

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalábbis $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVIII. KÖTET.

1886. MÁJUS

201-ik FÜZET.

XV. AZ ÁLLATI VÉGLÉNYEKRŐL.*

Valamint azon csillagokon túl, melyek a mi egünkön ragyognak, vannak még világok — más világok, mint a miénk: úgy azon szervezeteken túl, melyeket szabad szemmel észrevehetünk, vannak élő lények, melyeket szemeinknek szerkezete miatt közvetlenül megkülönböztetni képesek nem vagyunk. Amazokat a teleszkóp, ezeket a mikroszkóp varázsolja szemeink elé. Ezen parányi lények, melyeket röviden ez alkalommal megismertetni óhajtok, bizonyos tekintetben olyan viszonyban állanak a felsőbb élő lényekhez, mint a mítosz a történelemhez. Valamint az emberiség története az idők ködéből homályosan kibontakozó, kétestermészetű alakokkal veszi kezdetét: úgy az élő lények is olyan, első hallásra talán meséseknek látszó alakokkal veszik kezdetüket, melyeknek természete szintoly kétes, s melyek — mint az őskor hőroszai az égi és földi lények között — az állat- és növényország elmosódott határán ingadoznak.

Legyen szabad előadásomat ezen parányi világról való ismereteinknek fejlődésére vetett rövid áttekintéssel kezdenem.

Antonius van Leeuwenhoek, egy gazdag delfti magánzó, ki életének javát maga készítette mikroszkópokkal való vizsgálatoknak szentelte, 1675-ben azon meglepő felfedezést tette, hogy a néhány napig álló esővízben parányi, szabad szemmel egészen láthatatlan állatocskáknak (animalcula) egész világa hemzseg. Véletlenül tett felfedezése további vizsgálatokra serkenté; — s ime, azon eredményre jutott, hogy állatocskái nem csupán az állott esővizet népesítik, hanem hogy bizonyos állatoknak belsejében, például a békáknak a belében, vagy az ember szájában, még a legtisztábban tartott fogak között is állandóan tanyát ütnek, s hogy töméntelen mennyiségben nevelhetők öntelékben, vagy ázalékokban (infusio), azaz elhalt állati vagy növényi részekre öntött vízben.**

* Előadatott az 1886. jan. 15-ikén tartott természettudományi estélyen.

** Leeuwenhoek vizsgálatait 1677-től 1703-ig tette közzé a londoni »Philosophical Transactions« köteteiben. Tekintetbe véve, hogy a Philos. Transact. régi évfolya-

Ez utóbbi tenyésztő módnak köszönik a parányi állatocskák első, s egyik körülírt csoportjuk megjelölésére mai nap is használt megnevezéseket. M. Fr. Ledermüller »mikroszkópiái lélek- és szemgyönyörködtetések«-kel mulattató tanulmányaiban már 1761-ben használta az »ázalékállatka« (Infusionsthierlein) elnevezést,* mely H. A. Wrisberg-nek a göttingai tudós társaságtól megkoszorúzott értekezése,** főleg pedig ázalékállatkák első nagy bűvárának s rendszeres feldolgozójának, az ázalékállatkák Linnejének, O. Fr. Müller dán tudós munkái*** révén csakhamar polgárjogot nyert a tudományban s Földi Jánosunk az »animalculum infusorium« kifejezést már 1801-ben »ázalékféregre«-re magyarosította.†

Hogy a régi tudósoknak az ázalékállatkák természetére vonatkozó felfogását — melynek egy-egy tétele hosszasan és makacsan megmaradt, sőt egész napjainkig veti árnyékát — megérthessük, szükséges leendő azon kor ismeret- és eszmevilágába, a mennyiben azt tárgyunk megvilágítása kívánja, belepillantánunk.

Leeuwenhoek kortársai közül Marcello Malpighi-nek, Nehemias Grew-nak és Robert Hook-nak mikroszkóppal tett felfedezései azon eredményre vezettek, hogy a növények igen

maihoz nehezen lehet hozzáférni, W. Saville Kent bizonyára igen jó szolgálatot tett azért, hogy Leeuwenhoek közleményeit szó szerint felvette nagy munkájába: A Manual of the Infusoria. London, 1880—1881, I. évf. 3—13. l. — Leeuwenhoek vizsgálatai közül egyesek a következő gyűjteményben is megvannak: Arcana Naturae delecta ab Antonio van Leeuwenhoek. Delphis Batavorum. 1695.

* Martin Frobenius Ledermüller's Mikroskopische Gemüths- und Augen-Ergötzung. 1761. I. köt. 88. l.

** Henrici Augusti Wrisberg Observationum de Animalculis Infusoriis Satura. Goettingae. 1765.

*** Otho Fridericus Müller, Vermium terrestrium et fluviatilium, seu Animalium Infusorium etc. succinta historia. I—II. Hauniae et Lipsiae. 1773—1774. Továbbá: Animalcula Infusoria fluviatilia et marina etc. Hauniae. 1786.

† Földi János, Természeti Historia. A Linne Systemája szerint. Első csomó. Az állatok országa. Pozsonban. 1801. 425. l.

Grossinger János az Infusoria kifejezését »hajszálni vízi férgek« és »láthatatlan apró férgek« körülírással magyarázta. — Helyén valónak vélem itt följegyezni, hogy Grossinger az ázalékállatkákat, mint nagy munkájának »Chaotica, Cryptozoa, Infusoria« című fejezeteiből kivehető, maga is vizsgálta. Erre engednek következtetni következő szavai (410. l.): »Micrographi eousque sunt progressi, ut asserere non dubitent, in unica liquidi gutta 2,730,000 vermiculorum contineri; mei sane oculi, quibus septuagesimus annus adpropinquat, huic multitudini numerandae sunt incapaces.« Ezt bizonyítja egészen határozottan a következő megjegyzése (412. l.): »Inspeci vitellorum ope acetum, infusa, variaque liquida; sed mens semper dubiam in suspensio tenuit sententiam: utrum hae atomi vita potiantur?« — V. ö. Universa Historia Physica Regni Hungariae secundum tria regna Naturae digesta. Tomus IV. Auctore Joanne Baptista Grossinger etc. Posonii et Comaromii. 1794.

apró, csupán erős nagyítással látható alaki egységekből, Malpighi szerint »tömlőcskékből (utriculi), vagy, mint Hook nevezi, »sejtek»-ből (cells) van összetéve. Ezekhez járult a tudomány tiszteletre méltó bajnokának s mély részvételre indító mártírjának, Jan Swammerdam-nak azon, fájdalom, kortársaitól kevéssé méltányolt, nagy fontosságú felfedezése, hogy a béka embriójának teste a fejlődésnek bizonyos korai szakán nagy számú, egymással egyenlő gömbökből (Kloetken), azaz, mint a mai műnyelvvel kifejezők, barázdálódási gömbökből, vagy barázdálódási sejtekből van összetéve. — Ime, így szülemllett meg már ez előtt kétszáz évvel a felsőbbrendű szervezeteknek élő alaki egységekből, sejtekből való összetételének sejtelve, mely kétszáz évvel később a Schleiden és Schwann lángszellemétől megalapított sejtelméletben a szervezetekről való összes felfogásunkat reformáló tanná fejlődött.

Ugyanezen időre esik, hogy Cartesius (Des Cartes) némileg módosított alakban föllevenítette a régi görög bölcselőnek, az abderai Demokritos-nak atómelméletét. Ezen elmélet szerint az élő lények atómokból, azaz végtelen apró gömböcskékből, és részecskékből vannak összetéve, melyek szakadatlan mozgásban, örvényzésben vannak; maga az élő lény léleknélküli gép, melyet a halhatatlan atómok örvényzései mozgatnak.

A spekulációkra hajlandó kor tagadhatatlanul igen elmés összeköttetésbe hozta Leeuwenhoek-nak és kortársainak mikroszkóppal tett felfedezéseit Cartesius atómelméletével, s részben igen szellemes hipotézisek, mint például a Leibnitz-é és Buffon-é, gombagyorsasággal fejlődtek.

Ezen hipotézisekből csak annyit akarok itt röviden kiemelni, hogy szerintök a Leeuwenhoek állatocskái nem egyebek, mint a szabad szemmel láthatatlan atómok, az ázalékokban való gyors megjelenésök pedig oly módon magyarázandó, hogy a szétázó állati vagy növényi részek élő atómjaikra, azaz ázalékállatkákra esnek szét, melyek azután nemzedékeken keresztül önállóan folytathatják életüket, hogy kedvező körülmények bekövetkeztével ismét valamely felsőbbrendű állat vagy növény testévé egyesüljenek.* E szerint

* Ez a hipotézis különösen a belférgék keletkezésére nézve uralkodott, bár egyesek erélyesen tiltakoztak ellene. Ez utóbbiak közé tartozik egy, talán szaktársaim előtt is kevéssé ismeretes múlt századbeli hazánkfi, Cséri Verestói Sámuel, ki a tudomány akkori színvonalán álló, meglehetősen terjedelmes orvosdoktori értekezésében (Specimen annotationum helmintologicarum, quae naturalem spectant historiam Lumbricorum etc. A Samuele Verestói de Csér, transsilvano-hungaro. Franequerae. 1772.) a belférgeknek ázalékállatkákból való keletkezése ellen alapos tudományos készültséggel szállott síkra. Hogy hazánkfiának ezen mai nap természetesen már

tehát az egész élő világnak az ázalékállatkák képezik alapját; ezeknek csoportosulása hozza létre az új élő lényt, mely elhaltával szétesik tovább élő atómjaira.

Hogy az utóbbi felfogás mily általánosan el volt fogadva, legjobban kitűnik Ovidius Metamorphosisai-ból választott azon jeligéből, melyet O. Fr. Müller az ázalékállatkákról írt s ezelőtt száz évvel megjelent nagy munkája számára választott:

Nonne vides, quaecunq̃e mora fluidoque liquore
Corpora tabuerint in parva animalia verti.*

Ezen röviden körvonalozott hipotézis tarthatatlanságát mai nap fölőseleg lenne bizonyíthatnom. Az egészben az igazságnak nagyon elburkolt, kised magvát az képezi, hogy a tökéletesebb szervezetek teste tényleg kis önálló alaki egységektől, azaz sejtekből van felépülve, s hogy a Leeuwenhoek állatocskáinak alaki értéke egyetlen sejt; a sejteknek azonban, melyekről az azon időbeli búvároknak tiszta fogalmuk még nem lehetett, a Cartesius atómjaihoz semmi közük s a sejtek, melyekből a felsőbbrendű szervezetek teste felépül, soha sem változnak át ázalékállatkákká, amennyiben ezek szintűgy magukhoz hasonlóktól származnak mint a felsőbbrendű szervezetek; az »ovum« (tojás, pete) kifejezést kissé tágabb értelemben véve, ezekre is igaz tehát Harvey híres mondása, hogy *Omne vivum ex ovo*, — azaz, hogy *minden élő pétéből fejlődik*.

Az ázalékállatkák természetéhez fűződő egyéb spekulációk közül különösen érdekelhet bennünket, hogy azt tartották róluk, hogy különböző betegségeknek, valamint az erjedés és rothadás folyamatának ezek a tulajdonképi okozói. Egy magát szerényen meg nem nevező angol emberbarát már 1676-ban ajánlta, hogy járványok idejében a betegségek okozó apró állatocskákat, mint a sáskák pusztító hadát, harang- vagy trombitaszóval, ágyudörgéssel és dobpergéssel riaszszák el a levegőből. Lancisi a váltóláz, Vallisnieri, Griffon és Lebègne pedig a pestis okozóiúl a láthatatlan állatocskákat tekinti; egy párisi névtelen pedig 1726-ban leírta, sőt le is rajzolta azon gonosz állatocskákat, melyek ájulást, fejfájást és sok mindenféle bajt és betegséget okoznak. Mindezeknél kétség kívül sokkal fontosabb Linné vélekedése, melynek *Systema Naturae*-jének XII. kiadásában adott

csupán históriai értékkel bíró munkája mily tekintélynek örvendett, leginkább kitetszik abból, hogy Gmelin, a Linné *Systema Naturae*-jének XIII. kiadásában (Tom. I. Pars VI. 3023. l.) Verestóit mint auctoritást idézi: »De Intestinalium historia meruere Pallas (1760), Verestoi de Czer (1772) — — — —«

* Nemde te is látod, hogy idővel a vízben elázó
Testekből eleven, piczi állatkák raja kel ki?

kifejezést s melyben azt állítja, hogy a *Chaos infusorium*-on* kívül valószínűleg vannak még más állatocskák is, melyek a kiütéses betegségeknek ragályozó, a forró lázoknak pedig »gyújtó« anyagát, végre az erjedést és a rothadást okozzák.** — Ime, Linné geniusa több mint száz évvel szárnyalta túl korát! A vizsgálatok s kísérletek útján szerzett tapasztalatokra támaszkodó mai tudomány ugyanezt vallja: a ragályos és fertőző betegségeket, az erjedést és rothadást tényleg apró, mikroszkópi szervezetek (Micrococcus-ok, Bacterium-ok, Bacillus-ok, Cryptococcus-ok stb.) okozzák, csakhogy ezeket mai nap nem tekintjük többé a szorosabb értelemben vett ázalékállatkákhoz tartozóknak. — Semmi sem új a Nap alatt!

Az ázalékállatkák szervezetének megérthetése elé egy tévedés, mely különben a biológiai tudományok feléledésének korában könnyen megbocsátható, súlyos akadályt gördített, olyat, melyet csak hosszas munka s az állatok és növények szervezetének s életének titkaiba való mélyebb behatolás volt képes véglegesen eltávolítani. Értem itt azon körülményt, hogy az első bűvárok minden szabad szemmel láthatatlan szervezetet, melyen a mozgás jelenségeit észlelték, ázalékállatkának tartottak.

Ebbe a végzetes tévedésbe Leeuwenhoek-tól kezdve Dujardin fellépéseig többé-kevésbé valamennyi bűvár beleesett s maga Ehrenberg sem ment ezen tévedéstől, ki az ázalékállatkák bűvárlatának tág mezején oly hervadhatatlan érdemeket szerzett. Ehrenberg monumantális munkájában*** kizárta ugyan azon tarka chaosból, melyre az ázalékállatka kifejezés használatot, az Angvilulá-kat, Cercariá-kat stb., de meghagyta a sodróférgék (Rotatoria) neve alatt ismeretes, igen csinos, apró férgeket, melyeknek aránylag magasfokú és bonyolódott szervezetével hasonlította össze az ázalékállatkákét s rajtok is a sodróférgéknek megfelelő szervezetet vélt felismerhetni. Ehrenberg szerint az ázalékállatkáknek bonyolódott szerkezetű emésztőkészülékök, edény-, ideg-, izomrendszerök, külső érzéklő és szaporodásra való szerveik vannak s a sodróférgektől, melyek szerinte az ázalékállatkák egyik fő csoportját képezik (*Infusoria rotatoria*) kiváltképen számos, hólyagalakú gyomorból összetett emésztőkészülékök által különböznek s azért

* Ezen az idejebeli ismeretekre pompásan találó megnevezésen foglalta össze Linné az ázalékokban élő állatocskákat.

** V. ö. Des Ritters Carl von Linné, königl. schwed. Leibarztes etc. vollständiges Natursystem. Nach der zwölften lateinischen Ausgabe von Philipp Ludwig Stätius Müller. VI. Th. II. Bd. Nürnberg, 1775. 928. l.

*** Christian Gottfried Ehrenberg, Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur. Leipzig, 1838.

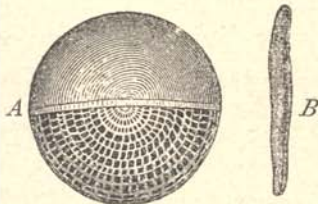
sokgyomrú ázalékállatkáknak (*Infusoria polygastrica*) nevezte őket. Ehrenberg-et bámulatra ragadó szorgalommal és kitartással gyűjtött észleleti adatainak hamis magyarázata a tévedések útvesztőjébe szorította, melyben élte fogytaig nem akadt rá a kivezető fonálra. Hogy mily túlzásokra vezették, mily lehetlenségek állítására ragadták őt téves magyarázatai, leginkább kitűnik abból, hogy azt hitte, hogy még a *Volvocinéd*-ban, *Bacillariacéd*-ban (Diatomeák-ban) és *Desmidiacéd*-ban is felismerte a sokgyomrú emésztő készüléket, — oly szervezetekben, melyekről ma semmi kétségünk sem lehet, hogy egészen a növények módjára táplálkoznak. »Ha valaki csodálatos dolgok állításába már egyszer belemelegedett, könnyű minden nehézséget, ha mindjárt az egészséges emberi ész rovására is, legyőznie«, — mondja K. E. von Baer. — Ne feledjük azonban, hogy ezen tévedések az előmunkálatokra nem támaszkodható úttörőnek a tévedései s hogy jelen századunk első évtizedeiből valók; oly időből, melyben, különösen Németországban, a tudomány egészséges fejlődésének útjatszögő természet-bölcséleti irány uralkodott, melynek zavaros eszmevilágába az »embertől a Monasig egyaránt magasfokú szervezettség« tana teljesen beleillett; már pedig, valamint a történelmi tényeknek, úgy a tudomány minden termékének igazságos megítélésénél is okvetetlenül tekintetbe veendő azon kornak a szelleme is, mely azt létrehozta.

Ismereteink jelenlegi állásán mindenki tudhatja, hogy a kicsiség a tágabb értelemben vett ázalékállatkáknak se nem általános, se nem kizárólagos jellemők. A törpék világában is vannak óriások. A mocsáraink iszapos fenekén gyakran töméntelen mennyiségben élő *Pelomyxa palustris* jól táplált példányai még gömbbé húzódt állapotban is egész milliméternyi átmérőjűek. A féregalakú *Gregariná*-k szabad szemmel többnyire jól kivehetők, sőt a tengeri rákban élő *Porospora gigantea* 1—1.5 cm.-nyi tekintélyes hosszúságot ér el. A *Noctilucá*-k csaknem kölesszemnyiek, s a *Radioláriá*-k között egész borsónyi nagyságúak vannak. Az eocén tengerekben oly töméntelen mennyiségben élő *Nummulitek* (1-ső ábra), melyeknek hatalmas rétegeket képező mészhéjait népünk »szent László-pénze« elnevezésen ismeri, lencse-, egész tallérnyi nagyságúak s a kihalt Nummuliteseikkel rokon *Cycloclypeus*, mely Borneo körül a tenger nagy mélységeiben jelenleg is él, mintegy 6.5 cm. átmérőjű, bonyolódott szerkezetű kerek, lapos mészhéjat készít. — Ezen példák, úgy hiszem, elégségesek annak bizonyítására, hogy a tágabb értelemben vett ázalékállatkák nem valamennyien mikroszkópi kicsiségűek. Másfelől pedig számos oly felsőbbrendű állatkörbe tartozó állatot ismerünk, mely parányiságát tekintve, a közepes nagyságú

ázalékállatkákéval versenyezhet: ilyen például számos fonál- és örvénylőféreg (Nematoda és Turbellaria), valamint sodróféreg a férgek köréből, számos evezőlábú (Copepoda), ágastapogatójú (Cladocera) és kagylórák (Ostracoda) a rákok (Crustacea), az atkák a pókfélék (Arachnida) osztályából, az apróbb levéltetvek, Podurá-k, Trichopteryx-ek s más parányi bogarak a rovarok nagy osztályából.

Valamint azonban tévedtek a korábbi bűvárok, midőn számos apró szervezetet testök parányisága miatt ázalékállatkának tekintettek; úgy tévedtek akkor is, midőn — az állati természet fő bélyegét a mozgásban s helyváltoztató képességben keresvén — oly szervezeteket is az ázalékállatkák közé soroztak, melyek, daczára annak, hogy helyöket változtathatják, határozottan növényi természetűek.

Turbervill Needham, Buffon, Girod Chantrans s más bűvárok már a múlt században észlelték, hogy bizonyos mo-



1-ső ábra. *Nummulites Puchi*; természetes nagys. A. lapjáról tekintve; alsó fele, a rekeszek feltüntetésére, csiszolva van; B. éléről tekintve.

szatfonalakban az ázalékállatkáktól lényegesen nem különböző, eleven, mozgékony nemzedék fejlődik, mely a fonál burkának felpukkantáival függően szertesztet rajzik. Unger-nek és Thuret-nek a negyvenes években tett úttörő vizsgálatai után ma már mindenki tudja, hogy számos moszat és gomba mozgékony szaporodásra való sejteket, úgynevezett *rajzospórákat* hoz létre, melyek, szervezetöket tekintve, semmiben sem térnek el az úgynevezett ostoros ázalékállatkáktól (Flagellata), mások-

nak, nevezetesen a Vaucheriáknak rajzói pedig a csillószőrös ázalékállatkákra emlékeztetnek. Ezen rajzospórák egy ideig élénken mozognak, úszkálnak, hogy majdan pihenésre jutva ismét moszatokká vagy gombákká fejlődjenek. A rajzás időszaka némely moszatnál és gombánál csak néhány perczig, vagy óráig tart, ellenben más moszatok, nevezetesen a Volvox-félék életök legnagyobb részében az ázalékállatkák módjára élénken mozognak. — A megegyezés a rajzospórák és bizonyos ázalékállatkák között oly nagy, hogy Unger, ki a Vaucheriá-k fejlődését legelőször tanulmányozta behatóan, ezen moszatok rajzospórait valóságos ázalékállatkáknak tartotta, melyek egy ideig való állati élet után növényi életre süllyednek s ezen felfogásának értekezése címében is (*A növény az állattá válás pillanatában*) kifejezést adott.

A jelzett irányban való újabb vizsgálatok egyfelől azon eredményre vezettek, hogy számos parányi szervezet az állatországból a növény-

országba teendő át s így az ázalékállatkák körének tisztázását vonták maguk után, másfelől pedig az ázalékállatkák fogalmát látszólag összebonyolították. Oda vezettek ugyanis, hogy a tudomány mai, aránylag magas fejlettségei fokán sok esetben teljes lehetetlenség azt eldöntenünk, vajjon állattal, vagy növénynyel van-e dolgunk. Ezen bonyodalom azonban csak látszólag az, amennyiben tényleg azon igazságnak szükségképi következménye, hogy az élő lények sorozata oly kétestermészetű alakokkal veszi kezdetét, melyek az állat- és növényországot szoros, szakadatlan kapcsolatba hozzák.

Ezen igazságnak homályos gyanítása derengett J. C. R o o s előtt, midőn a »láthatatlan világ«-ról értekezve, már 1767-ben felvetette azon kérdést, vajjon nem volna-e szükséges az állat- és növényországon kívül még egy harmadik, közönbös vagy chaotikus országot (*Regnum neutrum seu chaoticum*) megkülönböztetni.* Ez indította B o r y de S t. V i n c e n t-et (1826) a kalandosan hangzó »*Régne psychodinaire*«-nek felállítására. S ezen igazságnak teljes felismerése indította H o g g-ot (1860) a közvetítő országnak »*Protoctista*«, vagy »*Regnum primigenium*«, O w e n-t (1862) »*Protozoa*«, W i l s o n-t és C a s s i n-t (1863) »*Primalia*«, H a e c k e l-t (1866) végre »*Protista*« néven való külön megjelölésre**.

A protiszták, vagy — mint én már évek előtt neveztem — a *véglények* csoportjának külön megjelölése, mint az előadottakból is látható, legkevésbé sem akarja azt jelenteni, mintha az élő lények három, egymással összefüggésben nem álló külön főcsoportra, országra szakadtak volna, melyek között éles határvonalak vannak, hanem épen az ellenkezőt, vagyis azt, hogy a szervezetek legalsó lépésőjén az élő lényeknek oly csoportja áll, melyben az állati és növényi bélyegek, mint a szivárvány színszalagjai, elmosódva, minden éles határ nélkül mennek át egymásba.

A véglények csoportjában, ha alaki és szervezeti viszonyaikat egészen számon kívül hagyjuk s kizárólag csak táplálkozásuk módját vesszük alapul, mely, mint mindenki előtt ismeretes, lényegesen különbözik az állat- és növényország képviselői között: kétféle természetű szervezetre akadunk: olyanokra, a melyek állati módon táplálkoznak, — ezek az *állati véglények* (*Protozoa*), melyeket az eddig előadottakban az ázalékállatkák (*Infusoria*) kollektív elnevezése alatt foglaltunk össze;

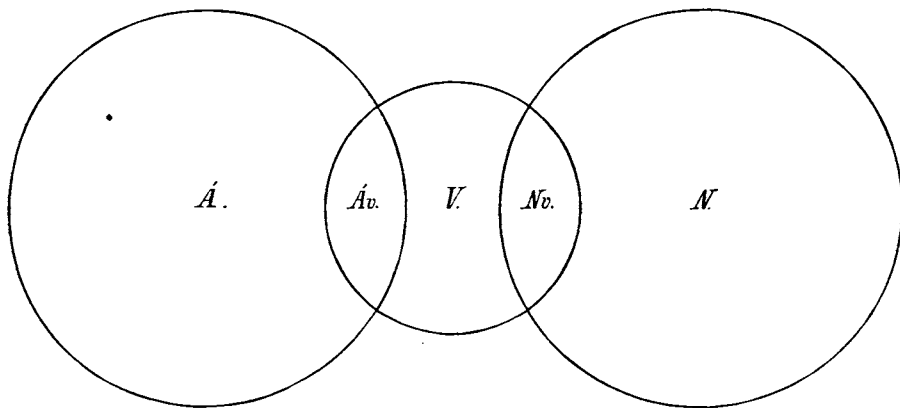
* J o a n n e s C a r o l u s R o o s, Dissertatio academica Mundum invisibilem breviter delineatura etc. Upsalae, 1767, 12. l.

** V. ö. E. H a e c k e l, Generelle Morphologie der Organismen. I. Bd. Berlin, 1866, 191. l. Továbbá, Das Protistenreich. Leipzig, 1878.

továbbá olyanokra, melyek a növények módjára táplálkoznak, — ezek a *növényi véglények* (*Protohyta*). Az állati és növényi véglények, valamint a szorosabb értelemben vett állatok (*Metazoa*) és növények (*Metaphyta*) közötti szakadatlan összefüggés érzékítésére szolgáljon a 2-ik ábra, melyben *A.* kör az állatország, *N.* a növényország, *V.* pedig a véglények közvetítő területét jelöli.

Mindazok után, a miket eddig előadtam, azon kérdés merül fel, hogy miben áll a véglényeknek általában, s továbbá — mivel kivárlólag az állati véglényekkel akarunk foglalkozni — miben áll az állati véglényeknek tulajdonképeni jellemők?

Az első kérdésre határozott s teljesen kielégítő feleletet adott Dujardin már 1835-ben*, midőn kimutató, hogy az ázalékállatkák,



2-ik ábra. A szerves világ kapcsolata vázlatosan előtüntetve. *A.* az állatország; *N.* a növényország; *V.* a véglények köre, mely egy részt (*Nv.*) a növényországba, másrészt pedig (*Áv.*) az állatországba csap át.

azaz a véglények testén nem mutatkozik azon összetétel, mint a felsőbbrendű állatokén — melyről alább még tüzetesebben fogok szólni, — hanem testök alapján félfolyékony, nyálkás anyagból, a *sarkode*-ből áll, mely idegek nélkül érez, és izmok nélkül összehúzódik: azaz abból a sajátos élőállományból, melyet mainap *protoplazma*-nak nevezünk.

E szerint tehát a véglények közül mindazon apró szervezetek, melyeknek teste több sejtből, vagy sejtek alkotta szövetekből van felépülve, okvetetlenül kizárandók. Ilyenek például a sodróférgek, melyeknek a véglényekkel való összelegyítése Ehrenberg-et, mint már fentebb kiemeltük, a tévedések egész labirintusába tévesz-

* Felix Dujardin az ázalékállatkák szervezetére vonatkozó vizsgálatait a párisi akadémiától kiadott több értekezésében, összefoglalva pedig a következő című nagy munkában tette közzé: *Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires etc.* Paris, 1841.

tette. Dujardin jellemzését, a sejtelmélettel összehangzásba hozva, röviden úgy is formulázhatjuk, hogy a *véglények egysejtű szervezetek*. Így állította fel ezen tételt von Siebold 1845-ben*; s bármily heves ellenzésre talált is ezen felfogás, helyességét az újabb vizsgálatok minden kétség fölé emelik.

Félreértések elkerülése végett szükségesnek tartom előre megjegyezni, hogy az egysejtűség korántsem jár okvetetlenül együtt a szervezet egyszerűségével; vannak véglények, melyek szervezetök bonyolódottságát tekintve, a metazoomokkal méltán versenyezhetnek, csak hogy valamennyi szervezeti elkülönüléseik egyetlen sejt keretén belül fejlődnek ki. Valamint a nagyszámú sejtekből, illetőleg a sejtek alkotta szövetekből összetett állatok között a szervezettség fokát és fejlettségét tekintve igen nagyok a különbségek: hasonlóképen nem kevésbé nagyok azok a véglények között is. Meg kell továbbá azt is jegyezni, hogy azon egyetlen sejt, mely a véglények testét képezi, azon egyszerű sejtől, melyet Max Schultze szavaival úgy jellemezhetünk, hogy *protoplazmából álló tömegecske, mely egy magot rejt magában*, nemcsak azáltal tér el, hogy számos oly elkülönülés mutatkozhatik rajta, mely az ily egyszerű sejtre nézve egészen idegenszerű, hanem azáltal is, hogy egyetlen mag helyett gyakran kettőt vagy többet, néha épen egész sereg magot tartalmaz. — De hiszen különféle, gyakran igen bonyolódott elkülönülések által kitűnő, valamint több magot rejtő sejteket az állatok szöveteiből is ismerünk.

A mi a második kérdést illeti, erre nézve feleletünk abból áll, hogy *állati véglények, vagy protozomok alatt mindazon nemzedékeken keresztül egysejtűeknek maradó szervezeteket értjük, melyek a külvilágból szerves eredetű, szilárd táplálékot vesznek fel, szóval esznek s az elnyelt testeket megemésztik*.

Mindenkinek, ki a szövettan újabb haladását figyelemmel kísérte, azonnal feltűnik, hogy ez a meghatározás az állatok bizonyos sejtjeire épen úgy ráillik, mint az állati véglényekre. A metazoomok szintelen vér- és nyirksejtjei, vagy, miként ezeket a szövetek közötti vándorlásaik alatt nevezik, a *vándorsejtek* ugyanis szintén képesek szöveti darabkákat, vagy etetésökre nyújtott szerves eredetű festékszemséket elnyelni s azokat megemésztetni; sőt Mecschnikoff vizsgálatai útján** azt is tudjuk, hogy ezen »*evősejtek*«

* L. Th. von Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. Berlin, 1845—1848.

** Elias Metschnikoff, Untersuchungen über die intracellulare Verdauung der wirbellosen Thiere. Wien, 1883.

(*phagocyt*-ek) a metazoomok életében is igen nagy és fontos szerepre hivatvák. Úgy vélem azonban, hogy ezen a metazoomok szervezetéhez tartozó s azoknak testén kívül önálló élet hosszabb folytatására képtelen sejtek valódi természetéről nem leendő nehéz a szövetbúvárnak meggyőződnie s nem egykönnyen fog oly tévedésbe esni, mint egy amerikai orvos, J. H. Salisbury, ki 1873-ban *Asthmatos ciliaris* elnevezés alatt sajátosságos ázalékállatkákat írt le, melyek szerinte a náthának s bizonyos katarrhális lázaknak az okozói s melyekről azután Leidy kimutatta, hogy nem egyebek, mint az orrüregnek levedlett csillószőrös hámsejtjei.

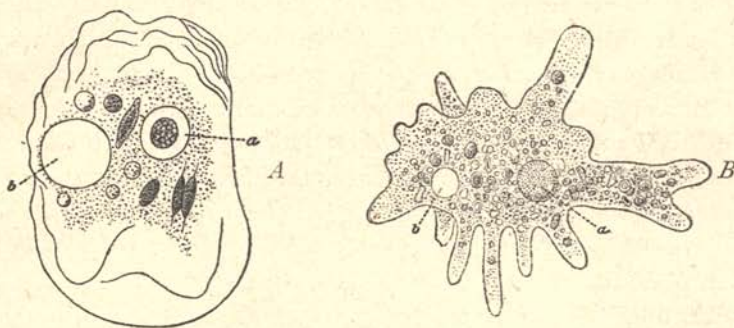
Fentebbi meghatározásunkban az állati véglények legfőbb jellemét a táplálkozás módjában kerestük, mely határozottan állati. Vannak azonban állati véglények, például az *Opalíná*-k a csillószőrös ázalékállatkák között, vagy a *Gregaríná*-k egész osztálya, melyek szilárd táplálékot nem vesznek fel, hanem gazdájoknak, melyben tanyát ütöttek, áthasonlíttott anyagait egész testfelületökkel szívják fel. Hogy ezeket mindennek daczára az állati véglények közé sorozzuk, ennek az a magyarázata, hogy legközelebbi rokonáik kétség kívül állati természetűek s ennek következtében jogosítottaknak tarthatjuk magunkat arra, hogy a legtöbb állatétől elütő táplálkozás módjok az élősdiségnek a következménye. Hiszen számos élősd metazoom is ily módon, egész testfelületével szívja fel a gazdájától áthasonlíttott nedveket; ilyenek például a galandférgek s bizonyos szájnélküli élősd rákok, az úgynevezett gyökérfejűek (*Rhizocephala*).

Mielőtt a protozoumok és metazoumok szervezete között levő különbségek további fejtegetésére térnék, közbevetőleg beigtatom az állati véglények négy fő csoportjának, osztályának rövid ismertetését.

I. Gyökérlábúak (*Rhizopoda, Sarcodinea*).

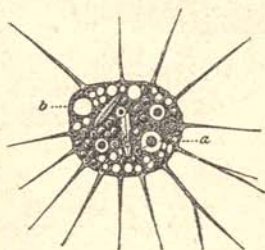
Testök csupas, azaz bőrkével (*cuticula*) nem borított protoplazmából, szarkodéból áll, mely néha szemcsétlen, üvegtiszta, tömöttebb kéregrétegre (*kéregplazma, ektoplasma*) s szemcsézett, hígabb belső állományra (*bétoplazma, entoplasma*) van különülve. Különös jellemöket teszi lágy testöknek gyakran igen élénk alakváltoztató képessége. Némelyek testök bármely pontján karélyos kiöblösödéseket duzzaszthatnak ki, melyekbe testök állományát mintegy beleöntve, olvadó cseppként mászkálnak (amoebaszerű alakváltoztatás és mozgás, 3-ik ábra *A.*); mások ujjalakú (3-ik ábra *B.* és 5-ik ábra), vagy fonálalakú, sugáralakú (4-ik, 6-ik, 7-ik ábra), majd el nem ágazó, majd ismét gyökerek módjára elágazó (innét a gyökérlábú elnevezés) nyúlványokat, úgynevezett *állábakat* (*pseudopodia*) tolhatnak ki, melyek ismét visszahúzódhatnak s nyomtalanul

beleolvadhatnak a test alapállományába. Állandó szájnyílásuk nincsen, hanem vagy mintegy ráöntik magukat táplálékokra, vagy pedig oly módon veszik fel, hogy egy vagy több álláb állományával körülfolyják táplálékokat; az emésztést, mint a véglényeknél általában, a protoplazma végezi s az emészthetetlen táplálékalkatrészek a testfelület bármely pontján kihaladó ideiglenes nyíláson



3-ik ábra. A. *Amoeba verrucosa*, 450-szer nagyítva; B. *Amoeba Proteus* 100-szor nagyítva. a. mag; b. lüktető üregcse.

ürítettnek ki. Szervezetüket kiegészíti egy vagy több (4-ik ábra) — néha igen nagy számú — sejtmag, melyek a Radiolároknál külön tokba vannak zárva; továbbá a gyakran előforduló egy, vagy több



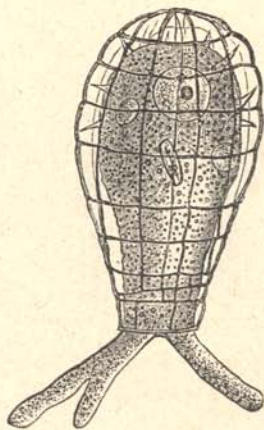
4-ik ábra. *Nuclearia delicatula*; erősen nagyítva. a. mag, b. lüktető üregcse.

lüktető üreg a protoplazmatest kéregrétegében, melyek szabályos közökben összehúzódnak s kitágulnak, mintegy szív módjára lüktetnek s tartalmukat, mely vízből s kétségkívül az anyagforgalom oldott bomlási termékeiből áll, finom nyíláson kiürítik. A lüktető üregeken kívül gyakran tartalmaz még plazmájok nem-lüktető üregcseket is, melyek vagy víztiszta folyadékkal telvék, vagy pedig az elnyelt táplálékrészecskéket zárják körül s gyakran az egész testet habossá változtatják (4-ik ábra).

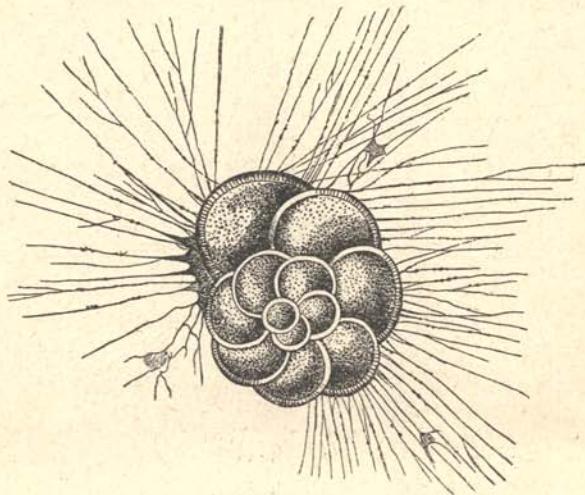
Igen jelentékeny részök chitinállományból, kovasavból vagy szén-savas mészből álló héjakat, házakat választ ki (5-ik és 6-ik ábra), melyekben lágy, gyengéd testök épen úgy el van rejtve s úgy meg van védve, mint a csigáké szilárd házukban. Ezen héjaknak alakjában, vésetében s finomabb szerkezetében a legnagyobb változatosság mutatkozik, mely a legmerészebb képzeletet is felülmúlja. Legyen itt elég annyit megjegyezni, hogy majd egyetlen, aránylag tágas ürt zárnak körül (*egyrekesűek*, *Monothalamia*, 5-ik ábra), majd ismét

válaszfalak, melyeket finom likacscsatornák törnek át úgy, hogy az egyes rekeszek tartalma folytonos összefüggésben áll, több rekeszre osztják (*sokrekeszűek*, *Polythalamia*, 6-ik ábra) s e rekeszek gyakran igen bonyolódott szerkezetű és összefüggésű folyosó-rendszereket képeznek (1-ső ábra). Az egyrekeszűek héja rendszeren egy, ritkábban két nagyobb nyílással nyílik (*likacstalanok*, *Imperforata*) s finom likacsok csak ritkán törik át; a többrekeszűek héja ellenben rendszeren szita módjára likacsozott (*likacsosok*, *Perforata*, vagy *Foraminifera*).

A pompás *sugárállatkák* (*Radiolaria*), valamint a *napállatok* (*Heliozoa*) egy része ritkábban chitinből, gyakrabban üvegszerű kovasavból álló sajátságos vázakat választ ki, melyek majd



5-ik ábra.



6-ik ábra.

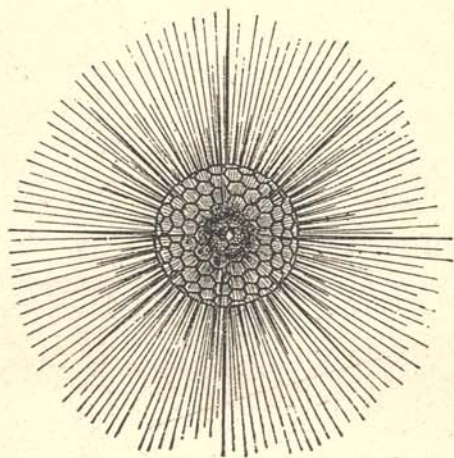
5-ik ábra. *Quadrula symmetrica*; erősen nagyitva, ujszerű állábakkal. — 6-ik ábra. Egy *Discorbina*-faj, kinyújtott állábakkal; erősen nagyitva.

a legváltozatosabb alakú, mintegy finom üvegfonalakból szőtt csipkeszerű héjakat képeznek, majd ismét egyszerű, vagy a legváltozatosabb czifrázatú tükből állanak, melyek vagy érintői irányban vannak szétszórva a gömbalakú testen, vagy egy pontból sugároznak ki, mint a kristályminták tengelyei s a lágy protoplazmatestnek mintegy támaszúl szolgálnak; némely sugárállatkánál mindkétféle váz egyesítve fordul elő (7-ik ábra). — A filigranművészetnek ezen remekei a legdíszesebb természeti tárgyak közé tartoznak. Végig lapozva H a e c k e l-nek a sugárállatkákról írt nagy monografiája pompás folió-tábláit, bűvös kaleidoszkópba vélünk tekintetni s minden lapon elragadtatva gyönyörködünk a díszes alakoknak kifogyhatatlan változatosságában. A diszitő rajzolással foglalkozó művészetnek

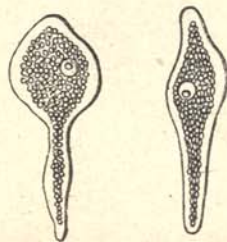
a sugárállatkák vázai a legdíszesebb motívumokat szolgáltathatnak.

A gyökérlábúak egyénei többnyire magánosan élnek; ritkábban képeznek fa- vagy bokoralakú telepeket. A sugárállatkák között az úgynevezett *Sphaerozoum*-ok víztiszta, kocsonyás alapállományba ágyazott henger-, vagy olvasóalakú telepekbe vannak egyesülve, melyekben százként, ezrenként vannak az egyes egyének.

Legnagyobb részök egyszerű oszlás, ritkábban külső, vagy belső sarjadzás útján szaporodik. A sugárállatkák belső sarjadzás útján nagy számú, igen apró rajzókat hoznak létre, melyek egészen a *Monas*-ok szervezetével bírnak s két hosszú ostor segítségével nagy gyorsasággal úszkálnak, hogy bizonyos, eddigelé még ismeret-



7-ik ábra.



8-ik ábra.

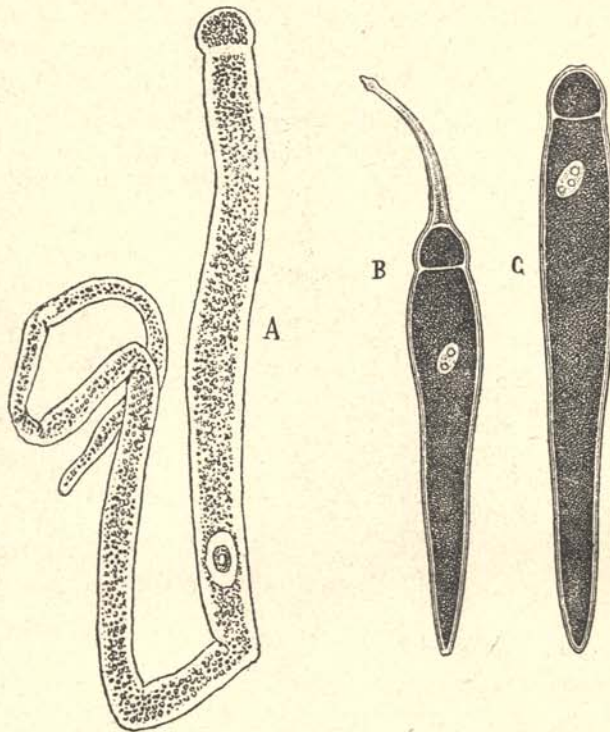
7-ik ábra. *Heliosphaera actinata*. 85-ször nagyítva. — 8-ik ábra. *Monocystis agilis*, a földi gilisztából; erősen nagyítva.

len átalakulás útján a sugárállatkák jellemző szervezetét ölték magukra. Számos gyökérlábú képes magát betokozni; azaz gömbbé húzódva, chitinszerű vagy kovasavból álló héjjal zárja magát körül, melyet rövidebb-hosszabb idei pihenés után egészben, vagy több részre oszolva hagy el.

II. Gregarinák (*Gregarinae*, *Sporozoa*.)

Többnyire megnyúlt, féregalakú, ritkábban gömbölyded testöket, mely lomha féregszerű mozgásokra, ritkábban élénk amoebaszerű alakváltozásokra (8-ik ábra) képes, finomabb szerkezetnélküli hártya, bőrke (*cuticula*) zárja egészen körül. Testök vagy nem ízelt (*Monocystidae*, 8-ik ábra), vagy pedig egy hártvás sövény kisebb, fejszerű mellső — (*protomerit*) és nagyobb hátsó izre (*deutomerit*)

osztja (*Polycystidae*, 9-ik ábra), melyek közül a mellső a fiatal egyének-nél néha még egy ormánszerű, majd síma, majd hátra felé irányult horgokkal fegyverezett függeléket (*epimerit*) visel (9-ik ábra, B.). A kéregplazma a bélplazmától élesen el van különülve; az előbbi szemcsétlen, víztiszta s néha hosszirányú, máskor gyűrűsen futó összehúzódó sávokat (úgynevezett *myophan-rostokat*) tartalmaz, az utóbbi pedig erősen fénytörő, durva szemcsékkel van telezsufolva.



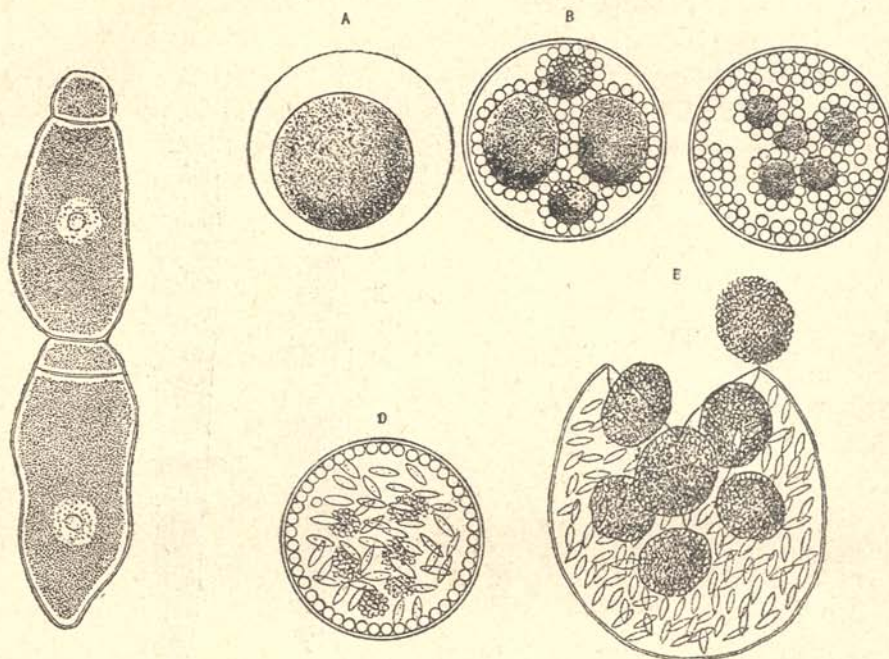
9-ik ábra. A. *Porospora (Gregarina) gigantea*, a tengeri rák beléből; erősen nagyítva. B. *Stylorhynchus longicollis*, a *Blaps mortisaga* beléből, kinyúló epimerittal; C. ugyanaz epimerit nélkül; erősen nagyítva.

A szervezetet még egy nagy sejttag egészíti ki, mely többnyire a test közepe táján, a kétizüeknél mindig a hátulsó ízben foglal helyet.

Ezek mindnyájan élősdiék s a különböző, kivált gerincztelen állatok, leginkább pedig a férgek és izeltlábúak bélcsatornájában, testüregében, vagy különböző szerveiben tanyáznak s táplálékukat gazdájok áthasonlított nedveiből testök egész felületével szívják fel.

Szaporodásukat két (ritkábban több) egyén egybekelése (conjugatio, syzygia) indítja meg (10-ik ábra). Az egybekelő párok hossz-

tengelyök ellenkező végével kapcsolódnak egymáshoz, majd szorosán összeforranak s végre összehúzódnak, vastag, többnyire rétegzett burkot választanak ki s ily betokozott állapotban szétessenek 4—8 anyagömbre, melyből fiókgömböcskék, sarjadzanak ki s ezek *pseudonavicelláknak* nevezett keményhajú, orsóalakú sporákká (innét a *Sporozoum* elnevezés) változnak, melyek az anyagok felpukkantáival azután szétszóródnak (11-ik ábra). Kedvező körülmények



10-ik ábra.

11-ik ábra.

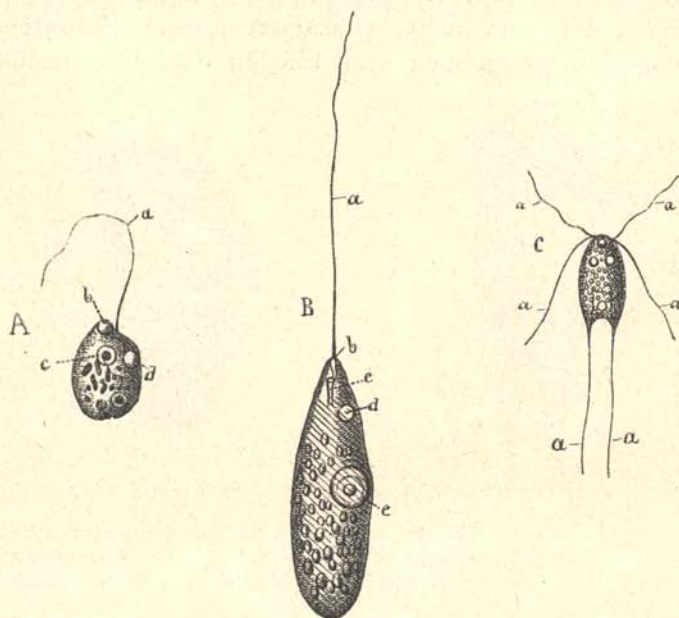
10-ik ábra. *Clepsidrina Blattarum*, a keleti csótán (sváb-bogár) beléből, egybekelés alatt; erősen nagyítva. — 11-ik ábra. A *Monocystis agilis* spóráinak képződése. A. tok; B. a tok tartalma 4 részre oszolva; C. további oszlás; az oszlási gömbökön fiókgömbök sarjadzanak, melyek részben már leváltak az anyagömbökről; D. a fiókgömbök kezdenek orsóalakú sporákká fejlődni; E. kifejlesztett sporákat tartalmazó megrepedt tok. Valamennyi erősen nagyítva.

között a sporák tartalma 4—8 sarlóalakú sejtre oszlik, melyekből teljesen kielégítőleg még nem ismert módon ismét gregarinák fejlődnek.

III. *Ostoros ázalékállatok (Flagellata, Mastigophora).*

Testök igen változatos, leggyakrabban azonban gömb-, tojásdad-, vagy orsóalakú, majd finom bőrkével, majd vastag, kemény pánczéllal borított; az előbbi esetben hajlékony, sőt néha igen élénk alakváltoztatásokra alkalmas, az utóbbiban egészen merev. Többnyire mellső, azaz úzás közben előre irányult végökből,

máskor testök közepéből egy, két, ritkábban több finom, plazmafonál, az úgynevezett *ostor* (*flagellum*) indul ki (12-ik ábra), melyeknek örvényelése a könnyű testet gyorsan mozdítja tova. Az ostor, vagy ostorok tövén kiseded nyílás szolgál száj gyanánt, mely gyakran finom, hártvás garaton át (12-ik ábra, *B. c.*) vezet a bélplazmába, mely az emésztés munkáját végezi; egy másik, csupán ürüléskor észrevehető finom nyílás az emészthetetlen táplálékalkatrészek kitakarítására szolgál. A kéregplazma, mely néha hosszirányban futó összehúzódní képes szalagokat tartalmaz, többnyire igen vékony s kevésbé van a bélplazmától elkülönülve. Mint számos gyökérlábú-



12-ik ábra. *A. Oicomonas termo*, 700-szor nagyítva; *B. Peranema trichophorum*, 400-szor nagyítva; *a.* ostor; *b.* száj; *c.* garat; *d.* lüktető üregcse; *e.* mag; *C. Hexamitus inflatus*, 400-szor nagyítva.

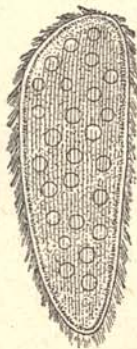
nál, úgy az ostorosoknál is meg lehet többnyire különböztetni egy vagy több lüktető üregcsét. A sejtmag soha sem hiányzik.

Némely ostorosok kocsonyás hüvelyekben, mások különböző alakú s különféle szerkezetű héjakban laknak. Többnyire egyéneként, külön élnek; némelyek azonban fa- vagy bokoralakú, mások gömb- vagy hengeralakú telepekbe egyesülnek.

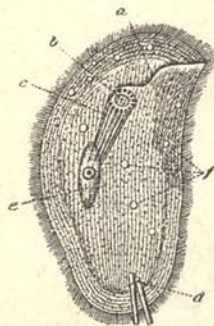
Szaporodásuk oszlás, ritkábban sarjadzás útján történik; az oszlást megelőzőleg számosan betokozódnak. Rövidebb vagy hosszabb pihenésre valószínűleg valamennyi ostoros képes betokozódní.

IV. Csillószőrös, vagy szorosabb értelemben vett ázalékállatok (Infusoria ciliata).

A véglények ezen legfelső osztályába tartozó szervezetek annyira változatos alakúak, hogy alakjokat röviden jellemezni alig lehet. Legyen elég e részben annyit megjegyezni, hogy mindazon alakokra, melyek a férgeknek alakokban gazdag állatkörében előfordúlnak, valamint a különböző alsóbb (különösen tengeri) állatok kalandos termetű lárváira találunk emlékeztető alakokat a csillószőrös ázalékállatok között. Mint különösen jellemzőt kiemelem továbbá, hogy a legtöbb ázalékállatka testén (s ez az ostorosokra nézve is áll) hossz tengelye irányában sajátságos gyengébb, vagy erősebb csavarodás mutatkozik, mely a szájerem csillószőrözetének lefutásán többnyire legélesebben van kifejlődve. Egész testöket majd



13-ik ábra.



14-ik ábra.

13-ik ábra. *Opalina dimidiata*, 100-szor nagyítva. A test belsejében számos kerek mag látható. — 14-ik ábra. *Chilodon cucullatus*, hasoldalról tekintve; 200-szor nagyítva. *a.* a szájhoz vezető csillószőr-sor; *b.* száj; *c.* garat; *d.* üritő nyílás; *e.* mag; *f.* lüktető üregcsék.

merev, majd hajlékony, majd ismét a legtúlságosabb mértékben összehúzékony s többnyire jól kivehető, néha csinosan sávolyozott vagy recézett cuticula határolja.

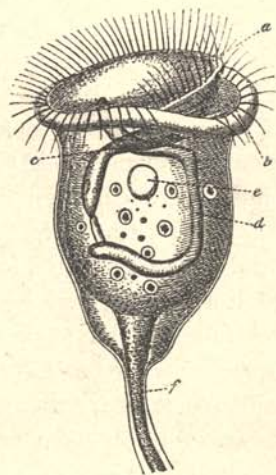
Legfontosabb s legszembetűnőbb bélyegöket az úgynevezett csillószőrök képezik, mely néven némileg a szempillákra emlékeztető, víztiszta testfüggelékkeket értünk, melyek majd az egész test felszínét borítják hosszorokba rendeződve (*Holotricha*, 13-ik ábra) majd csupán a testnek lapos hasoldalát (*Hypotricha*, 14-ik és 15-ik ábra); majd csupán a szájhoz vezetnek egy csigajáratszerűleg csavart koszorúban (*Peritricha*, 16-ik ábra), vagy végre az egész test felszínét hosszorokba rendezett finom csillószőrökhöz még egy erősebb szőrökből álló ív, vagy csigavonalú koszorú járúl, mely a szájhoz vezet (*Heterotricha*, 17-ik ábra). E csillószőrök, melyek

úszás közben apró evezők, szilárd alzaton való mászás közben pedig lábak módjára szerepelnek, a száj körületében elhelyezettek pedig a táplálékot a szájba habaró örvény sodrására szolgálnak; ezeknek mozgása az állatkának egészen hatalmában áll, mintegy akarától függ, s nagyság, alak és szerkezetre nézve rendkívül változatosak; majd — erős nagyítás alatt is — finom szőröcskéknek látszanak (13-ik ábra), majd inkább vastag alapból kiinduló sertékkal, tüskékkal, tompított hegyű pálczikákkal hasonlíthatók össze (15-ik ábra), vagy végre sarló-, késpenge- s lapátalakú lemezekké vannak lapúlva.

A tömörebb, világos kéregplazma a híg, szemcsézett bélplaz-



15-ik ábra.



16-ik ábra.

15-ik ábra. *Euplotes Patella*, hasoldalról, 350-szer nagyítva. *a.* a szájperem csillószőrive; *b.* mag; *c.* lüktető üregcse; *d.* nagyobb csilló serték. — 16-ik ábra. *Vorticella nebulifera*, 600-szor nagyítva. *a.* szájhoz vezető csigavonuló csillószőrkoszorú; *b.* száj; *c.* garat; *d.* mag; *e.* lüktető üregcse; *f.* az összehúzó kocsány rövid részlete.

mától rendszeren jól megkülönböztethető; az előbbiben igen gyakran vannak elkülönülve hosszirányban lefutó, összehúzó myophanrostok; máskor ismét apró, pálczikaalakú testecskékkel (*trichocystek*) van mintegy teleszurkálva, melyek izgatásra, nyilván fegyverül szolgáló, finom szálcscákat lövelnek ki s az ürbelűek (*Coelenterata*) csalánszerveivel hasonlíthatók össze.

Az élősdí Opaliná-k (13-ik ábra) meg a szívó ázalékállatkák (*Suctoría*), vagy *Acineta*-félék (18-ik ábra) kivételével valamennyi többi ázalékállatkának van szája, mely többnyire a test mellső végén, vagy kissé hátrább foglal helyet s vagy állandóan tátong, vagy változatos szerkezetű ajkakkal zárható el. A száj kerületén,

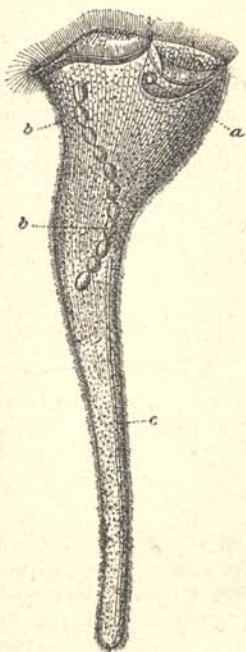
az úgynevezett *szájperemen* (*peristoma*) a test egyéb részén előfordulóktól különböző csillószőrök s az ezekhez gyakran járuló finom, hullámzó szalagok, vagy vitorlaszerűleg kifeszíthető hártyák, nemek s fajok szerint rendkívül változó s gyakran igen bonyolódott berendezés által tűnnek ki, melyek, mint említém, arra szolgálnak, hogy a táplálékot a szájhoz tereljék (14-ik, 15-ik, 16-ik és 17-ik ábra). A szájnylás ritkán vezet közvetlenül a bélplazmába, többnyire cső- vagy kúrtalakú garatba folytatódik, melynek gyakran igen bonyolódott szerkezete nemek s fajok szerint ismét nagyon változatos (14-ik és 16-ik ábra); bélcsővel soha sem áll a garat összefüggésben, hanem rövidebb vagy hosszabb lefutás után beleszájadzik a bélplazmába, mely az emésztés munkáját végezi. A testnek nemek s fajok szerint változó pontján egy, működésén kívül teljesen elzárt, nyílás az emészthetetlen táplálékalkatrészek kitakarítására szolgál (13-ik ábra, *d.*). Az elnyelt testek a pépszerű bélplazmába vagy egyszerűen beágyazódnak, vagy pedig a táplálékkal együtt behabart vízcseppekbe jutnak, melyek a bélplazmában üregcskéket vájnak ki, s ezekben foly le az emésztés. Ezek az úgynevezett *emésztő üregcsék*, mint más véglényeknél is, a bélplazmát gyakran egészen habos szerkezetűvé változtatják s ezek azok a hólyagok, melyeket Ehrenberg gyomroknak tartott s azt hitte, hogy valamelyes bélcsatornával állának összeköttetésben s úgy képeznék a *sokgyomrú emésztőkészülékét*.

A változó számú s gyakran egészen hiányzó emésztőüregcséktől megkülönböztetendők a lüktetőüregcsék, melyek a különböző fajok szerint egyenként, kettesével, vagy nagyobb számmal, de ugyanazon fajnál állandóan ugyanazon számmal, a test ugyanazon helyén található, s szabályos ritmusban, mint valamely állat szíve, összehúzódnak s ismét kitágulnak s az ázalékállatka testén átsűrődött víznek s az anyagforgalom oldott bomlási termékeinek kiürítésére szolgálnak.

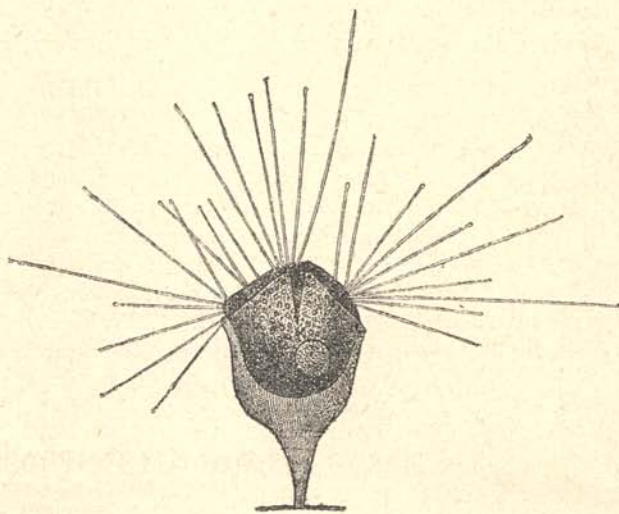
A sejtmag majd egyenként, majd kettesével, vagy nagyobb számban fordul elő; alakja gömb-, tojás-, szalag-, patkó-, olvasóalakú stb. s mellette rendszeren még egy vagy több kisebb magyszerű testecske, az úgynevezett magcsa (nucleolus) vagy mellékmag különböztethető meg.

A többi ázalékállatkáktól sokban eltérnek a már említett szívó ázalékállatkák (Suctoria), vagy Acineta-félék (18-ik ábra), melyek csak fiatal korukban vannak különböző elhelyezésű csillószőrökkel borítva, kifejlődött állapotban ellenben, melyben rendszeren merev kocsánnyal vannak valamely vízi növényre vagy állat testére rögzítve, csillótlanok. Ezen kívül, mint már említém, szájok is

egészen hiányzik; mindennek daczára azonban rendkívül ragadozó természetűek s eledelőkhöz a többi ázalékállatkéától egészben eltérő, sajátos módon jutnak. A szívó ázalékállatkéák ugyanis többnyire gömb-, bunkó- vagy körtealakú testöknek vagy egész felületéből, vagy 2—4, ritkábban több, kiduzzadó szemölcszerű dudorodásából hosszú, finom, csöves fonalakat, úgynevezett *szívólábakat*, vagy *tapogatókat* képesek kinyújtani, melyeknek mindegyike egy kis szívókorongocskával végződik. Ezen szívólábakkal megragadnak más



17-ik ábra.



18-ik ábra.

17-ik ábra. *Stentor polymorphus*, 80-szor nagyítva. *a.* száj; *b.* olvasóalakú mag; *c.* a száj melletti lüktető üregcséhez vezető nedvjárat. — 18-ik ábra. *Acineta mystacina*, erősen nagyítva, a kinyújtott szívó lábakkal.

ázalékállatkéákat s testtartalmukat a csöves fonálon végigvonuló áramban mintegy magukba szivattyúzzák.

Számos csillószőrös ázalékállatka kocsonyás, vagy chitinszerű anyagból álló, rendkívül változatos alakú hüvelyt, vagy héjat, házat választ ki (18-ik ábra), mint számos gyökérlábú és ostoros. Nagy részök egész életén át szabadon kalandozik, mások ellenben valamely alámerült tárgyra telepednek s helyöket, ha csak nem zavarják őket, nem hagyják el. Ez utóbbiaknak teste gyakran rövidebb-hosszabb kocsonyán ül (16-ik és 18-ik ábra), mely vagy egészen merev (18-ik ábra), vagy pedig igen erős s villámszerű gyorsasággal

összehúzódó myophanrostot rejt tengelyében (16-ik ábra), melynek összehúzódása a kocsányt sűrű csigavonalú csavarulatokba perdtí össze. Egyéneik majd állandóan külön élnek, majd igen különböző alakú telepekbe vannak egyesülve.

Szaporodásuk legtöbbször oszlás, ritkábban belső vagy külső sarjadzás útján történik. Oszlásra számos ázalékállatka betokozódik, sőt némelyek zsákmányuk kényelmes megemésztésére is vékony tokba burkolják testöket. Pihenés céljából való betokozódásra nyilván valamennyi ázalékállatka képes.* DR. ENTZ GÉZA.

(Befejezése következik.)

* Az állati véglényekre vonatkozó fontosabb irodalmi források, O. Fr. Müller Ehrenberg, Dujardin és Saviile Kent már említett munkáin kívül, a következők:

Fr. Stein, Die Infusionsthiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht. Leipzig, 1854.

U. a. Der Organismus der Infusionsthiere. I., II., III. Abth. Leipzig, 1859—83.

Ed. Claparède et Joh. Lachmann, Études sur les Infusoires et les Rhizopodes, I—II. Paris et Genève, 1858—59. III. Genève, 1861.

Max S. Schultze, Ueber den Organismus der Polythalamien. Leipzig, 1854.

Ernst Haeckel, Die Radiolarien. Berlin, 1862.

Jos. Leidy, Fresh-Water Rhizopods of North-Amerika. Washington, 1879.

O. Bütschli, Protozoa (Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. I. Bd. Neu bearbeitet). Leipzig, 1880-tól kezdve folytatólagosan jelenik meg.

XVI. A MAGYAR ÁLLAM ERDŐSÉGEI.

Az erdők fontosságának méltatásával számos jeles író foglalkozott már; mindamelllett a nagy közönség, sőt a nagy közönségnek még műveltebb része is csak az alig múlt évtized óta fordul figyelemmel a föld e szép és hasznos díszei felé. A mint terjedt azonban az erdők fontosságának elismerése, oly mértékben ébredt fel a vágy is, hogy az erdőt megismerjék. És örömmel tapasztalhatjuk, hogy hazánkban is mindinkább tért foglal azon elismerés, mely az erdőt akár a tudomány, akár a közgazdaság, akár pedig a közérdek szempontjából megilleti. Mindezideig azonban nem volt alkalma közönségünknek hazánk erdősegeiről tiszta képet alkotni, mert hiányoztak az erdők megismertetését tárgyaló munkák is. S ha voltak is egyes nagyobb birtoikosok, kik erdeik szakszerű ismertetését közrebocsátották, — azok hazánk

erdősegeinek még mindig elenyésző csekély részét ismertették; sőt Bedő Albert-nek a magyar állami erdőkről 1878-ban megjelent munkája* is csak egy részét ölelte fel az ország erdősegeinek.

Nem is könnyű feladat hazánk kiterjedt erdősegeinek leírása; »egyes magán ember munkássága valóban nem képes azt a megbízhatóság azon mértékével felruházni, mely elegendő lehetne arra, hogy országos szempontból elfogadtassék.«** Nem tekintve ugyanis az ily munka elkészítésére szükséges hosszú

* Bedő Albert, A magyar királyi államerdők gazdasági és kereskedelmi leírása. Budapest, 1878.

** Bedő Albert, Magyarország erdősegei. Értek. a term. tud. köréből. XV. köt. 17. sz. 1885. Székfoglaló értekezés. Kiadja a m. tud. Akadémia.

időt, az csak úgy jöhet létre »ha a magánmunkásság igyekezetéhez a hivatalos hatáskör támogatása is csatlakozhatik.« És hozzátehetnők még, hogy igen is, ilyen munka csak úgy jöhet létre, ha e két körülményhez még a hazája kincseinek ismeretéről lelkesülő buzgóság erénye is hozzájárul. Ezen erény és ezen körülmények egyik kiváló szakemberünkben való szerencsés találkozásának köszönhetjük, hogy hazánk erdőségeinek immár teljes leírását bírjuk.*

Ugy véljük, hogy nem művelünk értéktelen dolgot, midőn e munka alapján hazánk erdeit olvasóinkkal megismertetjük.

Erdőségeink *kiterjedéséről* világos képet alkothatunk, ha az erdőkkel borított területet az állam területének nagyságával mérjük össze. A Magyar állam területe ugyanis 324,702 négyszögkilométer (32.470,194 hektár) vagyis 56.420,841 katasztrális hold, (1 katasztrális hold tesz 0.5755 hektárt); az állam összes erdőterülete pedig 15.957,587 katasztrális hold, vagyis 9.183,591 hektár, mely területből Magyarországon van 13.294,492 hold, Horvát-Szlavonországban 2.663,095 hold. Már e számokból is kiderül, hogy mily tekintélyes értéket képviselnek erdeink; de még inkább kiviláglik ez, ha az egyes művelési ágak elfoglalta területtel hasonlítjuk össze. A legutóbb végzett katasztrális munkálatok szerint szántóföldünk 22.408,377 kat. hold, vagyis 39.72%, kertünk 696,298 k. h. = 1.23%, rétünk 6.010.645 k. h. = 10.65%, szőlőnk 739,799 k. h. = 1.31%, legelőnk 7.495,726 k. h. = 13.29%, nádasunk 161,326 k. h. = 0.29%, földadó alá nem eső, vagyis ter-

* A Magyar állam erdőségeinek gazdasági és kereskedelmi leírása. Írta gróf Széchenyi Pál földművelés-, ipar- és kereskedelemügyi miniszter megbízásából Bedő Albert, országos főerdőmester, min. tanácsos, a m. tud. Akad. lev. tagja stb. Budapest, 1885. I. kötet. Általános erdészeti viszonyok. II. kötet 2. részben. Az erdők törzskönyve. III. köt. Kincstári erdők. A munkához van mellékelve az állam összes erdőségeinek átnézeti térképe.

méketlen területünk 2.951,083 k. h. = 5.23%. Ezekkel szemben az erdő területe megfelel 28.25%-nak; vagyis a Magyar állam (Horvát-Szlavonországot is beleértve) területén a szántóföld után a kiterjedés mértéke szerint mindjárt az erdő következik. Nem sokat változik e viszony ha csak Magyarország területét vesszük szemügyre. Ugyanis itt a szántóföld 41.08%, az erdőnek 27.11%-ával áll szemben. A kettő közti viszony is eléggé bizonyítja, hogy szántóföldjeink után legnagyobb értéket bírnak erdőségeinkben.

E kiterjedt erdőségek felett való állami felügyeletet a földművelési miniszterium alá rendelt 20 erdőfelügyelő végezi, kik ugyanannyi erdőfelügyelőségi kerület élén állanak.

A Magyar állam területén levő összes erdők tenyészeti, valamint földrajzi és fakeskedelmi szempontból 5 főcsoportra oszthatók: az északi, a keleti, az alföldi, a nyugoti és a déli vidéken levő erdők csoportjára. Mindezen csoportok a hegységek alakulási jellemének s az alkotó kőzeteknek megfelelő különböző fajú fákból álló erdőterületeket képeznek.

A kárpáti vagy *északi erdők* fő fája a Magyar állam legerjedtebb fája, a bükk és a nálunk vele egyenlő erdészeti jelentőségű gyertyánfa. Ezért minden csoportban ez a fa foglalja el a legnagyobb területet. Minthogy azonban a bükk csak mint tűzifa becses, a csoportok erdőalkotó fáinak megjelölésénél első sorban a becsesebb fákat soroljuk fel. Az északi vidék fő fáját a Kárpátokban uralkodó lúczyenyő (*Abies excelsa D. C.*)* teszi, mely kerekszámban 647,000 k. holdat foglal el; ezután jön

* A magyar növénytani irodalom *Abies excelsa D. C.* néven a jegenyefenyőt érti, a lúczyenyő néven pedig az *Abies pectinata D. C.* vagy *A. alba* Mill. fajt. Lásd H a z s l i n s z k y, Magyarhon edényes növényei stb. 341. lap. E részben tehát a növénytani és erdészeti irodalom közt eltérés van. Mi itt a nevezett erdészeti műhöz tartva magunkat, ennek elnevezését használjuk.

a *jegenyefenyő*, mely leginkább Selmecz környékén jut uralomra 268,000 k. h. területtel; a vörösfenyő nagyobb kiterjedésben csak e csoportban fordul elő 9000 hold területtel; az erdei fenyő, mely e csoportban nevezetesen Pozsony-megyében a Morva lapályon szintén igen kiterjedt, 123,000 holdon tenyészik; a kocsányos és kocsánytalan tölgy 776,000 hold, a cserfa 188,000, a bükk- és gyergyánfa 1.032,000, a nyír 53,000, fűz és nyár 19,000, az éger 15,000, köris, szil és juhar 13,000, az ákác 8000 hold területen él; a cirbolya- és havasifenyő e csoport felső erdőövében fordul elő s itt teljes kiméletben részesül. E csoport déli részén Nagy-Maros mellett néhány holdból álló jóféle gesztenye-erdőske is van. E csoport erdősegeinek minden fajú fája egyes helyi kivételeket nem számítva, általában lassú növésű, szép és kitünő minőségű faanyagot szolgáltat.

A második csoportba tartoznak a *keleti erdők*, melyek az ország keleti határvonalától kezdve nyugoti irányban, illetve az ország közepe felé a nagy magyar alföld keleti határáig terjednek. Az állam összes erdősegeinek legnagyobb részét képező keleti erdők fő fája lúczfenyő, mely itt 1.536,000 k. hold területtel leginkább el van terjedve s legtöbb tiszta erdőt alkot; a jegenyefenyő már sokkal kisebb mértékben fordul elő s csak 109,000 holdat foglal el; a kocsányos és kocsánytalan tölgy tenyészeti területe 1.622,000, a cserfáé 383,000, bükk és gyertyáné 4.268,000; az egész állam területén pedig itt van a nyirfa leginkább elterjedve és 207,000 holdat foglal el; a fűz és nyár 47,000, az éger 31,000, a köris, szil és juhar 19,000 holdon, a hárs erdőt alkotólag 1000, az ákác csak 710 holdon, az erdei és feketefenyő 6476 holdon, a vörösfenyő 130 holdon jelenik meg erdőt alkotólag. Figyelemre méltó erdőalkotó fa e csoportban az erdeifenyő, mely a Szent-Anna tava körül természetes település útján fordul elő; továbbá a fekete fenyő, mely Mehádia közelében alkot erdőt s természetes település útján az országban sehol

több helyt elő nem fordul; végre a tölgyek közül a magyar tölgy, mely Krassó-Szörény, Temes, Arad s Bihar dombos vidékein fordul elő. E csoport erdősegeinek minden fajú fája, ide nem értve az ungi, zempléni és mármarosí fenyveseket, szintén lassú növésű s különösen a lúczfenyő oly kitünő, jó és szép, hogy párja alig található; nevezetesen a naszódvidéki, csikmegyei és görgényi lúczfenyők igen keresettek.

A harmadik csoportot a *nagy magyar alföld erdősegei* képezik. Ezen csoportban — sajnos — a nagyobb összefüggő erdősegek általában hiányoznak; s tömegesebb erdőtestet csak Pestmegye északi részén és Bácsmegyében a kincstár birta terület, valamint Szabadka, Debreczen, Hajdu-Böszörmény és Kécskemét város erdei s a Duna meg a Tisza partján vagy szigetsein levő néhány lágyfajú lomboserdő képez. Az alföld erdei általában ki vannak gyérülve s nagyban hasonlítanak pusztáinak déli bábjához, mely eltűnik előlünk, ha közelébe jutni kívánunk. Az alföldi erdők fájának területi kiterjedése következő: kocsányos és kocsánytalan tölgy van 130,000 holdon; cserfa 20,000 holdon; nyár és fűz 226,000 holdon; ákác 40,000 holdon; bükk és gyertyán 17,000 holdon. A többi fajok, mint az erdei és feketefenyő, a nyír és az éger, most még mind 1000 holdon alúl vannak. Az alföldön az erdőknek főleg a helyi földmívelés szempontjából van jelentőségök, a mennyiben a más növények termelésére alkalmatlan futóhomokot is meg lehet velök kötni s fatermelésre felhasználni.

A negyedik csoportot a *nyugati erdők* alkotják, melyek az országnak a Duna és Dráva közti részén állanak. Az egyes fajok elfoglalta területek a következők: a kocsányos és kocsánytalan tölgy 317,000, a cserfa 304,000, az erdei fenyő 170,000, a lúczfenyő 20,000, a jegenyefenyő 60,000, a bükk és gyertyán 442,000, a fűz és nyár 65,000, a nyír 63,000, az éger 27,000, a köris, szil és juhar 18,000, az ákác 12,000, a hárs 2000 holdat foglal el.

Az ötödik csoportot a *deli vidék erdőségei* képezik, melyek Horvát-Szlavonország és Fiume kikötő város területén vannak. A déli erdők legfőbb fája a kocsányos és kocsánytalan tölgy, mely 707,000 holdat foglal el; azután a cserfa 161,000, a jegenyefenyő 143,000 hold területtel; a lúczfenyő erdőt alkotva úgyszólván meg sem jelenik; a bükk és gyertyán 1.527,000, a köris, szil és juhar 178,000 holdon, a nyír 19,000, a hárs 10,000, az erdei fenyő 4000 holdon és az ákác 700 holdon tenyészik. E csoport erdőségeinek minden fajú fája gyors és jelentékeny növési, s a tölgyek kitünő minőségű francia dongát, a jegenyefenyők pedig nagyméretű szép gerendákat szolgáltatnak. A síkság erdőségeit a Dráva, a Száva rendszeren minden évből előnti, ellenben a hegységi erdők úgyszólván teljes vízhiányban szenvednek.

Az erdőknek ezen csoportok szerint való elosztásáról világos képet ad a fentebb említett munkához mellékelt térkép is, mely különösen a különböző erdők elterjedésének kitüntetésére készült. Világosan látszik e térképen, miként övezi félkörben vonulva a Kárpátok hegyeit borító erdőség az Alföld erdőben szegény vidékét.

Érdekes átnézetet kapunk, ha a Magyar birodalom területén levő összes erdők fő fanemei kiterjedésének számadatait állítjuk össze. Tölgyerdő van 4.468,521 kat. hold, vagyis 28% ; bükkös és más lombos erdő 8.443,184 kat. h. vagyis 52.91%, melyből a bükk 5.831,015, a gyertyán 1.457,753, nyír 380,929, a nyár és fűz 379,344, a köris, szil és juhar 242,256, az éger 75,663, az ákác 62,269 és a hárs 13,955 holdat foglal el; fenyőerdő van 3.045,882 h. vagyis 19.09%, melyből lúczfenyő 2.203,788 h., jegenyefenyő 528,117 h.; erdei fenyő és feketefenyő 304,726 h. és vörösfenyő 9251 hold; a többi itt meg nem nevezett, de szintén előforduló fajok a felsoroltak közt szórványosan és csak oly alárendelt mértékben te-

nyésznek, hogy terület szerinti külön kimutatásra nem méltathatók.

Az állam területén levő erdőkben általában mindazon fák és cserjék tenyésznek, melyek Közép-Európa növényzetéhez tartoznak. Az e fajokból alkotott erdők a tengerszín feletti magasság szerint következőleg oszlanak meg: az összes erdőterületből (15.957,587 k. h.) a magashegységen (600 m. magasságon felül) van 9.143,952 kat. hold (57.30%), a középhegységben (200—600 m. magasságban) van 4.470,689 kat. hold (28.02%), a síkságon, dombos vidéken és előhegységben (200 m. magasságig) 2.342,667 kat. hold (14.68%).

A Magyar állam területén levő erdőkben a *gazdálkodás*, a fenálló viszonyok kényszerűségéből kifolyólag, általában extenzív lévén, igen természetes, hogy az erdőmvelési munkálatok is a gazdaság ezen minőségének megfelelően teljesíttetnek, s hogy ehhez képest általában a természetes úton való felujtás van leginkább elterjedve. Az erdőmvelő munkálatok mellőzhetetlen teljesítését egyébiránt a birtokos közvetlen érdekén kívül az erdőtörvény is megkivánja, mely határozottan kimondja, hogy azon erdők, melyeknek talaja másnemű gazdasági mvelésre állandóan nem alkalmas, fenntartandók s a vágás után legfeljebb 6 év alatt újra erdőstendők. A feltétlen erdőtalajon álló azon erdőket, melyek akár talajuk, illetve az elfoglalt közetek különös sajátsága miatt, vagy általában azért, mert az emberi munkásság és kultúra más műveinek szolgálnak védelmül — a miért is védőerdőknek nevezetnek, — legyenek bárkinek birtokában, teljes egészükben levágni sohasem szabad, s csupán oly gazdasági terv, illetve használati szabályok szerint kezelendők, melyeket a földmivelesi miniszterium jóváhagyott. Az elpusztított erdőtalajnak, vagy kopárságoknak beerdősítését az állam a törvényben kimondott kedvezményekkel gyámolítja, nevezetesen pedig csemetéknek ingyen való kiosztásával segíelzi.

S hogy e tekintetekben mennyire

szükséget pótol az erdőtörvény, legjobban kitetszik, ha a különbözőkép minősített erdők területeit összehasonlítjuk. A magyar állam összes erdőségeiből uyanis védőerdő 786,910 k. h., futó homokon álló erdő 188,952 k. h., feltétlen erdőtalajon álló erdő 12.828,204 k. h., nem feltétlen erdőtalajon álló erdő 2.153,521 k. hold.

Az ország különböző vidékein a szál-, közép- és sarjerdőgazdaság van különböző mértékben elterjedve. Az erdőnek, illetve az erdőgazdaságnak, hogy termékei hosszú időn át kihasználhatók legyenek — kiterjedésénél, s termelésére szükséges nagy föld területnél fogva — már természetében gyökerезőleg is konzervatív iránynyal és extenzív sajátossággal kell bírnia; kedvezőbb kezelést s fejlődését tehát általában véve nagyobb birtoktestekben való összetartása és együttes kezelése biztosíthatja legmegfelelőbben. Ez okok alapján, továbbá pedig azért, hogy az erdőgazdaság általában a jövő számára dolgozik, s hogy az aránylag sovány talaj a termékek gyakori elvételeit kevésbé tűri: legkívánatosabbnak mondható a mivelés azon rendszere, mely általában a nagyobb fatömeg fennállását teszi szükségessé. E kívánatnak pedig a gazdasági három főrendszer között a szálerdőgazdaság a legmegfelelőbb. A szál-erdő magból települt erdő s csak akkor kerül kihasználás alá, midőn már használatra kiválólag alkalmassá vált s tűzifán kívül főleg nagyobb méretű épület s más műfát szolgáltat. Az erdőgazdaságnak másik két módja közül elterjedtebb a sarj-erdőgazdaság, mely sokkal kisebb fatőkét igényel és gyakori levágásokkal jár. A középerdő a magcsemetékéből nevelt szálerdőnek és általában véve a tuskók sarjadzása útján nevelt sarjerdőnek együttes alkalmazásából alakul.

A *vágást* illetőleg a szálas-erdőnél az egész birodalomban általában a 80—120 éves forgás van alkalmazásban, kivéven a donga anyagok termelésére szánt délvidéki, vagy a lassú növési északi tölgyesek egy részét és a Karsz-

ton levő fenyveseket, melyek e célból 120, 150, vagy 160 éves forgásban kezeltetnek. A sarjerdők forgása 10—60 év között váltakozik.

A magyarországi erdőkben az értékesebb fát szolgáltatató s a talaj termőképességét jobban biztosító szálas erdőgazdaság van többségben; s ez eléggé megnyugtató is lehet, ha a kezelés megfelelően gondos. E helyes rendszernek nevezetes, és sokszor tévútra vezető ellensége a korunkban uralkodó kamatos kamatszámítás, vagyis a mennél magasabb talajjáradékot követelő erdészeti kezelés, mely jövedelem kedvéért levágat olyan erdőt is, mely mérsékeltébb, de a föld minőségének megfelelőbb állandó jövedelem szolgáltatására mindig képesnek maradhatott volna; pedig az erdőknél nem egyedül a pénzbeli jövedelem a cél, hanem az is, hogy válságos eshetőségektől kevésbé függő, s mindenkor biztos jövedelmet adó oly állandó tőkét képezzenek, mely a birtokos érdekeinek biztosításán kívül a magasabb földmívelési és nemzetgazdasági követeléseknek is eleget tesz.

A közép erdőgazdaság aránylag igen kis mértékben van elterjedve, noha alkalmazása az erdőbirtok nagy szétaraboltságánál fogva kívánatos volna. Figyelmet érdemel a keleti csoportban levő erdőkben követett azon eljárás, mely szerint nem egyes fő fákat hagynak szétosztótan a vágás területén, hanem $\frac{1}{3}$, vagy 1 holdas facsoportokat tartanak fenn, illetve a középerdőt akként képezik, hogy a sarjerdő és szálas erdő fáiinak nevelő területe külön-külön van.

A sarjerdőhöz tartozó cserfagazdaság el van terjedve Trencsén, Nyitra, Hont, Nográd, Bars, Gömör, Heves, Borsod, Abauj-Torna, Zemplén, Kis- és Nagy-Küküllőmegyében. A lúczfenyőnek fiatal korban való levágása, hogy róla a kérget lehántsák, újabb időben szintén nagyon elterjedt Liptó, Árva és Szepesmegyében.

A magyarhoni fenyveserdőkben legnagyobb figyelmet érdemel a lúcz-, a vörös- és a jegenyefenyő.

Az ország különböző területén kisebb vagy nagyobb mértékben elhasznált s már pusztuló állapotban levő hegységi cserjeerdők jó karba hozatalán kívül nevezetes feladatát képezi a magyar erdőművelésnek az alföldi futóhomoknak s a magyar tengerparti Karszt vidéknek erdősítése. A természettől feltétlenül erdőtenyésztésre utalt Karsztvidék erdeinek elpusztulását az okozta, hogy a nép közös tulajdonnak tekintette és kecskéivel lelegeltette; de, utalva a talaj rendkívüli termőképességére, bizony lehet reményleni, hogy ismét való beerdősítése sikerülni fog, ha a kecskéket, juhokat és más legelő marhát kitiltjuk az erdőterületről. Ez esetben a beerdősítés munkájának jó fele részét kétségtelenül maga a természet fogja teljesíteni. Nagyon természetes, hogy a népet tápláló marhaállományt sem lehet egyszerre a legelőtől eltiltani, s hogy ennek csak fokozatosan s a helyi viszonyoknak folytonos figyelembe vételével lehet megtörténni. A Karsztvidéki erdők a bora és scirocco hatalmának nagyon ki vannak téve, minthogy a mészkőtalajukon lazán álló termőföldet, tarvágot vagy a fák rövid időn való eltávolítása esetében, a viharok és esők elsodorják. Az itteni erdők csakis a rendszeres erdőművelésben kezelhetők. A Karszt erdősítése sikerülhetésének fényes bizonyítékaül szolgál azon eredmény, hogy eddigelé mintegy 12,000 holdnyi területet erdősítették be igen szép sikerrel, a mint ezt a zenggi völgy és Jablonacz feletti fiatal tölgyesek igazolják.

Az évenként bekövetkező áradások mindenkor emlékeztetnek, hogy az erdőművelés munkálatait késedelem nélkül kell teljesíteni, s hogy a vízfolyások kellő mérséklésére igen hathatós és biztos eszköz az erdősítés. Örömmel üdvözölhetjük azért az 1884. évi XXVI. törvénycikket, mely megteremté az erdővásárlásra való alapot, a mellett, hogy a kincstári erdők birtokállománya csonkítatlanul megmarad. A birtokrendezés, telepítés vagy kezelés céljából eladott kincstári erdők fájáért befolyó

pénzből ugyanis az ország területén levő azon erdőket vagy erdőtalajt képező területeket fogja az állam megvásárolni, melyek elkopárosodása már megkezdődött, hogy rajtok rendszeresen, új erdőt neveljen.

Az erdőművelés országos érdekű fogantatását eddigelé különösen a községek s magánbirtokosok kezén levő erdőkben nemcsak, hogy teljesen elhanyagolták, de a vágásokban megengedett legeltetés által azon fatenyészetet is megrottatták, a melyet különben egyszerű kimélettel a természet maga alkotott volna. Se legeltetés, illetve a marhatenyésztés oka erdeink azon nagy pusztulásának, a mely nagy pusztulással szemben az erdősítés terén még igen sok mulasztás hozandó helyre.

Különös gondot igényelnek s érdemelnek az erdőművelés tekintetében a tölgyesek, melyek sok helyt már elvénuült tuskó- és gyökérhajtásokból keletkeztek. Ha e tölgyeseket makkvetéssel vagy csemeteültetéssel elmulasztjuk felujítani, a bükkesek és gyertyánosok fogják helyüket elfoglalni, melyeknek tetemes területéből már most is sokat kell visszahódítani.

Kopár területeink beerdősítésére az ákác, az erdei és a fekete fenyő tesz kiváló szolgálatot; s különösen az első már szép elterjedésre jutott, melyet gyors növése és nagy tömeggyarapódása alapján annyival inkább megérdemel, mert jó tűzifát, jó szőlőkarót és jó kisebb méretű épületfát szolgáltat.

A mesterséges erdőültetés az utóbbi évek alatt aránylag kedvező elterjedésre jutott; s a vetés vagy ültetés már nem oly ritka mint régebben. Bár az erdők kiterjedéséhez képest még kis mértékű is, örömmel tapasztalható, hogy az ország sok részében haladása fokozódik. A lombos fáknek és fenyőknek általában 2—3 éves magcsemetét használják; bár a Dunán túl az erdei fenyőcseméteket egy éves korukban ültetik ki.

A tűz és rovarok okozta károk az északi vidék erdősegeiben ritkábbak; ellenben a keleti és déli vidéken levő

erdőkben különösen a tűz gyakoribb. Itt, csupán hogy jobb legelőre tegyenek szert, a pásztorok gyújtogatása következtében nagy területek esnek a tűznek áldozatul. Ujabb időben Pozsony, Nyitra, Trencsén, Zala, Sopron és Somogy megyében az erdei fenyőültetéseken a tűhullást észlelték; az északi vidéken pedig az erdeifenyők még gyakran szenvednek a hónyomástól. A rovarok közül ártalmasabbak a betűző szű (Bostrichus typographus) különösen a keleti lúczfenyvesekben, melyekben aránylag a széltörések is gyakoribbak; a tölgyesekben a közönséges gyapjas lepke (Ocneria dispar) s a búcsús pöhök (Cnethocampa processionea) hernyói tesznek kárt.

A gyakran fellépő késői és korai fagyok, melyek vagy a virágzást semmisítik meg, vagy a magérést gátolják, valamint sokszor a nyári hőség is oka annak, hogy a Magyar állam erdőségeiben csak ritkán van magtermés, s átlag véve, csupán 5 évre lehet egy jó magtermő évet várni. A magtermés ritkább sikerülése okozza azután azt, hogy a nagyobbára természetes felújulás alatt álló erdőkben a szükséges beerdősítések hosszú időn át kimaradnak, kellően nem sikerülnek, vagy az erdőnek kedvezőtlen átalakulása is megtörténik.

Erdeink *használatát* illetőleg két korszakot kell megkülönböztetni; nevezetesen az 1880-ban életbelépett erdő-törvény megalkotása előtti időt, és az ezután következőt. Az első korszakban egész 1848-ig, illetve az urbéri viszony megszűntéig, az erdők használata igen csekély volt, s főleg a legeltetésre, mak-koltatásra s kevés kivétellel inkább csak a helyi termelésre és építkezésre szükséges fa vágatására szorítkozott. Az urbéri viszony megváltása után, 1850-től kezdve, a magyar birtokok osztályra vál-ságos idő és súlyos nyomás nehezedett, melyből erdeiknek eladása által igye-keztek szabadulni. Csakhogy birtoko-saink nagyrésze elpusztult erdejének valódi értéke helyett a legtöbbször csak igen csekély töredékét kapta meg. Ezen

körülmény s a legeltetésnek minél na-gyobb kiterjesztése okozta azután, hogy erdeink jó része, különösen tölgyeseink kigyérültek, elpusztultak. E viszonyoknak szabott határt s idézett elő fordulatot az 1879-ben megalkotott XXXI. törvény-czikk, melynek rendelkezései, ha pontosan és következetesen végrehajthatnak, erdőgazdaságunk okszerű fejlődését tel-jesen biztosítják.

A magyar erdő-törvény az erdők he-lyes gazdasági kezelését biztosítandó, a 17. §-ban kimondotta, hogy az államnak, a törvényhatóságoknak és községeknek, köz- és magánalapítványoknak, hitbizo-mányok, közbirtokosságok és részvény-társulatoknak s egyházi személyeknek mint olyanoknak és egyházi testületek-nek birtokában levő erdők csakis a tar-tamosság elve és oly gazdasági terv sze-rint kezelhetők, melyet a földmivelési miniszter jóváhagyott; a magánbirtoko-sok erdeiket, ha a földmivelési miniszter nem jelölte ki védőerdőnek, az általános korlátok között, az újraerdősítés kötele-zettségének megtartása mellett szaba-don használhatják.

S hogy e törvény mennyire jogosult volt, kitetszik az erdők törzskönyvéből, mely részletes tájékoztatót ad a Magyar állam területén levő összes erdőkről, meg-ismertetvén azoknak talajminőség, fafaj és birtokjog szerint való viszonyait, s mely szerint a Magyar állam összes erdőségei a tulajdonos jogi minősége szerint kö-vetkezőleg osztályozhatók: állami erdő 2.575,521 (16,14%), törvényhatósági és községi erdő 3.690,250 (23,13%), egyházi testület és személyek erdeje 932,075 (5,84%), közalapítványi erdő 143,493 (0,90%), magánalapítványi 3406 (0,02%), hitbizományi 8.997,222 (5,64%), közbirtokossági, illetőleg va-gyonközségi 2.295,607 (14,38%), rész-vénytársulati erdő 294,228 h. (1,84%); vagyis az 1879. évi XXXI. törvényczikk 17. §. alá tartozó, illetőleg nem magán-erdőbirtokosok tulajdonát képező erdő összesen 10.834,302 k. h. (67,89%), a 17. §. alá nem tartozó, illetőleg magán-

erdőbirtokosok tulajdonát képező erdő pedig összesen 5,123,285 kat. hold (32·11%).

A törvényes állapot következménye lévén, hogy az erdőhasználatok ország-szerte ellenőriztetnek, ma már csak azon erdők létele tekinthető nem biztosított-nak, melyek magánbirtokosok kezén vannak s talajuk másnemű gazdasági művelésre állandóan alkalmas; ennek ellenében azonban oly kopárságokat, melyeknek közgazdasági érdekből való erdősítése kívánatos, már több helyt új erdők telepítésével vettek művelés alá.

Sokan azt hiszik, hogy erdeinkben sok felesleges fakészletünk van; pedig, kivéve a bükkösöket, ez csak ritka helyekről mondható. Pl. a szabályszerű gazdaságkodásra szükséges fatöknénél az összes kincstári erdőkben a tölgyerdőkben 16·3 millió köbméterrel, a fenyőerdőkben 18·4 millió köbméterrel van kevesebb, holott az eddig nehezen értékesíthető bükkesekben 28·7 millió felesleg mutatkozik; s e viszony a többi erdőkben sem mondható általában jobbnak.

Az extenzív gazdasági állapotok természetes következménye volt az is, hogy régibb időben az erdőhasználat főképp a tűzifatermelésre irányult, s hogy még ma is sok erdőbirtokosnak a tűzifatermelés képezi a főczélját. Most azonban, minthogy az épület- és iparfának távolabbi vidékekre való szállítása is meg van könnyítve s a köszénnel való küzdelme miatt a tűzifatermelés sem adhatja meg a megfelelő jövedelmet, a kincstári erdészet példájának lassanként mind több és több követője akad s az építési és ipari czélokra legértékesebb faválasztékok termelésére kezdenek nagyobb gondot fordítani.

A kereső kéreg termelése a tölgyesekben, valamint a lúczyfenyvesekben az utóbbi 10—15 év alatt nagy kiterjedést öltött; de minthogy ez sok fiatal erdőnek romlását okozta, erdőbirtokosaink kezdenek óvatosabbak lenni s a használat e neme mindinkább a megfelelő határookra korlátozódik.

Kiterjedt bükkeseink értékesítése még ez ideig nagy gondot okoz; de birtokosainknak nem kell aggódnia e tekintetben, mert a bükk mint tűzifa és mint iparfa folyvást fokozatosabb használatnak örvend.

Káros szokása volt eddigelé sok erdőbirtokosnak és erdőgazdának, hogy az erdőben szórványosan előforduló kőris, szil, juhar, dió, gesztenye, hárs és más hasonló, külön erdőt rendezen nem alkotó fajokat az erdőkből még a rendes vágásokon kívül is eladták, miáltal megfosztották az erdőt a gazdasági tekintetben is hasznos kevertségtől, másrészt pedig e fákat annyira kipusztították, hogy ma sok helyt a legnagyobb árakon sem kaphatók.

A *favágatások* ideje nálunk, mindenütt, a hol a nagy hóesések nem akadályozzák, rendszeren a téli időben van; ott pedig, a hol a hó ezt lehetlenné teszi (pl. Árva, Liptó, Szepes, Máramaros, Csik, Hunyad) a hó elolvadása után van s rendszeren májusban kezdődik, mely alkalommal a levágott fát lekérgezik, ágait és galyait; azonban a csúcán meghagyják, hogy a fában levő tápanyagot felhasználva, jobb kiszáradását elősegítsék; őszszel következik a teljes megtisztítás s a vágás-szélékre való kihordás, télen pedig az úsztató patakokhoz való csusztatás, hogy aztán a jövő tavaszi vízzel az eladó helyekre legyenek szállíthatók.

A szállítás általában nehéz, azért az erdőhasználat segélyére szolgáló építkezések mindinkább szaporodnak, különösen a keleti és északi vidékeken.

Az erdők *mellékhaszná* főképpen csak a legelő, a makk és a gubacs értékesítéséből áll; az erdei gyümölcsök okszerű értékesítése csak igen ritka helyen jutott kellő figyelemre, az erdei mellékiparágak felkarolását pedig teljesen mellőzik.

A makk és a gubacs főleg még Horvát-Szlavonországban képez jelenlényebb jövedelmet. Az erdészetileg tenyésztett fák magvainak gyűjtése és kereskedésbe hozása még egyáltalában azon határig sem jutott, hogy az erdő-

míveléshez szükséges és jelentékeny pénzürtéket képviselő magmennyiséget itthon tudnók termelni.

Erdeink használatával eljutottunk azon határig, melyen túl az eddigi irányban, hazánk érdekeinek kockázatása nélkül, haladni nem szabad; de tekintettel a meglevő állapotokra, feltétlen kötelességünk mindent megtenni arra, hogy a szakszerű jó kezelés az ország összes erdőségeire kiterjedjen, s hogy egészen jó erdőtisztnek és gondos erdőbirtokosnak — minden más dicséretes tulajdonságok mellett is — csak azokat ismerjük el, kik legalább ugyanannyi jó és értékes erdőt nevelnek, mint a mennyit felhasználnak.

A Magyar birodalom erdőinek termőképessége általában kedvezőnek mondható; aránylag kevés kivétellel erőben levő talaj és jó tenyésztési viszonyok vannak mindenütt; mindamellét a tényleges fatermés nem az, a mi a termőhelyi viszonyok alapján várható lenne. Az összes erdőségek azon fatermése ugyanis, melyet a kataszteri felvételek alapján számítottak ki, nem mondható egészen kielégítőnek, a mennyiben az összes fatermés 28.315,818 köbméter; vagyis holdanként 177 köbméter az átlagos fatermésünk. Ennél többet joggal várhatunk a mi talaj- és égálji viszonyaink közt, és ezt az erdőknek jobb állapotba jövedele után kétségkívül el is fogjuk érni.

Minthogy az erdeinkben levő készletfölöslegek csak szórányosan s főleg a bükkfában vannak, s egészben véve csak rövid időn át szolgálhatnak a tényleges faszükséglet pótlására, helyén való az a kérdés is, vajjon mennyire látja el az ország a maga faszükségletét fatermésével. Az ilyen természetű kérdésekre való megfelelés magában véve nehéz ugyan, de mégis elég érdemlegesen tárgyalható. Tudva ugyanis a már egész megbízhatósággal kipuhított fatermést, s ismerve erdeink állapotát, nem nehéz az összehasonlítás. A Magyar állam 15.712,000 lakosából egy lélekre 18 köbméter fa esik, melyből tűzi, épületi

és ipari faszüksége fedezendő; ebből azonban még legalább 20% az erdőben való termelési és szállítási apadékra vonandó le, úgy, hogy egy lélekre csak 144 köbméter marad. Horvát-Szlavonország gyérebb népességénél a fatermésből 248 köbméter esik egy lélekre; Magyarországon pedig csak 171 köbméter. Az egész állam faterméséből egy lélekre eső 144 köbméter egészben véve is kevéssel több mint az, a mi Budapest főváros egy lakosára a legutóbbi 5 évi átlagos fogyasztás szerint esik; Budapest 430,000 lakosa az összes fajokból egy éven át 570,000 köbmétert használván fel, egy lakos fogyasztása 132 köbméter.

Hogy a Magyar állam faszükségletének kielégítésére sem felesleges faterméssel, sem oly fakészletfölösleggel nem bír, mely országos szempontból véve évek hosszabb sorára adhatna fokozatibb használatra anyagot, azt nem valami örvendetesen, de eléggé meggyőzően igazolja azon fakészletben való hiány is, mely az erdők nagy részében megvan, s melynek pótlása a termőtalaj kellő kihasználása s a jó minőségű anyagok nevelése végett is szükséges.

Ezen állapotnál nem vigasztalóbb fatermésünk áruforgalma sem, a mennyiben nagy s erős behozatalunk van a szomszédos osztrák tartományokból, a mi nagy mértékben csökkenti a kivitelből befolyó összeg jelentőségét.

A fa értékesítése korunkban mindinkább emelkedőben van s ma már kiterjedt *fakereskedelemről* is beszélhetünk, mely tekintélyes üzleti tőkével rendelkezik. A fakereskedők egy része a fának az erdőben, a tövén, vagy a rakodóhelyen való megvásárlásával foglalkozik; a másik része a fát már fűrészelt állapotban mint deszkát vagy iparfát bocsátja a bel- vagy külföldi piacokra. Nagy számmal vannak kisebb kereskedők is, kik kisebb tőkével hozzák forgalomba az erdők termékeit. Az épületfával foglalkozó kereskedők száma meghaladja a 400-at s a tűzifakereskedéssel is 1600 ember foglalkozik.

Az erdei házi ipart sok helyen űzik, de sok anyagpazarlással. A hazában általában is sok olyan ipari és üzleti ág van, mely fát fogyaszt s ennélfogva a fa értékesítésére befolyással van; ilyenek különösen az asztalosok, kádárok, parkettgyárosok; továbbá a vasipar, bányászat, kohászat, üveggyártás, vasutak, hajózás stb. Elgondolható tehát, hogy a belföldi fogyasztás is tetemes, az ezenfelül maradó készlet pedig biztos vevőre talál a külföldön. Magyarország saját faszüksége sokkal jelentékenyebb, erdőségeink kiterjedése és fatermése sokkal kisebb, a nyugati államok és a kelet országainak faszüksége ellenben sokkal nagyobb, semhogy attól kellene tartania, hogy ezt a faanyagot, melyet az európai és a szomszédos keleti piacokra bocsáthat, biztosan el ne adhatná. A külkereskedelem piacain nem fenyeget bennünket semmi oly veszélyes verseny, mely azt az aránylag kevés anyagot, a mit saját használatunk kielégítése után eladhatunk, leszoríthatná.

Megemlítendő még, hogy az erdők tiszta jövedelmét a kataszteri munkálatok alapján 9.712,000 frttal állapították meg; és pedig a magyarországi erdőkét 7.637,000 frttal, holdanként átlag 57 krral, a Horvát-Szlavonországban levő erdőkét 2.075,000 frttal, holdanként átlag 78 krral. El kell ismerni azonban, hogy a Magyar állam összes erdőségeinek 9.712,000 frttal megállapított kataszteri tiszta jövedelme, melytől a birtokosok 25.5% adót fizetnek, nem oly kielégítő, a mint várni lehetne. Ennek magyarázata azonban az, hogy erdeink jelentékeny része rossz állapotban van.

Különböen erdeink szabályszerű kihasználásának és értékesítésének még mindig akadályai a még — bár csak kis részben — fenálló szolgálmak s nagyrészt még a közlekedési viszonyok is; azonban e tekintetben különösen a vasúti szállítást illetőleg nagy könnyebbség van már az újabb időben.

A különböző erdei munkák végzéséhez szükséges munkaerő, csekély kivétellel, mindenütt rendelkezésre áll s

nagyrészt a földmivelő nép köréből kerül ki; azonban a több jártasságot igénylő kikészítő munkákhoz hiányzik a képzetebb munkás s e nemű munkákhoz rendesen Krajnából hoznak munkásokat az illető vállalkozók. Elegető munkaerőben csak ott van érezhető hiány, hol a nép kiterjedtebb földmiveléssel foglalkozik, vagy a hol csekélyebb igényekkel bírván, nem szeret dolgozni (pl. Alsó-Fehér, Hunyad, Fogaras, Arad, Temes, Bács-Bodrog, Somogy, Zala és Fejérmegyében stb.) A munkások általában erős férfiak, kik az időjárás viszonyosságait túrni s a kívánt terhes kézi munkát mindenütt nagy kitartással tudják teljesíteni. Erős és biztos tutajozók s a mellett ügyesek és tanulékonyak különösen a székelyek, Mármarosban a megtelepedett németek s az oláh is ott, a hol a székely vagy német példáját látta s kezdetben társaságukban dolgozhatott. A vágás- és szállításban kitűnő és gyakorlott munkások Árva, Liptó, Trencsén, Turócz és Zólyom-megyében a tótok, és Mármaros-megyében az oroszok. Egy közepes munkásember átlag naponként 2 köbméter hasáb-tűzifát képes vágni és felrakni. Vannak helyek, a hol a hordás és rakás munkájában, mint pl. a Székelyföldön és Horvát-Szlavonországban, még a nők is részt vesznek. Az erdei munkák közül egyedül a famagvak gyűjtése nem tudott még eddig lábra kapni, s ezért van részben az, hogy még sok famagvat kell külföldről behozni. Az állandó erdei munkás aránylag kevés, s eddig csupán a kincstárnál (2700-nál több) s némely erdőbirtokosnál van.

Az erdészeti kísérleti ügy, mely más országokban már virágzásnak örvend, nálunk még nincs kifejlesztve, azért, mert a magyar erdőgazdaság rendelkezésére álló szakerők működését a szerves gazdasági alkotások közelebbi teendői s a folyó kezelési ügyvitel foglalja el. Még is történtek már a múltban is e tekintetben figyelemre méltó munkálatok, melyek adatai azonban, noha figyelemre méltók is, közlésre most még nem

alkalmasak. Megemlítjük még, hogy újabb időben egyes kincstári erdő-gondnokságok körében összesen 42 meteorológiai állomás állítatott fel, melyek összekötésben állnak a központi meteorológiai állomással; és, hogy az erdészeti kísérleti ügy egyik fontos feladatát képezi azon meteorológiai megfigyelések tüzetes teljesítése, mely az erdőknek az esőzésre való befolyását lesz hivatva kideríteni, a mi a magyar mezőgazdaságnak is kiváló érdekében áll és a mire Európa országai közül legalkalmasabb területe Magyarországnak, illetve nagy kiterjedésű Alföldjének van.

Erdőségeink *közigazgatási szervezeteinek* ismertetését mellőzhetjük; megnyugtatóan csak annyit említhetünk fel, hogy a magyar erdőgazdaság szolgálati szervezetének alapja az erdőtörvény azon rendelkezésében van, mely a szakszerű kezelés kellő és állandó biztosítása végett megkívánja, hogy a kezelő és őrző személyzet létszáma azon erdők gazdasági terveiben, melyek jóváhagyása az államnak van fentartva, megállapíttassék.

Hogy erdőségeink állapotának javulása folyton elősegíttessék, az erdőtörvényben az erdőrendészeti áthágások s erdei kihágások is meg vannak jelölve s megfelelő büntetés van rájuk szabva, sőt meg van hagyva, hogy a büntető eljárás nemcsak a sértett fél panaszára, hanem az erdei tüzesetek, rovarkárok, erdőtermékekkel való tiltott kereskedésre vonatkozó eseteknél hivatalból is megindítandó.

Az erdészeti kihágások büntetése képen befolyt pénzbírság a törvény értelmében kulturális célokra fordítandó, olyképen, hogy az erdészeti célok előmozdítására országos erdei alap létesítendő, melyet a megítélt büntetéspénzek $\frac{4}{5}$ -de illet meg, míg $\frac{1}{5}$ -de azon község szegény- vagy betegápolásra való alapját illeti, melyeknek határában a büntetett cselekmény történt. Mellesleg megjegyezhető, hogy a magyar erdőtörvény Horvát-Szlavonországban csak az állami erdőkre érvényes; a többiekre nézve

még az elavult intézkedéseket tartalmazó osztrák pátens van érvényben, jöllehet a korszerű erdőtörvény szükségét ott is nagyon érzik.

Erdőségeink érdekeinek előmozdítására kiválólag a *képzett erdészek* vannak hivatva, kiknek képzése azonban még nem megfelelő. A szükséges szakerek ugyanis a selmeczi m. kir. erdőakadémián képeztetnek, melynek elvégzése s két évi gyakorlati szolgálat után az illetők az erdészeti államvizsgát tartoznak letenni. Az akadémiába csak érettségi bizonyítvány alapján vesznek fel. A tanfolyam két szakra oszlik: egyik az erdészeti általános szakiskola, melynek tanfolyama 3 év, másik az erdőmérnöki szakiskola, melynek tanfolyama 4 év. Minthogy az erdészakadémia a bányászakadémiával közös, a mennyiség, természet, mértan és építészeti közösen adatik elő; de az erdészeti különös szaktárgyak előadására 3 rendes szaktanár ugyananyi tanársegéddel van alkalmazva, s ezeken kívül a chemia előadására legközelebb még egy doczens fog rendeltetni. Az akadémia jelen szervezetében nem felelhet meg azon követeléseknek, melyeket úgy az általános szakképzettség, mint a hazai erdőgazdaság követelményeiből kifolyólag betöltenie kellene; azért újja szervezése az évenként ott tanuló közel 300 fiatal erdésznek s a magyar erdőgazdaságnak érdekében hasznathatatlan szükségét képez.

Az akadémia, mely már 77 évet meghaladó idő óta áll fenn, gazdag könyvtárral és minden irányban gazdag és szép gyűjteménnyel rendelkezik, a gyakorlati útmutatásra saját kezelése alatt álló külön erdőgondnoksága van s e mellett a növendékek az ország különböző vidékein levő erdőgazdaságok megismerése végett az illető szaktanárok vezetése alatt évenként egy-két nagyobb gyakorlati körutat tesznek. Tandíjat az akadémián nem fizetnek s a rendes hallgatóra megállapított tanrend kötelező.

Horvát-Szlavonországban Kőrösön szintén van egy gazdasági és erdészeti

tanintézet, melyben az erdészeti tárgyak alapfogalmai három éven át adatnak elő oly mértékben, a mint ezt a felvételi kellékekül megszabott algimnáziumi vagy alreáliskolai képzettség s a 15 éves kor megengedheti. A hallgatók összes száma 50. Az intézet elvégzése után a növendékek erdőtisztekül alkalmaztatnak, de a tapasztalás szerint nem bírnak elegendő képzettséggel, hogy az erdőtiszti követeléseknek megfelelhessenek.

Az erdőőrök szakképzéséről is kellőleg van gondoskodva. Számba nem véve a nagyobb erdőbirtokosoknak szokásos erdőőr-képzését, az országos erdészeti iskolából jelenleg kéterdőőri szakiskola van felállítva: az egyik Királyhalmán (Szegeged mellett), a másik Vadászerdőn (Temesvár mellett), s egy harmadiknak a Királyhágón túl való felállítása tárgyalás alatt van. Az erdőőri szakiskolában a tanfolyam két évig tart s a kiképzésben főszűly az erdőőri szolgálathoz szükséges gyakorlati kiképzésre fordítatik.

Az erdészeti szakismeret terjesztésében s az erdészeti ügyek iránt való érdeklődés felkeltésében hasznos szolgálatot teljesít az 1866-ban alakult Országos Erdészeti Egyesület, mely ma már 200,000 frt alaptőkével rendelkezik s évenként 100 aranyig (550 frt) terjedő irodalmi pályadíjakat tűz ki, s a pályanyertes munkákat, valamint a havi füzetekben megjelenő »Erdészeti Lapok«-at kiadja; tagjainak száma most már megközeleliti az 1500-at. Horvát-Szlavonországban szintén van a szakismereteket horvát nyelven terjesztő erdészeti egyesület, mely hasonlóan szakfolyóiratot ad ki s tagjainak száma több százra megy.

Végül meg kell még emlékeznünk a vadászatról is mint az erdészetnek kiváló mellékágáról. Magyarország vadászati tekintetben a legérdekesebb országok közé tartozik Európában, mert vadakban a lehető legnagyobb változatoságot nyújtja aránylag nem nagy területen s helyenként oly nagy mennyi-

ségben, hogy még az elkényeztetett vadász is kielégítheti szenvedélyét.

A Kárpátok rengetegeiben a medve tanyázik, továbbá a hiúz, melyről nem oly régen azt hitték, hogy hazánkban pusztulóban van, még mindig elég gyakran jelenik meg; bizonyítja ezt az elejtett vadakról közölt kimutatás is, mely szerint 1884. évben 35 darabot ejtettek el. Farkasokkal az ellenök strychninnel évtizedek óta jó eredményel folytatott pusztító harcz daczára is gyakran találkozhatik a vadász. A hegységekben és előhegységekben számos helyt párját ritkító hatalmas szarvú szarvasok és őzek tanyáznak; az alvidék bővelkedik nyulakban, foglyokban. A magas hegységben szép számmal található a siket fajd s a nyirfajd, a közép-hegységben pedig a császármadár.

A vadászati viszonyok általában véve a legújabb időben jelentékenyen javultak, s a vadálladék annak következtében folytonosan szaporodik. E javulás különösen az 1872. VI. törvényczikknek, s később az ezt módosító 1883. XX. törvényczikknek köszönhető.

Az elejtett vadakról szóló kimutatások a hiányos bejelentések miatt nem teljesek ugyan, de mégis megközelítő képét szolgáltatják a Magyar állam vadbőségének s vadászata értékének. Legjobban jellemezhetjük ezt, ha az 1884. évben elejtett vadak számát soroljuk fel: A vadászterület (erdő s mező) nagysága 1884-ben 18,944,896 kat. hold volt. Az enniivaló vadak közül elejtett 2317 szarvas, 713 dámvad, 11,243 őz, 53 zerge, 14 mufon, 3135 vaddisznó, 300,535 mezei nyúl, 12,319 tengeri nyúl s 196 más emlős; 293 siketfajd, 125 nyirfajd, 102 havasi fajd, 5200 császármadár, 39,628 fáczán, 248,430 fogoly, 58,277 fűrj, 5937 harris, 2664 vadlúd, 48,911 vadrúcza, 8549 szárcsa, 343 túzok, 91 darú, 18,241 erdei szalonka, 9990 vízi szalonka, 16,694 vadgalamb, 34,132 fenyves és huros rigó, s 12,005 másféle szárnyas, összesen 840,087 darab. A

kártékony vadak közül 280 medve, 1640 borz, 550 vidra, 35 hiuz, 904 farkas, 1344 vadmacska, 19,882 róka, 2160 nyest, 4476 görény, 10,808 menyét, 5198 más emlős; 5351 sas és keselyű, 36,759 szilvóm, kánya, ölyv és vércse, 7600 bagoly, 121,306 varju és szarka, 22,799 különféle szárnyas; *összesen 241,092 darab.* Azonkívül elejtettek 21,747 kóbor kutyát és macskát, vagyis az összes elejtett vadak száma 1.102,926 darabot tesz, melyeknek összes értéke 665,022 frt.

Magyarországnak számos helyen kiváló jó vadászterülete van, mert a nagy erdőbirtokosok és főurak közül sokan vannak, kik a vadtenyésztésre is kiváló gondot fordítanak. A nevezetesebb vadászterületek a következők:

A legkitünőbb medvevadászatok vannak Maros-Torda megyében Görgény vidékén, mely Rudolf trónörökös vadászterülete; azután Bereg megyében Munkács mellett, Gömör megyében Murány vidékén, továbbá Besztercze-Naszód, Máramaros, Ung, Zemplén és Zólyom megyében.

A szarvasterületek közt a legelső helyet érdemli meg a gödöllői, mely a király Ő felségeé; nevezetesebbek még Ung megyében a kincstári erdők, Gömör megyében gróf Andrassy erdei, Máramarosban gróf Telekié és a szinevéri erdő, Pest megyében a visegrádi, Esztergomban a bia-bajnai és pilismaróthi, Pozsony megyében a stomfai és Komáromban a tatai erdők; Bányában a helyei uradalom, Somogy, Zala, Veszprém, Fehér megyében Berzenczén és Keszthelyen, Bakony-Nánán, Lábodon és Csákberényben.

Legjobb zergevadászatok esnek a Retyezáton Hunyad megyében; azután a Magas-Tátrán, a Fogarasi és a Karánsebesi havasokon.

Az őzek általában el vannak terjedve s az ország minden gondozott erdős vidékén jó őz vadászatok tarthatók; különösen szép és erősszarvú őzek találhatók Somogy, Zala, Ung, Zólyom és Liptó megyében.

A fáczánosok közül a király Ő felsége gödöllői vadászterületéhez tartozó monostori sziget foglalja el az első helyet, azután következik a stomfai és czifferi Pozsony megyében.

A legjobb szalonkavadászatok vannak a szlavoniai vizenyős tölgyesekben Verőcze és Szerém megyében, azután Karánsebes közelében az ohaba-bisztrai völgyben.

Horvát-Szlavonország, mivel hegyi erdei általában víz nélkül szükölködők, az alsóbb vidékeken levők pedig gyakori áradásoknak vannak kitéve, vadakban kevésbé gazdag; igen érdekes és gazdag vadászat esik azonban vízimadarakra a Zimony vidékén levő mocsáros helyeken, hol, mondhatni, Közép-Európa minden vízimadara megfordul. Az elejtett vadak igazolják, hogy ott is található mindenféle vad faj, kivéve a hiuzt és däm vadat; Horvát-Szlavonországban a farkas aránylag még bőven kullog.

Vadaink általában véve súlyosabbak mint a külföldiek s az enivalók a jó táplálék következtében kitünő minőségű húst szolgáltatnak.

Az okszerű vadászat érdekeinek terjesztésében buzgó munkásságot fejt ki az országos vadászati védegyelet, melynek több mint 1200 tagja van.

Új vadfajok meghonosítására is van példa hazánkban; egyike ezeknek az erdőkre kevésbé kívánatos muflonok meghonosítása Nyitra megyében; továbbá a vadpulyka meghonosítása Hont megyében; sőt vannak helyek hol a tengerinyulakkal is tesznek kísérletet.

A vadászat jövedelmező voltát nem ismerhetjük el oly kiélégítőnek, mint a minő lehetne, a miben nem csekély része van annak is, hogy nálunk a vadhús, daczára kitünő minőségének, általában nem részesül elegendő becsben.

A Magyar állam erdőgazdaságainak általános ismertetését a fentebbiekben előadván, látjuk, hogy hazánk erdőségei mind jövedelmező voltaknál, mind nagy területüknél, és nagy közgaz-

dasági tényezővé emelkedésüknél fogva kiválóan érdemesek mindnyájunk figyelmére, érdeklődésére; és így megérthetjük azt is, hogy hazánk erdőségeiben rejlő kincseinek megtartása nem-

csak az erdőgazdasággal hivatásból foglalkozó erdésznek, de mindnyájunknak is kötelességünk, mert az erdő hazánk közvagyonosodásának egyik felette fontos része.

Közli: D. S.

XVII. A HŐFOK SÜLYEDÉSE A TAVASZI ÉJJELEKEN.

Az éjjeli hőviszonyok egyik évszakban sem költik fel annyira érdeklődésünket, mint tavasszal. Nem sokat törődünk vele, vajjon kisebb vagy nagyobb lesz-e a hőmérséklet foka téli éjszakákon; nem tartunk tőle, hogy nyáron a levegő a fagyó pontig hűl le éjjel; ősszel meg dérré, fagyra úgy is számítunk; csupán a tavasz az, mikor sokszor aggódva tekintünk az éj elé.

A Nap az egyenlítőn áthaladván, az intenzívebb sugárzás következtében lassan fölszakadozik a lent járó felhőlepel, s feltűnik a tavasz első jelensége, az itt-ott mutatkozó tornyos felhőnek kisebb-szerű alakja. A levegő egyre melegszik, kiváltképen márczius végén s április elején. Nincs is az évnék olyan szaka, midőn a hőfok két egymásra következő hónap között annyira emelkednék, mint márczius és április között. A hőfokozódás e két hónap között 10 évi átlag szerint Budapesten 6,2, Pannonhalmán 5,8 fokot tesz. A föld kérge csakhamar fölenged, s a növényzet új életre ébred.

De bár a nappalok melege egyre nő, az éjjelek hőfoka vajmi lassan emelkedik. Alig száll le a Nap a látó határon s némiképen újra visszatérnek a téli hőviszonyok. A hűvös éjszakákat, a föld éjjeli kihülését nemcsak a besugárzás hiánya, hanem főképen az okozza, hogy a nappal kapott hőt éjjel kisugározza a a föld felszíne. S épen ez az éjjeli hő-kisugárzás egyik kellemetlen oldala a tavasznak. Sokszor együtt jár vele a dér és fagy; márcziusban igen gyakran, de olykor-olykor áprilisban és májusban is. E két hónap lefolyása alatt az Alföldön sokszor kell este aggódnunk, vajjon az éj folytán nem fog-e a hőfok egészen a

fagyó pontig, s talán még lejobb is sülyedni.

Az éjjeli legkisebb hőfok meghatározására három módot ajánlanak. Legyen szabad azokat röviden ismertetni és észleleteim alapján megmutatni, mekkora valószínűséggel következtethetünk a levegőnek áprilisi és májusi éjszakákon történő kihülésére s a föld hőkisugárzására.

Nem lesz talán fölösleges a hőfok napi, 24 óra alatti rendes változásáról egyet s mászt előre bocsátani. A levegőnek hőfoka legkisebb reggel, legnagyobb déltájon; tengeren a minimum a Nap kelte előtt 1—2 órával hamarabb, szárazföldön a Nap kelte körül, kevéssel előbb vagy utóbb szokott beállani; a maximum az oczeánon 12—1 óra között, a kontinensek belsejében 2—3 óra tájban mutatkozik. A két szélsőség között fekszik a közepes hőfok, mely tengeren 8, szárazon 9 órakor reggel, este pedig Nap lementé körül szokott jelentkezni.* A hőmérsékletnek 24 óra alatti ingadozása az oczeánon csak 1—2 fokot tesz, ellenben a kontinenseken annál nagyobb, minél távolabb megyünk a tenger partjaitól. A maximális és minimális hőfok közötti rendes ingadozás például Lesina szigeten 4,9, Tifliszben 10,3, az Aral-tó melletti pusztákon 16,4 fokot tesz. A Murzuk és Kuka közötti sivatagon nyáron 19—22 foknyira is felrűg a hőmérséklet napi ingadozása. Livingstone júniusban Afrika belsejében 26,6 fok különbséget is tapasztalt a Nap felkelte

* Dr. Sprung, Lehrbuch der Meteorologie. 324. s. köv. l.

és a dél közötti hőmérsékletben. Sőt az olyan esetek sem ritkák, hogy sivatagokon reggeltől délig 30—40 fokkal melegszik föl a levegő. Rohlfs Tripolisztól délre, 1878. decz. 25-ikén reggel a fagyó pont alatt $\frac{1}{2}$ fokot, délután 37 $\frac{1}{2}$ fokot a fagyó pont fölött olvasott le hőmérőjén. Dr. Perrier 1840. május 25-ikén az algiri Szaharában sátora mellett reggel deret vett észre, délután 2 óraker pedig a hőmérséklet 31 $\frac{1}{2}$ fokra emelkedett. Mitchell Északnyugati Ausztráliában egy júniusi napon Nap keltekor a fagyó pont alatt 11 $\frac{1}{6}$, délután 4 óraker a fagyó pont fölött 19 $\frac{1}{4}$ fokot észlelt*.

Az éjjeli legkisebb hőfok meghatározásának első módja a hőmérsékletnek rendszeres napi változásán s azon föltevésen alapszik, hogy a hőcsökkenés egy bizonyos esti óráig süllyed. E módot Kammermann, genfi csillagvizsgálói asszisztens ajánlotta a múlt évben. A sok évre terjedő genfi észleleteket átvizsgálván, azon eredményre jutott, hogy a változás esti 10 órától az éji minimális hőfokig az eseteknek két harmadában egyezett a maximum és az esti 10 óra közötti változással**.

Második módja az esti harmatpont alapúl. Régóta tapasztalják, hogy tavaszi dér és fagy leginkább akkor szokott mutatkozni, midőn tiszta, derült éjszakákon a levegő a talajnak hőkisugárzása miatt tetemesen meghűvösödik s a kihűlt légrétegek helyébe melegebbeket légáramlat máshonnan nem hoz. A tapasztalás tanúsítja továbbá, hogy a harmatpont beálltával a pára vízzé sűrűdvén, a lappangó hőszabaddá válik, s gátolja a levegőnek további nagyobb lehűlését. Ha tehát a Nap lementé körül meghatározzuk a harmatpontot s okunk van feltételezni, hogy a páratartalom az éj alatt sem fog lényegesen megváltozni, úgy az esti harmatpont hőfoka jelzi azon pontot, a

* Dr. Hann, Handbuch der Klimatologie. 94. s. köv. 1.

** Meteorologische Zeitschrift. 1886. évf. 125. l.

meddig az éjjeli hőmérséklet valószínűleg süllyedni fog. Midőn a harmatpont hőfoka este a fagyó pont alatt van, dérré számíthatunk. Így például 1885. április 4-ikén este 9 óraker a pszichrométer száraz hőmérője 10 $\frac{1}{2}$ s a nedves 5 $\frac{1}{7}$ fokon állott nálunk, a levegőnek páratartalma 4 $\frac{1}{2}$ mm.-t, a viszonylagos nedvesség 45%-ot tett; mivel a páratartalom, ha a harmatpont a zérusponttal összeesik, 4 $\frac{1}{6}$ mm.-nek felel meg, azért ez esetben a harmatpont hőmérsékletét a fagyó pont alatt 1 $\frac{1}{2}$ foknál találjuk, e szerint a levegőnek éjjeli hőfoka is valószínűleg a fagyó pont alá fog süllyedni. S a minimum-thermometer 5-ikén reggel csakugyan — 1 $\frac{1}{3}$ fokot mutatott. Minél nagyobb a különbség a száraz és nedves hőmérő között s így minél szárazabb a levegő, az éjjeli hőmérséklet annál könnyebben süllyedhet a 0 fokú harmatpont alá.

Harmadik módja, melyet szintén talval Kammermann ajánlott, a pszichrométer nedves hőmérője hőfokának a megfigyelésén alapszik. A genfi észleletek ugyanis azt a tanulságot szolgáltaták, hogy a nedves thermometernek a hőfoka és az éjjeli minimális hőfok között csaknem egész éven át állandó különbség van. Míg ugyanis a száraz thermometeren délután 1 óraker jegyzett átlagos hőfok és az éji legkisebb hőfok között oly különbség van, mely az év 12 hónapjában 9 $\frac{1}{4}$ —4 $\frac{1}{3}$ fok között ingadozott, addig ezen ingadozás a nedves thermometer foka és az éji legkisebb hőfok között csak 4 $\frac{1}{3}$ —3 $\frac{1}{1}$ fokot tett. A nedves hőmérő az éji minimális hőmérséklet meghatározására annál biztosabb tájékoztatást nyújt, minél később tesszük meg a megfigyelést délután, az éj beköszöntése előtt*.

A meteorológiai műszerek között talán egy sincs, melyre a környezet oly észrevehető hatást s oly bonyolult befolyást gyakorolna, mint épen a hőmérőre. Kérdés tehát, vajjon azon kedvező

* Meteorologische Zeitschrift 1886. évf. 126. l.

eredmény, melyet K a m m e r m a n n kapott, nem a genfi helyi viszonyokban találja-e okát és magyarázatát; kérdés, vajjon az ő javasolt módja az éji legkisebb hőfok meghatározására másutt is czélhoz vezet-e.

Hogy erről meggyőződjem, mind a három mód szerint feldolgoztam észleleteimet, melyeket az 1884. és 1885-ik évi két tavaszi hónapban, áprilisban és májusban följegyeztem. Mielőtt azonban az eredményt bemutatnám, a helyi viszonyok kellő méltatása végett legyen szabad a vidék topografiai viszonyait s a műszerek elhelyezését ismertetnem.

Kún-Szent-Márton az Egyesült Köörös mellett, a bal parton fekszik. A vidék sík alföld. A város talaja a tenger fölött 87 méterig emelkedik. Észak-nyugati és déli részén az erdőnek nevezett fásportok vannak. A pszichrométer-állvány mintegy 150 lépésre van a folyótól elég tágas kertben felállítva. Az állvány 4 oszlopa 1 méterig szabad, azután 1 méterig minden oldalról fehérre festett faredőnyökkel bír; belső átmetszete 1 négyszög méter; tetején a deszkák között hézagok vannak a fölmelegedett levegőnek könnyebb eláramlása végett. A pszichrométer a rácsos résznek a közepén, bádoghengerben függ. Közvetlenül előtte, a pszichrométerrel egyenlő magasságban (1.6 méter) van a minimális hőmérő. A Nap sugarai márczius közepeától a megfelelő őszi napig reggel 7 órakor érik az állványt s egész nap sütik, kivéve 2—3 órát nyugta előtt, midőn a 10 méter magas ház árnyéka terül el fölötte, melynek délkeletre néző oldala 17, északkeletre néző fala 13 méternyire van tőle. A pszichrométer-állványtól 2 méternyire van elhelyezve, a talajtól számítva 10 centiméternyi magasságban, pázsit fölött, az éji hősugárzás meghatározására szolgáló minimális hőmérő, és pedig a kert alacsony fala felé. A ház körül minden oldalon utcák és szabad tér van.

Lássuk már most, milyen eredményt kapunk, ha az első mód szerint következtetnénk az éji legkisebb hőfokra. Az

1884-ik évi április hűvösebb volt mint az 1885-iki; ellenben az 1884-iki május nagyobb hőfokkal bírt, mint az 1885-ik évi. A hősüledés délután 2 és esti 9 óra között volt:

az 1884. évi áprilisban	4.7 fokot;
az 1885. » »	7.9 »
az 1884. » májusban	7.2 »
az 1885. » »	6.3 »

Esti 9 órától az éjjeli legkisebb hőfokig pedig süllyedt a hőmérséklet:

az 1884. évi áprilisban	3.7 fokkal;
az 1885. » »	5.4 »
az 1884. » májusban	5.0 »
az 1885. » »	4.9 »

E szerint a két rendű süllyedés között a viszony:

az 1884. évi áprilisban	1.3,
az 1885. » »	1.5,
az 1884. » májusban	1.4,
az 1885. » »	1.3.

A havi átlagok tehát nagyon kielégítő eredményt adnak, a mennyiben tanúsítják, hogy a hőfok mind a négy hónapban csaknem egyenlő arányban süllyedt délután 2 és esti 9 óra között, meg azután esti 9-től az éjjeli minimum jelentkezéséig. Csaknem félszerre jobban süllyedt a hőmérséklet 2-től 9-ig, mint 9-től az éji minimumig; a viszony ez 1.4 : 1.0-hez.

Ha már most a részletekre áttérünk s keressük, vajjon a négy hónap alatt csakugyan nagyobb volt-e a délutáni (2—9 óra), mint az éjjeli hőcsökkenés, akkor az esetek 78%-a kedvező, 22%-a pedig kedvezőtlen eredményt mutat. Az utóbbi esetek, midőn az éji hősüledés nagyobb volt a délutáninál, azokban a hónapokban mutatkoztak gyakrabban, melyek esősek voltak. 1884. áprilisban 147, 1885. májusban 70 milliméter volt az eső mennyisége; és az előbbi hónapban 12, az utóbbiban 7 ilyen kedvezőtlen, a rendes viszonyoktól eltérő eset fordult elő, holott a 16—18 mm.-rel bíró 1884. május és 1885. április havában mindössze 7 eltérő eset volt. Ha nappal esik az eső s éjjel kissé kiderül, okvetlenül nagyobb mértékben

fog süllyedni a hőfok éjjel, mint a délutáni órákban. Már pedig az egyik főbb jellemvonása a tavaszi hónapoknak, hogy nagy hajlammal bírnak éjjeli derülésre.

Az éjjeli és délutáni hőcsökkenés között a viszony úgy áll, mint 10 : 14-hez. Ezen viszonyban természetesen kisebb-nagyobb eltérés mutatkozik, ha azt a 122 esetnek mindgyikénél kiszámítjuk. E viszony az eseteknek 57%-ánál úgy állott, mint 10 : 10—20-hoz; 20%-ánál a viszony ennél nagyobb (10 : > 20-hoz) s 22%-ánál ennél kisebb (10 : < 1-hez) volt.

Ha az 1-ső mód alapján következtettünk volna az éjjeli legkisebb hőfokra, s a délutáni 2 és 9 óra közötti rendszer hőváltozáson kívül még az eső viszonyait is tekintetbe vesszük vala, az eltalált esetek elég szép számra rugnának.

Hogy a 2-ik mód szerint vizsgálhasam az észleleteket, meghatároztam este 9 órakor a harmatpontot s aztán összehasonlíttam vele a legkisebb éjjeli hőfokot. Az eredmény a következő:

Az éjjeli minimum kisebb volt mint az esti harmatpont:

az 1884. évi áprilisban 1·6 fokkal,

az 1885. » májusban 1·4 »

az 1884. » májusban 0·3 »

Az 1885-ik áprilisban pedig az éjjeli minimum 1·5 fokkal nagyobbak bizonyúl, mint az éjet megelőző estének a harmatpontja. Az 1885-ik évi április abban tér el a többi három hónaptól, hogy akkor a levegőnek viszonylagos nedvessége legkisebb volt.

Az imént feltüntetett átlagos havi értékekhez viszonyítottam azután minden differenciát, mely az esti harmatpont és az éjjeli legkisebb hőfok között mutatkozott s ezen számokból jelekre való tekintet nélkül közepes értéket számítottam. A differenciák közepes eltérése tett:

az 1884. évi áprilisban $\pm 1\cdot12$ fokot,

az 1885. » » $\pm 1\cdot95$ »

az 1884. » májusban $\pm 1\cdot48$ »

az 1885. » » $\pm 1\cdot46$ »

A közepes eltérés mekkorasága ar-

ról világosít fel bennünket, hogy az egyes különbségek az esti harmatpont és az éjjeli minimális hőfok között melyik hónapban voltak nagyobb, s melyekben kisebb változékonyságnak alávetve. Minél nagyobb ugyanis a közepes eltérés, annál változékonnyabbak az egyes különbségek. Így volt az az 1885-ik évi áprilisban, mikor volt eset rá, hogy az éjjeli legkisebb hőmérséklet 7·6 fokkal is nagyobb volt, mint az esti harmatpont; de viszont arra is volt eset, hogy 4·2 fokkal mélyebbre süllyedt a megelőző estének a harmatpontjánál. Az 1884-ik évi áprilisban pedig a legnagyobb különbség az volt, hogy egy ízben az éjjeli minimum 4·2 fokkal kisebb, s legfőlebb 0·6 fokkal volt nagyobb, mint az esti harmatpont.

Az abszolút ingadozás mekkorasága 12·6 fokot tesz, a mennyiben a négy hónap alatt az éjjeli minimum 7·6 fokkal magasabb és 5·0 fokkal kisebb volt, mint az esti harmatpont. A többi 120 érték ezen 2 szélsőség között ingadozott; és pedig 0—2 fokkal kisebb vagy nagyobb volt az éjjeli minimális hőmérséklet, mint az esti harmatpont

az 1884. évi áprilisban 20 napon,

az 1885. » » 15 »

az 1885. » májusban 22 »

az 1885. » » 19 » ;

azaz az esetek 62%-ában a különbség az esti harmatpont és az éjjeli minimum között 4 fok határán belül mozgott, 38%-ában pedig a 4 fokot meghaladta.

Annak kiderítése végett, vajjon mennyire bizonyúl használhatónak az éjjeli legkisebb hőfok meghatározásának azon módja, mely a nedves hőmérő megfigyelésén alapúl, mind a délután 2, mind az este 9 órakor jegyzett észleleteimet dolgoztam fel. Eredményül azt kaptam, hogy a minimális éjjeli hőfok kisebb volt, mint a nedves thermométer

2 órai
állása

9 órai
állása

az 1884. áprilisban 5·6, 2·7 fokkal,

az 1885. » 6·0, 2·3 »

az 1884. májusban 5·7, 2·4 »

az 1885. » 5·8, 2·8 »

Amint látjuk, mind a négy hónap csaknem teljesen egyenlő értéket mutat, akár délután 2 órakor, akár este 9 órakor viszonyítsuk is a nedves thermométer hőfokát az éjjeli minimális hőfokhoz. Az ingadozás a 8 érték között $\frac{1}{2}$ fok határán belül van, ami már első tekintetre is a módszer jóságát mellett bizonyít.

Miként a harmatpont módszerénél, itt is kiszámítottam az egyes különbségek változékonyságának, a közepes eltérésnek a mekkoraságát, s azt az eredményt kaptam, hogy az éji minimális hőfoknak a közepes eltérése

a délutáni	az esti
2 órai	9 órai
hőfoktól	

az 1884. ápr.-ban	± 1.96 ,	± 0.96	fokot,
az 1885. »	± 1.96 ,	± 0.09	»
az 1884. máj.-ban	± 1.61 ,	± 1.07	»
az 1885. »	± 1.62 ,	± 0.95	»

tesz. A harmatpont módszerénél a közepes eltérés négy havi átlaga 1.50 fokot tesz, itt pedig a 2 órai észleleteknél 1.79, a 9 óraiaknál 1.02 fokot. E számok határozottan arra vallanak, hogy az éjjeli minimális hőfok valószínű meghatározására legjobbak azon adatok, melyeket a nedves thermométernek esti megfigyelése szolgáltat. A délután 2 órai megfigyelés e célra kevésbé alkalmas; nemcsak azért, hogy itt a négy hónapnak közepes eltérése nagyobb, hanem azért is, mert a közepes eltérés $\frac{3}{10}$ fok között változik; holott az esti eltérés kisebb is, meg ingadozása is csak $\frac{1}{10}$ fok ($1.09 - 0.95 = 0.14$) között változik.

Az abszolút ingadozás délutáni 2 órai és éji minimális hőfok között 8.8 fokot tesz, s a mennyiben a legnagyobb eltérés 10.3, s a legkisebb 1.5 foknak felel meg. — A nedves thermométernek esti 9 órai hőmérséklete s az éjjeli legkisebb hőfok között az abszolút ingadozás 8.5 fokot tesz; ugyanis egy-egy ízben 6.6 fokkal kisebb és 1.9 fokkal nagyobb volt az éji minimális thermométernek az állása, mint a nedvesé esti 9 órakor. A 122 eset között mindössze 1 fordul elő, mi-

dőn az éji minimum 1.9 fokkal volt nagyobb a nedves thermométer esti 9 órai állásánál; különben pedig mindig mélyebbre süllyedt az. Ha tehát ezt az egy esetet számon kívül hagyjuk, az abszolút ingadozás csak 6.6 fokot tesz; tehát jóval kisebb mértéket ölt, mint a 2 órai észleleteknél.

A négy hónapnak 122 napján végig tekintvén, észreveszszük, hogy azon különbségek, melyek a nedves thermométer és az éji minimum között mutatkoznak, változókéonyabbak a délutáni 2 órai, mint az esti 9 órai összehasonlításnál. Ha csupán csak azokat az eseteket vesszük számba, melyek a havi átlagtól 1 fokkal fölfelé vagy 1 fokkal lefelé térnek el, vagyis 2 fok határán belül ingadoznak, úgy a délutáni 2 órai összehasonlításnál 42 ilyen napot találunk (34%), az esti 9 órainál pedig 72-t (60%). S ez megint arra mutat, hogy a nedves thermométer állásából sokkal nagyobb valószínűséggel következtethetünk az éji legkisebb hőfokra este felé, mint a korai délutáni órákban.

Eddigi fejtegetéseink a levegő azon rétegére vonatkoztak, mely szabadban ugyan, de mégis tető alatt terül el s mintegy másfél méternyire van a föld fölött. De mennyire hül meg a levegő a föld színén, mennyire hűlnek meg a növények, melyek fölött nincsen ernyő? Tavasz éjjeleken épen ezek a hőviszonyok érdekelnek leginkább. Hogy lent a föld színén sokkal hűvösebb lehet éjjel, mint bizonyos magasságban fölötté, arról van alkalmunk meggyőződnünk tavaszi estéken. Ha ilyenkor kint füves talajon járunk s szép derült az ég, észreveszszük, hogy mihelyt a Nap leszáll, lábunk jobban kezd fájni, mint fejünk. Kezdődik az éji kökisugárzás; a föld színe a világűrbe lövelli a nappal kapott hőt, a sötét hősugarakat.

Az éjjeli hőkisugárzás meghatározására igen érzékeny minimális hőmérő szolgál. Azon különbség, mely a tető alatt levő s 1—2 méter magasságban elhelyezett minimális hőmérő és a szabad ég alatt a föld színén fekvő mi-

nimális hőmérő között mutatkozik, adja a sugárzás mekkoraságát. Gyakorta halljuk s magunk is mondogatjuk tavaszi esteiken, hogy, ha kiderül az ég, éjjel fagy lesz. Úgy tartjuk, s tapasztaljuk is, hogy ha éjjel erősebb szél fú, harmat, dér alig szokott lenni. Midőn »a májushavi meteorológiai viszonyok« összeállításával foglalkoztam s az elemek miképeni alakulását feltüntettem, mikor az észlelők deret észleltek, az íveken semmi adatot sem találtam arra nézve, mennyire súlyedt ugyanakkor a föld felületén a hőfok. Megfigyeléseim e hézagot némileg pótolják.

Vizsgáljuk tehát az éjjeli hősugárzást az áprilisi és májusi adatok alapján előbb általánosságban, s aztán tekintsük meg részletesen, vajjon mekkora értéket ért el az a meteorológiai elemeknek különféle alakulásaihoz képest.

Az eredmény, melyet a négy hónap szolgáltat, a következő:

Az éji hőkisugárzás havi átlaga	
az 1884. évi áprilisban	1'76,
az 1885. » »	3'52,
az 1884. évi májusban	3'52,
az 1885. » »	2'80 fokot

tett. A hónapok általános jellemzésére a következőket említtem. Az 1884-ik évi április esős hónap volt; 19 napon a lehullott víz mennyisége 147 mm.-t tett; az esték és reggelek felhőzete 61 századrészig borította egyre-másra az eget; a levegő nagy fokú nedvességgel bírt, úgy hogy a viszonylagos nedvesség 90%-ot tett. Az éji hőkisugárzás ezen viszonyok között legcsekélyebb volt s 1'76 foknak felelt meg. Az 1885-ik évi májusban 16 esős nap fordult elő, melyeken 70 milliméter csapadék esett; az esti és reggeli borulat átlagosan 50 századrészt tett, s az esti és reggeli viszonylagos nedvesség 82%-kal volt egyenlő. Ezen viszonyokhoz képest már nagyobb mértékű a kisugárzás. Legnagyobb értékét az 1885-ik évi áprilisban és az 1884-ik évi májusban érte el, mikor 3'5 fokot tett. Ámde e két utóbbi hónapban a meteorológiai viszonyok is egészen

másképen alakultak, mint a két előbbiben. Az 1885. évi áprilisban az esti és reggeli borulat átlagosan 42, az 1884-ik évi májusban meg éppen csak 22 századrészszel ért föl; az előbbiben 18 milliméter csapadék 6 napon, az utóbbiban 16 mm. esett 4 napon; ott az esti és reggeli viszonylagos nedvesség 69, itt 76%-ot tett. Ezen általános adatokból tehát az derül ki, hogy az éji hősugárzás a borulattal, a viszonylagos nedvességgel és a hónap csapadékos jellemével fordított viszonyban van; minél kisebb a borulat, minél szárazabb a levegő s minél kevésbé van a talaj esővel áztatva: annál nagyobb az éji hősugárzás.

Tyndall többrendű kísérleteinél tapasztalván, hogy a hősugárzás nagyobb mértékű hűvösebb, mint melegebb időben, tehát akkor, mikor kisebb volt a levegő abszolút páratartalma, azon következtetést vonta, hogy a földnek kisugárzás folytán történő hővesztése nagyobb, mikor a levegőben kevesebb a vízgőz, a pára, mint mikor több van benne. A nagyobb mennyiségű vízgőznek nagyobb hőelnyelő képessége tehát szerinte csökkentené a hőkisugárzást. Így például egy decemberi napon, midőn a föld 1 angol lábnyira hóval volt borítva, a levegő hőmérséklete 7 följegyzés átlaga szerint — 2'5, a hősugárzás pedig 8'7 fokot tett; ellenben egy jauváriusi napon 16 észleletből a levegő hőmérsékletét 2'9, s a kisugárzást csak 3'9 foknyinak találta*.

Woeikoff a hórétgen mutatózó nagyobb fokú hősugárzásnak okát abban találja, hogy a hónap a földnél nagyobb kisugárzó képessége van, s a mellet rossz hővezető, s így nem egykönnyen engedi, hogy a földből jövő meleg a hórétgen keresztül hatást gyakoroljon a hó fölött fekvő hőmérőre. Azt ő is megengedi, hogy a levegő párája befolyással van a hőkisugárzásra, de nem az abszolút páratartalom, hanem a viszony-

* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie 1883. évf. 274. l.

lagos nedvesség, a levegőnek azon állapota, midőn t. i. a pára apró cseppekké kezd sűrűdni, melyeken áthatol ugyan a világosság, de nem a sötét hősugarak. Ellenben a párák gáz állapota, az abszolút páratartalom, nem bírhat ilyen hőelnyelő képességgel. Bizonyos ugyanis az, úgymond W o e i k o f f, hogy a levegő éjjeli meghűvösödését a föld hőki-sugárzása okozza s így T y n d a l l szerint az éji hűvösödésnek nagyobbak kellene lenni hideg és párákban szegény, mint meleg és párákban gazdag hónapok alatt, tiszta ég mellett és csendes időben; már pedig, mint erre W o e i k o f f példát is hoz fel a Szahara sivatagból, a forró vidékeken tett észleletek épen az ellenkezőt bizonyítják*.

T y n d a l l után indúlt J a m i n, midőn a tavaszi hőcsökkenések okát a levegőnek abszolút páratartalmában vélte megtalálni, azt állítván, hogy tavaszi éjjeleken azért nagy a hősugárzás, mert a pára a levegőnek felsőbb rétegeiben sokkal gyorsabban fogy akkor mint nyáron.

Tudjuk, hogy az abszolút páratartalom a hőfok növekedéséhez képest növekszik s így télen kisebbedik, nyáron nagyobbodik. Tavasszal a levegő hőfoka alsóbb rétegekben kisebb, mint nyáron s így egy bizonyos magasságban is kisebbnek kell annak lenni tavasszal, mint nyáron, következésképpen az abszolút páratartalom is kisebb lesz abban a magasságban tavasszal, mint nyáron. Ezek a normális viszonyok. Magyarországon, az Alföldön az áprilisi közepes hőmérséklet 11—12 fokra rúg, s a levegő abszolút páratartalma 6—7 milliméterre; júl.-ban a hőmérséklet 22—23 fokot, s az abszolút páratartalom 12—13 millimétert tesz. Ha ezen adatokból kiindulunk, számítások alapján azon eredményt kapjuk, hogy 2000 méter magasságban a levegő hőfoka áprilisban mintegy 0—1, júliusban pedig 10—11 foknak felel meg, s hogy ott a páratartalom

áprilisban csak 3—3,5, júliusban pedig 6—6,5 millimétert tesz.*

Annak felvilágosítása végett, vajjon az éji hősugárzás az abszolút vagy pedig a viszonylagos nedvességhez képest változik-e, hadd álljanak itt a következő számok. Nálunk az 1883. deczembertől 1885. novemberig terjedő két év alatt volt:

	Az abszolút páratartalom	Az éji hősugárzás	A viszonylagos nedvesség
Télien	4.1 mm.	1.8 C°	86 %
Tavaszszal	7.4 »	2.5 »	71 »
Nyáron	12.2 »	4.4 »	67 »
Őszszel	8.0 »	2.6 »	82 »

Íme az éji sugárzásban épen nyáron mutatkozik legmagasabb érték, mikor szárazabb a levegő s viszonylagos nedvessége legkisebb, ellenben abszolút páratartalma legnagyobb.

De térjünk át a részletekre. Lássuk, miképen hatottak a meteorológiai elemek a számításba vett 4 hónap alatt az éjjeli hősugárzásra. A kutatást a felhőzetre, viszonylagos nedvességre s a szélviszonyokra fogom kiterjeszteni. Hogy e tényezők miképen alakultak éjjel, mikor a sugárzás történt, azt ugyan biztosan nem tudjuk, de hozzávetőleg mégis szereshetünk némi útbaigazítást, ha feltételezzük, hogy az esti és reggeli állapothoz képest bizonyos közepes állapot uralkodott az éj lefolyása alatt. Itt nem tehetünk egyebet, minthogy az esti és reggeli állapottal hasonlítjuk össze az éji hősugárzást.

A felhőzet. A felhőzetre vonatkozólag 5 csoportba írtam a hősugárzás fokaikat egyenként s aztán kiszámítottam a közepes értéket. Külön-külön írtam a hőfokokat, mikor mind esti 9, mind reggel 7 órakor vagy egészen tiszta, vagy egészen borult volt az ég s így a felhőzet 0 vagy 10-zel volt egyenlő. A felhőzeti viszonyokhoz képest a hősugárzás foka a 4 hónap alatt a következő:

* Ez adatokat H a n n-nak az Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie 1874. évf. 198. l. és 1884. évf. 228. lapján levő képlete és táblái szerint számítottam.

* Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie, 1885. évf. 274. l.

	Este és reggel külön-külön	Este vagy reggel	Este és reggel összesen	Este és reggel összesen	Este és reggel külön-külön
Felhőzet	0	0	1—10	11—20	10
Hősugárzás	4·16	3·25	3·23	2·60	1·09

Az éji hőkisugárzás e szerint a borulat fokával fordított viszonyban van; minél kisebb a borulat, annál nagyobb a hőszugárzás, úgy, hogy egészen derült ég alatt maximumát éri el. A második és harmadik csoport alatti számok tanúsítják, hogy a hőszugárzás akkor is nagy mértéket ölt, ha legalább egyik észlelet alkalmával egészen, vagy csaknem egészen tiszta volt az ég. Ha tehát feltételezzük, hogy az esti és reggeli viszonyokhoz megfelelőleg alakultak az éjjeli viszonyok is, úgy kimondhatjuk, hogy a földnek tiszta áprilisi és májusi éjjeleken mintegy 4, félig borultakon 3, egészen borultakon 1 fokkal kisebb hőmérsék-

lete van, mint azon légrétegnek, mely $1\frac{1}{2}$ méter magasságban a szabadban ugyan, de mégis tető alatt terül el.

A viszonylagos nedvesség. Azon befolyás kiderítésére, melyet az éji hőszugárzásra a viszonylagos nedvesség gyakorol, 6 osztályba csoportosítottam a hőfokokat. A levegőnek azon állapotát, midőn uralkodó hőfokához képest vízpárával egészen el van telve, 100%-kal jelöljük. Minél szárazabb a levegő, annál kisebb a nedvességet kifejező szám. A éji sugárzás 4 hónapunk alatt a viszonylagos nedvességhez viszonyítva a következő:

	Este kisebb mint	Este és reggel összesen	Este és reggel összesen	Este és reggel összesen	Este és reggel összesen	Este és reggel összesen
Viszonylagos nedvesség 50%	101—120%	121—140%	141—160%	161—180%	181—200%	
Hősugárzás	5·14	4·26	4·45	3·15	2·41	1·64

Az első osztályban csak 5, s a másodikban 8 eset szerepel; a többi osztályokra több eset jut. Azért nincs meg a rendes hőcsökkenés a második és harmadik osztály között. Különben pedig fenti számainkból azon következtetést vonhatjuk, hogy a hőszugárzás mintegy 4-szerte kisebb, ha az este és reggeli viszonylagos nedvesség átlaga 90, mint mikor este legfőleg 50%-ot tesz. Az éjjeli hőszugárzás tehát annál nagyobb, minél szárazabb a levegő, úgy, hogy a föld felszínén 5 fokkal is alacsonyabb lehet a hőmérséklet, mint a milyennel a levegő $1\frac{1}{2}$ méternyire fölötte, tető alatt bír.

Meg kell itt jegyezmem, hogy a viszonylagos nedvességet feltűntető számoknak csak relatív értékek van, mivel a pszichrométer-táblázatok azon feltevésen alapulnak, hogy az észlelet alkalmával gyöngye szél van. Szélcsendes időben e táblázatokból rendesen nagyobb nedvességet tulajdonítunk a levegőnek, mint a milyennel az valóban bír. Midőn e sorokat írtam, szobámban egy parittyapszichrométert figyeltem meg. A száraz

hőmérő 19·2, a nedves 13·5 fokon állott s így a viszonylagos nedvesség 49% lett volna; néhányszor parittyázva körben forgattam a műszert, s a száraz termométer 19·0, a nedves 12·9 fokot mutatott s így a viszonylagos nedvesség 49-ről 45%-ra szállott le; pedig bizonyos, hogy e két perc alatt ilyen változás szobám levegőjében nem történhetett.

A szélviszonyok. A szelet kettős szempontból vizsgáltam: erejére és irányára nézve. Hogy kiderüljön, vajjon mekkora hatást gyakorol az éji hőszugárzásra a szél ereje, a hőfokokat 5 csoportba jegyeztem. A szélcsendet 0, a legnagyobb orkánt 10-zel jelölöm az észlelők. Négy hónapunk alatt a szél erejének megfelelőleg az éji hőszugárzás foka a következő volt:

	Szélerő esti és reggeli összeg szerint	0	1—2	3—4	5—7	8—10
Hősugárzás	3·59	3·25	2·48	2·45	1·83	

Az utolsó osztályban mindössze három eset fordul elő, azért erre valami nagy súlyt nem is fektethetünk. A számokból következik, hogy az éji hőszugárzás annál kisebb, minél élénkebb a

légáramlat s minél gyorsabban változnak a kihűlt légrétegek kevésbé kihültekkel. Ha az esti és reggeli viszonyokból szabad következtetni az éjjeli viszonyokra, úgy kimondhatjuk, hogy szélcsendes és igen gyöngye légáramlatú áprilisi és májusi éjszakákon a föld színén mintegy 4 fokkal hűvösebb a levegő, mint 1 1/2 méter magasságban, tető alatt.

Szél	északi	északkeleti	keleti	délkeleti	déli	délnyugati	nyugati	északnyugati
Hősugárzás	2'37	2'30	2'11	2'59	3'17	3'13	2'60	2'82

Eredményül azt kell konstatálnunk, hogy a szél iránya feltűnőbb hatást az éji hősugárzás mekkoraságára nem gyakorol; ha csak a déli iránynak nem akarnánk mégis csekély hatást tulajdonítani, mert a délnyugatinál mindössze 3 eset szerepel.

Ha végre azon eseteket vesszük tekintetbe, midőn egyik észlelet alkalmával (este vagy reggel) szélcsend, a másiknak följegyzése idején pedig bárhonnán fűvő szél volt: akkor az éji hősugárzást 3'67 fokúnak találjuk; midőn pedig este is, reggel is szél fűvott, a sugárzás 2'52 fokot tett. A szél tehát legalább is 1 fokkal csökkenti az éji hőkisugárzást.

Lássunk végre két esetet, midőn az éji hősugárzás feltűnően magas fokra emelkedett. Az 1884-ik évi május 27—31-ik napjain a hősugárzás átlaga 5'6 és az 1885-ik évi április 21—30-án ugyancsak 5'6 fokot tett. Az előbbi hónapnak említett 5 napján a felhőzet este 14, reggel 16 századrészt, a viszonylagos nedvesség este 64, reggel 68%-ot tett s többnyire szélcsend vagy alig érezhető szélfuvalom volt és eső egyáltalában nem volt; az utóbbi hónapnak 10 napja alatt a borulat este 28, reggel 20 századrész volt, a nedvesség este 58, reggel 67%, szélcsend és 1—2 fokú szél. A 29.—30. közti éjjelen kevés eső volt s az éji sugárzás legottan 6'3 fokról 4'3 fokra szállott alá. E tények is igazolják fenti állításunkat, melyeket, észleleteinkre támaszkodva, kimondottunk.

Az éji hőkisugárzás abszolút legnagyobb értéke az 1885-ik évi áprilisnak 27.—28. közötti éjjelére esik és 6'9

Az eseteket a szél iránya szerint is csoportosítottam, még pedig akként, hogy minden irány- és szélészelethez oda írtam a hősugárzás fokát, s ha este és reggel ugyanegy irányból jött a légáramlat, a hőfokot kétszer vettem. A 4 hónap alatt a szélirányokhoz képest az éji hősugárzás ekként alakult:

fokot tesz; az abszolút legkisebb érték az 1884-ik évi áprilisban a 28.—29. közötti éjjelen 0'0 foknak felel meg. Az előbbi esetben este és reggel szélcsend és teljesen derült ég volt, s a viszonylagos nedvesség este 61, reggel 62%-ra rúgott; ellenben az utóbbi esetben mind este, mind reggel egészen el volt borúlva az ég, estétől reggelig esett az eső, este a viszonylagos nedvesség 100, reggel 98%-ot tett, este északkeleti, reggel gyenge déli szél lengedezett.

Az eredményt, melyet Kún-Szt.-Mártonban az 1884. és 1885. évi április és május hónapok alatt jegyzett megfigyeléseim adnak, a következő pontokba lehet összefoglalni:

1. A levegőnek legkisebb éjjeli hőfokát kisebb-nagyobb valószínűséggel már az esti órákban meg lehet határozni.

2. Fűves talajon annál jobban süllyed éjjelenként a hőfok, minél szárazabb a levegő, minél derültebb az ég, és minél gyengébb a légáramlat.

3. Derült éjjeleken, szélcsendes időben, midőn a levegő nagyon száraz, az éji hőkisugárzás 4—5, sőt 7 fokra is emelkedik.

4. Tavaszi éjjeleken, midőn a pszichrométer nedves thermométere este mintegy 7 fokot mutat, a levegőnek hőmérséklete másfél méter magasságban a talaj fölött, fedett helyen, mintegy 4, a föld színén egészen szabadban mintegy 0 fokra is süllyedhet, s így a 3-ik pontban említett körülmények között fagytól lehet tartani.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

III. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1886. április 21-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár felolvassa Hazslinszky Frigyes levelét, melyben köszönetet mond tiszteleti tagul való megválasztásáért. — Tudomásul vétetik.

Titkár előterjeszti a Forgó tőke pénztári állását márczius végén. — Tudomásul vétetik.

Titkár jelenti, hogy a »Verein für Erdkunde in Leipzig« f. é. ápr. végén fennállásának 25-éves jubileumát üli, melyre Társulatunkat meghívja. — Örvendetes tudomásul szolgál.

Jegyző előterjeszti a Társulat könyvtárába érkezett ajándékokat és az egyesületektől beküldött cserepéldányokat. A szerzők következő műveket ajándékozták: G. Bentham — Alföldi Flatt Károly, A Pázsittfélék rendszere; — Kodolányi Antal, A rózsatenyésztés; — Lasz Samu, A vulkanizmusról és A szövő-fonó mesterek. A földművelés- ipar- és kereskedelemügyi miniszterium jelentése a Phylloxera-ügy állásáról 1884. évben; a Földm. Miniszterium ajándéka. — Sac G. Bresadola, Schulzeria, nuove genere d'imenomiceti; St. Schulzer von Muggenbourg ajándéka. — Corrado Lumia, La malattia dei vini; Dr. Horváth Géza ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

A beérkezett cserepéldányok a következők:

Wien. K. Akad. d. Wiss. Sitzungsb. II. Abth. 92. Band. 3. Heft. — III. Abth. 92. Band. 1. 2. Heft.

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforsch. Ges. Berichte 1885. Kobelt. Reiseerinnerungen aus Algirien und Tunis.

Budapest. Régészeti és embertani társulat. Évkönyv 1859—1885.

Roma. Accad. dei Lincei. Rendiconti. Vol II. Nr. 2, 3, 4, 5, 6.

Roma. Soc. geografica. Bolletino. Vol XI. Fasc. 2, 3, 4.

Sondershausen. Irmischia. 5. Jhrg. Nr. 10, 11, 12.

Bruzelles. Soc. belge de microscopie. Bulletin XII. Nr. 3—6.

St. Gallen. Naturwiss. Gesellsch. Bericht 1883/4.

London. Royal Microscopical Society. Dec. 1885, febr. 1886, april 1886.

Altenburg. Naturf. Ges. d. Osterlandes. Mittheilungen. Neue Folge 3. Band.

Prag. Böhm. Forstverein. Vereinschrift. 1885/6. 5. Heft.

Genève. Soc. de géographie. Le Globe. Tom. 25.

Budapest. Magy. tud. Akadémia. Almanach 1886. — Math. és természettud. Közlemények. 18. és 19. köt. — Természettud. értekezések. XIII. 14. sz. XIV. 2.—8. sz. — Math. értek. XI. 1.—9. sz. — Emlékbeszédek. II. 3.—10. sz. III. 1.—2. sz. — Értesítő 18. k. 3.—7. sz. 19. k. 1.—2. sz. — Évkönyv. 17. 1.—3. db. König Gy. Parciális differenciál-egyenletek. Légtűneti észlelések, szerk. Kruspér I. II. köt.

Frankf. a. O. Naturwiss. Ver. Monatl. Mittheil. 3. Jahrg. Nr. 11, 13. 4. Jhrg. Nr. 1.

Pisa. Soc. toscana die Scienze Naturali. Atti. Vol 5. Ad. 10 gennaio 1886.

Dresden. Isis. Jhrg. 1885.

Bremen. Naturwiss. Verein. Band IX. 3. Heft.

Wien. Geol. Reichsanstalt. Jahrbuch. 36. Band. 1. Heft.

Moscow. Soc. des naturalistes. Bulletin 1885. Nr. 1, 2.

Brünn. Naturforsch. Verein. Verhandlungen. 1884. Nr. 1, 2. — Ber. d. meteorol. Commission. 1883.

Regensburg. Naturwiss. Verein. Correspondenzblatt. Jahrg. 1885.

Venezia. Reale istituto veneto. Atti. Serie sesta. Tomo II. Nr. 3—10. Tomo III. Nr. 1—9. Memorie. Vol. 22. Nr. 1—2.

Washington. Smithsonian Institution. Contributions to knowledge. Vol. 24, 25.

Washington. U. S. Geol. Survey. Monographs. Nr. 6, 7, 8.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt v. ülés óta 9 tagtárs elhunytáról értesült; elhunyt Bokányi Marczel áldozó pap D.-Földváron, Futó Mihály tanár Debreczenben, Gombkötő Béla lelkész Nagy-Sáron, Kolossy Antal prépost Gyulafehérvárott, Latinovics Illés birtokos Bajmokon, Mátyássy József k. törv. bíró Budapesten, Pollák László orvos N.-Váradon, Streicher Lajos tanító Zombán, Vaskovits János orvos Budapesten. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésüket bejelentették kilenczen. — Tudomásul van.

Kitörlésre javaslatba hozatnak 14-en. — Kitöröltetnek.

A jegyző felolvassa az új tagokul

ajánlottak névsorát. — A felolvasottak mindannyian, számra nézve 33-an megválasztottak; velők a tagok létszáma 5788-ra emelkedett, kik között 144 alapító és 96 hölgy van.

V. SZAKÜLÉS.

1886. ápr. 21-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

10. Györy István »A folyós szénsavról és alkalmazásáról« tartott előadást. Felsorolva mindazon kísérleteket, melyekkel a szénsavat folyóssá tenni igyekeztek, s leírva az eszközöket, melyeket e célra használtak, bemutatja azon hatalmas aczélcsoveket, melyekben a folyós szénsavat jelenleg gyárilag állítják elő, hogy az iparban és közéletben alkalmazhassák. Áttér ezután a folyós szénsav egyes tulajdonságainak fejtegetésére és alkalmazására, számos kísérlettel igazolván a szóval elmondottakat. (Bővebben közöljük.)

11. Dr. Lőte József előterjesztette »kísérleteit a lépfene gyógyítására«. Kiindulva abból a tényből, hogy bizonyos anyagok a lépfene baktériumait megsemmisítik, ha érintkeznek velük, azt kutatta, vajjon ez anyagok hátráltatják-e a lépfene-bacillusok szaporodását, vagy megsemmisítik-e őket az élő állat vérében is, vagy sem, vagyis arra nézve várt kísérleteitől feleletet, vajjon nem lehetne-e az illető szerekkel megelőzni,

avagy gyógyítani a lépfenét. Beoltott e célból lépfenével nyulakat és tengeri malaczkokat s az illető szereket a legkülönbébb módon alkalmazta rajtok. Kísérleteinek eredménye általában az, hogy a lépfene-bacillusokat az állat vérében egyetlen alkalmazott szer sem képes megsemmisíteni, s így gyógyítására egyik sem alkalmas.

12. Szilasi Jakab »A budapesti tejről« értekezett. Előadván, hogy 179 tejet vizsgált meg a legjobb módszerek szerint abból a szempontból, vajjon alkotórészeik megfelelnek-e a normálisaknak, avagy mutatkozik-e rajtok hamisítás. A központi tejszarnok tejét, valamint a Dréher-féle és Légrady-féle tejeket általában hamisítatlannak találta, ellenben a piacon a kisebb majórosoktól vásárolt tejeknek 95 százaléka hamisított; még pedig nemcsak vízzel vannak felelerezve, hanem a legtöbb esetben még zsírtól is meg vannak fosztva. (Bővebben közöljük.)

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(28.) Hogyan készül a hektográf, s mi a legujabb keverési aránya?

K—G J—F.

(29.) A Természettudományi Társulat kiadványaiban használt műszavakat általában helyeseknek tartván, magam is használtam; némileg megingatott azonban Dr. Bor-

bás Vincze úrnak kifogása a *fehérje* szót illetően, mely valóban csak »birtok birtokos nélkül«. Bátorodom kérdeni, van-e e kifogásnak helye, s ha van, mivel cseréljük ki a már majdnem általánosan használt fehérjét?

D. M.

FELELETEK.

(3.) Pantocsek József úr szíves volt az áprilisi füzetben a Diatomaceák meghatározására ajánlottam művek helyett némi »helyreigazítással« másokat ajánlani; azonban nem vette tekintetbe, hogy G. O. úr a januáriusi füzetben a Diatoma félék meghatározására szolgáló legjobb s legujabb német munka után tudakozódott; én a Közlöny f. é. márcziusi füzetének 142. lapján, tartva magam a kérdéshez, csu-

pán a német műveket ajánlottam, különben pedig irodalmi forrásul Pfitzer és Eyferth munkájára utaltam, mint olyan német művekre, melyekben a világirodalom erre vonatkozó jelesebb munkái is fel vannak sorolva, tehát azok is, melyeket Pantocsek József úr a Közlöny áprilisi havi füzete 190. lapján ajánl.

Rabenhorst és Kützing munkáira vonatkozólag pedig ismételve kiemelem, hogy

azok, ha régiiek is, még mindig kitűnőek és ábráik a legújabb művek ábráival is vetekednek. DR. F. N.

(6.) Az égő gáz oxigént fogyaszt és szénsavat, vizgőzt fejleszt. Ennélfogva az égő gáz a lakás levegőjét megrontja. — Különösen figyelemre méltó ez a levegőrontás azért is, mert nagy mértékben történik. Egy gázláng ugyanis egy óra alatt 150—200 liter oxigént éget el s majdnem ugyanannyi tényleg szén-savat fejleszt; vagyis egyetlen gázláng annyira szegényíti a levegőt oxigénben s annyira szennyezi szénsavval, mint 8—10 ember lélegzete.

Sok gázláng tehát, szűk és rosszúl szellőzött szobában ártalmas. F. J.

(19.) A Magas-Tátrában jelenleg se jégár, se örökös hó nincs. Vannak ugyan jelek, (morénák, barázdák), melyek határozottan a mellett bizonyítanak, hogy volt idő, midőn a Tatra vállain jégárak ereszkedtek alá, de ezeknek jelenleg csak emlékei vannak meg. Örök hó annyiban van a hegyeken, hogy egyes mélyedésekben, szakadékokban egész nyáron át megmarad a hó; de állandó hómezőket hiába keresünk rajtuk. P. J.

(25.) A száraz-földi és édesvízi csigák és kagylók meghatározásában segítségére lehet C l e s s i n Excursions-Molluskenfauna 2-ik kiadás 1885; nagy képes munka M a r t i n i u. C h e m n i t z Conchylien-Cabinet. 12 kötet, Nürnberg 1837—1865, valamint R o s s m ä s s l e r, Iconographie der Land- und Süßwassermollusken Europas, Leipzig 1835—1839. — Ezek azonban drágák. P. J.

(26.) Mattioli Pierandraea, latinul Matthiolus Petrus Andreas született 1500. márcz. 23-ikán Sienában, s orvossá lett; mint ilyen 1555—65-ig II. Miksa császár házi orvosa volt s Prágában és Bécsben élt. Meghalt 1577-ben Triesztben. Életrajzát bőven tárgyalja E r n s t M e y e r, Geschichte der Botanik IV. 366—378; Vita di Pietro Andrea Mattioli, raccolta dalle sue Opere da un Accademico Rozzo di Siena. 4. 54. l., továbbá J e s s e n, Botanik der Gegenwart u. Vorzeit. 1864. Matthiolus kivált anazarbai Dioscorides — Plinius kortársa — munkáinak magyarázata által lett híressé, a mely különböző nyelveken több mint 60 kiadást ért. Hogy a kérdéses munka ez-e, vagy más, azt bajos megtekintése nélkül megmondani, mert Matthiolusnak több, képekkel illusztrált munkája van, melyek G. A. Pritzel Thesaurus Literaturae Botanicae Lipsiae 1872. című műben mind fel vannak sorolva. D. S.

(28.) A hektográf készítményét bőven ismertették a Közlöny 1879-ik évi folyamá-

ban a 281-ik lapon. Egy újabb fajta kevére-si arány a következő: 250 g. finom enyvét éjen át vízben áztatunk, s a vizet leöntvén, a duzzadt tömeget 500 g. glicerinrel főzzük; majd benne 50 g. sóskasavat feloldván, csendesen kiöntjük, hogy kihűléskor benne hólyagok ne keletkezzenek. A hozzávaló tinta a kívánt szín szerint 1 rész eosin, nicrosin stb.-nek 10 rész vízben való oldatából áll. (Gyógysz. Közl. 1886. ápr. 17.) L. I.

(29.) E kérdésre megfelelt a Magyar Nyelvőr jelen évfolyamának 171—172-ik lapján Szily Kálmán; a *fehérje* olyan jó szó, mint *örége*, *apraja* stb. SZÉK.

(—) *A szénsav első hatása.* A múlt nyáron a kovásznai »Pokolsárban« óhajtván megfürödni, a robajjal fortyogó és hullámzó +6 fokú hideg víz medrébe lépcsőn le szállottunk; a testnek lehűtése valóságos kéjérzést keltett; semmiféle szag nem volt, és tökéletesen jól éreztem magamat, midőn egyszerre, egy mélyebb lélekzésre, eszméletemet vesztettem; de szerencsére egy közellévő gerendához kapaszkodtam, és 1—2 lépcsővel ösztönszerűleg feljebb emelkedvén, magamhoz tértem, és félkábultan elkiáltottam magamat, azt sem tudva, mi történt velem. Fürdőtársam, ki hasonlóan eszméletét vesztette, derekamat átölelte, és bizonyosan lehuzott volna a víz mélyébe, ha a gerendát görcsösen, de tudat nélküli állapotban nem tartottam volna. Néhány perc múlva azonban tökéletesen ki voltunk ocsúdva, és semmi utóbajt nem érezve, sétát tettünk a helységben.

Ezen esemény lefolyása világosan bizonyítja, hogy a szénsav és hidrogénszulfid (mely gázok a Pokolsárban nagy mennyiségben vannak) elsődleges hatása csakugyan nem mérges természetű, hanem az idegrendszert sújtja, és ájulást okoz, — mint ezt Dr. Fodor József »A fojtó levegőről« szóló cikkében is kifejtette.

Megemlítem, hogy Kovásznán a talaj oly mértékben szokta a nevezett gázokat fejleszteni, hogy a helységben a baromfit nem az udvarban szokás tartani, hanem a hiuban (padláson). A gázok fejlődésére bizonyosan a lég hőmérséklete, nyomása, a szelek iránya stb. is befolyászt gyakorol. Imitt-amott 1—2 méternyi vermetek is látam, melyeket életunt egyének öngyilkosság céljából keresnek fel, és leguggolva szívják a fojtó levegőt, míg örökre elalulnak. Egy ily verembe magam is bementem, és álló helyzetben 5—10 percig ott vesztegelvén, semmi bajom nem lett; csakis az alsó végtagok átmelegedését éreztem, minőt a szénsavas fürdők okoznak.

DR. NAGEL EMIL.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1886 ÁPRILIS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Páramomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d.u.	9h este	közép	
1	757.1	756.7	758.1	757.3	4.1	15.1	10.6	9.9	4.4	5.0	6.0	5.1	72	40	63	58	
2	60.3	59.5	59.1	59.6	7.7	16.9	11.4	12.0	4.0	4.9	5.7	4.9	52	34	57	48	
3	59.2	57.1	55.7	57.3	9.4	18.9	14.0	14.1	4.9	5.5	5.9	5.4	56	34	50	47	
4	55.3	54.1	53.5	54.3	8.0	19.6	14.6	14.1	6.3	6.1	6.7	6.4	79	36	54	56	
5	53.2	51.9	51.2	52.1	9.3	17.7	13.2	13.4	6.3	5.2	6.5	6.0	72	35	57	55	
6	49.9	47.5	45.3	47.6	8.6	20.6	14.4	14.5	5.9	7.2	8.2	7.1	70	40	67	59	
7	42.8	45.8	50.4	46.3	11.2	10.4	7.6	9.7	8.2	7.1	4.0	6.4	83	75	51	70	● 4.5
8	53.1	51.2	50.1	51.5	5.3	12.6	8.3	8.7	4.9	4.6	5.6	5.0	74	42	69	62	
9	48.5	45.5	44.9	46.3	8.4	19.8	13.9	14.0	5.6	7.6	7.7	7.0	67	44	65	59	
10	44.6	41.5	39.4	41.8	10.0	20.8	15.8	15.5	6.4	7.2	5.5	6.4	69	40	42	50	● 9.0
11	41.2	41.5	43.0	41.9	10.0	15.6	11.4	12.3	7.8	6.4	7.2	7.1	86	48	72	69	
12	45.1	46.1	46.8	46.0	9.8	13.8	11.1	11.6	8.1	7.6	8.1	7.9	89	65	82	79	● 3.4
13	46.7	47.7	48.6	47.7	8.6	9.4	8.4	8.8	6.5	7.9	7.2	7.2	78	89	88	85	● 4.9
14	47.4	45.6	46.5	46.5	8.1	13.6	9.6	10.4	7.1	7.0	8.0	7.4	88	60	89	79	● 16.3
15	44.1	42.6	42.4	43.0	9.4	15.1	12.5	12.3	7.4	6.0	5.8	6.4	86	47	53	62	
16	42.5	44.5	45.8	44.3	9.8	13.5	9.8	11.0	7.2	7.5	7.1	7.3	80	65	79	75	
17	47.3	47.2	47.7	47.4	9.8	17.2	12.2	13.1	7.3	7.4	6.6	7.1	82	51	63	65	
18	48.2	47.0	45.9	47.0	11.6	19.2	11.7	14.2	7.4	6.1	7.2	6.9	73	37	70	60	
19	43.8	41.3	41.9	42.3	11.7	19.0	14.4	15.0	6.9	5.3	6.4	6.2	68	32	52	51	
20	43.4	43.2	44.4	43.7	11.2	16.2	11.1	12.8	6.3	7.3	8.3	7.3	63	54	84	67	● 3.4
21	45.4	46.5	48.0	46.6	9.8	9.8	6.8	8.8	6.7	5.6	5.6	6.0	74	62	76	71	
22	50.2	51.4	53.0	51.5	3.8	8.1	6.6	6.2	3.6	4.4	5.8	4.6	58	56	80	65	
23	56.1	56.6	56.6	56.4	5.3	13.4	6.8	8.5	5.6	5.3	5.0	5.3	85	47	68	67	
24	56.8	55.2	53.9	55.3	6.9	15.5	9.0	10.5	5.9	5.7	5.3	5.6	80	44	62	62	
25	53.6	50.7	50.5	51.6	10.2	17.2	9.9	12.4	5.6	5.3	5.3	5.4	60	36	58	51	
26	51.0	50.0	49.8	50.3	11.2	20.0	15.4	15.5	6.5	6.3	6.3	6.4	66	36	48	50	
27	49.8	48.0	47.5	48.4	12.5	20.3	13.2	15.3	6.8	6.3	6.4	6.5	63	36	56	52	
28	47.1	45.0	43.9	45.3	12.2	21.1	14.0	15.8	6.9	4.9	6.4	6.1	65	27	54	49	
29	42.7	41.2	40.0	41.3	12.3	20.5	16.3	16.4	7.5	8.4	10.0	8.6	71	47	72	63	
30	41.2	41.9	42.0	41.7	13.3	16.4	13.1	14.3	9.7	10.0	9.5	9.7	86	72	86	81	● ▲ ☉ ☽ 9.5
Átlag	748.9	748.1	748.2	748.4	9.3	16.2	11.6	12.4	6.5	6.4	6.6	6.5	73	48	66	62	

A hőmérséklet valódi közepe: +12.1 C° (Normális érték: +11.0 C°). — A légnyomás maximuma: 760.3 mm. 2-án reg. 7 ó. — A légnyomás minimuma: 739.4 mm. 10-én este 9 órakor. — A hőmérséklet maximuma: +21.1 C° 28-án d. u. 2 órakor (Norm. ért.: +23.6 C°). — A hőmérséklet minimuma: +3.8 C° 22-én reggel 7 órakor. (Norm. ért.: +2.4 C°). — A hőmérséklet abszolút szélsőségei: +21.6 C° 29-én, és +0.7 C° 23-án. — A nedvesség minimuma: 27% 28-án d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 27%). — A csapadékos napok száma: 7, (Norm. ért.: 9). — A csapadékok összege 51 mm. (22 évi középérték: 51mm.) — Elpárolgás április hónapban 49.5 mm.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ❄, jégeső ▲, égi háború ☄, villámlás ⚡, dara △, ónosdó ☉, harmatvíz ☁ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1886 ÁPRILIS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	éjjel	nap-pal	7h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	7h regg.	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	N ¹	—	—	0	0	0	0·0	0	0	8°19'·1	8°16'·8	8°22'·1	8°20'·4	70·3	64·3	66·2	69·2
2	N ¹	E ²	E ¹	0	0	0	0·0	3	0	14·0	15·0	20·8	15·4	69·6	65·7	65·6	71·0
3	—	—	SW ¹	0	0	0	0·0	0	0	13·1	14·3	23·1	17·0	69·8	65·6	71·3	73·0
4	—	E ¹	E ²	0	0	4	1·3	0	0	12·7	16·0	23·9	17·6	73·2	71·4	75·3	74·3
5	—	S ¹	S ¹	7	6	0	4·3	0	0	14·7	15·9	24·4	15·9	72·5	69·4	72·1	76·2
6	SE ¹	SE ¹	—	0	1	2	1·0	2	0	14·8	16·4	24·0	15·9	73·3	70·0	71·3	75·7
7	SE ²	W ⁶	W ³	10	9	1	6·7	3	8	14·9	19·1	22·2	16·5	74·4	68·6	71·0	77·0
8	W ¹	W ²	—	0	0	0	0·0	6	1	14·4	14·8	23·6	16·0	74·3	70·0	70·9	75·2
9	—	W ¹	W ¹	0	1	0	0·3	0	0	14·2	14·7	24·5	17·3	73·1	68·0	71·9	74·7
10	NE ²	NE ¹	W ⁴	9	4	9	7·3	0	0	14·7	16·1	23·3	17·7	74·7	70·3	72·4	75·9
11	—	E ¹	E ²	2	8	10	6·7	6	5	15·3	15·5	23·8	17·6	76·2	73·4	75·6	79·9
12	E ¹	E ²	E ²	9	10	7	8·7	0	0	15·8	17·7	25·4	14·3	75·8	70·3	68·8	68·2
13	E ²	E ²	E ¹	10	10	0	6·7	0	0	15·8	17·7	23·5	17·1	69·6	68·2	69·8	72·7
14	N ¹	NE ²	—	3	10	10	7·7	0	0	23·6	17·3	23·6	11·9	72·0	64·4	63·5	76·7
15	W ¹	E ²	—	9	9	7	8·3	6	2	15·2	21·6	22·4	15·7	72·0	61·8	65·9	70·1
16	E ¹	E ¹	E ¹	10	10	0	6·7	0	0	12·6	17·2	22·2	15·3	68·9	67·0	69·2	70·6
17	E ¹	W ²	W ¹	1	9	2	4·0	0	0	15·2	19·6	23·6	15·5	67·9	71·5	73·4	72·1
18	—	W ¹	W ¹	2	3	0	1·7	0	3	15·5	17·4	26·0	13·6	71·8	70·6	76·6	69·8
19	—	SE ¹	SE ³	0	5	6	3·7	0	0	12·7	18·8	25·6	13·9	70·3	69·7	73·6	73·3
20	SE ¹	—	—	0	5	4	3·0	0	0	12·8	16·4	24·2	13·8	69·0	69·7	74·2	74·8
21	SE ³	E ³	NE ⁴	6	9	1	5·3	0	0	14·4	15·3	23·3	17·1	73·8	68·9	72·7	73·5
22	NE ³	NE ⁴	—	7	9	0	5·3	0	0	14·8	16·4	24·3	16·3	72·4	67·8	73·6	75·2
23	—	E ²	SE ¹	0	4	0	1·3	0	3	12·7	17·0	22·8	18·4	71·6	71·8	73·2	76·9
24	SE ¹	E ¹	E ¹	2	7	0	3·0	0	4	13·3	16·6	23·2	17·4	72·9	68·8	75·3	75·4
25	E ¹	E ¹	—	0	2	0	0·7	0	6	17·5	15·8	23·7	16·6	67·6	72·1	70·5	73·1
26	—	S ¹	S ¹	0	3	0	1·0	0	3	13·2	16·4	22·4	17·2	72·1	70·7	76·0	74·4
27	S ¹	—	—	0	1	0	0·3	0	3	12·9	16·7	24·9	17·1	72·8	72·1	72·4	75·6
28	SE ¹	—	S ¹	0	0	0	0·0	0	0	14·2	16·8	23·1	16·6	75·0	73·6	73·4	75·3
29	S ¹	S ¹	—	0	9	2	3·7	0	0	12·5	17·2	21·9	18·4	74·4	72·7	74·5	76·0
30	E ¹	—	NE ²	0	6	6	4·0	0	0	11·8	15·6	21·1	11·5	73·9	73·2	72·8	75·7
Közép	—	—	—	2·9	5·0	2·4	3·4	0·9	1·3	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szél erősség: 1·1

százalékokban: 5 11 34 15 14 2 19 0

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. *N.* észak, *S.* dél *E.* kelet, *W.* nyugot.Az abszolút vízszintes erő a mágnesi intenzitás (N) skáláriszeiből a következő képlet szerint számítható ki: $H = 2·1077 + (N - 70·0)0·00052.$



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 [eltérhetsz](#).

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.