződő zöld moszat (Vaucheria) nemcsak a kút vizéből származik, hanem előfordul a földben is, s mihelyt tenyészésére kedvező körülmények közé jut, rendkívül gyorsan szaporodik. Szaporodása különösen akkor nagy, a mikor a cserepekben levő növény az öntözés útján kapott vizet nem tudja felvenni, s az üvegház nedves levegője a hiányos szellőztetés következtében az elpárolgást megakasztja.

Mindenekelőtt a moszat képződését elősegítő tényezőket kell megszüntetni, mit akként érhet el, ha a cserepes növényeket mérsékeltlen, a növény szükségletéhez mérten,

öntözi, az üvegházat pedig — a mikor csak az időjárás engedi — alaposan szellőzteti, hogy a nyirkos levegőt szárazabb váltsa fel. Az öntözésre szánt kútvízbe, hogy a moszat elpusztuljon, tegyen vasgálicot, mely a növényeknek is javára fog válni; egy hektoliter vízbe 15—20 dekagramm elegendő.

A cserepeken s a Pelargonium levelein előforduló penész ugyancsak a zárt — nyirkos — levegő következménye, melyet egyedül a jó szellőztetés s a száraz levegő gátolhat meg terjedésében. A cigaretta füstje a növényeknek nem árt, de a penész ellen sem használ.

F. J.

(126.) A küldött burgonyát »bakteriumos rothadás« lepte meg. Keményítő tartalmát nem könnyű meghatározni.

Némi tájékoztató eredményt akként lehet elérni, ha megmért burgonyamennyiséget megreszeltetünk, szítán átmosunk, leülepedni hagyjuk s leöntve róla párszor a szennyes vizet, kiszáritjuk s a kapott keményítőt a feldolgozott burgonya mennyiségével arányba helyezzük.

K. T.

(127.) A Gleditschia magva minden előkészítés nélkül is a könnyen és biztosan csirázó magvakhoz tartozik, ha utolsó évi termést vetünk.

Vetése a szokott módon, jól felasott földbe, 10—12 cm mély árkocskába mind ősszel, mind tavasszal történhetik. Az őszi vetést az egerek lágy tél idején rendszeren elpusztítják, azért ajánlatosabb tavasszal vetni, még pedig márczius utóján, vagy április elején.

Fölösleges, sőt nem kellő időben alkalmazva, káros is a meleg vízben való megduzzasztás, miként a kísérlet igazolta. A meleg vízben áztatott magvak vetése csak akkor jár sikerrel, mikor a föld melege már állandó s éjjeli lehülés nem várható; az ilyen duzzadt magvak korán vetve, hideg földbe jutnak és közönségesen elrothadnak. Valószínű, hogy ez a körülmény működött közre a tagtárs úr leirta esetben is.

F. J.

(128.) Arra gondolni sem lehet, hogy szén-szulfidban oldott foszfor, közönséges lámpákban repceolajhoz keverve alkalmazható lenne. Hiszen, nem tekintve e keverék robbanóságát, mérgezési termékei teljesen kizárják a világitásra való használatát.

W. V.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1900. NOVEMBER 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	758.6	758.8	759.2	758.9	5.3	11.3	7.1	7.9	11.4	5.3	5.7	6.3	6.3	6.1	86	62	84	77
2	57.1	56.0	56.9	56.7	6.1	7.9	6.3	6.8	7.9	5.2	6.5	6.7	7.1	6.8	93	85	99	92
3	56.6	56.2	54.9	55.9	6.3	7.6	7.0	7.0	7.6	5.2	7.1	6.8	7.4	7.1	99	88	99	95
4	51.4	49.8	51.5	50.9	8.0	9.8	7.5	8.4	11.0	5.8	7.8	8.8	7.0	7.9	98	98	90	95
5	54.5	56.2	57.8	56.2	4.6	8.1	4.6	5.8	8.1	4.5	5.2	5.5	5.6	5.4	82	68	89	80
6	57.6	57.2	56.5	57.1	2.8	6.2	6.1	5.0	7.0	2.5	5.0	6.5	6.9	6.1	89	91	99	93
7	55.4	55.0	55.6	55.3	9.0	12.1	10.2	10.4	12.6	6.0	8.1	8.9	9.3	8.8	95	85	100	93
8	57.1	57.4	57.6	57.4	7.6	11.8	10.2	9.9	12.0	7.2	6.8	8.0	8.3	7.7	88	78	90	85
9	58.0	57.4	56.8	57.4	8.1	10.7	8.9	9.2	11.0	7.5	6.7	7.3	7.7	7.2	83	76	91	83
10	55.8	53.3	52.2	53.8	4.6	9.8	8.4	7.6	10.5	4.6	5.3	6.5	7.1	6.3	84	71	87	81
11	51.2	48.7	49.1	49.7	6.0	11.2	6.8	8.0	13.6	5.5	5.7	6.7	6.5	6.3	82	67	88	79
12	49.6	50.0	51.8	50.5	4.6	9.5	8.6	7.6	9.7	4.0	5.5	6.3	6.7	6.2	87	71	81	80
13	52.1	52.2	52.1	52.1	6.4	9.8	8.1	8.1	9.8	4.8	6.6	6.8	6.8	6.7	91	75	85	84
14	50.4	49.9	50.8	50.4	7.3	10.4	9.4	9.0	10.5	6.6	6.7	7.3	7.9	7.3	88	76	89	84
15	50.7	50.3	49.7	50.2	8.3	8.5	8.2	8.3	10.3	7.0	7.8	7.9	7.8	7.8	96	96	96	96
16	48.4	46.7	45.8	47.0	8.6	10.4	10.0	9.7	10.4	6.6	7.2	8.2	8.8	8.1	87	88	96	90
17	45.2	45.7	45.9	45.6	8.3	9.8	8.8	9.0	11.2	7.5	7.8	8.3	8.2	8.1	96	92	98	95
18	46.8	47.8	49.3	48.0	7.4	9.9	9.7	9.0	10.0	7.2	7.5	7.9	8.6	8.0	98	87	96	94
19	50.0	51.2	52.7	51.3	8.8	9.3	9.6	9.2	11.0	8.5	7.9	8.4	8.9	8.4	93	96	100	96
20	54.6	55.6	55.9	55.4	8.2	9.7	9.4	9.1	9.8	7.9	8.1	8.1	8.2	8.1	100	91	93	95
21	53.8	52.7	52.2	52.9	8.3	11.1	11.0	10.1	11.6	7.5	7.4	8.3	8.2	8.0	91	84	83	86
22	52.5	51.9	51.5	52.0	8.6	9.3	9.2	9.0	11.5	7.5	7.8	7.6	8.2	7.9	93	88	95	92
23	52.1	51.8	51.2	51.7	7.3	9.4	8.4	8.4	9.5	7.3	7.3	7.5	7.7	7.5	96	87	93	92
24	49.5	48.7	48.3	48.8	7.3	8.8	8.4	8.2	9.7	6.7	7.3	7.8	7.5	7.5	96	92	92	93
25	47.8	45.8	45.5	46.4	6.7	7.3	4.5	6.2	8.9	4.0	6.9	7.5	5.7	6.7	94	99	90	94
26	46.8	47.5	48.4	47.6	2.8	5.8	4.0	4.2	6.2	2.4	5.2	6.1	5.2	5.5	93	88	85	89
27	49.0	49.5	50.2	49.6	2.4	5.3	2.6	3.4	5.7	1.1	5.3	6.0	5.3	5.5	96	91	96	94
28	50.1	48.8	48.3	49.1	2.6	4.1	4.2	3.6	4.5	1.0	5.3	5.4	5.6	5.4	96	88	90	91
29	47.2	46.8	46.4	46.8	4.6	8.0	7.2	6.6	8.4	3.7	6.0	6.7	6.7	6.5	96	83	89	89
30	44.7	40.9	38.9	41.5	4.6	7.4	7.0	6.3	7.6	4.0	5.9	6.6	6.8	6.4	94	86	91	90
Közép	751.8	751.3	751.4	751.5	6.4	9.0	7.7	7.7	9.6	5.5	6.6	7.2	7.3	7.0	92	84	92	89

3. reggeltől estig és éjjel ●. — 4. d. e.—d. u. 2h-ig, este felé és éjjel ●. — 6. este felé gyengén esett. — 11. Hajnalban kis eső. — 15. Hajnalban és egész nap megszakitásokkal ●. — 16. d. u. 2h-tól estig és éjjel ●. — 18. d. u., este és éjjel ●. — 19. egész nap, este és éjjel ●. 21. d. u. 2h-tól estig és éjjel másnap d. e. 8h-ig ●. — 24. reggel 1/28h-tól délig és d. u. 2h körül és este felé ●. — 25. reggel és d. e. megszakitással, déltől d. u. 5h-ig ●. — 30. d. u. 1h-tól estig és éjjel ●.

METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1900. NOVEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			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		Eihajlás			Horizontális intenzitás		
									7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	NW ¹	N ¹	— ⁰	0	0	5	1-7		70°26-5'	70°29-3'	70°23-6'	2-1171	2-1158	2-1152
2	N ¹	— ⁰	NE ¹	10	10	10	10-0	0-5 ●	25-5	27-7	23-9	162	155	150
3	NE ¹	NE ²	NE ¹	10	10	10	10-0	16-7 ●	25-4	27-7	25-8	165	149	162
4	E ²	SSE ²	N ¹	10	10	10	10-0	27-5 ●	25-2	25-8	27-9	161	164	161
5	N ²	N ²	N ¹	2	2	0	1-3		25-4	28-4	25-6	169	168	169
6	N ¹	NE ¹	NE ¹	2	10	10	7-3	0-1 ●	25-6	28-6	25-6	176	157	166
7	SE ²	SE ²	SE ¹	10	7	10	9-0		25-8	29-6	25-7	172	158	166
8	SE ²	SE ²	— ⁰	7	2	7	5-3		26-4	29-3	25-8	172	162	165
9	SE ¹	SE ²	S ¹	5	8	2	5-0		26-2	28-4	25-5	171	168	164
10	SE ¹	SE ²	SE ¹	2	1	10	4-3	0-1 ●	26-4	27-8	26-0	169	171	163
11	SE ²	SE ⁴	— ⁰	10	1	2	4-3		25-7	28-3	25-7	165	159	163
12	N ²	N ¹	— ⁰	2	9	5	5-3		25-5	28-0	24-5	162	164	160
13	N ¹	NE ¹	N ¹	7	8	10	8-3		26-2	27-5	24-4	169	157	159
14	NE ¹	NE ¹	NE ¹	10	9	10	9-7	0-1 ●	25-7	26-8	23-5	167	161	138
15	NE ¹	SE ¹	SE ¹	10	10	10	10-0	0-6 ●	25-4	27-0	25-4	164	171	165
16	SE ¹	SE ¹	— ⁰	10	10	10	10-0	1-5 ●	25-2	26-4	25-5	161	163	168
17	SE ²	NE ¹	NE ¹	10	6	4	6-7	ny. ●	25-3	26-4	25-3	167	166	164
18	NE ¹	NE ²	— ⁰	8	9	10	9-0	1-9 ●	25-5	26-6	24-5	171	156	158
19	NE ¹	NE ¹	— ⁰	10	10	10	10-0	1-7 ●	25-3	26-8	24-3	166	158	168
20	S ¹	NE ¹	NE ¹	10	10	8	9-3	ny. ●	25-4	26-4	25-3	166	170	164
21	NE ¹	ESE ²	SE ¹	10	10	10	10-0	5-7 ●	26-1	26-7	25-6	177	171	158
22	SE ²	E ²	E ¹	10	10	10	10-0	0-6 ●	25-7	27-0	25-1	167	166	164
23	NE ¹	NE ¹	NE ¹	10	9	3	7-3		25-6	26-2	25-1	173	174	170
24	NE ¹	SE ¹	SE ¹	10	10	10	10-0	6-4 ●	25-8	25-5	22-0	172	162	168
25	NE ¹	NE ²	NE ²	10	10	8	9-3	13-7 ●	25-4	26-1	24-5	170	166	163
26	NW ²	NNW ²	N ²	4	3	0	2-3		25-2	26-0	25-0	171	167	169
27	N ¹	NE ¹	NW ¹	10	9	0	6-3		24-6	26-8	24-9	171	158	174
28	SE ²	NE ¹	SE ¹	8	7	0	5-0		24-9	26-7	23-6	175	178	172
29	SE ¹	SE ²	SE ²	10	10	9	9-7		25-4	27-3	24-6	185	163	163
30	NE ²	NE ¹	NE ²	8	10	10	9-3	10-4 ●	24-9	26-5	25-1	169	171	170
Közép	1-4	1-6	1-0	7-8	7-7	7-1	7-5	87-5	70°25-6'	70°27-3'	70°25-0'	2-1169	2-1164	2-1163

A csapadékos napok száma 15, a viharosaké 0.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend
13 32 3 28 2 0 0 4 8

Jelek magyarázatai: köd ☼, eső ●, hó ❄, jégeső ▲, dara △, égi háború Γ, villogás ⚡, ónos eső ☁, harmat ☁, dér □, zuzmára √, ny. = csapadék nyoma, ← = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugot.

VÉGE A XXXII. KÖTETNEK.



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.