

Megjelenik minden hónap tizedikén, harmadfelnagy 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 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

X. KÖTET.

1878. ÁPRILIS.

104-^{IK} FÜZET.

Megilletődött szívvel jelentem hivatalbeli elődöm

DR. KÁTAI GÁBOR,

Jász-Nagykun-Szolnok megyei főorvosnak, a k. m. természettudományi társulat volt első titkárának Kun-Szent-Mártonban, szív-szélhűdés következtében, élete 47-ik évében, 1878 február 28-kán történt véletlen és gyászos elhunytát.

Nehéz idők voltak azok e társulat életében, midőn KÁTAI a titkári hivatalt 1865-ben magára vállalta. Az akkori körülmények között, rövid 3 év alatt, a míg a titkári ügyeket vezette, szembeszökőbb eredményeket nem érhetett el. Megtette a mit tehetett; csinált rendet s előkészítette a talajt. — Belefáradva, de meg nem tört reménnyel távozott körünk-ből. Búcsúszavai:

„Társulatunk felvirágozásáról nekem biztos reményem van, s ezen reményemet a kölcsönös rendtartásra alapíthatom. Azon az úton, melyen most haladunk, tagjaink száma 10 év alatt elérheti a két ezeret. Mily szép és erős had az, olyan férfiakból, kik tudománszeretők, nem csak, de azt anyagilag s szellemileg előmozdítani is készek,“

akkoriban kevés hívőre találtak. Ki örülhetett jóslata teljesültének jobban, mint ő maga?

Áldott legyen emlékezete.

Budapest 1878, márczius 15-én.

SZILY KÁLMÁN.

VIII. AZ ALSÓ-RENDŰ GOMBÁKRÓL.*

A szerves világ a szervetlenből, és pedig ugyancsak magán a szervetlenen képződik. A növények a levegőből és földből felvett szervetlen anyagokat szerves anyagokká alakítják át; ez által állományukat szaporítják és nőnek. Az állatok a növényekben képződött anyagokkal táplálkoznak és azokat még inkább átváltoztatják. Az élet uralma és befolyása alatt vízből, szénsavból, ammoniakból s még néhány szervetlen sóból képződnek azok a szerves anyagok, melyek a növényi és állati testet alkotják.

Ha valamely szervezet elhal, ha megszűnnek hatni azok a tényezők, melyeknek összegét életerőnek nevezzük, anyag-változások és bomlások állanak be, minők a rothadás, az erjedés, korhadás és porhadás; ezek csak akkor fejeztetnek be, ha a szerves anyag teljesen ugyanazon anyagokká bomlott fel, a melyekkel az anyagforgalom kezdődött, t. i. vízzé, szénsavvá, ammoniakká és a hamualkatrészekké (szervetlen sók).

E bomlások egészben véve okvetetlenül szükségesek, mert nélkülök a szerves világ hosszabb ideig nem állhatna fenn; s bár sok tekintetben kellemetlenek, kártékonyak, sőt veszedelmesek, részben még is a saját létünk feltételeihez sorozandók. E folyamatokat nagyobb mérvben megakadályozni nem lehetséges, feladatunk inkább abban áll, hogy e bomlásokat a tudomány segítségével részint saját céljainkra felhasználjuk, részint kártékony befolyásukat elhárítsuk.

E rejtélyes jelenségek a vegyész és a physiologot egyaránt érdeklik. A physiologianak az önkénytes bomlásoknál annyiban van tág működési tere, a mennyiben e bomlásokat nagyobbbrészt

* C. v. Nägeli: „*Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infektionskrankheiten und der Gesundheitspflege.*“ München, 1877. — E munka, melynek nyomán cikkünket írtuk, mint czime is mutatja, oly kérdésekkel foglalkozik, melyek minden tekintetben nagyfontosságúak. Az alsó-rendű gombák által előidézett önkénytes bomlások (milyenek a rothadás, az erjedés és korhadás) egyrészt a háztartásban, a borászat terén, a gazdaságban és a különböző iparágakban mindennapi jelenségek, másrészt meg a gombák részben a legfélelmetesebb betegségeknel is szerepelnek s ép azért megismerésök nemcsak általános, hanem különösen orvosi és közegészségügyi szempontból is fölötte szükséges. Nägeli kiterjeszkedik munkájában általános fontosságú kérdésekre is, mint a víz, levegő és föld hygieniai tulajdonságaira, a desinfectióra, az ürülékek eltávolítására, a temetőkre, valamint a lakások egészségügyi kérdésére. Kutatásainak eredményei sok tekintetben ellenkeznek az eme kérdés felől jelenleg fennálló és általánosn elterjedt nézetekkel; másrészt azonban igen fontos közegészségügyi kérdések helyes eldöntésére vezetnek. Nägeli munkáját ennél fogva nemcsak minden orvosnak, hanem mindazoknak is melegen ajánlhatom, kik a fent érintett kérdések iránt érdeklőnek, és ezt annál inkább tehetem, mert e munka nem tisztán tudományos, hanem bizonyos értelemben népszerű modorban van írva. Kl.

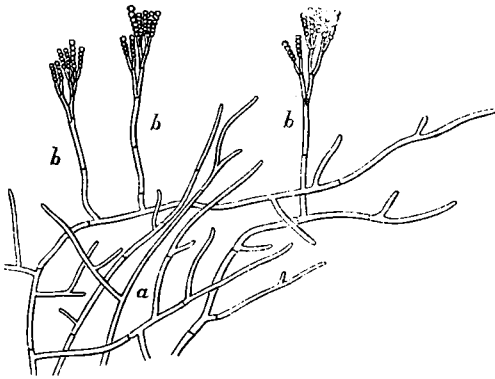
élő lények, azaz apró, rendszeren csak górcsővel látható gombák idézik elő. Ezt azelőtt a vegyészek ellenezték, sőt néha még most is tagadják a gombák közreműködését az említett bomlásoknál, különösen akkor, ha a gombák olyan parányiak, hogy csak gyakorlott vizsgálók képesek mivoltukat fölismerni.

Vannak ugyan bomlások, melyeknél gombák nem szerepelnek, de hogy sok bomlást csakugyan élő lények idéznek elő, az legott kiderül a következő két tényből. Először: a gombákat mindig ott találjuk a megfelelő jelenségeknél; és másodsor a bomlások azonnal megszüntethetők, ha a gombákat vagy mérég által, vagy bizonyos meghatározott hőmérsékletnél megöljük vagy legalább megszigasztjuk.

1. Az alsó-rendű gombák csoportjai.

A most említett bomlásoknál szereplő gombák három természetes csoportba oszthatók.

Az első csoport, mely egyszersmind a legismeretesebb, a *penész-gombákat* foglalja ma-



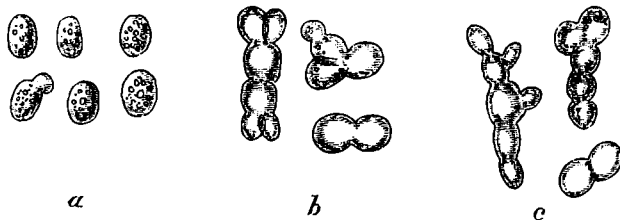
1-ső ábra.

A közönséges ecsetpenész (*Penicillium glaucum*), a milyen a megromlott gyümölcsökön és ételeken gyakran látható. *a.* a penészgomba myceliuma, mely többsejtű elágazott fonalakból áll, melyeknek fonadéka vízszintesen terül el az alapjául szolgáló anyagon; egyes ágai azonban rézsút vagy függőleges irányban fölemelkednek és gyümölcsstartókká válnak (*b—b*), melyek azután fölül még több tagra ágaznak szét és legfelső végükön a szorosán elhelyezkedett spórákat hordják. (120-szoros nagyítás, Brefeld után.)

föle emelkedett ágakon fejlődnek (1-ábra, *b*).

A második csoport a *sarjadzó gombák* csoportja (*Sacharomyces*.) Ezek a tulajdonképeni erjesztő gombák. Ilyenek az általános ismert bor- és sör-élesztő s a borvirág vagy pimpó. Apró, csak górcsővel látható gömbölyded vagy tojásdad sejtekből álló növényké-

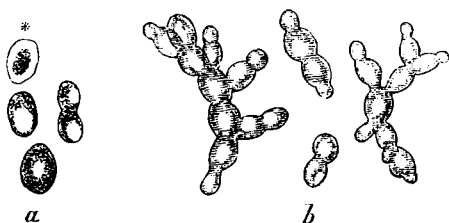
gában. Ezek eleinte azon az állományon, a melyen előfordulnak (például régi ételmaradékokon és nedves helyeken) finom, fehér, elágazó szálakból álló fonadék alakjában (mycelium; 1-ső ábra, *a*) tűnnek fel; később azonban sárga, vörös, zöldes-barna vagy fekete színbe mennek át és pornemüekké válnak. Ezt az átalakulást parányi és teméntelen számú sejtek, az úgynevezett spórák (csírmagvak) vagyis a szaporodásra szolgáló sejtek okozzák, melyek egyes, a myceliumból az állomány



2-ik ábra.

Sör-élesztő. *a a.* a sör-élesztő sejtjei nyugvó állapotban; *b.* ugyanazok az alsó erjedésből, a főerjedés legnagyobb fokú időszakában, midőn a sarjadzás által keletkezett sejtek egymással összefüggnek és többsejtű növénykéket alkotnak; *c.* ugyanazok a felső erjedésből. (Rees után. 400-szoros nagyítás.)

néha egymással összefüggésben maradnak és így többsejtű, elágazott növénykéket keletkeznek (2-ik és 3-ik ábra).



3-ik ábra.

Borélesztő. *a.* a borélesztő sejtjei nyugvó állapotban; * elhalt sejt; *b.* ugyanazok erjedő szőlő-mustból, mint többsejtű növénykéket. (Rees után. 400-szoros nagyítás.)

miatt kevésbé ismeretesek; úgy szólván a legkisebb szervezetek, melyeket eddigelé a görcső föltárt előttünk. Kisebb alakjaik a legjobb optikai eszközökkel vizsgálva is az észrevehetőség határán állanak; s ez oknál fogva néha össze is téveszthetők bizonyos finom, pornemű anyagokkal.

A hasadó gombák majd egyes sejtekből állanak, majd pedig többsejtű egyenes vagy kigyózdó fonalakat képeznek.* Szaporodásuk az egyes sejtek ketté-hasadása vagy oszlása által történik; innen a nevük is. (4-ik és 5-ik ábra.)

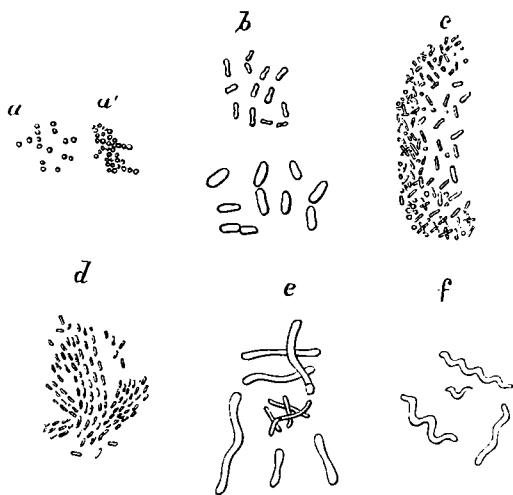
Az a jelentőség, melylyel a hasadó gombák a ragályos betegségeknel és így közvetve minden közegészségügyi intézkedésnél bírnak, szükségessé teszi, hogy velök bővebben foglalkozunk.

* Nágeli szerint Cohn észleleteiben az a főhiba, hogy Cohn a pálcikaszerű hasadó-gombákat egyszéjtűeknek, sőt kettős-szélű hártával és szemcsés tartalommal rajzolja. Ily szervezeteket Nágeli soha sem észlelt, mint az erjedés és rothadás indokait; szerinte minden pálczika vagy szál bizonyos kémszerek alkalmazása folytán többsejtűnek bizonyul. (5-ik ábra *b.*) Nágeli kijelentése szerint elágazott hasadó gombák nem fordulnak elő.

ezek (az erjedő folyadékoknak egy-egy cseppjében több millió ilyen sejt van), melyek felületökből sarjadzanak és ez által szaporodnak. A sarjadzás által keletkezett sejtek

A harmadik csoportba tartoznak a *hasadó gombák* (Schizomycetes) vagy a *rothasztógombák* (Micrococcus, Bacterium, Vibrio, Spirillum, stb.), melyeket néha egyik alakjuk után egyszerűen Bacteriumoknak vagy Bacteriumféléknek is neveznek. Ezek az alakok rendkívül parányi voltak

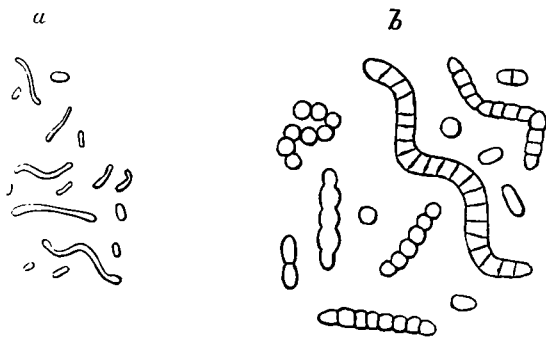
A hasadó gombák más gombákkal, sőt szervesetlen testecskekkel is összetéveszthetők, s ez utóbbi esetben leginkább három tulajdonság dönti el, vajjon hasadó gombákkal, avagy szerves vagy szervesetlen parányi szemcsékkel van-e dolgunk? E három tulajdonság a mozgás, a szaporodás és szabályos alak mellett a nagyság egyenlősége.



4-ik ábra.

Hasadó gombák, Cohn rajza szerint. 700-szoros nagyításban. *a.* Micrococcus szabad sejtjei; *a'* ugyanaz nyálkás tömegben; *b.* Bacterium-sejtek oszlás közben és közvetlen az oszlás után egymáshoz közeledve; *c.* Bacteriumok nyálkás tömeget alkotva (Zoogloea-alak); *d.* Bacteriumok állott vízszinén vékony hártját alkotva, amint sejtjeik szorosan elhelyezkednek; *e.* Vibrio; *f.* Spirillum.

tárgyaknál általában előfordúl), az úgynevezett molekuláris mozgás vehető rajtok észre, melynek tartama alatt helyöket nem változtatják.



5-ik ábra.

Hasadó gombák, Nägeli rajza szerint; *a.* kisebb nagyítás alatt; *b.* igen erősen nagyítva és részben sémaszerűen rajzolva. A pálczikák és fonalak több sejtből állanak.

szemcsék ellenben, még ha gömbölyded vagy tojásdad is az alakjuk: vagy hasadó gombák, vagy nem szervezett szemcsék.

vetlen parányi szemcsékkel van-e dolgunk? E három tulajdonság a mozgás, a szaporodás és szabályos alak mellett a nagyság egyenlősége.

A legbiztosabb jel, mely után indulhatunk, a mozgás; ez látszólag önkényes és egyenes vagy görbe vonalokban előrehaladó, mit parányi szemcséknél soha sem észlelünk, melyek ugyanis vagy áramlások által vitetnek tovább, vagy az a sajátosságotánczó mozgás (mely az efféle parányi

Szaporodásra következtethetünk ott, hol több szemcsét találunk párosan egyesülve, melyek majd közelebb, majd távolabb állanak egymástól. (4-ik ábra, *a. b.*)

Egyenetlen nagyságú szemcsék, különösen ha szabálytalan alakúak is, hasadó gombák nem lehetnek, egyenlő nagy

A hasadó gombák nagyobb sejtjeinek átmérője k. b. $\frac{1}{500}$ -ad milliméter, térfogata $\frac{1}{250}$ -milliomad köbmilliméter, és súlyuk ugyan ennyiedrész milligram. Víztartalmuk kísérletek által nincsen kimutatva, de az erjesztő gomba, valamint más növény sejtjeinek víztartalmához mérve 80 vagy legalább 75 százalékra tehető, és így a bacterium-sejtek súlya légszáraz állapotban nem lesz több $\frac{1}{80}$ -milliomad milligramnál; térfogatuk ugyanannyi köbmilliméternél valamivel kevesebb lehet.

Igy áll a dolog a nagyobb bacterium-sejtekkel; a kisebbek átmérője csak k. b. $\frac{1}{2000}$ -ed milliméter. a mi azonban optikai nehézségek miatt pontosan meg nem határozható; térfogatuk és súlyuk nedves állapotban mindenesetre csekélyebb az $\frac{1}{10,000}$ -milliomodrész köbmill.-nél, illetőleg ugyanannyi milligram-nál. Légszáraz állapotban tehát a legkisebb hasadó gombákból 30 billio nyomna csak egy grammot.

2. Az alsó-rendű gombák által előidézett bomlások.

A most említett szervezetek az önkénytes szerves bomlások előidézői, de minthogy ezek a bomlások még kevésbé ismeretesek, legczélszerűbb azokat az egyes bomlásoknál szereplő gombák szerint beosztani. Ily módon négy csoportot nyerünk:

1. A sarjadzó gombák (bor- és sörélesztő) által okozott bomlás vagyis a tulajdonképeni erjedés.
2. A hasadó vagy rothasztó gombák által okozott bomlás, értve különösen a rothadást.
3. A penész okozta bomlás, melyet általában korhadásnak nevezhetünk.
4. A tiszta chemiai bomlás, mely szervezetek közbenjárása nélkül áll be és egyes porhadási folyamatoknak felel meg.

A sarjadzó gombák (élesztő) a szeszes erjedésnek előidézői, a cukrot borszeszszé és szénsavvá bontják fel; élesztő nélkül a bor, sör és borszesz nem jöhetne létre. Valószínűleg a sarjadzó gombák változtatják a borszeszt eczetté is, legalább néha ez megtörténik, midőn az élesztő sejtjei szeszes folyadékok felületén úszva, rajta vékony hártját képeznek, mely borvirág név alatt ismeretes.

A hasadó gombák kiválólag indítói a rothadásnak, melynek folyamában különféle nitrogéntartalmú szerves vegyületek, ammoniak s más kellemetlen szagú anyagok fejlődése mellett bontatnak fel. E gombákat például nagy számban találjuk a vadszagú húson, nemkülönbön azon ételekben, melyeknek íze és szaga a rothadás kezdetét árúlja el; roppant mennyiségben pedig minden rothadó anyagon található. — A hasadó gombák továbbá a tej megsava-

nyodásakor a cukrot tejsavvá változtatják át. Ugyanez történik a rothadás előtt megsavanyodó ételekkel is, nevezetesen a főzelékekben és általában minden cukortartalmú ételben. A sör megsavanyodása szintén rendszeren tejsavképződésen alapszik.

A cukornak tejsavvá való átalakítása után a hasadó gombák a tejsavat vajsavvá változtatják, miáltal a tej megavasodik. A savanyított káposzta eleinte tiszta savanyúízű, később a vajsavtól eredő sajátságos mellékízt kap.

A cukrot azonban a hasadó gombák nem mindig tejsavvá, hanem bizonyos körülmények között a mézgához hasonló nyálkává alakítják át. Borosgazdák az ilyen nyálkaképződés érte bort „nyúlós bor“-nak nevezik.

A hasadó gombák behatása folytán az imént felsoroltakon kívül még különféle keserű, csipős és émelygős anyagok is keletkeznek. A tejet például úgy lehet kezelni, hogy nem savanyú, hanem keserű ízű lesz. Némely festő-anyagot a hasadó gombák elszíntelenítenek, néha pedig viszont maguk idézik elő bizonyos festő-anyagok keletkezését, így pl. megtörténik, hogy a főtt rizs és a nyirkos kenyér vérvörös színt nyernek, a mi arra a babonára adott okot, hogy ezek az ételek csodálatos módon vérré váltak.

Végre a hasadó gombák — ép úgy mint a borvirág esetében a sarjadzó gombák sejtjei — a borszeszt eczetsavvá oxydálják, és pedig szintén csak akkor, ha valamely szeszes folyadék felületén hártját képeznek. E hártya később megvastagodik és nyálkás tömegeket képez, az úgynevezett eczet-ágyat. A mesterséges eczetgyártásnál, mint azt Franciaországban üzik, hasadó gombák szerepelnek, melyek azonban rendszeren a sarjadzó gombák mellett a borvirágban is találhatók.

A hasadó gombák okozta bomlásnál majd mindig szénsav is keletkezik, de nem olyan nagy mennyiségben, mint a szeszes erjedésnél. Megfelelő viszonyok mellett a tejben, ha jól bedugaszolt edényben tartatik, a hasadó gombák által annyi gáz fejlődik, hogy a dugaszt, mint a pezsgős palaczkét erős durranással löki ki; s ez okon némi joggal is szólhatunk a tejsav-, vajsav- vagy általában rothasztó-erjedésről.

A penész-gombák sokkal lassabban és korlátoltabban hatnak a sűrű befőttekre; a felületen képződött penész hónapokig is hatástalan marad az alsóbb részekre, sőt ha e penészréteget vigyázattal eltávolítjuk, a befőttet alatta változatlanok fogjuk találni.

A penész különös íze leginkább akkor érezhető, ha már a szaporodásra szolgáló részek, a spórák, nagyobb mennyiségben képződtek. Ezt különösen a Roquefort-sajtban becsülik, mint különös

pikáns delicatesset, s ép így a vadszagú hús is arról tanúskodik, hogy az inyenczek nem mindig a legjobb izlésű emberek.

A gyümölcsök rothadását szintén a penész-gombák idézik elő. A gomba szálai a gyümölcs húsába hatolnak és a gyümölcssejtek ezenkívül még tiszta chemiai bomlások által is változnak, a mi legelőször is az íz és a szín megváltozásában nyilvánul. A gyümölcs rothadása ennél fogva nem tulajdonképeni rothadás, hanem inkább a korhadásnak és a porhadásnak megfelelő bomlási tünemény.

Kemény növényi anyagok, különösen a fa, a beléjük szövődő penész-szálak és az egyidejűleg történő tiszta chemiai bomlás hatása alatt porhanyósakká válnak, elporlanak és végre teljesen eltűnnek.

Az ép most tárgyalt bomlási tünemények közvetlen az alsóbb rendű gombák tenyésztése folytán történnek. Bomlás és gomba fejlődés karöltve járnak egymással; amaz megszűnik, ha emezt eltávolítjuk. De a gombák még oldott anyagokat is választanak ki, melyek bontólag hatnak. Ezek az úgynevezett erjesztők, melyek a tulajdonképeni gomba-sejtektől elválaszthatók. E kiválasztott anyagok erjesztő hatását nem szabad összetéveszteni a sejtek élesztő hatásával.*

Az erjesztő gomba által kiválasztott erjesztő-anyag az erjedésre nem képes nádcukrot erjedésre képes szőlő- és gyümölcsczukorrá változtatja át (invertálja). A hasadó gombák kiváló erélyes erjesztőt választanak ki, mely a tejczukrot erjedésre képes czukorrá, a keményítőt és a cellulosét szőlőczukorrá alakítja át; a megaldudt tojásfehérjét és más oldhatatlan fehérje-anyagokat feloldja. Ennek következtében a tej szeszes erjedésbe (kumis), a fa rothadásba mehet át, a nyirkos kenyér megsavanyodhatik, az oldhatatlan fehérje-anyagok pedig ammoniakos rothadásnak indulhatnak.

Az eddig felsorolt önkénytes bomlások után, körvonalozzuk még néhány szóval a tiszta chemiai bomlást, melyben élő szervezetek nem szerepelnek. Ezek a bomlások különösen oxydatióban, lassú elégsben állnak és szénsav- valamint víz-fejlesztéssel járnak; ha pedig nitrogén-tartalmú az anyag, akkor még ammoniak is fejlődik. Ezen oxydatió első kezdetét naponként észlelhetjük tápsze-

* Néha az erjesztőt meg az élesztőt azonos anyagoknak tartják, de tévesen; mert erjesztő alatt olyan anyagot értünk, mely más anyagot chemiaillag átváltoztatni képes és maga e mellett változatlanul marad. Az erjesztő-gomba erjesztő hatása t. i. abban áll, hogy a nádcukrot szőlő- és gyümölcs-czukorrá változtatja, élesztő hatása pedig, hogy a szőlő- és gyümölcs-czukrot erjedésbe viszi át, azaz szeszszé és szénsavvá bontja fel. Ép úgy a hasadó gombák erjesztő hatása folytán — hogy csak egy példát említsek — a tejczukor erjedésre képes czukorrá változik át és ez azután a hasadó gombák élesztő hatása által tejsavvá bomlik fel.

reinken, különösen némely gyümölcsön; így a meghámozott körte vagy alma, gombák szereplése nélkül is csakhamar megbarnul. És ezt a színváltozást később szag- és ízbeli változás is követi. Ez a változás melegeben még gyorsabban beáll; de ha az oxigént teljesen távoltartjuk tőle, akkor nem közvetkezik be.

A fentebbiekben tárgyalt alsó-rendű gombákra nézve az a nézet is nyilvánult, hogy ezek képesek volnának egymásba átváltozni. Ismeretes ugyanis az a tény, hogy némely fajuk különféle alakban lép föl és ezért az itt előadott bomlásoknál szereplő gombákra nézve is felmerülhet az a kérdés, vajjon nem lehetséges-e, hogy ezen általunk tárgyalt gombák a körülmények szerint vagy penész, vagy sarjadzó, vagy hasadó gomba alakot öltenek? — Nägeli erre vonatkozó összes tapasztalatai alapján azt következteti, hogy az itt megkülönböztetett három gomba-csoport alakjai egy a másikká nem alakúlnak át.

Más kérdés az, vajjon a különféle bomlások mindegyikét különféle gomba-faj idézi-e elő vagy sem?

Ebbeli ismereteink a penészgombákat illetőleg még igen hiányosak, de valószínű, hogy a fajbelileg különböző penész-szálak gyümölcsben és más ételekben ugyanazon bomlást idézik elő. A sarjadzó gombákra nézve azt állítják, hogy azon élesztő sejtek, melyek a cukrot szeszszé és szénsavvá bontják fel, fajbeli eltérést mutatnak a borvirág sejtjeitől. Ha ugyanis az utóbbiakat cukoroldatba tesszük, akkor erjedés vagy egyáltalában nem, vagy csak igen lassan áll be; és ebből a tényből azt a következtetést vonhatnók, hogy a szesz erjedés és a borvirág gombája más-más fajhoz tartoznak, úgy hogy e szerint az egyikből a másik nem fejlődhetik. De ez a következtetés nem okvetlen az egyedüli, mert valószínű az a feltevés is, hogy itt egy, vagy egynehány faj különböző tenyészési állapotjai forognak kérdésben, melyek vagy közvetlen, vagy több nemzedéken át alakúlnak át egymásba.

Különös fontosságú a fajkérdés a hasadó gombáknál, mert ezek a legkülönfélébb bomlások okozói, de fontossága a fajkérdésnek még inkább emelkedik, ha való az — a mi majdnem bizonyos —, hogy a miazma és a contagium, az emberi testben bizonyos betegségeknek okozói — szintén nem egyebek, mint hasadó gombák.

Cohn legújában egy nemekben és fajokban gazdag rendszert állított fel, melyben a hasadó gombák minden egyes funkcióját külön-külön fajnak tulajdonítja.* N ä g e l i szerint azonban, ki tiz

* A hasadó gombák legnevezetesebb alakjai a következők: 1. *Micrococcus*, parányi gömbölyded sejtek, melyek vagy szabadon vagy nyálkás tömegekben egyesülve fordulnak elő; 2. *Bacterium*, sejtjei hosszúkások, gyakran párosan egymással érint.

éven át ezrekre menő különféle rothasztó gomba-alakot vizsgált, a hasadó gombákat még két fajbelileg különböző alakra sem szükséges elválasztani.

Minden hasadó gomba rövid sejtet képez, melynek hossza az osztódás előtt körülbelül szélességének harmadfél, osztódás után háromnegyedrészt teszi ki, mindnyájan majd mozgó, majd nyugvók; különbség az egyenetlen nagyságban mutatkozik, s továbbá abban is, hogy a sejtek osztódásuk után vagy elválnak egymástól, vagy összeköttetésben maradva, pálczikákat vagy szálakat képeznek, melyek majd egyenesek, majd többé-kevésbé kigyózdottak. (5-ik ábra.) Nägeli szerint, míg egyrészt egyazon bomlásnál gyakran a hasadó gombáknak több, külön fajokba, sőt nemekbe osztott alakjait együttesen lehet találni, addig másrészt a különféle bomlásoknál látszólag ugyanazon hasadó gombák lépnek fel. Ez a tény ellentmond azon állításnak, mely szerint minden bomlásnak külön gombafaj felelne meg.

Más figyelemre méltó tény az, hogy a hasadó gombák olyan vegyületeket is felbontanak, melyek a természetben szabadon nem találhatóak. Ilyen vegyület a glicerin, melyet a hasadó gombák sajátos bomlásra indítanak és itt tehát méltán kérdezhetjük, honnan származott a hasadó gombának ez a glicerint bontó faja?

Említésre érdemes végül az a tény is, mely szerint egy gombának bizonyos irányú bontó-képessége átváltozhatik. Ilyen átváltozás a gazdasszonyok előtt is ismeretes, a kik tudják, hogy a felforralt tej nem savanyodik, hanem keserűvé válik. A savat képző hasadó gomba különféle kezelés által (melegítés, kiszáritás, rossz tápoldatban való tenyésztés) teljesen vagy részben elveszítheti ebbeli tulajdonságát, úgy hogy a cukortartalmú oldatot vagy csak gyengén savanyítja meg, vagy egészen közömbös marad benne. Ez az így átváltozott gomba bizonyos tenyésztési eljárás által előbbi képességét újra visszanyerheti. Így például a tejet savanyító hasadó gombák eme képességöket cukros húskivonat-oldatban annyira elveszítik, hogy ismételve tejben tenyésztve, abban legelőször ammóniakos bomlást idéznek elő, és talán csak száz generáció lefolytával kapják lassan vissza előbbi savatképző képességöket.

Mindezek után azonban a hasadó gombák fajaira nézve még

kezve; ha szabadon élnek néha élénken mozognak, különben gyakran nyálkás tömegeket (Zoogloea-alak), vagy folyadékok felületén — így például állott vizen — vékony hártvát képeznek, melyben az egyes sejteket rendszeren sorokban elhelyezve találjuk; 3. *Vibrio*, hosszúkás, egyenes vagy kissé görbült pálczikák vagy szálak, nyugvó és mozgó állapotot különböztetünk meg; 4. *Spirillum*, kigyózdó vagy dugóhúzó módjára csavart vékony szálak, gyakran élénk mozgással. (Lásd a 4-ik ábra alakjait.)

sem mondhatunk biztos véleményt. Nägeli szerint csak annyi kétségtelen, hogy a hasadó gombákat bomlásaik és alakjaik szerint nem lehet külön fajokba osztani, de valószínű, hogy a hasadó gombák nem csupán egyetlen természetrajzi fajt képviselnek. Közel fekszik az a feltevés, hogy létezik néhány (a már felállított nemekkel és fajokkal nem azonos) faj, melyek mindegyike különböző alakokat vehet fel, és hogy a különféle fajoknak analog alakjai egyenlő hatást gyakorolnak.

Nägeli vélekedése szerint tehát minden hasadó gomba faj nem csupán mint *Micrococcus*, mint *Bacterium*, mint *Vibrio* és mint *Spirillum* léphet fel, hanem tejsav-képződést, rothadást és a betegségek különféle alakjait is idézheti elő. Minden fajnak meg volna szerinte az a képessége, hogy egyenlőtlen külső viszonyokhoz alkalmazkodnék, és ennek folytán különféle alakilag és élettanilag sajtószerű alakokban léphetne fel.

Lehetséges ugyanis, hogy a hasadó gombák, az által hogy több nemzedéken át ugyanazon tápanyagokat veszik fel és ugyanazon bomlást idézik elő, többé-kevésbé határozott jellemű alkalmazkodást mutatnak, hogy ebből kifolyólag megfelelő alakot vesznek fel, és hogy élettanilag is az egyik vagy másik bomlásra inkább képesekké válnak. Így tehát alakok fejlődnének ki, melyek a különféle külső viszonyoknak megfelelőleg nem volnának egyforma határozott jelleműek és egyenlően állandósággal volnának felruházva. Észert ugyanazon hasadó gomba egyszer a tejben élne és tejsavat fejlesztené, majd húson rothadást idézne elő, borbán megint mézgaszerű nyálkát képezne, később a földben élve bomlást egyáltalában nem hozna létre, és végtére az emberi testben ragadva szerepet, bizonyos betegségekben venne részt. A gomba így minden új tenyészhelyen az új viszonyokhoz alkalmazkodnék, mi által többé-kevésbé módosított testalkatot és kisebb-nagyobb állandóságot nyerne. Új állományra jutva: ott az előbbi alkalmazkodás fokának megfelelőleg, több-kevesebb nemzedék lefolytával vagy meghonosulna, vagy pedig az előrehaladott alkalmazkodás esetében teljesen is elpusztulna. Olyan közegen, mely különféle bomlásokra képes, azt a bomlást idézné elő, mely az előbbi életmód által nyert természetének leginkább megfelelne. Azok a hasadó gombák, melyek tenyészhelyüket gyakran változtatják, bizonytalan jelleműek, és egyaránt képesek lesznek ép úgy különféle alakokat felvenni, mint különböző bomlásokat előidézni.

Eldöntetlen kérdés maradt ugyan, vajjon milyen jelentőségök van faj tekintetében a hasadó gombák eddig ismert alakjainak, de mindamellet szükséges azokat *megkülönböztetni* s ezért beszélünk

mégis a Micrococcus-, Vibrio-, Bacterium- és Spirillum-alakokról; szem előtt tartva azonban, hogy az ezen fogalmaknak megfelelő tárgyak nem igen állandók és folytonosan egymásba alakúlnak át. Az említett alakok együttvéve gyakran Bacteriumoknak nevezetnek, de félreértés kikerülése céljából helyesebb az egész csoportot hasadó gombáknak vagyis Schizomycetáknak nevezni, mint-hogy a Bacterium szót egy bizonyos alak elnevezésére alkalmazzuk.

3. Az alsó-rendű gombák életfeltételei.

Az alsó-rendű gombákon észlelhető jelenségeket megérteni és e jelenségeknek a gyakorlatban való alkalmazásakor a megfelelő eszközöket kitalálni csak úgy leszünk képesek, ha eme szervezetek életét és annak külső feltételeit lehetőleg pontosan megismerjük. E feltételeknek hiányos ismerete okozta azt, hogy a gyakorlat ebben a gombakérdésben annyiszor tévuttra jutott. — E gombák, mint fentebb említettük, három csoportba tartoznak, a melyek nemcsak alaki kifejlődésükben térnek el egymástól, hanem életfeltételeikre nézve is különbözök; s ennél fogva nagyon helytelenül jár-nánk el, ha az egyes gombák tulajdonságait valamennyire kiterjesztenők. Megjegyzendő egyszersmind, hogy egyazon gombának az élete különféle képen nyilvánul, így például az alsó-rendű gombáknál általában ötféle állapotot különböztetünk meg :

1. *Növekedés és sejtképzés által való szaporítás* (evolutio). Ez a táplálkozáson alapszik és anyag-gyarapítással van egybekötve, mely részint a sejtek nagyobbodása, részint új sejtek képződése által nyilvánul.

2. *Az életmozgalom hanyatlása* (involutio). Ez az anyag lassankénti felhasználásában áll és a sejtek halálával végződik. Az involutio első időszakában a sejtek kedvező táplálkozási feltételek mellett ismét képesekké válnak a továbbnövésre és szaporításra. Az involutio második időszakában ellenben a sejtek eme képességeiket már elvesztették és okvetetlenül tönkre mennek.

3. *Spóra-képződés*. A nyugvó spórák képződése, mely az alsó-rendű gombáknak mind a három csoportjában előfordul, egy második neme a szaporodásnak, sőt ha a növéssel és sejt-oszlással járó sokszorosítást szaporításnak mondjuk, úgy ez a tulajdonképeni szaporodás.

4. *Pangó élet*. Bizonyos körülmények között (fagyás, kiszáradás) e gombák életében teljes nyugalom áll be, a mi azonban kedvező viszonyok közt újra tettleges életbe mehet át.

5. *Élesztő-hatás*. A sarjadzó és hasadó gombáknak, mint már az elmondottakból tudjuk, meg van az a képességök, hogy bizo-

nyos oldott szerves anyagokat felbontanak; bonyolódottabb alkotású testeket egyszerűbb vegyületekké változtatnak át. A sarjadzó gombák a cukrot szeszszé és szénsavvá bontják fel; a hasadó gombák bomlásai által pedig a cukorból tejsav, a glicerinből butyl-alkohol, vajsav és más vegyületek képződnek, az ureum vízfelvétel mellett ammoniakká és szénsavvá válik szét, a fehérje-anyagok pedig sokféle vegyületekké bontatnak fel (leucin, tyrosin, illó zsírsavak, amin-vegyületek, ammoniak, szénsulphid, szénsav).

Mind az öt állapot fentartására vagy megszüntetésére különös feltételek kívántatnak. Eddig e gombáknál többnyire csak a sejtek élő és elhalt állapotát vették tekintetbe, de tévesen, és ha például az élesztő nem idézett elő erjedést, vagy ha sejtjei nem szaporodtak, gyakran holtnak tekintetett. Ép oly téves az a föltevés is, hogy bizonyos, a rothadást gátló (ügyn. antiseptikus) anyagoknak a gombákra nézve halált hozó hatást tulajdonítanak, csupán azért, mert ezen anyagok jelenlétében bomlások nem történnek. Bizonyos hőfok, vagy vegyületek, vagy vízelvonás által megszakíthatjuk ugyan a gombáknak működéseit, de azért növekedő, szaporító, vagy általában életképességök még ez által nem tétetik teljesen tönkre.

Az alsó-rendű gombák különböző állapotaira és működéseire következő feltételek vannak befolyással: 1. a tápanyagok, 2. az oxigén, 3. a víz, 4. a vízben oldott anyagok, melyek nem tápanyagok, 5. a hőmérséklet, 6. maguk a más csoportba tartozó alsó-rendű gombák.

1. A *tápanyagok* a növést és szaporítást teszik lehetségessé, mivel belőlük növényanyag képződik. Mint minden növény, úgy a gombák is rászorúlnak bizonyos ásványi anyagokra és azokat a kén-, phosphor-, káli- és magnézia-tartalmú sókból veszik fel. Szükségök van azonkívül nitrogén- és széntartalmú szerves vegyületekre és ez által térnek el minden zöld, helyesebben chlorophylltartalmú növénytől, a melyek tudvalevőleg képesek szerves anyagokat szén-savból, ammoniakból és vízből készíteni. A gombák ennél fogva csak olyan helyen fordulhatnak elő, a hol teljesen még fel nem bomlott növényi vagy állati anyagok találhatók. Legjobb tápanyagaik a nitrogén nélküliek között a cukor, a nitrogéntartalmúak között az olyan, albuminátokkal rokon anyagok, melyek hártákon keresztül szívárognak.

2. A *szabad oxigén* valószínűleg nem tulajdonképeni tápanyag, de mindamellert a növést tetemesen elősegíti. Az oxigént minden növény között csak a sarjadzó és a hasadó gombák nélkülözhetik hátrány nélkül, feltéve, hogy megfelelő tápanyagokat találnak és élesztő hatásukat gyakorolhatják. Kedvezőtlen táplálkozási viszo-

nyok mellett azonban a sarjadzó gombák növekedésére oxigén szükséges; a penész-gombák pedig minden körülmények között rászorúlnak. Ennél fogva a legtöbb növényi és állati folyadék és szövet, légmentesen elzárva, képes ugyan rothadni és erjedni, de penészedni nem.

3. A víz a gombáknak nem tulajdonképeni tápszerök, de a tápanyaguk hordozója és minden chemiai folyamatnak közvetítője; különben életképességök veszélyeztetése nélkül elvonható tőlük. Az alsó-rendű gombákon e tekintetben nevezetes különbség vehető észre, a magasabb-rendű növényekkel szemben. Az utóbbiak elhalnak, ha vizük elvonatik, és csak bizonyos részeik, mint a magvak és a virágpor, képesek kiszáradt állapotban is hosszabb időre életképességüket megtartani. Az alsó-rendű gombák tehát erre nézve némileg megegyeznek a magasabb-rendű növények magvaival. Kiszáradás által az alsó-rendű gombák nem mennek tönkre, sőt általa megóvatnak; élet-működéseik száraz állapotban csak nyugalomra szállnak (pangó élet), és a szükséges víz jelenlétében újra megindulnak. E képesség a legkisebb alsó-rendű gombáknál a legnagyobb fokú, s így tehát a hasadó gombáknál legjelentékenyebb és valószínű, hogy száraz állapotban száz, sőt ezer éven át megtartják életképességüket. Részbeli kiszáradás néha nyugvó spórák képződésére vezet (a sarjadzó és penész-gombáknál, talán a hasadó gombáknál is); ha pedig a vízben tápanyagok nincsenek, akkor az alsó-rendű gombák a saját magukban felhalmozódott szerves vegyületeket használják fel, ez által lassan kimerülnek és elhalnak.

4. A vízben feloldott anyagok, melyek azonban nem tápszerök, az alsó-rendű gombák életében igen fontos szerepet játszanak. Az oxigén kivételével valamennyi csökkenteni a növést és az élesztőhatást, tehát mérges anyagok módjára hatnak; hatásuk annál nagyobb, minél nagyobb mennyiségben vannak jelen. Káros befolyásuk e mellett igen eltérő, némelyek már a legkisebb, mások megint csak a legnagyobb adagban gyakorolják hátrányos hatásukat. — Az élesztő hatással bíró gombáknál (erjedési gomba, bacterium) ez a jelenség abban mutatkozik, hogy a felhalmozódó bomlási termékek, ha el nem illanak, a sejtek növekedési és bomlási képességét idővel tönkre teszik. Azért valamely oldatban a tejsav- vagy borszesz-képződés csak egy bizonyos határig emelkedhetik, melynél a bomlás megszűnik, ha az első terményt szénsavas mézszel le nem kötjük, vagy a másikat elpárolgás vagy eczetképződés által el nem távolítjuk. — A tápanyagok túlmennyisége szintén hátrányos; a legjobb tápoldatban az alsó-rendű gombák élesztő hatását vagy növekedését elégséges cukor által félbeszakíthatjuk. — A nem

tápláló-anyagok hatásában egyszersmind magyarázatot nyerünk a szerves anyagok részbeli kiszáradásánál észlelhető tünetenyekről is. Nedves húsban vagy kenyérben a gombák növekedését az ezen anyagokban található tápoldat teszi lehetségessé. Ezen anyagok kiszáradásánál a víz elpárolgása folytán az oldat töménysége fokozatosan s oly módon nő, hogy a különféle gombák különböző működései megszűnnek. Friss hús a hasadó gombák behatása folytán rothad, bizonyos fokig szárítva csak penészedhetik. Ugyanez elérhető nagyobb víztartalomnál, ha a húst besózzuk, és még nagyobb víztartalomnál, ha a só hatásához a karbolsavé is hozzájárul, azaz ha a sózott húst meg is füstöljük. A részbeli vagy teljes kiszáradásnak az alsó-rendű gombákra gyakorolt hatása nagyfontosságú az élelmi szerek eltartásánál és a desinfectiónál; de egyszersmind következtetést enged vonni a szennyezett talajban végbemenő folyamatokra is.

5. *A hőmérséklet*, mint minden növényre, úgy az alsó-rendű gombákra is olyformán hat, hogy csökkentével a gombák életműködései gyengülnek, sőt meg is szűnnek; emelkedésével pedig egy bizonyos határig szintén emelkednek, de azon túl életműködéseik hirtelen megszakadnak. A maximum egyenlő körülmények mellett minden gombára és annak minden működésére nézve más-más hőfokra esik. Lassankénti hőemelkedésnél legelőször az élesztő-hatás, azután a növés és szaporítás szűnik meg, jóval magasabb hőfoknál hálnak el a gombák, ha nedvesek; de száraz állapotban még sokkal nagyobb hőmérséklet kívántatik, hogy ugyanazon gombák tönkre menjenek. — A fagy, úgy látszik, soha sem öli meg őket, hanem csak a tetteges életműködést szünteti meg. A *világosság*, mely nélkül a zöld növények nem létezhetnek, az alsó-rendű gombákra úgyszólván hatástalan. — A felsorolt külső feltételek mindig valamennyien tekintetbe veendőek és épen ezen elv elhanyagolása okozta, hogy az alsó-rendű gombák életére vonatkozó adatok közül soknak oly kevés a becse. Így például az az adat, hogy a hasadó gombák 70 C. foknál megöletnek, értéktelen, ha a tápoldat minőségét figyelmen kívül hagytuk; mert lehet oly tápoldatot előállítani, melyben a hasadó gombák 30 és 110 C. fok közt bizonyos idő alatt bármely hőfoknál tönkre mennek.

6. Az alsó-rendű gombák élettünetenyekre befolyással bíró külső feltételek között egyet eddig egészen figyelmen kívül hagytak, és ez a *más csoportba tartozó gombák* közreműködése, melyek hasonló életfeltételekre vannak utalva. A létért való küzdelem az alsó-rendű gombáknál ép oly erélyesen, és a mint a tapasztalat mutatja, sokkal hathatósabb módon történik, mint bármely más nö-

vénynél. — Azelőtt a növényekről azt állították, hogy mindenütt előfordulhatnak, a hol csíráik kedvező talajt és éghajlatot találnak; most azonban mint tényt tudjuk, hogy sok növényfaj bizonyos helyeken csak akkor fejlődhetik, ha ott más rokon fajok hiányznak. Ugyanaz áll az alsó-rendű gombákra is. Ha bizonyos közönbös czukortartalmú tápoldatokba mind a három gomba-csoport egyéneinek csíráiból teszünk, csak a hasadó gombák szaporodnak, tejsav-képződést idézvéen elő. Ugyanazon tápoldathoz $\frac{1}{2}$ százalék borsavat elegyítve, csak a sarjadzó gombák szaporodnak és szesz erjedés áll be. Végre 4 vagy 5 százalék borsav mellett az említett oldatban csupán a penész-gombák fejlődnek. De nagyon helytelenül járnánk el, ha e tényekből azt következtetnők, hogy $\frac{1}{2}$ százalék borsav a hasadó gombákat növésükben és szaporodásukban akadályozza, mert ezek az említett oldatban még másfél százalék borsav mellett is élénken szaporodnak, ha a sarjadzó gombák által ki nem szoríttatnak.

Egy másik példát szolgáltat erre a friss vagy főzött, nem igen czukros szőlőmust, vagy más gyümölcsnedv, melyben, ha nyitott edényben hagyjuk állani — úgy hogy mindenféle gomba-csira beleeshetik — először csak a sarjadzó gombák szaporodnak és a mustot borrá változtatják át. Ezzel azonban a borélesztő sejteinek szaporodása megszűnik és más csírák fejlődnek; borvirág keletkezik a bor felületén, miáltal ez eczetté változik. Ekkor a penész-gombák indulnak fejlődésnek, a borvirágot penész-réteggel helyettesítve. Ez a folyadékrol a savat felemészti és csak most, a neutrális oldatban, lesznek életképesek a hasadó gombák, melyek élénken szaporodván, rothadást idéznek elő. — Ez utóbbi esetben a gomba-fejlődés 4 szakaszát lehet megkülönböztetni, melyek mindegyikében csak egy gomba-nem fejlődik, ámbár a külső feltételek bármikor s közülök bármelyik gomba fejlődését megengednék, mint az csak ugyan történik is, ha a fent leirt természeti folyamatnál valamely gomba egy maga fejlődhetik.

Az alsó-rendű gombák versenyzésénél még egy, csak ezekre érvényes körülmény jön tekintetbe, t. i. a versenyző gombák egyéneinek mennyisége. Ha valamely neutrális, czukortartalmú tápoldatba fölötte kis mennyiségű hasadó és sarjadzó gombákat teszünk, mindig az elsők mutatnak élénk szaporodást; az utóbbiak vagy azonnal kiszoríttatnak, vagy a kiszorítás akkor áll be, ha e folyadékból egy cseppet átteszünk egy más üvegbe, mely az eredeti oldattal van megtöltve. Ellenben ha ugyanazon tápoldatba csekély mennyiségű hasadó gombák mellett több sarjadzó gombákat teszünk, az elsők szoríttatnak ki az utóbbiak által, vagy mindjárt az első

kísérletnél, vagy annak ismétlésekor, ha a mellett minden következő kísérlethez a megelőző oldatból használunk egy cseppet a gombák átvitelére.

Az alsó-rendű gombák általános életfeltételeinek ismerete képezi tudományos alapját mindazon kérdéseknek, melyek e szervezetek szerepére a ragályos betegségeknel, és így általában a közegészségügyre vonatkoznak; helyes intézkedéseket és óvszereket erre nézve csak akkor leszünk képesek indítványozni és foganatosítani, ha e gombák életmódját és életfeltételeiket pontosan ismerjük és mindig szem előtt is tartjuk.

Közlő: KLEIN GYULA.

IX. NORVÉGIA ÉGALJA ÉS NÖVENYVILÁGA.*

Európa sarkvidéki tájaival, éghajlat tekintetében, korántsem bánt a természet olyan mostohán, miként ezt általában véve hinni szokták. Ama roppant gránit-tömeget, melyet Norvégiának neveznek, szüntelenül melegíti a Golf-áram, melynek langyos hullámai végig fűrésztik a skandináv partokat egészen az Északi-fokig; Christiániában, mely Grönland legdélibb csúcsával ugyanazon szélességi fok alatt (É. sz. 60°) fekszik, az év közép hőmérséke még mindig 5°. Másfelől meg a nyári napok hosszúsága helyre pótolja némi részben a Nap csekély fölemelkedése folytán beállt hőveszteséget vagyis hőség hiányt; mert ama sugarak mennyisége, melyeket a skandináv föld az éjnap egyenlőség körül egyetlen napon nyer, mikor t. i. a Nap husz egész óráig marad a láthatár fölött, határozottan jelentékenyebb, mint az a sugármennyiség, melyet nálunk ugyanabban az időben a jóval magasabban álló Nap alá lövellhet. Ez a körülmény engedi meg Norvégiá-

nak a gyümölcs- és egyéb erdei fák tenyésztését, s azt, hogy egészen az északi szélesség 64-ik fokáig (vagyis a Hudsonszoros magasságáig) buzát, a 69-ik fokig zabot, még ennél is magasabban észak felé rozsot, s végre az északi sarkkörön túl árpát termelhesen. Ámde ama messze északra fekvő tájak növényzete más tekintetben is nagyon meglepő sajátosságokat tüntet föl, melyeket kétségtelenül csakis e vidékek sajátlagos égálji viszonyai idézhetnek elő, s melyeket Schübler, a christiániai egyetem tanára, közelebbről gondos tanulmányozása tárgyává tett és alaposan megismertette. E. Tisserand Norvégiában tett utazása alkalmával szintén fölismerte és igazolta e sajátosságokat. Tanulmányait emlékiratba foglalta össze, melyből pár érdekes részletet mi is jónak látunk olvasóinkkal megismertetni.

A norvégiai földművelés főbb terményei a buza, rozs, árpa, zab és burgonya. Különösen s mindenek előtt a honi gabonafélék korán érése és tenyészidejöknek rövid tartama lepi meg az idegent. A nyári gabonákat rendszeren május utolsó hetében vetik el s az aratás augusztus vége felé már megtörténik; ámde az egy időben elvetett különböző gabnafajok nem ugyanazon időre szoktak megérni. Schübler szerint a honi gabonafajok tenyészidejének középtartama 90 nap, míg a victoriái gabonáé 97 s a toskánai gabonáé 105

* Midőn e cikket, melyet a korán elhunyt Sámi Lajos tagtársunk dolgozott át a „Revue des deux Mondes“ból, ezennel közöljük, fájó szívvel gondolunk vissza tehetséges és szorgalmas munkatársunkra, kinek a „Term. tud. Közlöny“ 1874 óta annyi érdekes cikket köszönhetett. A tudományos irodalom benne egy szép jövőt ígérő munkást, mi pedig egy mindenkor dologra kész, kedves modorú tagtársat veszítettünk. Aldva legyen emlékezete.

SZERK.

nap. A leggyorsabban érlelő években a május 24-én elvetett honi gabonát augusztus 6-ikán, tehát 74 napi tenyészidő után, már aratni lehet; a másik két gabonafaj ugyanazon viszonyok közt 77, illetőleg 100 napot vesz igénybe. Ellenben Boussingault szerint a már-cziusi vetés Elzászban, jelentékeny magasabb közép-hőmérsék mellett, 131 napot igényel a megérésre; míg a fouilleuse-i majoron, Páris mellett, úgy tapasztalták, hogy 139 nap, Algirban pedig, Tisserand észlelete szerint, 142 nap kellett ugyanazon gabonafaj megérésére.

A mi az árpát illeti, ennek tenyészideje Christiániában 77 és 105 n.p. közt változik s középtartama 90 nap; de az Altenből (az ész. szél. 79-ik foka alatt) Christiániába hozott és itt elvetett magvak elvetésök után 55 nap múlva már érett kalászatokat termettek. Ez a rendkívüli koránérés azonban három-négy nemzedék után egészen megszűnt; a gabona lassankint elveszté koránérő tehetségét az első évek alatt, és az aratás ennél sem következett be korábban, mint a közönséges árpánál. A délibb tájakról került árpamagvak épen ellenkező tüneményt mutatnak: érésökre jóval több idő kívánatik mint a honi árpánál, de lassankint ezek is alkalmazkodni kezdenek s három-négy nemzedék után mintegy a korábban érés körébe vonatnak s épen oly hamar megérnek, mint a honi árpa. A fouilleuse-i majoron az árpa tenyészidejének középtartama 120 nap, Algirban pedig 135 nap. Vincennes-ben Tisserand úgy találta, hogy a közönséges árpának 109, az Altenből behozottak pedig csak 72 nap kellett a megérésre, mely utóbbit, ha april 7-én elvetették, június 18-án aratni lehetett; a honi árpát tehát 37 nappal előzte meg.

A kísérletek, melyeket Schübeler a christiániai fűvészkertben kukoriczával, zabbal, borsóval, futó paszulyival s mezei gabonákkal tett, minden tekintetben hasonló eredményekre vezettek. Ama tény tehát, vagy inkább tünemény, min-

den kétségen fölül áll, hogy a művelm szokott növények tenyészidejének általános tartama abban a mértékben csökken, a melyben a sark felé közeledünk; hogy a magas északról jövő vetőmagvak a korábban érés oly változatait tüntetik föl, melyek lassankint csak több nemzedék multával enyésznek el s hogy végre a délről hozott vetőmagvak eleinte késői aratást adnak, de a növények három-négy nemzedék után már annyira meghonosúlnak, hogy fajrokonaikkal ugyanegy időben érnek meg.

Egyébiránt e tények koránt sincsenek csupán ama kísérletekre alapítva, melyeket Schübeler és munkatársai, a kikben vizsgálódásai iránt érdeket tudott gerjeszteni, bizonyos számú évek alatt folytatólagosan tettek, hanem a folytonos, mindennapi gyakorlat is megerősíti azokat. Tudjuk, hogy a közoktatás igen el van terjedve Norvégiában; földművesek lakaiban nem ritkán lehet találni nagy gondal vezetett naplókat, melyek a földművelésre évenként tett kiadásokat és az abból jövő bevételket tartalmazzák, a termés minőségére, a légköri viszonyokra, vetések és aratások idejére stb. vonatkozó részletes följegyzésekkel együtt. Vannak uradalmak, melyeken 30—40 évre terjedő ily rendszeres vizsgálatok eredményét őrzik gondos följegyzésekben. Schübelernek különösen az északi szélesség 60- és 70-ik fokai közt déltől északfelé egymás fölött fekvő négy ily gazdaság tapasztalatainak eredményét sikerült a följegyzésekből kiböngészni: e gazdasági telepek a Halsnöi majorok, a bodói, strandi és skibotteni gazdasági iskolák. Úgy tapasztalta, hogy a tenyészidő tartama azon mértékben csökken, a melyben az ember észak felé tovább halad; így például az árpa (à quatre rangs) Halsnöben 117, Bodóban 102, Strandban 98 és Skibottenben (az ész. szél. 69 1/2 foka alatt) csak 93 napot vesz igénybe a megérésre. A mezei bab Halsnöben 157 napot, míg Bodóban már csak 127 napot kíván a megérésre, és így tovább. E tünemény tehát

átalános és a magas szélességi fokok hatása félreismerhetetlen.

Mindazáltal nem szabad felednünk, hogy a még tovább északra fekvő vidékeken az égalj már igen zordonná lesz; rendszeres növénytenyésztést ott már csak kivételesen találunk oly védettebb helyeken, mint a milyen például Alten, az ész. szél. 70-ik foka alatt egy szép fjord (keskeny, kanyargós tengeröböl, mely a szárazba messzire benyulik) hátterében. Altenben a június 15- és 20-ika közt elvetett árpa 80 nap múlva megéri; sőt volt eset rá egyszer, hogy a vetés után 55 nap múlva már arathattak. Nemkülönben a rét is azonnal kiöldül, mihelyest hólepletől megszabadult és a fű 60—70 nap múlva megvan érve a kaszálásra. Az észak növényzetének e korán érését a svéd és norvég mezei gazdák jól hasznukra tudják fordítani. A rendes időnél néhány nappal előbb nyerni az aratást, nem csekély dolog ezen a vidéken, hol az égalj zordon s a fagyok már szeptember havában megérkeznek s gyakran megakadályozzák a gabonát a megérésben; így tehát az oly vetés, mely gyorsan kihányja fejét (gyorsan ereszt kalászat), egyszersmind az aratást is biztosítja. „Ez okból“ — írja Tisserand — „az északi tájak gabonáit s főleg az alteni árpát nagyon keresik Norvégiában vetőmagnak. Ily vetőmagvakból az aratás az első évben Christiánia környékén husz—harmincz nappal korábban köszönt be, mint az otthoni vetőmagvakból; a következő években a korábbanérés ideje kevesbedik, s három—négy év múlva meg kell újítani a vetőmagot.“ Grönland déli partján (az ész. szél. 60-ik foka alatt) szintén alteni vetőmagot használnak; a 68-ik szél. foknál délebbre fekvő vidékekről került árpa itt nem él meg: igaz, hogy kihányja fejét, de a hideg hamarabb megérkezik, hogy sem megérhetnék s csupán a megfagyott szalmát lehet learatni. Az izlandi földművesek szintén az alteni partokról vagy pedig a Fehér-tenger partvidékéről szerzik be a vetőmagot.

Igy tehát Norvégia legészakibb kerületei látják el vetőmaggal a többi hideg tájakat, melyek azonban kissé alantabb fekszenek, s különösen a skandináv királyság déli tartományait, melyek aztán cserébe saját fogyasztásra szánt gabonájokat küldik ama vidékekre. Ha északon gyengén üt ki az aratás, ezt nagy csapásnak tekintik általában, mert a vetőmag beszerzésének lehetőségét veszélyezteti; t. i. az Altenben elvetett christianiai vetőmag oly vetést ad, mely nem jut el a megérés korszakáig s csak is többször ismételt kiválasztás által sikerül abból oly gabonát előállítani, mely annyi idő alatt készül el, a mennyit az ottani égalj a növények kifejlődésére szabályszerint engedni szokott. E célra oly vetőmagot használnak, mely az északi sarkkörhöz minél közelebb eső vidékről való, ha pedig ott nem található, a délebbre eső tájakról került gabonát igyekeznek meghonosítani oly formán, hogy 4—5 szélességi fokot átölelő fokozatos körökben kísérlik meg annak tenyésztését; a vetés minden állomáson több—több nappal érik korábban, úgy hogy végre oly tulajdonságokkal érkezik rendeltetése helyére, a melyeknél fogva igen rövid idő alatt jó gabonát lehet aratni utána.

A növények gyorsabb fejlődése nem egyetlen nyilvánulása annak a különös befolyásnak, mely az északi égalj sajátlagos viszonyainak tulajdonítandó; Schübeler azt is észlelte, hogy a délről hozott vetőmagból nyert gabonának mind vastagsága, mind súlya növekedett; ellenkezőleg, midőn az északról került gabonaszemeket délibb tájakon vetették el, a nyert új szemeknek mind nagysága, mind súlya észrevehetőleg apadt. A Dániából, Német- vagy Franciaország!ól került vetőmagvak mindig nehezebb és vaskosabb szemeket adtak még a christiániaiak is, és e növekedés a magasabb szélességi fokok alatt még szembeötlőbb volt, míg ellenben a christiániai vetőmagvak, melyeket Boroszlóban vettettek el, sokkal apróbb

szemeket szolgáltatott; például az árpánál a szemek átlagos súlya 33 milligrammról 25-re csökkent.

Norvégia növényeinek sejtjeiben különösen a szénhidrátok szoktak jelentősebb mennyiségben képződni; ezek az elemek sokkal inkább fejlődnek azokban, mint a nitrogéntartalmú anyagok. Ugy látszik tehát, hogy mindennek fölött a szénsavnak a levelek közvetítésével való lerakódása gyorsabb folyamatú e magasabb szélességi fokok alatt, s minthogy ez a fény befolyása következtében történik, nagyon természetes, hogy az északsarki növényvilág rendkívüli tevékenysége a napkisugárzás ama fokozottabb voltának tulajdonítandó, mely ott a hosszú nyári napok alatt jelentkezni szokott.

E következtetést egyéb tünemények is megerősítik. Minél tovább haladunk észak felé, a növények levelei annál nagyobbakká lesznek, mintegy azért, hogy a napsugaraknak annál nagyobb mennyiségét vehessék föl magukba. Grisebach „A Földgömb növényvilága” című könyvében többek közt azt írja, miszerint Norvégiában tett utazása alkalmával úgy találta, hogy a lombos fák nagy részének már az ész. szél. 60-ik foka alatt is nagyobb levelei vannak mint Németországban; például a rezgő nyárfa levelei rendszeren 5 centiméternyi szélességre nőnek. Martini Károly hasonló tüneményt vett észre a Lappföldön tenyésztett veteményeknél. Altanben a borsó levelei csaknem 30, s a fehér czéklái 32 centiméternyi hosszuk voltak. Másfelől meg Grisebach meggyőződött a felől, hogy a fűnövények gyorsabb növekedése a skandináv égalj alatt kizárólag csupán a csírázás és virágképződés közzé eső korszakra szorítkozik, és hogy ennél fogva e gyorsabb fejlődés csakis a zöld szerveknél mutatkozik, míg ellenben a gabona virágzása és megérése közzé eső idő úgy Norvég- mint Szászországban egyenlő tartamú. Az Alpokon, Tschudi szerint, ez utóbbi fejlődési korszak tartama inkább növekszik, még pedig azon

arányban, melyben az illető hely magasabbban fekszik. Ebből az következik, hogy a növények fejlesztésében a hőségnek is meg van a maga szerepe, főleg az utolsó időszakban, mikor a fény sugarak ösztönző hatása folytán megkezdődött szerves működés befejezéséhez közeledik. Ezért van az is, hogy a norvég partvidéken a tengertől való csekély távolság is elégséges arra, hogy a növényfejlődés korszakának tartamában észrevehető különbséget idézzen elő.

A fény hatása különösen a növénytenyésztet általános színezetében nyilvánul igen észrevehető módon. Norvégia égalja alatt a gabonák színe abban a mértékben mutatkozik egyre sötétebbnek, a mely mértékben észak felé tovább haladunk. A világos színű fehér gabonák megbarnulnak; a délről került gabonafajok négy évi tenyésztés után egészen hasonlókká lesznek a honiakhoz. Ugyan e változás észlelhető a pászulyfajoknál; a fehér színárnyalatúak sárgákká, barnákká vagy zöldékké lesznek; a Németországból behozott és egy egészen kicsi fekete ponttal ellátott gabonák az ész. szél. 66-ik foka alatt egészen barnákká vagy feketékké lesznek. A christiániai egyetem muzeumában egy gyűjtemény van oly gabonamutatónyokból, melyek ez átváltozás különböző fokozatait tüntetik elő. Nemkülönböztetve a sejtek zöld színezete is belterjesebb (határozottabb) északon: fák, bokrok, vetemények — szóval minden sötétebb színű ott. A virágok színe hasonlóképen haragosabb (sötétebb); azok, melyek a mi égaljunk alatt fehérek vagy sárgák, Norvégiában vörös vagy arany- (sötétebb sárga) színezetet öltenek magukra. Feltűnő hasonlatosság észlelhető e tekintetben az alpesi flórával (havasi növényzettel), mely szintén színezetének élénksége által tűnik ki s ennek oka ott is ugyanaz: t. i. a Nap. Az Alpokon a Nap sokkal hevesebben süt, mert sugarai kevésbé sűrű légkörön hatolnak keresztül; de az északsarki tájakon meg sokkal állandóbban és hathatósabban, a napok hosszabb tartama követ-

keztében. E két esetben ama sugarak összege, melyeket a mezők az év legmelegebb hónapjai alatt nyernek, jóval jelentékenyebb ama közép hőmennyiségnél, mely a mi égálynk osztaléka szokott lenni, és így tevékenyebb s mélyebb, mondhatni melegebb színezetű növényzetet hoz létre.

Tisserand azt állítja, hogy a növények aromatikus alkatelemei feltűnő módon fejlődnek ki a magasabb szélességi fokok alatt. Például a veteményeknek, milyenek a zeller, a retek, fohagyma, petrezselyem, baraboly, vörös hagyma stb. annál erősebb zamatjok van, minél tovább megyünk északra felé, s az utazónak eleinte csaknem nehéz azt megszokni. Francia- vagy Németország szakácsai, kik Stockholmban vagy Christianiában vállaltak szolgálatot, kénytelenek korábbi szokásaikat teljesen megváltoztatni, hogy e különbségeket szemeik elől ne téveszszék. A legillatosabb köménymagvakat az alteni körületben gyűjtik; több mint 250,000 kilogrammot visznek ki abból évenként. A drontheimi levendula és borsos menta sokkal dúsabbak illat- és zamatban, mint

ugyane növények Angolországban. A norvég dohány rendkívül erős. Tudjuk, hogy az Alpok növényzete szintén híres illatgazdagságáról; „az alpesi florának” — írja Tschudi — „sokkal több illatos növénye van, mint a síkságon tenyészőnek, a csífra kankalintól kezdve föl az ibolya-illatú sziklai mohig.” Az alpesi és skandináv flora közt mutatkozó mind e sok feltűnő hasonlóság, mint már említettük, az ottani természeti viszonyokban leli magyarázatát, melyek úgy a hegyeken, mint a magas északon jelentékenyen gyarapítják azt a fénymennyiséget, a melyet a növények nyáron át magukba fogadnak.

Kétségtelen, hogy ama befolyás mélyebbre ható tanulmányozása, melyet a fény változásai gyakorolnak vetéseinkre, még a mi mérsékeltbb égálynk alatt is, sok érdekességgel kínálkozik. Franciaországban kezdtek is már észleleteket tenni ez irányban, és az eddig nyert eredmények még inkább meg erősítették ama szerep fontosságát, melyet a fény az éghajlati viszonyokat illető kérdésekben játszik.

SÁMI LAJOS.

X. RECLUS NAGY MŰVE A FÖLDRŐL.

Maholnap tíz éve, hogy egy vas-kötet könyv került hozzánk; egy ötven íves dísz-kiadású munka, melynek kiállításán, gyönyörű mellékletein ott csillogott a finom francia ízlés keze nyoma, címlapján a párisi nagy-hírű kiadó-könyvárus cég „Hachette et Cie.” ajánló-levele. Címe: „La Terre; description des phénomènes de la vie du globe.” (*A Föld; földünk életjelenségeinek leírása.*) Irta R e c l u s Elisée.

Ez a munka, a két évvel később megjelent második kötetével együtt, ma már *negyedik* kiadásban forog az olvasó közönség kezén, s a szerzőjét úgy ismerik mint, világhírű tekintélyt az összehasonlító geographia terén.

Ez a munka az, melynek kiadására a Természett. Társ. legközelebb vállal-

kozott, úgy hogy a két kötetes, közel 100 nyomtatott ívre terjedő mű, az eredetinek díszes mellékleteivel, térképeivel, az eredetihez hasonló díszes kiállításban — egy pár kisebb terjedelmű munkával együtt — a természettudományi könyvkiadó vállalat 3-ik cyklusában jelenjék meg. Minthogy olvasóink között alkalmasint kevesen vannak, a kiknek alkalmuk lett volna Reclus e munkájával bővebben megismerkedni, nem lesz talán fölösleges, ha annak jellemzésére néhány sort szentelünk.

Megszoktuk a földrajzot az ismeretek oly ágának tekinteni, mely legnagyobbbbrészt más tudományok — leginkább az astronomia, geologia, meteorologia s a természetrajzi geographia és ezek rokon-ágainak — kutatásából

meríti és szerkeszti össze a maga anyagát; megszoktuk azt is, hogy a természeti és történelmi tudományok e kapcsát, a minék a földrajzot sokan tekintik, három vagy négy részre szokás felosztani (a matematikai vagyis helyesebben csillagtan, a physikai és a politikai geographiára és újabban a történelmi geographiára); voltaképen pedig úgy áll a dolog, hogy valamennyi rész között egyedül a physikai geographia tarthat arra igényt, hogy *földrajzi* tudománynak neveztessek; mert a *csillagtan* rész nem egyéb, mint egy kiszakított kis részecske az egyetemes csillagtanból, annyi, a mennyi magával a Földdel legszorosabb kapcsolatban van; a *történelmi* geographia, mely a földet lakó népet és népfajokat s ezeknek részint egymáshoz, részint a földhöz való viszonyosságát tárgyalja és fejtegeti, szigorúan véve nem egyéb, mint anthropologia, illetőleg ethnologia (nem ethnographia); míg a közből említett *politikai* földrajzot, mely államokat és országokat ír le, tisztán csak a hatalom kiterjedése szempontjából, s a melyet régi szokásból mind ez ideig a földrajzhoz soroznak — mai napság talán már senki sem tartja tudománynak, különben sem levén nagyobb becse, mint akármelyik helynévtárnak, mely legalább nálánál pontosabb adatokkal szolgál.

Lényegesen más szerep jut a physikai vagyis természettani földleírásnak.

„A physikai földrajz, a most folyó időszakokra szorítkozva, a Földet úgy írja le, a mint mai napság mutatkozik szemeink előtt. Nem tűz maga elé oly magas czélt, mint a geologia, mely bolygó csillagunknak az egymásra következett időszakok jártán lefolyt történetét kísérti meg elbeszélni; de másrészt viszont a physikai földrajz az, mely szemenszedi és osztályozza a tényeket, s felfödi az egyes rétegek alakulásának és szétrombolódásának törvényeit. Egyengeti a geologia útját, és előhaladtának minden egyes tapodtával, melyet a jelenidő-

beli tünemények megismerésében tett, megkönnyíti az emberi értelemnek egy-egy hódítását a Föld múltjának birodalmában. Nélküle lehetetlen lett volna csak az első lépést is megkísérteni ama nagy útvessztőben, mely a letűnt időszakokat öleli magába.“*

Így körvonalozza a physikai földrajz célját és határait Reclus, abban a művében, melyre az imént hivatkozánk, s a mely nem is egyéb, mint egy kimerítő physikai földrajz, de a szónak mai, legmodernebb értelmében. — Legelső részében a földdel mint egyénnel, mint a naprendszer egyik tagjával ismertet meg, és előadja bolygónknak életét, jellemző, erőteljes vonásokkal rajzolva; azután áttér felszíni alakzatainak, egyes tagjainak s a rajta végbemenő jelenségeknek részletesebb ismertetésére: a szárazföldek mindenféle tagozatai, a vizek folyása, a földalatti erők, az oceánok a rajtok és hennök végbemenő nagyszerű jelenetekkel, a légkör mindenféle tüneményeivel egyetemben következnek sorra egymásután, míg legutóljára magát a földszínet borító életet rajzolja, nyüzsgő állatvilágával s viruló növényzetével, belefoglalván magát az embert is, a mint e Föld hátán él és hat, maga is alá levén vetve annak a még hatalmasabb hatásnak, melyet reá a természet s a földnek az a része gyakorol, melynek rögéhez forrott, melyet hazájának nevez.**

* La Terre, I. köt., 51. lap.

** A két kötetes műnek első darabja négy, második három nagy szakaszra oszlik. Ime e szakaszok és a nagyobb fejezetek címeinek sorozata. Az első kötet a *szárazföldekkel* foglalkozik, a következő rendben: I. szakasz. A Föld bolygóról. 1. A föld a világtérben, 2. A föld legelső korszakai. II. szakasz. A szárazföldekről. 1. Az összhangzások és az ellentétek, 2. A síkságok, 3. A fennsíkok és a hegyek. III. szakasz. A vizek körfolyamáról. 1. A hó és a jégárak (glecserek), 2. A források, 3. A folyók, 4. A tavak. IV. szakasz. A földalatti erők-ről. 1. A vulkánok, 2. A földrengések, 3. A föld kérgének lassú hullámzásai. — A második kötet az oceánokat, a légkört és a légköri

Így, pusztán a fejezetek címei szerint tekintve át Reclus művének tartalmát, bizonyára nem lelünk benne egyetlen pontot sem, mely azt engedné sejtenuünk, hogy lapjain valami újjal találkozzunk, akár a tények, akár a felfogás szempontjából, s nincs is benne talán egyetlen kérdés, amelyről több-kevesebb részletességgel és alaposzággal ne írtak volna, a mióta a múlt század második felében az úttörő Bergman* hívó szava elcsendült és igazán céltudatosan kezdettek a physikai geographiával foglalkozni, kérdésein vitatkozni s tanait compendiumokba foglalni megkísérlették. — És ha már most azt kérdjük, hogy mindezek daczára mi adja meg Reclus művének becsét, mi emeli ki a többi hasonló, egy azon tört úton haladó munkák sorából? — még mindig azt kell felelnünk, hogy három igen fontos dolog: Első: Felfogása és illetőleg az az álláspontja, hogy a földrajzot mint összehasonlító tudományt adja elő; második: Sajat közvetlen tapasztalásainak gazdagsága s ennél fogva az előadás közvetlensége; harmadik: Előadásának csinja, úgyszólván művészi szépsége. — Ezek ama tulajdonok, a melyeknél fogva Reclus

jelenségeket s a föld hátán való életet foglalja keretébe, ily beosztással: I. szakasz. Az oceánról. 1. A tengervizek, 2. A tengermedri áramok, 3. Az apály és dagály, 4. A tengerpartok és a szigetek, 5. A tengerparti fővényhalmok (dünék). II. szakasz. A légkörről, a meteórokról. 1. A levegő és a szelek, 2. Az orkánok és a vízforgatagok, 3. A felhők és az esők, 4. A zivatarok, az északi fény és a magnetikus jelenségek, 5. Az éghajlatok. III. szakasz. A földön való életről. 1. A föld és növényzete, 2. A föld és állatvilága, 3. A föld és az ember, 4. Az ember működése. — A két kötet szövegét 474 fametszetű rajz kíséri közbeiktatva és 54 színes nyomású tábla mellékelte.

* Bergman Tobern svéd természetvizsgáló és kemikus (1735—1784) a physikai geographia megalapítója s ez okon a geológiának is egyik előharcosa. Úttörő műve: „Physik. Beschreibung der Erdkugel.“ Upsala, 1766. Németül Rühlitől, két kötetben. Greifswaldban, 1791.

munkája jelentékenyen kimagaslik más hasonló társai közül; ezek a melyeknek méltatására, iménti mondásunk megokolására van még néhány szavunk.

A múlt és a jelen század érintkező időszakában, midőn Cuvier (1769—1832) oly hatalmas lökést adott az állattannak s az összehasonlító boncztant megteremtve és az összehasonlító kutatás útját megtörve, annak egyszerre maradandó és uralkodó szerepet biztosított; midőn később Humboldt Vilmos és társai új fényt derítették a nyelvtudományra, szintén az összehasonlító kutatások jogán,—abban az időben kezdett ébredezni a vágy arra is, hogy a földrajz is — a kutatásnak ugyanazon útait és módjait követve — az összehasonlító tudományok rangjára emeltessék. Ritter Károly (1779—1859) a berlini egyetem tanára s a földrajznak és a földrajz történetének nagyírú előadója volt az, a ki egyik nagy művének *czimlapján* az „összehasonlító geographia“ kifejezést legelsőb használta*, de — bármily furcsának tessék is, úgymond egyik követője** — „maga Ritter az összehasonlító geographiának soha egyetlen kérdését sem oldotta meg;“ könyve *czimlapján* ama kifejezést csak megbocsátható gyengeségből használta, kétségtelenül a főnebb érintettük hatalmas áramlat befolyása alatt; mert a mivel könyvének tartalma foglalkozott, az egészen más, elütő valami volt. Az a föltevés tehát, mintha Ritter alapította volna meg az összehasonlító geographiát, csak sejtésen, de nem valóságban alapult, s a

* „Die Erdkunde im Verhältniss zur Natur und zur Geschichte des Menschen, oder allgemeine vergleichende Geographie als sichere Grundlage des Studiums und Unterrichts in den physikalischen und historischen Wissenschaften.“ Először 1817-ben, két kötetben, második átdolgozásban 1822—1859. 19 kötetben, de még befejezetlenül.

** Peschel, a „Neue Probleme“ etc, 1. cikkében,

későbbi idők szintén alig járultak valamivel a szó komoly értelmében veendő összehasonlító földrajz megalapításához, sőt annak célját és programját se fejtették ki elég világosan, úgy hogy P e s c h e l Oszkár, a lipcsei egyetem tanára, midőn elszórva (legnagyobb részt az általa szerkesztett „Ausland“-ban) a hatvanas és hetvenes évek folyamán megjelent földrajzi tárgyú értekezéseit összegyűjtve kiadta, ki merte mondani*, hogy a mellelges és kisebb közléseket leszámítva, az ő könyve az első, mely kapcsolatos egymásutánban foglalja az összehasonlító földrajz néhány nevezetesebb kérdésével. Könyvének címe: „Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde, als Versuch einer Morphologie der Erdoberfläche.“ Az alig 13 ívre terjedő kis kötet mindössze is 14 értekezést foglal magában; első kiadása 1869-ben a második 1876-ban látott napvilágot. A mi benne foglaltatik, az kétségtelenül szellemesen és éles elmével van előadva, de hol maradt még ez a kísérlet attól a feladattól, mely nem csekélyebb mint a föld színének egyetemes összehasonlító physikai geographiája volt. Ez a munka hiányzott; s hiányzanék talán még ma is, ha Reclus a maga Föld-jével elő nem áll.

Épen húsz éve múlt, hogy Peschel az összehasonlító földrajz lényegét és programját kifejtette, elég röviden s elég világosan, azon módon a mint a bonczani és az őstényitani kutatások a fonalat kezére adták. De hiányzott a mester, a ki, az amott különben már elég hosszú idő óta ismert s csaknem változatlanul átvett program szerint az egész föld összehasonlító bonczanát a kor színvonalának megfelelő módon feldolgozza.

Mi ez a program? Mit cselekszik az összehasonlító anatomus, midőn az állatok bonczani szerkezetét vizsgálja s részeiknek egymáshoz való viszonyosságát fejtegeti?

* Ugyanott, pag. 4.

Legelsőbbben is megállapítja az állaton a legjellemzőbb, a tipikus ismertető jeleket, azután összecsoportosítja azokat az alakokat, a melyekre mind ama jegyek ráillenek s csak ugyan jellemzőek. Ez a legeiső lépés. — Ezt követi a morfológiai meghatározás, vagyis az egyes szerveknek bonczani és fejlődés szerinti összehasonlító vizsgálata: az egyazon csoportbeli különböző egyének szervezétében felkutatja és összehasonlítja egymással az egynemű részeket s különválasztja az össze nem hangzókat, ily módon igyekezvén az alakoknak egymással való rokonságát az áthidaló állapotok legvégső, még elegendő bizossággal felismerhető határáig követni — még akkor is, ha e rokonság és egyneműség a fejlődésnek csak alanti fokán mutatkoznék. — A vizsgálatok ily sorozata megmutatja, mily fokozatos átalakuláson mennek keresztül a testi szervezet egyes részei a rokon alakok más-más egyéneiben, s megmutatja azt is, hogy egyazon szerv a szerint jut más meg más physiologiai szerepre, a mint a fejlődés fokozatosan halad s a mint a reá befolyást gyakorló viszonyok a szerepét módosulásra kényszerítették, a melyek így magának az egész szervezetnek alkotására és életére is döntőleg folynak be. Itt tehát a milyen, mi módon és miért? kérdései szoros kapcsolatban vannak egymással, s természetes, hogy az elemző módszerhez az összetevőnek kell hozzájárulnia, a mely nélkül megoldás nem képzelhető; az inductív úton szerzett tapasztalásokat deductív következtetéseknek kell kiegészíteniök s megvilágítaniök.

Ezen az úton jár az összehasonlító földrajz is. Művelője teljesen a modern morfológus álláspontjára helyezkedik, midőn a földnek legkülönbözőbb vidékein elszórt, egymással rokon alakúlatokat minőségök és fejlődésök szerint vizsgálja, kutatva létrejövésük módját s azon okokat, a melyek első jellemöket megváltoztatták, vagy a hiányokat, melyeknél fogva

egy bizonyos állomáson túl megszünt fejlődésök. Valamint az összehasonlító boncztan nyomról nyomra felhasználja a fejlődéstan részletes kutatásainak eredményeit, ép úgy az összehasonlító földrajz is, azonkívül hogy egyrészt magának a geológiának útját egyengeti, másrészt szintén nyomról nyomra figyelemmel kíséri és felhasználja a Föld fejlődéstanának — a fizikai és kémiai geológiának — megállapított adatait, s ezek segítségével rajzolja meg azt a vonzó képet, mely a felszíni alakzatoknak az idők jártán módosult állapotait tünteti elő, ily módon igyekezvén a legrégebbi idők és a jelenkor között a szoros kapcsolatosságot kimutatni.

Ime egy vázlatos példa a síkságokról: „Földgömbünk felszínének ama részei, melyeken a föld hatóereje legkevesebb változatosságot hozott létre, azok a vidékek, melyeknek szintája csak igen csekélylyel ingadozik. Vízszintes vagy alig lejtő talajukon a vizek gyorsan szétfolynak; a síkságot nagy területeken egy azon növényzet borítja vagy egyforma terméketlenség sujtja, általános képökhöz gyakran a szerfölötti egyhangúság jellege járul. A sík tájak ez egyformasága daczára azonban a rajtok végbenő jelenségek annál nevezetesebbek, mert fölötté egyszerűek és szabályos természetűek.“

„A szárazföldi vidékeknek csaknem fele mély és aránylag egységes földekből áll, melyeknek sík vagy enyhe lejtésű felszíne még az oceán vagy a beltengerek vizeinek hatásáról tanúskodik, a melyek hajdanta borították: e régi, vizmosta fenéktalajok, melyek egyveretőségöknél fogva gyakran a tengerpartí tájakhoz hasonlítanak, szép ellentétben ütnek el a körülük emelkedő felföldektől, vagy hegyek koszorúitól. A folyók és patakok-járta síkságok némelyikét különféleképen átalakították a vizek hatásai, s a termékenyítő iszap és a nedveség, melynek így elég bővében voltak,

legott tenyészetet, erdőket nevelt hátukon. A tengerszínhez való hasonlóságukat lassanként elvesztették . . . majd később emberek telepedtek meg rajta építve reá városokat s művelve talaját, és az egyformaság helyét tarka változatosság foglalta el, s a pusztá föld mindinkább levetkezte legelső jellemét. Ezek a mélyebb fekvésű tájak, melyeken a föld belső erői nem vívtak erősebb harcokat s tevékenységöknek csak gyöngé bélyegét sütötték reájok, ezek váltak az emberiség főfészkeivé, itt ütött tanyát a civilizatio s fejtette ki leghatásosabb sikereit.“

Változik a kép, ha esők és folyóvizek nem öntözik a talajt, nemkülönbben ha az égövek szélsőségei uralkodnak rajta: éjszaka fagyos lehe, vagy az egyenlítő sorvasztó melege; ismét más a tengermelléki lapályok, s más a dús erdőket nevelt kövér síkságok képe. Reclus így vezet bennünket sorra Francia- és Németország, majd Hollandia sík vidékein, a magyar alföldi pusztáin déli Oroszország füves lapályain, a Caspi- és Aral-tó melléki sós pusztákon, északi Oroszország és Szibéria nádas pusztáin, a tundrákon; megjárja velünk Arábia, Iran s Ázsia egyéb sívataleit, a Zahara területét, majd átér Észak-Amerikára, s a llanók és a pampák ismertetése zárja be a hosszú körutat — csoportokba foglalva össze az egymással rokon vidékeket, előbb mindeniket külön-külön, azután összehasonlítólág jellemezve s kiemelve az elütő jellemvonásokat. A messzelátó világos, de korlátolt határu képét csakhamar a kaleidoskop változatos képei követik, a melyek a mily gyönyörköd-tetők, ép oly tanulságosak is.

Reclus felfogása, módszere egész művén keresztül ugyanaz, a szigorú összehasonlító módszer, mely érdemre és tudományos becsére nézve magas fokon áll, s mégis a tárgyat nemhogy bonyolítaná, a megértést nemhogy nehezítené — hanem ellenkezőleg egyszerű és természetes mederben vezeti az előadást; módszer, mely az elmé-

hez szól és gondolkodásra serkent, mialatt az elmondottak épen ez okon annál könnyebben, annál maradandóbban vésődnek emlékezetünkbe.

A mi Reclus könyvének második nagy előnyét a saját közvetlen tapasztalásaiból való meritést illeti, arra nézve legyen szabad legelsőbben is néhány sort saját előszavából idéznünk:

„Közel tizenöt éve, hogy e most megjelenő könyv írásához hozzáfogtam, nem a dolgozó-szoba csendjében, hanem a szabad természetben“ . . . Irország egyik igéző pontján, egy kiemelkedő dombtetőn elmerengve villant meg benne a gondolat, hogy elbeszélje a Föld életjelenségeinek történetét. Legott munkához fogott, megvázolta művének tervét, melynek a lenyugvó őszi nap sugarai aranyozták be legelső lapjait . . . S attól fogva szünetlenül dolgozott rajta, bárhova vitte utazási kedve, bármely vidékre sodorta a véletlen, az életnek e nagy rendező mestere. Saját szemével látta és közvetlenül tanulmányozta a természetben végbemenő szétrombolódások és megújulások nagy jeleneteit, a jégárak mozgásától, a források fakadásától kezdve a vizesések, vulkáni kitörések, földomlások, tengeri viharok és égi háborúk nagyszerű jelenségeiig. Magához a földhöz fordult, hogy a földet igazán helyesen megismerje; a könyvtárak forrásaitól vissza-visszatért a természet nagy forrásaihoz, magukhoz a benne végbemenő jelenségekhez*. Ez

* Reclus Illés (szül. 1830.) tanulmányait részint hazájában, részint Németországban végezte, így Berlinben Rittert is hallgatta; de Franciaországba való visszatérte után 1851-ben a decz. 2-iki államcsiny miatt ismét el kellett hagynia hazáját, s ekkor kezdődött meg nagyszerű utazásainak ama sorozata, melyekre ő maga is oly szeretettel hivatkozik. Hosszabb ideig Nagybritaniában utazott, majd Észak- s később Közép-Amerikát utazta be, néhány évet töltvén Columbiában is. 1858 óta ismét Párisban él, de azóta is tett nagyob utazásokat Európa különböző vidékein, így pár év előtt Magyarországnak is hosszabb ideig vendége volt. Önálló munkákat csak 1860 óta adott ki,

adott látásának tisztaságot, ítéletének szigorú becsületességet — s mondjuk hozzá: ez tette azt, hogy művének minden lapja mintha az üde frissesség hamva volna rálehelve, az a varázs a melyet soha egyéb csak egyedül a közvetlen megfigyelés adhat meg az írónak, midőn a lelkében megfogamzott s átérzett igaz eszméket papírra teszi.

Mi más, mily vonzó kép bontakozik ki az ilyen előadásból, mennyire elűtő az oly szerzőkétől, a kik az íróasztal kis keretén, könyv- és térkép-források után rajzolják a szabad természet nagy jeleneteit!

Peschel Oszkár a híres német földrajzi író és ethnologus, aki soha egyetlen nagyobb szerű utazást sem tételeiben, a „hű térképekre“ hivatkozik mint oly forrásokra, a melyek képesek a szemlélőben a *természeti igaz* érzetét felébreszteni. Nos ha valaki, a természetvizsgáló bizonynyal tudja, mennyit lehet adni a legjobb anatómiai rajzra egy kikészített állattal szemben, mely előtte fekszik a bonczoló asztalon, tudja mennyit érhet egy „hű térkép“, vagy akár a legjobb helyrajzi terv a szabad természettel szemben, s hogy biz, az utóvégre is mindig csak terv és rajz marad; lehet szép, hű és becses a maga nemében, de bezzeg nem az a forrás, melyből a legjobbat lehet meríteni. Az ilyen írók műkörlése (megadva különben mindenkinek a maga érdemét), úgy tünik fel Reclus-vel szemben, mint a folián-

de azóta, különösen az utóbbi években, a mióta egyetemes geographiáját megindította, igen termékenyen működik. Régebbi munkái a következők: Guide à Londres, 1860. Voyage à la Sierra Nevada de St.-Marthe, 1861. Les villes d'hiver de la Méditerranée et les Alpes maritimes, 1864. Les phénomènes terrestres, les mers et les météores 1873. Ezt megelőzőleg jelent meg a Terre, melyet még más nyelvre nem fordítottak le s a német közönség is csak az Ule-féle „Bearbeitung“ után ismeri, mely azonban, az előadást nem is tekintve, csekélyszámú mellékleteivel és ábráival is messze elmarad az eredetitől.

sai porába merült iconographus szemben egy igazi természetvizsgálóval, aki nem másol, hanem teremt.

Szoros kapocsként csatlakozik a kiemeltük tulajdonokhoz Reclus választékos stylje, művészi előadása. Leírásai különben is elütnek a száraz, unalmas leírásoktól, — a melyeknek, ha valami, a földrajz bizonyára bőviben van, — szinte megpezsdedül bennök az élet s a színek játéka a természet igéző képeit varázsolja elénk; de hozzájárul még, hogy az előadó sokszor az elbeszélő modorba csap át, s ezzel igyekszik az érzékítést magasabbra fokozni, a hatást még kellemesebbé tenni; s nincs híján a kellemes reflexióknak sem, a melyek mindig jellemzők és választékosak. Reclus könyve mellett az olvasó sohasem érzi mily nehézségekkel kellett megküzdenie az írónak, hogy szép stylje mellett a szigorú tudományos módszer és előadás határai között megmaradjon, s a célnak valóban megfeleljen; az olvasó csak azt veszi észre, hogy a tárgy vonzó, a hatás kellemes s ez vezet tovább és tovább, anélkül hogy az olvasót ellankasztaná. Ritka tulajdonság ez egy geographiai íróban, s ha megvan, szinte megbecsülhetetlen; mert önkénytelenül ragadja az embert magával, s avatja be oly dolgok ismeretébe mind mélyebben és mélyebben, a melyekre azelőtt az unalom érzete nélkül még gondolni sem tudott. Ilyenkor érezzük igazán, hogy

a szép és korrekt előadás a legnagyobb művészetek egyike.

Reclus könyve mint népszerűen írott tudományos földrajzi mű egyetlen a maga nemében; s kiváló érdeklő már azért is, mert sok természettudományi kérdésnek az alpháját magyarázza meg; kérdéseket, a melyeknek tüzetes fejtegetésére a physikának, geológiának, meteorológiának s a többi tudományoknak se terök, se idejük; de a melyeknek ismerése a többiek helyes megértésének úgyszólván elengedhetetlen kriteriuma.

Végül még egyet, amit el nem hallgathatunk. A közvetlen haszon túl van Reclus könyvének még egy közvetett és pedig nem kevésbé fontos érdeme: az, hogy világosan látóvá teszi az embert saját környezetében. Az ő gyönyörű fejtegetéseinek olvasása után mennyire megváltozik az ember felfogása a körülötte levő tájaknak előbb tán figyelemre is alig méltatott képei s részletei iránt; mennyire más szemmel tekintjük azt a gazdag tagozatú földet is — kalászos rónáival, délibábos pusztáival, kimagasló bérczeivel, forrásaival és folyórendszerének dús hálózatával — azt a földet, melyet hazánknak nevezünk. Igazán, Reclus könyvének valamennyi haszna és érdeme közt reánk nézve talán ez lesz a legfontosabb, de minden esetre a legkedvesebb haszon.

PETHŐ GYULA

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Á L L A T T A N.

(Rovatvezető: KRIESCH JÁNOS.)

(5.) A MAGYARORSZÁGI ÖRVÖS ÖLYVEKRŐL*. Az örvös ölyvek (Circi) a *sólyomfélék* (Falconidae) családjába s a *héják* alcsaládjába (Accipitrinae) tartoz-

nak. Ez az alcsalád 10 nemet és 101 fajt és alfajt foglal magában.

A 10 nem közül Magyarországon csak három ismerünk 6 fajjal, nevezetesen: Circust 4 fajjal, Asturt 1 fajjal s végre Accipitert szintén csak 1 fajjal.

Valamennyi faj feltűnően hasonlít a

* Vesd össze Term. tud. Közl. VIII. k., 103—116. l.

baglyokhoz; ezt fejük alkotása és szemek tollkoszorúja okozza; nyakukat örv köríti. Testök különben nem bagolyszerű, inkább karcsú és nyulánk; szárnyaik sem hasonlítanak az éji ragadozókéhoz; csőrük már közelít azokéhoz: kicsiny és nagyon horgas.

A *Circus* nemben 3 alnem különböztethető meg, úgymint: *Pygargus*, melybe az *aeruginosus*; továbbá a *Strigiceps*, melybe a *macrourus* és *cyaneus*; s végre a *Glaucopterix*, melybe a *cineraceus* alak tartozik.

A synonymákat következőkben tekinthetjük át:

Pygargus Koch. (*Circus aeruginosus* Linné 1766, rufus Gm. 1788.) *Strigiceps* Bonap. (*Circus cyaneus* Linné 1766.) *Strigiceps* (*Circus macrourus* S. G. Gmel. 1771.), *Svainsonnii* (Smith. 1830.), *pallidus* (Sykes. 1832.) Ez utóbbi alak a magyar faunában csak néhány évtized óta ismeretes. *Glaucopterix* Kaup. (*Circus pygargus* Linné 1766, *cineraceus* Temm. 1820.)

Örvölyeink valamennyien a nedves elemet kedvelik, azonban nem kizárólag. Vannak ugyan egyesek, a melyek a vizes rétségek, nádas tavak és ingoványok környékétől csaknem elválhatatlanok, mindamellett kevésbé nedves helyeken is előfordúlnak.

A *P. aeruginosus* és *G. cineraceus* tartózkodási helyeikre nézve egészen megegyeznek. A hol állandó nádas, semlyék, mocsár vagy egyéb magasabb vízi növényeket termő nedves hely van, úgyszólván mindenütt találhatók. Ezért a Tisza és a magyar Duna-vidéken szerfelett közönségesek. Kedvencz elemöket nem is igen hagyják el, legfeljebb midőn a mezők felett egyik tótól vagy réttől a másikhoz húznak. Néha tesz ugyan a *P. aeruginosus* egerészés végett kirándulásokat a tarlókra, de ezen kirándulásokat tartózkodási helye közvetlen közelében levő területekre terjeszti csak ki.

A *S. macrourus* nem ragaszkodik annyira a réthez, sőt a *S. cyaneus* épen

nem, mert csakis oly helyeken tanyáz, hol az apróbb nádas tavak gabnaföldekkel sűrűen váltakoznak, vagy pedig hol a túlnyomó részt gabonaföldek képezik, mert élelmét inkább a mező mint a nedves talajú rét szolgáltatja. A *S. macrourus* alak — vadabb természeténél fogva — nem kedveli a mezőt, hanem inkább az olyan sivár homokpusztaságok ingoványait és egyéb nád és gízgáz termő helyeit, melyek környékén nagy terjedelemben egyáltalában gaznál és kórónál egyéb nem tenyész. Szabolcsmegyében a Nyírségen, az egész, — mintegy 70 □ mérföldnyi terület minden részein gyakori. Azonban gyakran előjő a Szeged és Fegyeháza közti homoksvatag, szórványos semlyékei és rétjein is. Átalában honunknak csak egyes részeit lakja szórványosan. Például a Fertő tavánál, a Hanságban, sőt még a Balaton mellékén sem találtam soha, sőt a Sárrét némely részén is szerfelett ritka, holott a többi *Circus* fajok mind ezen helyeken gyakori jelenségek, különösen a *P. aeruginosus*.

Meg kell jegyezmem, hogy a *S. cyaneus* és *macrourus* irtózik a fatermő vidékektől, a *G. cineraceus* már kevésbé, a *P. aeruginosus* legkevésbé, sőt úgy látszik vonzódik az oly tanyához, a melynek közelében füzesek vannak.

Az említett négy alak október végéig rendszeren elvándorol hazánkból; a *P. aeruginosus* azonban nem mindig, sőt mondhatom, hogy a gyenge teleket legtöbbször nálunk tölti, s 5—6 tagból álló csoportban folytonosan kóborol egyik vidékről a másikra. Megtörténik, hogy valami jobb tanyán nagy számmal összesereglenek s csak tavasszal oszlanak szét. Egyébiránt a tavasszal (márcziusban) érkezettek is mindig 4—6 tagból álló kis társaságokban utaznak, s letelepedésök után sem távoznak messze egymástól.

A *Circusok* leginkább hajnalban vagy naplementekor vadásznak. A vadászatnál — úgy látszik — kitünő hallásuk nagy szolgálatot tesz nekik. Ha

figyelemmel kísérünk például egy *S. cyaneus*-t, mely a földszintől néhány lábnyira lassú szárnylebbenéssel — látszólag mintegy czéltalanul — lebeg át a tarlók vagy szántások felett, látjuk, hogy egyes irányú repülését egyszer csak hirtelen megszakítja, s villámgyorsan fordul hátra — a már elhagyott irányban — és csap le egy egérkére, békára vagy fiatal madárkára, a melyet csupán hallásával sejtített meg.

A *S. cyaneus*, s *macrourus* verőfényes időben nem jár zsákmányolni, hanem a sűrűségben (a földön) pihenve, megvárja az alkonyatot. A költés időszaka alatt azonban e szokásukat megváltoztatják, mivel a fiókák táplálása ezt kívánatossá teszi.

A *aeruginosus* és *cineraceus* napfelkeltétől kezdve egész nap kalandoznak élelem után (a déli időszakot kivéve, midőn pihennek). Ezek az esthajnal kezdetével nyugalomra térnek.

Az örvös ölyvek a repülő vagy futó állatot folytonos figyelemmel kísérni — úgy látszik — képtelenek, s így a talán üldözőbe vett préda könnyűszerrel menekülhet előlük. Pedig nagy mozgékonyáguk és repülő tehetségök fejlettsége bármely futó állat elfogására is képesitené őket. Rendesen olyan állatokra vadásznak, melyek a földön lassan mozognak, ülnek, másznak vagy a vizen úsznak. Én még soha nem láttam sem nem hallottam, hogy bármely hazai fajunk repülő madarat fogott volna el, vagy csak üzöbe is vett volna.

A földön való vadászatban már sokkal ügyesebbek; különös nagy mester ebben a *S. cyaneus*, mely olyan ügyesen fut, hogy bármely gyorsan iramló patkányt; egeret vagy fiatal szalonkát is elfog. Egyébiránt mind a 4 faj igen jó futó.

A *Circus*-fajok esteli vadászatuknál kiválóan hallásukra támaszkodnak. Szinte hihetetlen, hogy estenden mily nagy távolból képesek a legcsekélyebb zajt vagy neszt — melyet egy sunnyogó béka, fütető egérke vagy szaladgáló madárka okoz — fölre kapni, és erről

az illető állatot a legpontosabban fel is találni. A préda könnyebb kilesése végett mindig alacsonyan repülnek.

Röptük figyelemre méltó és annyira jellemző, hogy a madárismerő a legnagyobb távolból is képes erről őket biztosan felismerni, a mennyiben egy honunkbeli orvmadárnak sincs oly sajátoszerű szárnymozgása mint nekik. Röptük általában nélkülözi a rohamos jelleget s különösen kitűnik határozatlan iránya miatt, a mely leginkább vadászat közben feltűnő. Legjellemzőbb az, hogy szárnyaikat repülés közben egészen a lepkek módjára tartják, szárnyaik hegyét magasan tartva testükön.

Nevezetes a *Circusok* rejtőzködő hajlama. Ha csak pihenni akarnak is, igen jól elrejtőznek. Éji búvóhelyül sűrű nádat, vagy magas füvet szemelnek ki; csak a *S. cyaneus* vonja meg magát leginkább a gabona között. Rövid pihenésre valami kődarabot, hantot vagy más kiemelkedéseket is igénybe vesznek, de ritkábban; fára soha nem szállnak, s csakis a *P. aeruginosus* telepedik le néha valami alacsonyabb fűzre, de az éjet ő is a sűrű és magas vízi növények között tölti.

Feltűnő a *Circusok*nál a kíváncsiság is, bár szerfelett gyávák és félnékek. Kivételt csak a *P. aeruginosus* képez némileg, mely kevésbé félnék és ijedős, bátornak azonban épen nem mondható. A honunkbeli *Circusok* közt ez a legravaszabb, e mellett ügyes, s így nagyban fölülmúlja fajtársait. Ha valahol lövést hall, rögtön ott terem, azon alattomos utógondolattal, hogy az elejtett vadat elorozhassa, a mi nem egyszer sikerül is neki. Már előlem is nem egy szalonkát vagy kisebb ruczárt orzolt el e gonosz madár.

A többieknél nem tapasztaltam ilyen tulajdonságokat; kétséget sem szenved azonban, hogy a vadászt ezek is ismerik, és hogy a lövések jelentőségét tudják; mert a mint a vadász elhagyja lesőhelyét, azonnal ott terem a közel vidék valamennyi *Circusa* és a környé-

ket nagy figyelemmel kutatják át, a megsebzett vadakat keresgélve.

Circusaink inyenczek is; igen szeretik a madártojást s azt nagy ügyességgel kutatják is föl.

Mikor a vízi madarak költenek, nem is táplálkoznak mással mint tojással, bár néha igen fáradságosan jutnak is hozzá. A szemes vízi és mocsári vad ugyanis iparkodik fészket előlök lehetőleg jól elrejtteni, persze sokszor hasztalanul, a mennyiben a madarak között nagyobb kutató nem igen van mint ezek.

Midőn a vízi madarak a költést bevégezték s kicsinyeik vannak, akkor élnek a Circusok aranynapjaikat, szörnyű pusztítást vivén véghez a még repülni nem tudó szárnyasokban. A *P. aeruginosus* és *G. cineraceus* a legveszedelmesebb; már a *S. macrourus* kevésbé, és a *cyaneus* legkevésbé veszélyes; ez ilyenkor is inkább békászik, vagy egerket és vakandokat fogdos.

A *P. aeruginosus* legfőbb táplálékát vizityúkok és azok kicsinyei képezik, melyek, ha a veszélyt észreveszik, csoportostól igyekeznek a sik vízre jutni, hol víz alá bukva, kerülnek ki a veszélyt.

A fészkelést illetőleg mind a 4 honunkbeli faj megegyezik abban, hogy fészkeiket lehetőleg jól elrejtik. A *P. aeruginosus* leginkább fűzbokron — mely a tó vízében áll — rakja fészket, és pedig lehetőleg a környező füzesek tőfelőli szélén, de más helyeken is; ámbar csak a helyi viszonyok kényszerítő körülményei folytán. A *S. cyaneus*

legszívesebben a gabonaföldeken fészkel, de közel a réthez.

A *P. aeruginosus* kivételével minden faj csak akkor kezd a fészkeképítéshez, midőn a vízi növényzet elérte azt a magasságot, mely a fészkek tökéletes elrejtésére alkalmas. Rendes viszonyok közt legelőször fészkel a *P. aeruginosus*, a *S. macrourus* és *G. cineraceus* később, a *S. cyaneus* legkésőbb.

A fészkek sajátzerű giz-gazból, krumpliszárból (*S. cyaneus*), galyakból, kákátöbblől vagy pedig nádból álló laza építmény, a mely igen szegényesen van kibélelve némi rongydarabokkal, fűvel, szalmával, szőrrel, mohával (leginkább a *P. aeruginosus*-é) és tollakkal. Meg kell jegyezni a *P. aeruginosus*-ról, hogy fészket leginkább nádból rakja, ritkábban káka, sás és egyéb vizinövény-részek keverékéből.

A *S. cyaneus* és *macrourus*, továbbá a *G. cineraceus* fészket néha csak néhány keresztbe tett nádszál, szalmaszál és falevél képezi.

A tojások általában inkább gömbölydedek mint oválisok, színük pedig kivétel nélkül zöldesfehér, s azért a tojásról a fajra következtetni nem lehet.

Ha a fészkekhez közeledünk, rendszeren közelre bevárják az embert és nagy robajjal repülnek ki. *P. aeruginosus* felriasztva, nem távozott messze, hanem fön a légben — elég közel hozzám — vércseszerűen kiabált mindaddig, míg a fészket el nem hagytam.

LAKATOS KÁROLY.

C S I L L A G T A N.

(Rovatvezető: HELLER ÁGOST.)

(6.) MEGKERÜLT APRÓ BOLYGÓK. A francia tudományos akadémia f. év január hó 28-ikán tartotta díjosztó nagygyűlését, melyen a kis bolygóelméletére kitűzött 4000 franknyi Vaillant-díjat *hazánkfiának*, Schulhof Lipót tagtársunknak ítélte oda. Schulhof dolgozatának megbírálsát Leverrier Moucher, Faye, Puiseux és Loewy urakból álló bizottságnak ad-

ták ki, kik is a következőképen nyilatkoztak:

„Az akadémia az 1877-ik évre a kis bolygóelméletét tárgyaló oly munkának akarja odaitélni a díjat, a mely vagy háborgásainak matematikai elméletét, vagy ezen elméletnek a megfigyeléssel való összeegyeztetését czélozza.

Egy értekezés nyújtott be, mely a

kitűzött díj programjának megfelel. Célja összeegyeztetni az elméletet az észlelettel és eltávolítani az akadályokat, melyek mai napig bizonyos elveszett bolygók felkeresését rendkívüli módon nehezítik.

Tudva van, hogy a csillagászok feladata a kis bolygókkal szemben napról napra nehezebb lesz. Különböző munkálataiktól teljesen igénybe véve, lehetetlen egyenlő fontossággal megfigyelni mind az újonnan felfedezett kis bolygókat.

Midőn az égbolt rendszeresebb átkutatásához fogtak, csak a legfeltűnőbbeket fedezték fel az asteroidák méhrajából; ezeket több hónapra keresztül lehetett gondosan észlelni, míg végre láthatásuk határára értek. A mai nap felfedezett kis bolygók már csak a kicsinyek apróbbjai közé tartoznak. Igen gyengén villágító csillagok ezek, melyeket ritkán lehet egy teljes hónapig megfigyelni. A szóban forgó világtestek kicsinysége, felfedezésük gyakorisága akadályozza a pályaelemek pontos kiszámítását. Ennél fogva nehézségekbe ütközik ama kis világtestek helyét az égbolton a következő megjelenésre oly pontosan meghatározni, hogy azt biztosan fel lehessen ismerni.

Van ezenkívül még egy egész rakása az okoknak, melyeknél fogva valamely elveszett kis bolygó csak ritkán található fel.

A kis bolygókat általában akkor fedezik fel, midőn közel állanak a perihéliumhoz s ennél fogva fényök legerősebb. Ha azonban a legközelebbi perihélium idejében a csillag a napvilágítást illetőleg nincs oly kedvező viszonyokban, mint felfedezése idején, úgy elvesz a számtalan, apró állócsillagok között, különösen ha az égbolt ezen részéről nincs még eléggé megbízható csillagabrosz.

Ily körülmények közt néhány esetben tényleg megtörtént, hogy a nagy fáradtsággal felfedezett bolygó teljesen elveszett, a mi a csillagászok kedvét pályáik kiszámítására meglehetősen elrontotta.

Schulhof úr az elveszett bolygókról irt szép dolgozatában megmutatta, hogy a bolygóknak a Nap körüli keringésében van bizonyos szakaszosságuk, melynél fogva a pályaelemek bizonytalanságai időről időre nagyobb részét kiesnek, úgy hogy több év múlva a bolygó helyét pontosabban meg lehet határozni, mint egy egyszerű keringés után. Schulhof ezen szellemes módszerének már eddig is volt fényes sikere, a midőn annak segítségével *Maja Camilla* és *Liberatrix* bolygókat ismét felfedezték, melyek $15\frac{1}{2}$, illetőleg $8\frac{1}{2}$, és 5 évig el voltak veszítve.

Schulhof igen elmés matematikai módszerek által legyőzte a komoly akadályokat, melyek a kis bolygók elméletének útját állották, és ez által olyan biztosságot nyújt, melyhez fogható eddig nem tudtak elérni. Különös fontosság tulajdonítandó a Maja ismételt felfedezésének. Ez a bolygó arról nevezetes, hogy a Fides bolygóval az iker bolygóknak egy nemét alkotja, mint-hogy vele majdnem szigorúan egy pályában mozog. A két pályának feltűnő összeegyezése eddigelé az egyedüli ismert eset a végtelen nagy térben, és Naprendszerünk keletkezésének problémáját segít megoldani. A csillagászat legérdekesebb kérdésének egyike a Mars és Jupiter közt keringő asteroidák keletkezésének kérdése. Az a tény, hogy a Maja és a Fides közös pályán mozognak, erősen bizonyít a közös eredet hypothesisé mellett.

Mindent összefoglalva az az értekezés, melylyel Schulhof a Vaillant-díjra pályázik, teljes mértékben megérdemli az akadémia elismerését. Szerzője feltalálta a tért, melyen az elveszett bolygók felkeresésére irányuló vizsgálatoknak mozogniok kell; elhárította az elméleti nehézségeket és dolgozata három rég elveszett apró bolygó előkerülését idézte elő. E bolygók a csillagászati tudománynak egyik fontos és érdekes kérdésére vezettek.

Ezeket szem előtt tartva, a bizottság Schulhof úrnak, tekintettel érteke-

zésének kiváló tudományos becsére, oda ítéli a Vaillant-díjat. Az akadémia a bizottság véleményét magáévá tette.“ (*Comptes rendus de l'Institut de France.*)

Örömmel jegyeztük fel szó szerint e ritka kitüntetést, melyben Társulatunk egyik t. tagja ekként részesült.

HELLER ÁGOST.

É L E T T A N.

(Rovatvezető: BALOGH KÁLMÁN).

(4.) AZ OXYGÉN HATÁSÁRÓI.. Hogy Cailletet-nek a parisi École normale-ban több tudós jelenlétében az oxygént, azonfelül a nitrogént valamint a körlevéget is sikerült cseppfolyóvá sűríteni, arról a t. olvasók e folyóirat más rovataiban már értesítettek. Ez az eredmény nem fog hatástalan maradni az orvosi tudományra, a mennyiben alkalmat nyújt az oxygént, ezt a hathatós anyagot, kezelhetőbb alakban használni.

A légnemű anyagok használatának eddig az állott útjában, hogy igen nagy mennyiségeket kellett igénybe venni, ha eredményt akartunk elérni. Így a nitrogén-oxidul (nevezetű lég)bódító tulajdonsága régen ismeretes volt s kivált fogorvosok által kéjgáz név alatt gyakran alkalmaztatott is. Azonban a bódulat előidézésére felette nagy térfogatok voltak szükségesek: teljes hatást mintegy 400 liter gázzal lehetett csak elérni. Csak midőn Faraday-nak e gázt 30 légköri nyomás mellett megfolyósítani sikerült, jött az általánosabban használatba, különösen Angolországban és Amerikában.

Hasonló kedvező kilátás nyílik a fennemlített eredmény folytán jelenleg az oxygénre. Ha sikerül e megfolyósítást, vagy legalább az oxygén jelentékeny összesűrítését olcsón eszközölni, kétségtelen, hogy a folyékony oxygén a gyógyszerek sorában kiváló helyen fog állni. Tapasztalatok nem hiányzanak, melyek jó eredmények mellett tanúskodnak. Így Demarquay és Waldmann azt tapasztalták, hogy légnemű oxygenből 15—30 liter belehelve ártalmatlan s legtöbbször a szájban hőérzés lép föl utána, ami kiterjed a mellre és a hasra is. Az egyének erejüket öregbedni érzik, étvágyok növekszik,

bőrük melegebbnek tűnik föl; a szív-lökések ritkábbak és nagyobbak lesznek. Limousin és mások pedig azt találták, hogy oly levegőben, mely egyenlő mennyiségű oxygenből és nitrogénből áll, a szervezetbe beleheléskor több oxygen vétetik föl, valamint több szén-sav is ürítettik ki, az anyagcsere élénkebb lesz s a vizeletben hűgysav, mely a fehérje nitrogéntartalmú bomlásterménye, alig jelenkezik. Sőt ez az oxygenfelvétel annyira mehet, hogy a szervezet végre nem érzi a légvételek szükségét, teljes jólérzés mellett apnoë, azaz légzésszünet lép föl s az állatok csipésre, szúrásra igen renyhén hatnak vissza.

Ez életteni tapasztalatok alapján megkísérelték az oxygént betegségek ellen is alkalmazni. A francia orvosok ajánlották az oxygen-beleheléseket idegzsábáknál, köszvénynél, sőt még az élet meghosszabbítása végett is, jó eredményt azonban csak az újabb időben értek el. Így Demarquay a mellszorulásban szenvedő betegeknel, továbbá szén-gőzzel mérgezteknél igen jónak találta az oxygen-beleheléseket. Legújabbban pedig Gubler Beaujon párisi kórházban leheltetett 10 percenkint oxygént oly szív- és tüdőbántalmakban, melyek nehéz légzéssel és fuldoklással jártak karöltve. Az eredmény meglepő, a mennyiben a betegek állapota azonnal javult s a kínzó fuladozás több órára engedett. Hasonló czélból alkalmaztatott oxygen belehelés az elhunyt Victor Emanuel olasz királynál is. A király, ki már két hét óta gyöngéledő volt, jobboldali tüdő- és mellhártyagyuladást kapott, midőn jan. 4-én éjjel nyitott ablakban szivarozott. 5-én Baccelli tr. a láz, étvágytalanság, bágyadság szokott melléktünetei mellett

mellhártya- s tüdőgyuladást jelzett, egyúttal a szív két gyomrocskájának kitágulását szívelzsírosodás folytán. B. orvos a király állapotát már ekkor reménytelennek nyilvánította; ezt azonban a 6-án megtartott nagy diplomaciai ebéd miatt elhallgatták. A bántalom 9-én érte el tetőpontját; a beteg öntudatát veszté, s nagy fokú dispnoea (nehézlégzés) fejlődött ki. Ezen időpont volt az, midőn légnemű oxigént leheltettek be. A nehézlégzés megszűnt, úgy hogy a király magához tért; felvehette a halotti szentségeket és fiával beszélhetett. A javulás azonban nem tartott sokáig, mert újra rosszul lett, s három óraker már megszűnt lélegzeni; ekkor újra oxigént leheltettek be vele, mire ismét kissé lélegzeni kezdett s csak 30 perc múlva halt meg.

Kétségtelen, hogy az oxigén belehelése ily állapotokban üdvös hatású, azonban ki fog az más bajokra is terjedni. Már eddig is használtak oxigénnel teltett vizet gyenge étkezéskor 1—2 pohárral fogyasztattak el belőle, továbbá oly idült bántalmaknál, minő a súly stb.

Az oxigén módosulata, az ozon, ellenkezőleg hat; ez hathatós mérég. Így Schönbain szerint az ozon már $\frac{1}{1700}$ -szoros hígításban 1—48 óra alatt gyors légzés, izgatottság s görcsök közt megöli a házinyúlát és a galambot; a bonczolat a tüdőkből savós beszűrődést mutat. Hasonlóképp az embernél is fájdalmat okoz a mellben, izmokban, fejben, azon kívül bő izzadást is hoz létre.

—y.

MEZŐGAZDASÁGTAN.

(Rovatvezető: DAPSY LÁSZLÓ.)

(4.) A SZERB TÖVIS. Hazánkban, kivált az Alföldön mindenütt ismeretes az útak mellett és a községek körül sokszor egész területeket ellepő *szerb tövis* (*Xanthium spinosum*). Ez utóbbi esetben a gazdának átka, amennyiben az általa megszállott legelőkön inkább a legjobb gyepet is ott hagyja az állat, semhogy három ágú hegyes tövissei közé gázoljon, melyek a méh fulánkjához hasonló égető érzést okoznak. E gonosz tulajdonságát még az is növeli, hogy rendszeren a legjobb erőben levő földeket lepi el, melyekről sokszor hatósági rendelettel is alig lehet elpusztítani; ha egy vidékről teljesen kiirtják is, testvéréhez, a cigány-mogyoróéhoz (*Xanthium strumarium*) hasonló horgas tüskékkel ellátott magvait, illetőleg magtokjait, a szomszéd megyékből hajtott juhok ökrök és sertések csakhamar ismét beczipelik; kivált a juhok gyapjas bundáját néha kibonthatatlan kóczokká fonják össze e növény magvai. Ez a körülmény adott alkalmat Németországban a maghamisítás egy újabb nemére. A gyapjából kifésült szerbtövis magtoko-

kat ugyanis széttörik, és apró magvait a luczerna-magvak hamisítására kezdik felhasználni.

Legközelebb Dr. R. Godeffroy elemzés alá vette e növényt* s több rendbeli próbák után úgy találta, hogy hamujában átlag véve van:

| | |
|--------------------------|------------|
| szénsavas mész . . . | 9'39% |
| kénsavas „ . . . | 2'84 „ |
| phosphorsavas mész . . . | 13'18 „ |
| szénsavas magnézia . . . | 8'31 „ |
| chlórmagnézium . . . | 1'07 „ |
| szénsavas káli | 25'00 „ |
| chlórkálium | 4'39 „ |
| vasoxyd | 15'81 „ |
| kovasav | 19'18 „ ** |

Amint az elemzésből látszik, a szerb tövis hamujában phosphorsavas mész és szénsavas káli rendkívül nagy meny-

* Centralblatt f. Agr. chemie, 1877. 390 l.

** Összehasonlíthatás kedvéért közöljük P. Wagner és Rupprecht elemzése szerint a bikk, fűz és fenyőfa hamujának ugyan ezen alkotórészeit is.

| | | | |
|--------------------------|--------|------|--------|
| a bikkfa hamuban ph. sav | 1'92% | káli | 6'32% |
| a fűzfa „ „ | 2'05 „ | „ | 4'55 „ |
| a fenyőfa „ „ | 6'00 „ | „ | 4'50 „ |

Centralblatt 1876 IX. l. 173.

nyiségben van jelen. E két alkatrésznek ily *meglepő* bőségben való előjövetele a gazdára nézve nevezetes jelenséggé tette e növényt. A szerint t. i. amint egyfelől e veszedelmes dudvának valamely területen elszaporodása a talaj erőteljességének jele, úgy másfelől kiirtása és összeszedése igenis kívánatos, mivel hamujában a legbecsesebb trágyaszereket szolgáltatja a már kiélt földeknek, és pedig csupán a phosphorsav és káli tartalmat vévén tekintetbe, e két anyagnak jelenlegi ára szerint 1 mázsa szerbtövis-hamu legalább is 3—4 frt. értéket képvisel; míg ugyane mérték szerint 1 mázsa bikkfa-hamu legfeljebb csak 1 frt. 50 krt. ér.

Egyáltalában nem helyeselhető tehát azon nálunk igen gyakori eljárás, hogy a kiirtott szerbtövis garmadákat, vagy egyszerűen a dülő-utak árkába vagy pedig a sövényekre hányják; mert kiszáradás után elégetve, hamuját inkább a kertek vagy szántóföldek trágyázására kellene használni, mivel általában 21—24%-re tehető annak kálisó tartalma!

Van azonban e növénynek ezen kívül még egy másféle jelentősége is. A Dr. R. Godeffroy elemzésére másféle, t. i. azon tapasztalat szolgált indokul, hogy az utóbbi években, kivált Podoliában több orvos kezdte azt por alakban a veszettség és cholera ellen használni: Dr. Grzymala a *Journal Therapeutique* című lapban azt állítja, hogy már több esetben valóban kedvező sikerrel alkalmaztatott ez a szer e minden más

gyógyszerrel daczoló irtózatot betegségben. Ő a felnötteknél ily esetekben naponként 3-szor 0.60-grammnyi száraz xanthium-levelet szokott beadni poralakban, gyermekeknél vagy állatoknál pedig a test nagyságának megfelelő arányban kevesebbet, s az adagolást 3 hétig folytatja.

A Dr. Godeffroy elemzésében ki-tüntetett szokatlan nagy phosphorsav és káli tartalom mintegy indokolni látszik e növénynek tulajdonított e rendkívüli hatást; mások azonban, azon az alapon, mert a Xanthiumban semi különös anyagok nincsenek/ kétségbe vonják Grzymala következtetését, s az eddig ez uton elért eredményeket inkább esetlegességnek hajlandók tekinteni. Bár-hová dőljön is ez utóbbi tekintetben a vita, az már magából az elemzésből kétségbevonhatatlan tény, hogy e házánkba állítólag csak 1830 táján betelepített dudva sokkal érdekesebb, mint sem eddig gondoltuk.*

D. L.

* E növény betelepítése idejére nézve t. i. az Alföldön az a vélemény van elterjedve, hogy 1830 táján Szerbiából hajtott juhokkal és sertésekkel jött volna házánkba, s ép innen kapta szerbtövis nevét. Borsod megyében a nép „muszka tövis”-nek nevezi, s azt tartja róla, hogy az 1848-iki forradalom alatt a muszkákkal vándorolt be; Kassa tájékán állítólag még a 60 az években is csak gyéren fordult elő. Érdekes volna tudni, vajjon mennyiben megbízható e népies vélemény, mivel igazoltatása esetén e növény tovaterejedési gyorsaságát is meglehetne határozni, a mi tekintve e növény magvainak előnyös szerkezetét, igen érdekes biológiai adat lenne.

TERMÉSZETTAN.

(Rovatvezető: SZILY KÁLMÁN.)

(7.) VICTOR REGNAULT. A francia akadémia-t s vele a tudományt az utolsó időben sűrűn érik a csapások. Egymásután dőlnek ki a tudomány oszlopai. Legközelebb hűnytak el Le Verrier a híres csillagász, az öregebb Becquerel, Regnault physikusok s legújabbban Claude Bernard, a híres physiolog. Ez alkalommal Regnault-ról akarunk megemlékezni.

Élete kemény tusákkal kezdődött, melyek már korán fejleszték benne a később oly sokszor tanúsított férfias erélyt. Atyja, anyja nyolcz éves korában árván hagyták, minden vagyon nélkül. Egy párizsi kereskedésbe boltos inasnak állott be, hol 18 éves koráig a legalacsonyabb teendőket végzé. Bár kötelességeit híven teljesíté, tudott naponként néhány negyedórát meggaz-

gálkodni, hogy azokat a nemzeti könyvtárban töltsse, hol hivatásának tudatára ébredt. 1830-ban felvétetett az „*école polytechnique*“ intézetbe s két év múlva az „*école des Mines*“ -nek lett növendéke mint leendő bányamezőnök. Daczára annak, hogy most is kénytelen volt szabad idejének nagy részét magánórák adására pazarolni, oly kitarással s oly kitűnő eredménnyel dolgozott, hogy ezen intézetnek három évre terjedő tanfolyamát két év alatt fejezte be. Ezután két utazást tett Belgiumban, a Harzban, később Württembergben s a Svájcban; utazásának eredménye négy értekezés, melyeket az *école des Mines* könyvtárában őrzének, s az a reá nézve fontos körülmény, hogy Németország legjelesebb chemikusaival közelebbi viszonyba lépett. — Második útból visszatérve az *école des Mines* laboratóriumában nyert alkalmazást s 3 évvel később ugyanezen intézetben a metallurgia és kémlestan tanárának s később a laboratórium igazgatójának segéde lőn. — Ezután a chemia tanára az „*École de Polytechnique*“ -on, 1841 óta tanár a *Collège de France*-on, hol mint Savart s Ampère utódja eleinte kiválóan az optikával, utóbb a hőtannal foglalkozott. 1851 óta a sévres-i porcellángyáraknak is volt igazgatója. — Az utolsó évek sok szenvedést hoztak reá. 1871-ben fia — nevének méltó örököse — Buzenval mellett elesett. Ezentúl a tudományos foglalkozásban sem talált vigaszt. Sévres-ben maradt irományai, az általa annyi fáradsággal s gondnal előállított készülékei, melyek nélkül lehetetlenné vált minden további kutatása — az ellenség által megsemmisítettek. Tudományos működése itt véget ér. Az őt egymásután ért csapások megtörték testi s lelki erejét. — Olykor-olykor visszatért régi munkálataihoz. Sévres-i laboratóriumának töredékeit összegyűjté, kísérleteinek mintegy historikus muzeumát akarta hátrahagyni, „hogy szerencsésebb utódoknak átnyujthassa azon fáklyát, mely kezeiből kihullott.“ Álom volt ez, oly be-

teg álma, kinek perczei meg voltak számlálva. A halál jan. 19-én, épen fia halálának évfordulóján ragadta ki az élők sorából.

Regnault 1835 óta kezdé a chemia terén tett fontos felfedezéseinek hosszú sorát közzé tenni. Az „*Annales de Chimie et de Physique*“ 1835—40-ig 18 nagybecsű értekezést hozott tőle. Első munkája e téren értekezése a hollandi szeszről. Itt közölt felfedezései mai napig is legszebb bizonyítékai az épen akkor (1834) Dumas által kifejtett s az elméleti chemia fejlődésére nagy fontosságú *helyettesítési elméletnek*, mely elméletnek épen ezen munka által tudott érvényt szerezni a minden oldalról történt támadások daczára is. Ugyanazon elmélet felépítéséhez újabb anyagot szolgáltatott ily című memoir-jában: „*De l'action du chlore sur les éthers chlorhydriques de l'alcool . . . etc.*“ — 1838-ban az organikus alkaloidokról közölt tanulmányt, melyben minden theoriától menten fürkészi azoknak sajátosságait; az ő meghatározásainyomán lett ismeretes a legfontosabbaknak összetétele, melyenek: a chinin, cinchonin, morphin, strychnin . . . stb.

Azután inkább a physika felé fordult. Utolsó még chemiai munkája már a chemia s physika határán mozog s ha a nyert eredmények első sorban a chemikust érdeklik, a kísérletek módszere tisztán physikai. Értem ugyanis az *egyszerű s az összetett testek fajmelegéről* tett classikus vizsgálatait. Különösen e munkája jellemzi a rendkívüli tehetségekkel megáldott természetbúvárt, kinek éles szeme meglátta s kérlelhetetlen kritikája feltárta az elődei által kísérleteik közben elkövetett hibákat, de kinek találékony esze egyszersmind megmutatta a módot, melynek segélyével ama hibák elkerülhetők. — Az ismeretes „Dulong s Petit“-féle törvényről van szó, melyet R. tudományos szigorral bebizonyít, midőn vizsgálatait nemcsak a fémekre — mit már D. és P. tettek — de általában az egyszerű s összetett testekre kiterjeszti, és egyszersmind azt is kimondja,

hogy ezen törvény csak megközelítése, gyakran csak elég durva megközelítése az igazságnak. — E dolgozata, mely egymaga elég lett volna más tudósnak egész életére hírnevet biztosítani: megnyitá előtte 30 éves korában (1840) a francia tudományos akadémia ajtaját. — Ez idő óta egész tevékenységét a physikának szentelé, melynek harmincz hosszú éven át egyik legkitünőbb bűvára volt. — Csak egyszer csapott át más térre, midőn barátjával Reiset-vel rendkívül fáradtságos kísérletek alapján megalkotá nagy munkáját „Sur la respiration des animaux des diverses classes.“

Bármily fontosak is felfedezései a chemia terén, bármily nagyok is R.-nak, a chemikusnak érdemei, nem időzhetünk ezeknél tovább már csak azért sem, mert mondhatnám, hogy mind másodrendűekké törpülnek, midőn mind arról megemlékezünk, mit R.-nak, a *physikusnak* köszön a tudomány.

Munkája a fajmelegről tanuságot tett arról, mily kitünő s végzetetlen lelkiismeretes experimentator R. s így a közmunkák minisztere azzal a fontos megbízással ruházta föl: határozná meg a gőzgépek elméletének alapját képező physikai törvények, s azon számadatak pontos értékét, melyeket ott eddig-elé használni szoktak. R. méltó volt eme messze vágó s az elméletre valamint a gyakorlatra egyaránt rendkívül fontos megbízásra. Meg is felelt emberül a nagy feladatnak.

A gőzgépek elmélete feltételezi a kövctkező törvények s állandók ismeretét: mily kapcsolatban van a telített vízgőz nyomása a hőmérséklettel? mekkora melegmennyiséget használ el 1 kgrm 0° víz, midőn különböző nyomások alatt telített párává alakul, — s mekkorát, midőn különböző nyomás alatt forrásnak indulva gőzzé alakul? — milyen a különböző sűrűségű s hőmérsékletű vízgőz fajmelege? mely törvény szerint változik a vízgőz sűrűsége s telítési foka különböző nyomás mellett? — mekkora a különböző sűrűségű vízgőz tágulási együtthatója?

Hogy mind ezekre megfelelőhessen, más, ezeknek alapját képező kérdéseket kellett megelőző kísérletek hosszú sora által megoldani. Így újra kellett meghatározni R.-nak a terjengős testek tágulási együtthatóját, azoknak sűrűségét s összenyomhatóságát; újra kellett felelevenítenie a meleg mérésének kérdését. Erre egyedül biztos eszköznek a léghőmérőt ismerte fel, mert egyedül ez ad összehasonlítható, biztos adatokat. Azután vizsgálat alá fogta a Mariotte-féle törvényt, melyet volt tanárai Dulong és Arago a levegőre nézve igaznak állítottak, míg mások (Despretz, Pouillet) tagadták, hogy ez más gázokra érvényes lenne. Tehát ismét elismert auctoritások felett kellett itélni. R. ismételte Dulong kísérleteit, de előbb szigorúan megbírálta a Dulong által használt eszközöket s a velök tett méréseket. Megtalálta az elkövetett hibák forrását, s ezeket az által kerülte ki, hogy a kísérleteket a lehető legnagyobb tökélyig vitte. Számtalanszor ismételve a kísérleteket, számításba vehette a történetes hibákat, — s hogy az egyes készülékek hibáit megállapítsa s kikerülje, sokféle-képen megváltoztatá készülékeinek mind nagyságát, mind alakját. R. készülékei az elődei által használtakkal egybevetve szerfelett complicáltak, de míg ezeknél temérdek, számításba nem vehető hibaforrás volt, az övéinél az jó részt ki van kerülve, helyesebben számításba véve, úgy hogy bonyolodott szerkezetű készülékei addig páratlan pontosságú s megbízható eredményeket szolgáltatottak. A hely szűke nem engedi, hogy ezen a magok nemében oly tökéletes bűvárlatokkal s a nyert eredményekkel behatóan foglalkozzunk. Röviden a következőkbe foglalhatók össze: R. megmutatta, hogy Dulong nem közelít meg annyira a valót, hogy ez eltéréseket is észrevehette volna, — hogy Mariotte törvényének egy gáz sem hódol teljesen, következőleg ha ezek némelyikét akkoráig nem sikerült folyósítani: az csak a kísérletek hiányos voltának róható fel. — R. épen elég soká élt, hogy ezen

merész jósszavát döntő kísérletek által igazolva lássa. Jelen volt még a francia akadémia azon ülésén, melyen Cailletet és Pictet jelentették: „nincs többé állandó gáz!”

Még csak ezután foghatott tulajdonképenifeladatának megoldásához: meghatározni azon számadatokat, melyek a gőzgépek elméleténél teendő számításoknál előfordúlnak. Ezen vizsgálatainak eredménye 3 nagyobb szabású értekezésében foglaltatik, melyek a következőkről szólnak: a *vízgőz nyomása különböző hőmérsékletek mellett, a különböző nyomás mellett telített vízgőz rejtett melege; a víz fajmelege különböző hőmérsékleteknél*. Ezen klasszikus vizsgálatoknál, a számadatok pontosságáról s kísérleteinek módszereiről itt bővebben nem szólhatunk, hiszen már felvettük minden jobb phisikai tankönyvbe.

A gázok fajmelegét tekintve, egy kérdés mégis megoldatlan marad. Mivel a gázokat kétféle módon lehet melegíteni, t. i. vagy úgy hogy állandó nyomás mellett kitérülhetnek, vagy pedig úgy, hogy térfogatuk állandó marad: kétféle fajmelegök is van. A gázok állandó nyomás mellett vett fajmelegének számértékét R. a lehető legpontosabban meghatározta kísérletileg, de az állandó térfogatra vonatkozó fajmeleg számértéke, úgy látszott, hogy el nem mellőzhető kísérleti nehézségek miatt, maga R., a kísérletek nagymestere által sem lesz kideríthető. De ő el nem csüggedt; amit nem tehetett közvetlenül, megtette azt közvetve. Laplace ugyanis tisztán elméleti úton felállított a hang sebességére egy képletet, mely a R. meghatározta állandókon kívül egy ismeretlen is tartalmazott: az említettük két fajmeleg közti viszonyt. Így R.

az által, hogy az akkoriban (1862) Párisban épült vízvezeték csatornáiban s csöveiben számtalanszor a legnagyobb gonddal ismételt kísérleteivel meghatározta a hangterjeszkedés sebességét: képes volt az említett képletből a különböző gázoknak állandó térfogatra vonatkozó fajmelegét pontosan kiszámítani. Ez volt R. utolsó nagyobb szerű munkája.

A mechanikai elmélet is sokat köszön az elhunyt nagy tudósnek, nem mintha annak felépítésében közvetlen részt vett volna, hiszen főjellemvonása volt, megállni ott, hol a biztos szabatos kísérletezés véget ér. De ezen új elmélet épen R. munkáiból meríthetetele marokkal a szükséges bizonyítékokat s tapasztalati adatokat, s így, mint-hogy ezen elmélet felépítéséhez R. nyújtá bőségesen az anyagot, állíthatjuk, hogy e fontos elmélet az ő munkái nélkül el nem érhette volna a tökély azon fokát, melyen az mai nap áll.

Mielőtt bevégezném, említenem kell még klasszikus búvárlatait a levegő nedvességének méréséről; ezekkel ismét a meteorológiának tett fontos szolgálatot.

Záradékkül idézem az elhunyt nagy természetbúvár jellemzésére a D e b r a y által sirja fölött mondott eme szavakat. „A hypothesis, bármily csábító volt is, nem birt fölötte hatalommal, nem fogadott el csak bevégzett levezetések. melyekhez kétség nem fér; — ritka éles elméje azonnal látni engedé neki az elődök munkáinak gyenge oldalát, de azon feltételeket is, melyek mellett azokat ismételve, a vitatott kérdések eldönthetők. Búvárlatai közben segítségére volt ritka ügyes keze.”

RÁTH ARNOLD.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

VIII. S Z A K Ü L É S.

1878. febr. 20.

Elnök: TAKÁCS JÁNOS.

I. Szily Kálmán felolvassa Antolik Károly aradi reáliskolai tanár értekezését „A villanyszikra sikamlásáról”. (Kivonatát lásd a 103-ik füzet 119—120 lapján).

2. Paszlavszky József egy ki-

váló nagy hólyagférget (*Echinococcus hominis*) mutat be. Ez alkalomból bővebben szól a hólyagférgekről, a galandférgekkel való összefüggésükről és azon kóros állapotokról, melyeket ezek az emberekben előidéznek. (L. a 105. füzetben.)

LEVÉLSZEKRÉNY.

(15.) EGY KÜLFÖLDI TEKINTÉLY NYILATKOZATA „MAGYARORSZÁG PÓKFAUNÁJÁRÓL.” — Herman Ottó Pókfaunájának II-ik kötetéről Dr. Koch, a világ-hírű arachnolog a szerzőhöz irt levelében így nyilatkozik:

„Nőttön növekvő érdeklődéssel tanulmányoztam át fölséges művének második kötetét s ez okozza azt, hogy csak ma írhatok a végett, hogy legmelegebb és legőszintébb köszönetemet fejezzem ki a mű közléseért; nézze el kérem a késlekedést; nem is akarhattam egyszerű köszönettel beérni, hanem nyilvánítani akartam nézeteimet is, a melyek az ön nézeteivel oly nagyon találnak.

Az ön bevezetése, az ön hitvallása, a mint ezt nevezi, voltaképen szívemből van mondva, s ezt minden bizonynyal minden természetvizsgáló, ki a kor színvonalán áll, készségesen alá fogja írni. Az az eredeti philosophiai levezetése a történelmi fejlődésnek, az — én nem akarok önnek csak szép szót mondani — mesterileg van keresztülvive; hogy ön a faj- és jegyzék-szatócskodást oly élesen ostorozza, az csak egy neme az igazságszolgáltatásnak, mely még sok egyéb fölött is ítéletet mond s arra való, hogy a természetrajz veszendőbe ment hitelét és tekintélyét újból helyreállítsa. Sajnálom, hogy Simon oly pórul jár, mert igen jó baráti viszonyban vagyok vele, azonban a mi a nyilvánosságának átadatott, az kell, hogy a legszigorúbb kritikát is kiállja. Mengével szemben kezében vannak a legcsattanósabb bizonyítékok, a melyek Darwin nézete mellett döntenek, s meglehet, hogy legközelebről már közre is adom.

Igen kitűnőnek találok a nemeknek ön által eszközölt csoportosítását és valóban lángeszűnek az életműködés összefoglalását. A mi azokat a lapos testeket illeti, a melyek némely fajknál előfordúlnak s a tartózkodásnak megfelelnek, úgy ezeket ki-

vált az ausztráliai alakoknál igen bőven, majdnem minden családban találtam, s a hozzájuk tartozó jegyzetekből mindig azt vettem ki, hogy épen úgy mint a mi *Epeira umbraticánk* és *Coriarachnénk* a fák kérge alatt tartózkodnak.

Az ön biológiai rendszerét oly szilárd alapnak tartom, a melyen ezentúl szakadatlanul tovább kellene építeni; kell hozzá még sok, terjedelmes kiegészítés, abból az anyagból, a melyet az exotikus alakok szolgáltatnak; e végett igen szükséges volna, hogy a helyes fölfoghatás értelmében más földrészekben a gyűjtések úgy történjenek, a mint én azokat saját tanulmányaim számára Ausztráliában eszközöltem, t. i. nem csak gyűjteni, hanem észlelni is kellene stb. stb.”

Örömmel regisztráljuk e meleg elismerést, melylyel egy külföldi első rangú szakteknitely a társulatunk kiadásában megjelent műről nyilatkozik.

SZERK.

(16.) Sz. L. úrnak Gy.-on. Újabban jutott tudomásunkra, hogy Dalton: „New System of chemical Philosophie” című munkája német nyelvre le van fordítva, következő címmel: „Ein neues System des chemischen Theiles der Naturwissenschaft von John Dalton, aus dem englischen übersetzt von Friedrich Wolff der Weltweisheit Doctor und Professor am Joachimsthal'schen Gymnasium. 2 Bde mit Kupfer-tafeln. Berlin bei Julius Eduard Hitzig“ 1812

(17.) P. P. úrnak R.-ón. A szóda-víz, a mennyiben ügyetlen vagy nem szakavatott készítmód mellett az egészségre nézve kártékony lehet, (például, ha ólom-tartalmú készülékreszekkel érintkezésbe jő, vagy ha rothadásra hajlandó víz alkalmazatik készítéséhez), közegészségügyi szempontból a mesterséges ásvány-vizek közé sorolható, és arra a közegészségi törvény alkalmazandó.

T.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1878 MÁRCZIUS HÓBAN.

A.

| Nap | Légnyomás milliméterben | | | | Hőmérséklet C fokban | | | | Párányomás milliméterben | | | | Nedvesség százalékokban | | | | Csapadék milliméterben |
|-------|-------------------------|----------|---------|-------|----------------------|----------|---------|-------|--------------------------|----------|---------|-------|-------------------------|----------|---------|-------|------------------------|
| | 7h reggel | 2h d. u. | 9h este | közép | 7h reggel | 2h d. u. | 9h este | közép | 7h reggel | 2h d. u. | 9h este | Közép | 7h reggel | 2h d. u. | 9h este | közép | |
| 1 | 752.8 | 750.5 | 750.7 | 751.3 | 1.8 | 4.7 | 4.2 | 3.6 | 3.9 | 6.0 | 6.0 | 5.3 | 75 | 94 | 94 | 88 | ● 5.8 |
| 2 | 46.8 | 46.1 | 46.8 | 46.6 | 7.5 | 12.3 | 12.7 | 10.8 | 7.3 | 8.0 | 7.5 | 7.6 | 94 | 75 | 69 | 79 | ● 3.1 |
| 3 | 50.1 | 50.7 | 52.3 | 51.0 | 9.9 | 12.3 | 8.8 | 10.3 | 6.8 | 5.9 | 4.9 | 5.9 | 74 | 55 | 58 | 62 | — |
| 4 | 55.6 | 56.9 | 59.1 | 57.2 | 5.0 | 8.4 | 5.5 | 6.3 | 4.3 | 3.9 | 3.0 | 3.7 | 66 | 48 | 45 | 53 | ● 0.3 |
| 5 | 59.6 | 57.4 | 56.5 | 57.8 | 0.1 | 9.7 | 4.3 | 4.6 | 3.3 | 3.1 | 4.3 | 3.6 | 72 | 34 | 70 | 59 | — |
| 6 | 54.0 | 50.8 | 45.0 | 49.9 | 4.0 | 10.6 | 8.7 | 7.8 | 5.4 | 5.0 | 6.2 | 5.5 | 88 | 52 | 74 | 71 | — |
| 7 | 37.5 | 38.4 | 42.0 | 39.3 | 8.4 | 7.2 | 3.6 | 6.4 | 5.9 | 4.5 | 3.5 | 4.6 | 71 | 60 | 58 | 63 | ●▲ 10.3 |
| 8 | 34.4 | 32.1 | 34.4 | 33.6 | 2.7 | 3.8 | 3.8 | 3.4 | 5.0 | 4.9 | 4.0 | 4.6 | 89 | 82 | 67 | 79 | ●▽ 15.8 |
| 9 | 38.8 | 41.6 | 46.9 | 42.4 | 1.1 | 3.4 | 0.6 | 1.7 | 4.0 | 2.9 | 2.8 | 3.2 | 81 | 50 | 57 | 63 | ●△ 0.6 |
| 10 | 50.8 | 51.8 | 52.7 | 51.8 | 1.5 | 3.4 | 0.9 | 0.3 | 2.6 | 3.3 | 3.1 | 3.0 | 62 | 56 | 71 | 63 | *△ 0.4 |
| 11 | 53.8 | 53.1 | 51.5 | 52.8 | 0.9 | 6.2 | 4.6 | 3.3 | 3.8 | 3.3 | 3.8 | 3.6 | 88 | 46 | 60 | 65 | — |
| 12 | 45.2 | 40.6 | 43.1 | 43.0 | 6.6 | 8.5 | 2.7 | 5.9 | 4.3 | 5.3 | 3.9 | 4.5 | 59 | 64 | 70 | 64 | ●* 4.6 |
| 13 | 40.3 | 41.0 | 42.4 | 41.2 | 2.5 | 3.9 | 0.8 | 2.4 | 3.9 | 4.1 | 3.9 | 4.0 | 70 | 67 | 80 | 72 | — |
| 14 | 46.2 | 47.8 | 48.8 | 47.6 | 1.4 | 0.6 | 0.8 | 0.9 | 2.8 | 4.2 | 3.8 | 3.6 | 68 | 96 | 88 | 84 | * 0.6 |
| 15 | 49.0 | 49.6 | 52.3 | 50.3 | 3.7 | 0.5 | 1.1 | 1.4 | 2.7 | 4.1 | 3.7 | 3.5 | 78 | 85 | 88 | 84 | * 0.2 |
| 16 | 53.1 | 53.1 | 54.4 | 53.5 | 3.4 | 1.2 | 1.4 | 1.2 | 2.8 | 3.3 | 2.6 | 2.9 | 80 | 63 | 62 | 68 | — |
| 17 | 55.5 | 54.6 | 53.8 | 54.6 | 4.2 | 0.3 | 3.7 | 2.7 | 3.0 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 91 | 60 | 78 | 76 | * 1.3 |
| 18 | 51.0 | 48.1 | 46.4 | 48.5 | 4.0 | 2.3 | 0.2 | 0.6 | 2.0 | 3.0 | 2.4 | 2.5 | 60 | 57 | 54 | 57 | — |
| 19 | 42.1 | 40.6 | 39.8 | 40.8 | 0.6 | 4.3 | 4.0 | 2.6 | 2.6 | 4.5 | 5.1 | 4.1 | 61 | 73 | 84 | 73 | ● 0.3 |
| 20 | 42.6 | 45.4 | 48.4 | 45.5 | 1.5 | 4.6 | 1.8 | 2.6 | 3.7 | 2.8 | 3.3 | 3.3 | 72 | 44 | 63 | 60 | — |
| 21 | 49.6 | 49.1 | 48.7 | 49.1 | 0.3 | 6.6 | 5.1 | 3.8 | 3.3 | 3.1 | 3.8 | 3.4 | 74 | 43 | 58 | 58 | — |
| 22 | 47.7 | 46.0 | 44.3 | 46.0 | 4.8 | 8.9 | 7.8 | 7.2 | 4.5 | 4.0 | 4.6 | 4.4 | 70 | 47 | 59 | 59 | — |
| 23 | 41.2 | 36.9 | 34.9 | 37.7 | 2.7 | 12.4 | 9.8 | 8.3 | 4.9 | 5.3 | 5.0 | 5.1 | 87 | 49 | 56 | 64 | — |
| 24 | 32.9 | 32.3 | 34.2 | 33.1 | 6.0 | 4.0 | 1.3 | 3.8 | 5.9 | 4.9 | 3.9 | 4.9 | 85 | 80 | 78 | 81 | ● 7.0 |
| 25 | 35.1 | 37.4 | 38.9 | 37.1 | 0.1 | 6.0 | 1.0 | 2.3 | 3.6 | 3.6 | 3.9 | 3.7 | 79 | 52 | 77 | 69 | — |
| 26 | 40.0 | 39.4 | 41.5 | 40.3 | 0.4 | 4.8 | 2.8 | 2.7 | 4.5 | 4.0 | 4.0 | 4.2 | 96 | 62 | 70 | 76 | ●* 1.9 |
| 27 | 43.9 | 45.2 | 46.9 | 45.3 | 0.8 | 5.8 | 1.7 | 2.8 | 3.3 | 2.8 | 2.9 | 3.0 | 68 | 41 | 57 | 55 | — |
| 28 | 46.3 | 44.8 | 44.1 | 45.1 | 1.7 | 9.2 | 7.5 | 5.0 | 3.3 | 2.7 | 4.6 | 3.5 | 82 | 31 | 60 | 58 | — |
| 29 | 43.4 | 41.9 | 38.7 | 41.3 | 3.7 | 8.0 | 8.8 | 6.8 | 4.3 | 6.6 | 7.1 | 6.0 | 72 | 82 | 84 | 79 | ● 5.7 |
| 30 | 35.3 | 35.4 | 34.2 | 35.0 | 9.1 | 18.2 | 13.6 | 13.6 | 6.3 | 8.4 | 6.6 | 7.2 | 73 | 54 | 57 | 61 | — |
| 31 | 33.3 | 35.0 | 35.1 | 34.5 | 8.6 | 11.1 | 7.8 | 9.2 | 7.0 | 6.7 | 6.1 | 6.6 | 84 | 68 | 78 | 77 | — |
| Átlag | 745.4 | 744.9 | 745.5 | 745.3 | 2.1 | 6.5 | 4.0 | 4.2 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 76.4 | 60.3 | 68.5 | 68.4 | — |

A hőmérséklet valódi közepe: + 4.1 C°. — A légnyomás maximuma: 759.6 milliméter 5-ikén reggel 7 óraker. — A légnyomás minimuma: 732.1 milliméter 8-ikán d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet maximuma: + 18.2 C°. 30-ikán d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: — 4.2 C°. 17-ikén reggel 7 ór. — A nedvesség minimuma: 31%, 28-ikán d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 15. — A csapadékok összege 58 millim. — Elpárolgás: 68.0 millim.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ☔, hó ❄, villámás ⚡, égi háború ☄, jégeső ❄, dara ▽, ónos idő ☃. harmatvíz ◡ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1878 MÁRCZIUS HÓBAN.

B.

| Nap | Szélirány és szél erő | | | Felhőzet | | | | Ozon | | Delejes elhajlás | | | | Delejes intenzitás (N.) | | | | | | |
|-------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------|-------|------|-------|---------|---------|------------------|-------|-------|------|-------------------------|------|-------|------|------|------|------|
| | 7h | 2h | 9h | 7h | 2h | 9h | közép | éj-jel. | nap-pul | 8h | 10h | 2h | 9h | 8h | 10h | 2h | 9h | | | |
| | reggel | d. u. | este | reggel | d. u. | este | | | | reggel | d. e. | d. u. | este | reggel | d. e | d. u. | este | | | |
| 1 | E ¹ | SW ¹ | — | 10 | 10 | 10 | 10.0 | 2 | 0.9 | 1.2 | 9.0 | 3.1 | 9.0 | 3.8 | 9.0 | 2.0 | 55.4 | 54.3 | 57.2 | 56.0 |
| 2 | SW ³ | SW ¹ | W ³ | 10 | 8 | 2 | 6.7 | 1 | 5 | 1.3 | 2.7 | 4.9 | 1.6 | 56.2 | 52.7 | 57.0 | 57.2 | | | |
| 3 | N ³ | SW ⁵ | SW ⁴ | 6 | 1 | 7 | 4.7 | 7 | 5 | 0.9 | 2.3 | 4.4 | 1.3 | 56.1 | 55.9 | 58.1 | 58.7 | | | |
| 4 | W ⁴ | W ⁷ | W ⁵ | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 8 | 4 | 1.3 | 1.5 | 5.1 | 2.3 | 57.6 | 57.4 | 59.3 | 58.0 | | | |
| 5 | W ¹ | S ¹ | S ¹ | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 4 | 1 | 1.4 | 2.3 | 6.2 | 2.2 | 57.7 | 55.9 | 57.3 | 57.0 | | | |
| 6 | S ¹ | SW ⁴ | SW ² | 9 | 4 | 10 | 7.7 | 2 | 6 | 1.0 | 1.7 | 4.6 | 2.1 | 58.0 | 56.5 | 57.8 | 56.4 | | | |
| 7 | W ³ | W ⁵ | W ² | 10 | 6 | 0 | 5.3 | 7 | 7 | 0.5 | 2.2 | 6.2 | 2.3 | 58.0 | 54.0 | 61.2 | 59.4 | | | |
| 8 | W ⁵ | W ⁶ | W ⁶ | 10 | 10 | 2 | 7.3 | 8 | 9 | 1.4 | 3.2 | 5.2 | 2.3 | 57.0 | 55.2 | 60.1 | 57.9 | | | |
| 9 | NW ⁴ | NW ⁵ | W ² | 3 | 3 | 1 | 2.3 | 4 | 8 | 0.6 | 1.3 | 7.2 | 2.4 | 59.6 | 57.1 | 60.7 | 58.0 | | | |
| 10 | NW ² | NW ⁸ | — | 0 | 4 | 0 | 1.3 | 6 | 6 | 0.4 | 1.4 | 6.2 | 2.3 | 57.7 | 54.0 | 57.0 | 58.7 | | | |
| 11 | S ¹ | SW ² | SW ³ | 8 | 6 | 7 | 7.0 | 6 | 5 | 1.0 | 2.1 | 6.6 | 2.0 | 57.7 | 55.3 | 56.4 | 55.3 | | | |
| 12 | W ³ | SW ³ | SW ⁴ | 10 | 9 | 1 | 6.7 | 6 | 8 | 1.0 | 1.9 | 5.1 | 2.3 | 56.6 | 57.7 | 56.9 | 58.2 | | | |
| 13 | W ⁵ | W ⁴ | W ⁵ | 1 | 8 | 1 | 3.3 | 8 | 8 | 1.0 | 2.3 | 5.0 | 8.0 | 55.4 | 59.3 | 58.2 | 57.9 | 56.4 | | |
| 14 | W ³ | N ⁴ | N ² | 1 | 10 | 4 | 5.0 | 10 | 5 | 0.5 | 0.8 | 7.1 | 9.0 | 0.1 | 59.8 | 56.5 | 57.3 | 58.3 | | |
| 15 | NW ² | E ³ | E ² | 3 | 9 | 9 | 7.0 | 10 | 0 | 0.4 | 1.4 | 6.2 | 0.3 | 56.0 | 54.6 | 55.6 | 54.0 | | | |
| 16 | NW ² | NW ³ | NW ⁸ | 2 | 3 | 3 | 2.7 | 8 | 7 | 0.9 | 2.3 | 7.2 | 2.5 | 54.6 | 54.0 | 56.8 | 56.6 | | | |
| 17 | N ² | N ² | NE ¹ | 2 | 7 | 0 | 3.0 | 7 | 8 | 0.6 | 3.0 | 6.7 | 0.5 | 56.3 | 54.2 | 56.0 | 55.6 | | | |
| 18 | N ¹ | N ² | NW ⁴ | 2 | 2 | 0 | 1.3 | 9 | 1 | 8.0 | 5.9 | 7.2 | 2.5 | 6.0 | 2.3 | 56.3 | 54.8 | 57.1 | 56.8 | |
| 19 | NW ⁸ | W ² | W ⁵ | 4 | 9 | 9 | 7.3 | 4 | 7 | 9.0 | 0.0 | 0.7 | 6.4 | 2.3 | 57.4 | 54.2 | 55.8 | 57.0 | | |
| 20 | W ⁵ | W ⁶ | NW ⁶ | 8 | 3 | 1 | 4.0 | 9 | 7 | 0.2 | 3.1 | 9.0 | 2.6 | 58.5 | 59.1 | 57.4 | 57.9 | | | |
| 21 | NW ⁸ | N ³ | NW ⁵ | 1 | 0 | 7 | 2.7 | 8 | 6 | 0.2 | 2.5 | 9.2 | 2.3 | 57.1 | 53.7 | 55.6 | 57.1 | | | |
| 22 | W ² | W ² | W ² | 10 | 9 | 9 | 9.3 | 8 | 5 | 8.0 | 5.9 | 8.1 | 2.4 | 56.4 | 54.2 | 59.0 | 58.3 | | | |
| 23 | — | SW ³ | SW ³ | 3 | 9 | 3 | 5.0 | 0 | 5 | 5.9 | 4.8 | 5.9 | 4.4 | 7.4 | 2.3 | 60.0 | 56.6 | 58.6 | 58.6 | |
| 24 | SW ² | W ⁴ | W ³ | 10 | 9 | 0 | 6.3 | 7 | 9 | 9.0 | 0.3 | 9.0 | 1.8 | 8.9 | 2.0 | 61.3 | 58.5 | 58.9 | 58.4 | |
| 25 | NW ² | NW ⁸ | NW ¹ | 7 | 6 | 0 | 4.3 | 8 | 7 | 8.0 | 5.9 | 8.8 | 0.6 | 6.8 | 1.8 | 59.5 | 58.6 | 58.3 | 58.5 | |
| 26 | N ² | N ³ | N ³ | 9 | 10 | 8 | 9.0 | 2 | 7 | 5.9 | 2.1 | 7.3 | 1.8 | 59.1 | 58.0 | 58.7 | 57.5 | | | |
| 27 | NW ⁴ | NW ⁵ | NW ⁸ | 9 | 4 | 0 | 4.3 | 8 | 7 | 5.9 | 8.1 | 8.4 | 1.8 | 58.5 | 56.2 | 55.8 | 58.6 | | | |
| 28 | — | S ² | S ² | 1 | 0 | 10 | 3.7 | 6 | 3 | 5.9 | 3.0 | 7.0 | 2.2 | 58.2 | 56.0 | 58.3 | 60.1 | | | |
| 29 | SE ³ | — | — | 8 | 10 | 10 | 9.3 | 6 | 0 | 5.8 | 8.1 | 7.2 | 1.5 | 57.7 | 56.1 | 60.2 | 59.0 | | | |
| 30 | S ² | S ² | — | 5 | 5 | 8 | 6.0 | 6 | 5 | 5.8 | 5.0 | 6.2 | 1.6 | 56.7 | 55.0 | 56.5 | 57.6 | | | |
| 31 | SE ¹ | S ¹ | S ¹ | 8 | 9 | 9 | 8.7 | 5 | 6 | 5.8 | 8.0 | 5.9 | 1.5 | 57.7 | 56.2 | 56.5 | 57.6 | | | |
| Közép | — | — | — | 5.5 | 5.9 | 4.3 | 5.2 | 6.1 | 5.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szél erősség : 2.7.

százalékokban : 13. 1. 4. 2. 12. 16. 30. 22.

A szélirányok jelölési módja ugyanaz, melyet Angolországban használnak, ú. m. *észak* = N (north), *dél* = S (south), *kelet* = E (east), *nyugat* = W (west).



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.