

Megjelenik minden hónap tizedikén, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszeti ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

IX. KÖTET.

1877. APRILIS.

92-IK FÜZET.

X. A CSILLAGVIZSGÁLÁS MAI FELADATAI.

Miért igéz le bennünket a csillagos ég? Miért kelti bennünk az elérhetetlen homályos vágyak myriádjait? Talán azért, mert saját semmis voltunkra utal, s a végtelenség eszméjét kelti fel; talán azért, mert a tér és idő folyamának megmérhetetlen kiterjedését tárja elénk, melynek határaihoz repülni nem bir a képzelem gyors röptű szárnya, s melynek láttára a sejtelmet fáradt levertség fogja körül.

A hatás, melyet a kedélyre gyakorol, egyforma erős, s csak az általa előhozott működések alakúlnak a kedély fejlettsége szerint. Ott, hol az érzékekre történt behatások az értelem ellenőrzésének megkerülésével közvetlenül a kedély belsejébe hatolnak, az észrevett tünemények emberfeletti szellemekre, nálunk hatalmasabb lények önakaratú cselekvéseire vitetnek vissza, s az égbolt egy Herkules ragyogó fegyvereivel s ruháival, egy Castor és Pollux világitó szemeivel, Phaeton tündöklő szekerével népesítettik be. Csak ott, hol a kevésbbé vagy jobban kifejlett értelem jogait érvényesíteni kezdi, a tüneményeket lánczolatos összefüggésbe rendezi, s természetes végső okokra visszavinni igyekszik, csak ott születhetik meg a tudomány. A csillagos ég ama tisztán kedélyt érdeklő behatása akkor kezdődik, midőn felfogására a kedély eléggé kifejlődött, eme másik értelmi a rendszeres gondolkodás első felléptével.

Ezért van az, hogy a csillagászat minden népeknél egymástól egészen függetlenül, az első művelődéssel együtt lépett fel; s ezért van az, hogy az időpontot, midőn ez történt, meghatározni alig lehet. Chinában például időszámításunk előtt több mint 2200 évvel a csillagászatot már tudományilag kezelték. Az akkortájt élt Yao császár (meghalt állítólag 118 éves korában) s fia Chun már különbséget tesznek az álló csillagok és bolygók között, mely utóbbiakból mind a 7 szabadszemmel láthatót ismerik. Már e tény maga

elegendőleg meggyőzhet a felől, hogy a csillagok helyzetét valami módon meghatározták, s az e korból fenmaradt iratok egy tubusról (üres csőről) is tesznek említést, mely órakészlet által mozgásba hozva, a csillagok menetét követé, s kisebb épületekről, melyek finom hegybe végződő tetővel a birodalom nagyobb városaiban állítottak fel, s a Nap és az álló csillagok horizont feletti magasságának meghatározására szolgáltak eszközül. Első kísérletek a mi meridián- s aequatorialis eszközeink megvalósításához.

Hogy e kísérletek nem újoncz járatlansággal vitettek végbe, arról eléggé tanúskodnak a tények, hogy 2155-ben Kr. e. *Hi* és *Ho* csillagászok a következő napfogyatkozást előre megjósolták (l. Gaubil: *Histoire de l'astronomie chinoise*), hogy különbséget tettek a csillagidő és napidő között. A mint t. i. a Föld a Nap körül egy év alatt pályáját egyszer megfutja, ez által a napra nézve előbbi helyzetébe ér, a nélkül hogy e végből tengelye körül kellene megfordúlnia. Ennek folytán a Nap egy év alatt épen egyszer jön kevesebbszer valamely hely délkörébe, mint az álló csillagok, melyekre nézve a Föld nem változtatta helyzetét. Ezt az egy napot az évnek 365 napja között egyenlően osztva szét, körülbelül 4 percz jön egy-egyre; s csillagnapnak nevezvén azt az időt, mely eltelik ugyanazon csillag valamely hely délkörében való két megjelenése között, ellenben valódi napnak, míg ez a napra nézve történik meg, úgy amaz 4 perczcel lesz körülbelül rövidebb mint emez. Az a körülmény, hogy a kettő közötti kis különbséget észrevették, meg az, hogy az évet télen a solstitium alkalmával kezdték számítani, világos tanúság arról, hogy a chinaiak megfigyeléseinek valódi tudományos érték tulajdonítandó, s hogy ők a megfigyeléseket elméleti combinációk alapjává tenni is értették.

Chinától délnek a Ganges vidékein csak annyival kezdett a csillagászat később korban felvirágozni, a mennyiben maga az indus művelődés a chinai mögött időben hátra marad. A védáknak hét régiói, melyek szerint a kősziklák felett a felhők, azok felett a csillagok következnek egy roppant hegynek különböző magasságú részei gyanánt, míg fent a nekünk láthatatlan hegy ormán a Nap tündököl, s más egyéb ifyések: a vallási felfogás okok után nem kutató közvetlenségére mutatnak ugyan, de mindamellett már 1442 évvel időszámításunk előtt naptár készítéshez szükséges feljegyzéseket lelünk, s az első indus csillagász Parasare sem sokkal később élt.

Chaldaeae, Syria, Babylon népeinek emlékei egyaránt tanúságot tesznek a csillagászat iránti érdeklődésről; Egyiptomban az ekliptika irányát az égen meglehetősen pontosan ismerték, s Denderah

mellett egy templom falán maig látható freskó az állatövi kört ábrázolja. Innét Egyiptomból jött át e tudomány — mint látszik egészen kész alakban — Görögországba, s a 7 bölcs egyike, a mítósi Thales, már 640-ben Kr. e. megjósolja a bekövetkezendő napfogyatkozást.* Hanem utána, úgy látszik, hanyatlásnak indult egy ideig e tudomány; Pythagoras csak költői ábrándjainak keresett a csillagokban reális alapot, s a bolygóknak a skála különféle hangjait tulajdonítá, melyekkel a sphaerák harmoniájában részt vesznek. Más, ki a csillagászzal tüzetesen foglalkoznék, csak 150 körül tűnt fel Kr. e. A Ptolomaeusok ez időtájt állították fel Alexandriában az első csillagásztornyot, az első oly intézetet, mely a csillagok vizsgálásához szükséges szerek felállítására s magára a vizsgálatra terül volt szolgálendő. E csillagvizsgáló intézet egyik elsőrendű tanítványa Hipparchos, ki az első csillag-katalógust szerkeszté s abba 1022 nagyobbrendű csillagot jegyzett fel (128 Kr. e.), egy más tanítványa pedig Sosigenes, ki Julius Caesar parancsára az egyiptomiaktól maradt 365 naphól álló évet akként javítá meg, hogy minden 4 évre egy 366 naphól álló szökőév következék.

Mind eme korig, mely ez utolsó ténynyel úgyszólván tetőpontját érte el, a csillagászat egyedüli célja a lehető pontos időmeghatározásban s a naptár készítésben állott. Az általános felfogás szerint a Föld tekintetett a mindenség középpontjául, mely körül a csillagok egyenletes mozgásban végzik naponként útjokat. A Nap és Hold a többieknel nagyobb, fényesebb égi testek, melyeknek mozgása a rendes földkörüli mozgásból s egy arra merőlegesből van összetéve. De még hátra voltak az ismeretes és szabad szemmel látható bolygók pályái! Apollonius megkísérlette ezeket háromszoros mozgás-összetétel segítségével megoldani, hanem a számítás eredményei még az eléggé vastag hibákban szenvedő megfigyeléseknek sem felelhettek meg, s a csillagászat egy oly problema előtt látta magát, melyen sikeresen keresztül hatolni nem vala képes.

A tudomány általános pangása következett, a csillagászat fejlődésének hullámvonala az arab Almagestben legalsóbb pontjáig süllyedt le, mígnem a XV. század legvégén ismét egyensúlyi helyzetébe tér, még mielőtt a többi tudományok megülhették volna feltámadásuk új ünnepét. Kopernikus (1472—1543), a kis lengyel város Thorn egy szerény igényű csizmadiájának fia, ott kezdé meg a

* Vele történt, hogy sétája közben a csillagokat vizsgálván, egy pocsolyába zuhant. Vén szolgálója jól kinevette, mert az égietek tudni sóvárog, s azt sem látja, mi van a lába alatt. „A tömeg” — jegyzi meg erre Hegel, (Geschichte der Philosophie) — „röhög az ilyeneken, mert egyáltalán képtelen levén a posványból kiemelkedni, biztos, hogy abba belé nem eshetik.”

tovahaladást, hol Apollonius több mint másfélezer év előtt megállapodott. A bolygók mozgásának kérdését veté fel, s arra a meggyőződésre jött, hogy az részben, a többi álló csillagoké pedig egészen csak látszólagos, hogy a Nap maga is áll, ellenben a Föld szintoly bolygó, mely a Nap körül mozog.

Ezzel ki vala jelölve az irány, melyet a csillagászatnak követnie kellett, hogy a megfigyelt tüneményeket megmagyarázni képes legyen. Maga Kopernikus háromféle mozgást tulajdonított Földünknek, egyet saját tengelye körül, egyet pályájában a Nap körül, s egyet mely tengelyének a pályasíkjához való változtatásában áll, s a nyár és tél közti különbségeket okozza. A lendület, melyet ez által a csillagászat nyert, oly hatalmas volt, de egyszersmind az eddigi nézetekkel oly annyira ellenkező, hogy — mint a vakonszületettnek, midőn szeméről a hályogot eltávolítják — megkellett előbb szokni a világosságot, s minden kétségen felül helyezni a felállított tételt, mielőtt a továbbhaladásra gondolni is lehetett. A feladat megoldása harmadfél századig nyújtott tenni valót; főbb vonásaiban Keplernek és Newtonnak köszöni létrejöttét, míg a részletek kifejtésében ezek összmunkálódására vala szükség.

Kepler a Földnek Kopernikus által tulajdonított mozgások közül elvetette a harmadikat, kimutatván, hogy a Föld tengelye pályasíkjával állandó szöget képez, s hogy a Föld meg a bolygók a Nap körül tojásdad (ellipsis-alakú) vonalakban mozognak, mely ellipsisek egyik gyújtópontja közös, s a Nap középpontja által képeztetik. Kimutatá egyszersmind a törvényt, mely szerint e mozgás s az ellipsis-mozgás egyáltalában végbe megy. Newton egy nagy lépéssel haladt előbbre; kereste az okot, az erőt, mely előidézi, hogy a bolygók megtartsák elliptikus mozgásaikat, s mely nem engedi, hogy bizonyos határokon túl a Naphoz közeledjenek vagy attól eltávolodjanak; s ezt az erőt a gravitációban, a tömegek kölcsönös vonzódásában találta fel.

Hátra maradt a részletezés. Óhajtandó volt, hogy az egy egészet képező naprendszer egyes tagjai pontosabban megismertessenek, hogy számítások alapján meghatározottassék a bolygók alakja, nagysága, pályája, úgyszintén a hozzájuk tartozó holdaké. Oly feladat, melynek csak pontos eszközökkel, s megfelelő kapcsolatos megfigyelésekkel lehet eleget tenni. Az elsőbbik feltételt a távcsövek feltalálása és tökéletesítése adta meg, az utóbbit lehető sok csillagász-torony szervezése. Már a Galilei által összeállított első távcső Jupiter bolygóinak felfedezésére vezetett. Csakhamar be kellett azonban látni, hogy ennek feladata nem annyira új tárgyak keresésében, mint a szabad szemmel is láthatóknak lehető pontos

fixirozásában, helyhatározóinak szabatos megállapításában áll. • Ez okozta, hogy a legtöbb csillagásztorony az úgynevezett „circulus muralis“-sal látta el magát, melyeknek régi példányait itt-ott maig is láthatni, s melyeknek a mai meridián-eszközök csak finomabb, czélszerűbb kiadásai gyanánt tekinthetők. Egyszerűen a falba épített hosszabb eszközök voltak ezek, egy a csillag horizont feletti magasságának meghatározására szolgáló körrel ellátva, s rendszerint csekélyebb nagyságú lencsékkel.

A közönség legnagyobb része azon balvéleményt táplálja, hogy a csillagászati távcsövek az álló csillagokat is nagyítva mutatják a szemlélőnek. Ez egészen hamis felfogás. Az álló csillagok oly nagy távolságban vannak tőlünk, hogy a legtökéletesebb eszközökön nézve sem látszanak nagyobbaknak, sőt a mennyiben csillámlásukat elveszítik még talán kisebbeknek. Hanem igenis láthatókká teszik az igen homályos, szabad szemmel észre nem vehető égi testeket, s megnagyobbitva mutatják a bolygók korongját.

A csillagászat másik feladata egész a múlt század végeig, mint már említettük, abban állott, hogy lehető sok kapcsolatos megfigyelés tétessék, azaz hogy a bolygók, a Nap és Hold a Földnek két különböző, de egymástól ismert távolságra fekvő helyeiről egy ugyanazon időben észleltessenek. Így kapni meg az úgynevezett parallaxist, vagyis azt a szöveget, mely alatt az illető bolygóról földünk ama részét látni lehetne, mely a két észlelő hely között fekszik. E parallaxis ismeretére okvetetlen szükségünk van, midőn az illető égi test nagyságát, s a Földtől való távolságát szándékunk meghatározni. A kitűzött célt elérni csak az által lehetett, ha lehetőleg sok s egymástól lehetőleg távol fekvő helyeken történtek a megfigyelések. Már az Európa különböző országaiban fekvő csillagász-tornyok sem mutatkoztak elégségeseknek, s az angol kormány a Jóremény fokán állított fel egyet, mely leginkább a Hold vizsgálására szorítkozott.

Részint hogy a két észlelő hely közti távolság pontosan mérhető, részint pedig hogy a Földnek mint egyik bolygónak alakja pontosan meghatározottassék, Földünk méreteit is tanulmányozás tárgyává tették. Ez csak fokméréssel volt elérhető, melyet már a nevezetes vita is szükségessé tett, mely a Newton tanait védő angol (ki a Földet sphaeroidnek állította) s a Cassini méréseire támaszkodó francia tudósok között majdnem félszázadig tartott. A kérdés végleges eldöntésére a francia akadémia két bizottságot küldött ki, egyet Maupertuisvel élén Laplandba (Clairaut, Camus és Lemonnier tagokkal), a másikat Bouguère vezetése alatt (Lacodamine és Godinnal) Peruba. A mérés eredménye az angoloknak

adott igazat, kitünt, hogy a délkör egy fokának hossza Peruban 56753, Laplandban pedig 57422 toise (öl), s hogy így a Föld mindkét sarkán be van horpadva, mely behorpadás az egésznek $\frac{1}{178}$ részét teszi.

Mindezekhez egy újabb, a csillagászathoz szorosán nem tartozó, de annál nagyobb gyakorlati fontosságú feladat járult, midőn a mind szélesebb körben mozogni kezdő hajózásnak kellett érdekeit előmozdítani. Tudvalevő hogy sík tengeren a haladási irány és sebesség csak közelítőleg határozható meg, s hogy teljes tájékozottság csak csillagászati megfigyelések alapján szereshető, ha a kérdéses helynek földrajzi szélessége s hossza határoztatik meg. Minthogy pedig útközben, a hajó folytonos haladása mellett, egyik fő feladat a megfigyelést minél hamarabb vinni véghez, szükségessé vált mindent oly módon rendezni be, hogy ez lehető legyen. Szükségessé vált különösen egyes elsőbrendű álló csillagoknak pontos meghatározásait adni, s az időmeghatározáshoz szükséges Nap és Hold helyzetét napról napra összeállítani.

A csillagászatnak egészen a múlt század végeig ezek voltak kizárólagos feladatai; mindezeket azonban csak megközelítőleg érthették el, s pontos keresztülvitelők csak a legújabb kornak jutott, midőn az említett feladatok mellé még egy új is járult. Összehasonlítva ugyanis az álló csillagokon különböző időben tett megfigyeléseket, azok között bizonyos kisebb különbségek voltak észrevehetőek. A múlt század végeig tett észlelések nem érték el ugyan semmikép a pontosság netovábbját, de már régibb idő óta mellőzni, illetőleg pedig számításba vonni kezdék a kisebb zavaró befolyásokat, mik a megfigyelő helytől és eszköztől függtek. Ticho Brahe (született 1546, Dániában) a fénytörés okozta rendellenességeket igyekezett kikerülni, a nürnbergi Mayer pedig az eszközöknek, és ezek felállításának hibáit hozta az egyes csillagokra nézve számításba. A múlt század végén Greenwichben Bradley által tett megfigyelések mind eme tényezők tekintetbe vétele által oly pontosságot értek el, hogy a köztük s Besselnek e század elején Königsbergben tett vizsgálatai között mutatkozó nevezetesebb különbségeket nem lehetett sem a véletlennek, sem a megfigyelő hibáinak tulajdonítani. Fel kellett tételezni, hogy a Föld a Kepler törvényei értelmében neki tulajdonított mozgásokon kívül még másneműeket is végez, de a melyek oly csekélyek, hogy kisebb időközökben alig vehetők észre. Midőn azonban a Brahe által készített csillagkatalogus még nagyobb eltéréseket mutatott az ezen század elején tett positiv meghatározásoktól, ezen feltétel jogos volta felett nem lehetett többé kétel-

kedni, s csak arról lehetett szó, hogy ezen kisebb mozgásnak nagysága, iránya s természete kipuhatótassék.

Ezt Bessel „Fundamenta Astronomiae“ című művében vitte keresztül. Alapul az ő és Bradley megfigyelései között mutatkozó megfigyeléseket vevé fel, s azon eredményre jutott, hogy a Földnek még két másnemű mozgást kell tulajdonítanunk, az úgynevezett luni-solar-praeecessiót és a luni-solar-nutatót. Mindkettő az által jön létre, hogy Földünkre vonzást nem csupán a Nap, de a Hold és a bolygók is gyakorolnak. Az előbb nevezett mozgás abban nyilatkozik, hogy az ekliptika és aequator közti átmetszési pont évenként változik, emez utóbbi mozgás pedig a Föld tengelyének pályasíkjához való naponkénti változásában áll.

Bessel mindkét mozgás nagyságának értékeit a gyakorlati megfigyelések alapján állapította meg, de minthogy ezen megfigyelések egyrészt nem bírtak a kellő pontossággal, másrészt meg nem történtek oly nagy számban mint az kívánatosná vált azon körülmény folytán, hogy a nagyobb időközökben tett megfigyelések közötti különbségek még a csillagok saját mozgása által is afficiálva voltak: az eredmény is, melyre jutott, inkább csak első, noha igen pontos közelítésnek vala tekinthető. Tovább azonban ezen irány felé egy ideig menni nem lehetett, hanem miután a földön mutatkozó természettörvények, különösen pedig a tömegek egymásközi vonzása az égi testekre is a legnagyobb sikerrel alkalmaztatott, meglőn kísérelve ezen kérdésnek más, tisztán elméleti oldalról való megközelítése, valamint a többi naprendszerünkhöz tartozó bolygókra való kiterjesztése. Emez igyekvést egy új bolygónak, a Neptunnak felfedezése koronázta. Az elmélet tovább ment; planetáris rendszerünk egyensúlyából kiindulva, egy nagyobb tömegnek létezését követelék, melyet nem soká töredékeiben, az úgynevezett kisebb bolygók (planetoidok) alakjában sikerült is felfedezni. Ily bolygók közül múlt szeptemberben fedeztetett fel a 169-ik.

Mind eme tények a legnagyobb kényszerűség összefüggésében követék egymást, nemcsak ezen, de más oldal felé is. A Bessel-féle felfedezések lehető pontos és sok megfigyelések tételére szolgálnak ösztönül, a kisebb bolygók felfedezése pedig erős nagyítással bíró messzelátócsövek felállítását tevék szükségessé. Új, az eddigieknél czélszerűbben berendezett csillagvizsgálókra vala szükség, s a leglegtöbb európai csillagvizsgáló, mely a tudomány előrevitelében magának valamely osztályrészt követelhet, eme szükségérzetnek köszönheti vagy létrejöttét, vagy újjá alakítását. Maga a múlt csillagásztornyok legnevezetesebb eszköze: a délkörben felállított passagekészülék (Mittags-Fernrohr, vagy Meridian-Kreis) egy nevezetes

átalánosításon ment keresztül, midőn a rajta tett észlelések redukciójánál annak hibáit nem az észlelési hely horizontjához, hanem a mindenkor állandó aequatorhoz kezdték viszonyítani. Azonfelül az úgynevezett aequatorialis eszközök kezdtek nagyobb számban felállíttatni, melyeknek forgási tengelye a földtengelyre merőleges. Ezen utóbbi eszközök voltak egyszersmind a kisebb bolygók észlelésére szolgálandók, s azért az igen homályos tárgyak szemléltetése céljából erős nagyítással bíró lencsékkel szereltettek fel. Mint ilyenekül megemlíthetők a dorpáti és berlini, már e század negyedik évtizedében; mindkettő 9"-nyi átmérőjű tárgylencsével, a Fraunhofer-féle müncheni gyárból.

Eme hatalmas eszközök birtokában a csillagászat nemcsak jelzett feladatainak megoldásában haladhatott előre, hanem új megoldandó kérdésekre is bukkant. Az erős nagyítású refractorok, s a Herschel által összeállított reflector (amott üveglencse, emitt parabolikus tükör hozza létre a fénygyűjtést) mélyebb pillantást engedtek vetni a világmindenségbe. Sok kosmikus ködöt apróbb csillagokból állónak mutattak ki, sok fényes csillagról kitűnt, hogy két kisebbből áll, melyek kisebb nagyítás mellett — rendkívül kis szöglet alatt állván egymáshoz — szemünkre nézve egybe olvadnak. A rendkívül finom eszközök megengedték, hogy eme úgynevezett kettős csillagok egymásra való helyzete meghatározhatóvá, s csakhamar kitűnt, hogy ez változó. A tett számítások alapján ki lehetett mutatni azt is, hogy ezen égi testek a Nap és bolygók viszonyában állanak egymáshoz, s egymás körül meghatározható pályákat futnak be.

Ez újból az álló csillagok felé fordította a figyelmet, s azt okozta, hogy nem csak a kettős csillagok észleléseire fordítottatott nagyobb gond, hanem többen azon kérdést vetették fel, nem lehetne-e az álló csillagok közül többekre ilyenmű viszonyt felfedezni, nem tekinthetők-e az álló csillagok egyáltalában Napoknak, melyeknek távolsága Földünktől oly nagy, hogy kisebb s homályosabb bolygók általunk közösleges eszközökkel észre nem vehetők. Kevés pozitív tény hozható ugyan fel, mely eme feltevés kétségtelensége mellett bizonyoságul lenne szolgálendő, hanem az álló csillagokra nézve újból kisebb rendű mozgások figyeltettek meg, sokkal csekélyebbek, sem hogy azokat további számítások alapjául elfogadni lehető lenne. Eme mozgások kettős természetűek, egyrészt egész szabálytalanok, minden csillagra nézve másként mutatkoznak, s Földünknek semminemű mozgása által ki nem magyarázhatók, s azért az álló csillagok saját mozgásának tulajdoníttatnak; másrészt látzólagosak, s az által erednek, hogy Napunk, a hozzája tartozó bolygó-rendszerrel együtt, maga is mozog.

A csillagászat ezzel egy új feladat előtt látta magát, mely eme mozgás további meghatározásában állott. Ez azonban mostanig megoldatlanul maradt, s igen nagy valószínűséggel lehet mondani, hogy a további számítások alapjául szolgáló megfigyelések között néhány századnak kell elmúlnia, hogy kívánt eredményre vezethessen, kivéven, ha a mostani eszközök és módok másokkal, náluknál sokszorta hathatósabakkal lesznek fölcserélhetők. Eddig csak körülbelől lehetett megjelölni az irányt, mely felé eme mozgás tart (λ Herculis), de sem annak sebességéről, sem középpontjáról (noha némelyek, erősebb képzelő tehetséggel, mint óvatossággal felruházva, ezt a Pleiadokba szeretnék áttenni) még csak hozzávetőleg sem szólhatunk.

Ez említett feladatokhoz legújabb időben egy további is járult, az égi testek physikai tulajdonainak és viszonyainak kutatása. Már előbb észlelés tárgyává tétetett a Nap korongja, s a rajta időközönként kisebb és nagyobb számban mutatkozó foltok a legnagyobb mértékben felkelték az érdeklődést, mégis anélkül hogy lényegökről, előfordulásuk módozatairól valami behatóbb megállapítható lett volna. A 60-as évek legelején egy fiatal, alig 30 éves heidelbergi tanár, új eszközt szolgáltatott a tudomány kezére, új szárnyakat kölcsönzött az emberi szellemnek, melyek azt a mindenség legtávolabb tájai felé elröpítik. Kirchhoff megállapítá a színekép-elemzést. Azon sötét vonalak, melyek a Napnak s azon színesek, melyek az izzó testeknek üveg prizmákon keresztül bocsátott képében már előbb észleltettek, arra indították, hogy azoknak azonosságát kiderítendő észleléseket tegyen. Az eredmény a lehető legszerencsésebb vala. Kitünt, hogy eme világos vonalak bizonyos feltételek mellett sötétekké válhatnak, s hogy helyök, melyet a színeképben belől elfoglalnak, azon anyag vegytani sajátságaival áll szoros összeköttetésben, mely a fényforrást képezi, s mely izzó állapotban van. Viszont eme vonalak elosztódásából és helyzetéből visszafelé is lehet következtetni, hogy a fény milyen vegytani összetételű anyagokból löveltetett ki.

Ez által igen egyszerűvé vált nemcsak a Napnak és egyáltalán az égi testeknek alkotó elemeit meghatározhatni, hanem, különösen a Napra nézve, kipuhatolni azon viszonyokat is, melyek között ezen elemek találtnak. Kitünt, hogy a világmindenség minden észlelt teste azon anyagokból vannak összetéve mint Földünk, s csak igen kevés olynemű vonalat lehetett felfedezni, melyek eddig egy földi elem színeképében sem voltak észrevehetők. Mégis, bizonyos különbségek mutatkoztak az egyes csillagok színeképei között, melyek három egymástól elütő csoportba foglalhatók, s három különböző anyag-

rendszernek létezését engedik sejteni. Ugyancsak a színekép-elemzés útján sikerült meghatározni némely álló csillag hozzánk való közeledésének, vagy tőlünk való távolodásának nagyságát, s a Napnak fizikai alkatát, tulajdonait.

Ime ezen pontig jutott körülbelül mai napig a csillagászat.

A előbbiek, hol szoros kapcsolatban, egymástól alig elválaszthatóan tűnik fel a csillagászat kifejlődésének története, s a feladatok, melyek megoldására az mindenkor törekedett, tanúbizonyságot tesznek a mellett is, hogy a csillagászat nem a bizonytalan kapkodás tana, felfedezéseit csak legritkább esetekben köszönheti a véletlennek, s hogy folyton határozott célok szem előtt tartásával fejlődött nagygyá, hatalmassá. E célok mindenkor önkényt keletkeztek, a mint egy előbbent elértek. Csak újabban, midőn a haladás kissé rohamosabb volt mint a megelőző időszakokban, s midőn egyszersmind a tudományos kutatás látóköre egyáltalában kiszélesedett, oszoltak szét a csillagászat feladatai több ágakba. Három csoportba foglalhatjuk mind eme feladatokat össze, melyek a következők:

1. A naprendszerünkhöz tartozó összes égi testek egymásközötti viszonyának megállapítása.

Itt aránylag legkevesebb a tenni való. A Napra, a Holdra s bolygókra vonatkozó ismereteink majdnem mind elérik s kivétel nélkül megközelítik ama pontosságot, melyet megfigyelési módszereink mellett elérni, s az elméleti eredményeknél ellenőrizni lehet. Csupán a kis bolygók adnak nevezetesebb tennivalót. Egyrészt ugyanis még igen számos oly égi testnek kell léteznie, melyeket ezideig felfedezni nem sikerült, igen számos olyannak, melyek láthatóvá tételére a mostanig létrehozott legnagyobb nagyítás sem elégséges; másrészt pedig az eddig felfedezettek közül is igen soknak nem sikerült pályáját oly pontossággal meghatározni, mint az kívánatos lenne. Eme feladatokhoz még az üstökösök megfigyelését is csatolhatjuk, mely azonban sokkal inkább függ a véletlentől, semhogy a csillagászatnak önálló célját képezhetné. Annál nevezetesebb azonban naprendszerünknek viszonya más, a világmindenségben levő rendszerekhez, de a mely csak akkor lesz megoldható, ha a csillagászat

2-ik feladatát, az álló csillagok szorgos vizsgálatát, lehető pontosan végbe vivé. Csak a nagyobb időközökben tett, igen finom megfigyelések fognak odavezethetni, hogy az álló csillagok kicsiny mozgásaiból az egész mozgásra biztosan következtessünk, s megállapítsuk ne csak naprendszerünk, de az álló csillagok sajátos haladási sebességét és irányát is. Eme feladattal szorosan összefügg

az a másik, hogy a praecessio és a nutatio értékei az eddigieknél pontosabban nyeressenek. Lehetséges, sőt nagyon valószínű, hogy eme kérdés megoldása közben új ismereteknek jutunk birtokába, hogy sok álló csillagról sikerül kimutatni, miszerint azok a napok és bolygók viszonyában állanak egymás között, a nélkül hogy kettős csillagok volnának; lehetséges, hogy égi testekre fogunk bukkanni, melyek Földünkhöz helyzetüket érezhetőleg változtatják s számításba vonható parallaxissal bírnak, a nélkül hogy naprendszerünkhöz tartoznának. Ez esetben a csillagászat új feladattal találná magát szemközt.

A kérdés mindenesetre igen nevezetes, s ugyanazért a németországi királyi csillagászati társulat, több csillagász-torony közreműködésére támaszkodva, elhatározta, hogy egy nagy, a lehető pontos észleletekre fektetett csillag-katalógus szerkesztessék, melybe minden égi test, mely a tizedrendűnél nagyobb, felveendő leszen. A munka évtizedekig fog tartani, s kiegészítését csak egy-két század múlva találja meg, ha akkor ugyancsak ezen munka hajtván végre, az eredmények a most nyerendőkkel összehasonlíttatnak.

3. A csillagászat feladatát képezi végül az égi testek physikai tulajdonainak vizsgálása. A módszer, mely itt biztosan célhoz vezet, olyannyira új, hogy aránylag csakis igen kevés esetben lehetett eddig alkalmazni. Magok a megfigyelés eszközei költséges voltaknál fogva nem állítottak elő oly tökéletességgel, mint az legtöbb esetben kívánatos. E tekintetben a munka legnagyobb része a jövőnek maradt fel.

Az itt jelzett összes feladatok megoldására a csillagvizsgáló intézetek vannak hivatva. Minthogy azonban e feladatok oly sokneműek, s minthogy magoknak a csillagvizsgáló intézeteknek rendszerint még bizonyos mellékcéljaik is vannak — péld. meteorologiai feljegyzések, órajelzések stb. — még a legjobban berendezett, s nagy személyzettel ellátott csillagvizsgálók is rendszerint szűkebb körben mozognak, s a megvalósítandó egésznek csak kisebb részeire vetik magokat teljes erővel. Erre különben magok a viszonyok is utalnak. Európa 80 csillagvizsgáló intézete közül, a mely körülbelül létezik, a legtöbb nem e célokra való tekintettel épült, még a korábbi években, s nincs úgy felszerelve, hogy tudományos értékű észleléseket tehessen. A kisebb bolygók észlelése s a pontosabb physika-astronomiai megfigyelések erősebb nagyítással bíró eszközöket igényelnek. Az álló csillagok positióinak meghatározására elégségesek ugyan kisebb eszközök is, s egy 6"-nyi átmérőjű lencsével ellátott távcső, szép tiszta látáskör mellett, még eléggé láthatólag mutatja a tizedrendű csillagokat is, de midőn a meghatározásra

meg kell világítanunk az eszköz látásterét, akkor a kilenczedrendűek is csak fel-felcsillannak s nem könnyen határozhatók meg. Azonkívül ez utóbbi észlelésekhez az eszköznek lehető pontos elosztással bíró elhajlási körrel is el kell látva lennie, s oly felállítással bírnia, mely nagyobb rázkódásoktól, zörejtől, lehetőleg óva, élénk közlekedési utaktól, különösen pedig vasutaktól, távol fekszik. Mind eme feltételeknek igen kevés csillagvizsgáló felel meg, sok annyira csekély mértékben, hogy helyébe újat építeni volt szükséges. Így Berlinben e század harmadik tizedében az Akadémia épületében levő csillagvizsgáló egészen elhagyatott, s egy más, a tudomány igényeinek megfelelő épített; Szt.-Pétervárt a meglevő, az egyetem szükségleteinek megfelelőleg rendeztetett be, s a városon kívül Pulkowában, egy másik állítottatott fel; Kopenhágában néhány év előtt az egyetemi csillagvizsgáló meghagyásával egy új szerveztetett, kívül a városon a Nörre-Vold Gade-n. Maga a bécsi csillagvizsgáló is nagy részben hasznavehetetlen lévén, egy új van épülőfélben.

Mind eme körülményeknél fogva érteni lehet, hogy a legtöbb csillagvizsgáló, specifikusan azonban a német egyetemi csillagvizsgálók, egyéb feladatoktól eltekintve különösen az álló csillagok posztíóinak meghatározásával foglalkoznak, s a már említett csillagkatalógus létrehozásán fáradoznak. Tőlük egészen önállólag működik a greenwichi (London mellett) s washingtoni csillagvizsgáló, mindkettő időközönként önálló katalogusokba foglalván megfigyelései eredményét. A pulkowai csillagvizsgáló minden hatodrendűnél nagyobb csillagot összeállít évenként egy katalogusba, s nagyobb (14"-nyi lencsájú) távcsövével a kettős csillagok vizsgálásával foglalkozik.

Kis bolygók észlelésére Berlin a központ, nem csak azért, hogy legtöbb bolygót ott figyelnek meg, hanem hogy minden újonnan felfedezettnek lehetőség szerint hamar elkészítetnek pálya-elemei, s látszólagos koordinátái, az ott e végből állandóan alkalmazott 3 számoló által, s közöltetvén ezek a többi csillagvizsgáló intézetekkel is, eleje vétetik annak, hogy elveszszenek. Ezen kívül különösen Páris, Lipcse, Pola, Marseille és Clinton (Amerikában) azon helyek, melyeknek nagyobb számú bolygó megfigyelését köszönhetjük.

Üstökösökkel a strassburgi csillagvizsgáló intézet foglalkozik kiváltképen.

Színkép-elemzési megfigyelésekre, s mind arra, mi a physikai csillagászat körébe vág, néhány év előtt egy igen szép intézetet rendezett be Bülow, porosz kormánytanácsos, bothkamp-i birtokán Holsteinban. A refractor legnagyobb Németországban; 12"-nyi átmérőjű lencséje van. Azonban, noha az ott alkalmazott csillagászok, Vogel

és Lohse, a legszebb eredményeket mutatták is fel, ezeknek Berlinbe történt meghívása után a megfigyelések abban maradtak. Berlinben a helyiség nem olyan, hogy annyit lehetne tenni, mint amott. Ezen kívül Rómában a Collegium Romanum intézetét, a párisi csillagvizsgáló intézetet s Huggins angol földbirtokosét kell felemlítenünk Redhill mellett, melyek ez irányban legtöbbet hatottak.

Annak tudata, hogy a csillagvizsgálók feladatával nem állnak kellő arányban a rendelkezésre álló eszközök, újabban is oda hatott, hogy azoknak hatása lehetőleg fokoztassék, illetőleg pedig oly eszközök hozassanak létre, melyek nagyságra s tökéletességre az eddigieket messze túlhaladják. Alig készült el a marseillei s párisi nagyobb reflector (ez utóbbi 1 millió franknyi költséggel), melyeknek parabolikus tükre gyengén ezüstözött üveg, már is egy másik, sokkal hatalmasabbra szerezték meg a szükséges anyagot. Egyidejűleg a porosz kormány is elhatározta, Potsdamban egy „Sonnenwarte“-t (napvizsgálót) felállítani, mely azonban más csillagászati céloknak is szolgáland, s egy 18 hüvelyk átmérős lencsés refractorral lesz ellátva, milyen jelenleg nem létezik a kontinensen. A bécsi épülfélben levő csillagvizsgáló intézet eszköze ezt is túl fogja haladni: lencséje 28 hüvelykre van tervezve.

S vajjon eme roppant készülődések mellett mit tesz hazánk, mely eddig a csillagászat előmozdítására soha semmit sem tett? Úgy látszik, nálunk is fel fog állíttatni egy csillagvizsgáló, s a ma, gyar ember is, nem mint eddig „a sikra heveredvén, hanyatt“, mint Arany mondaná, hanem messzelátón szemlélheti már a csillagokat.

Dr. HOITSY PÁL.

XI. A SZERVEZETEK LEGEGYSZERŰBB ÉLETJELENSÉGEI.

WALDEYER V.,

strassburgi egyetemi tanár előadása

a német természetvizsgálók és orvosok 1876-ik évi nagygyűlésén, Hamburgban.

I.

Túlzás nélkül mondhatjuk, hogy az élettünemények és az életfolyamat kifürkészése a természettudományok legnemesebb feladata. Az életfolyamatban a természeti erőknél, hogy úgy mondjam, legmagasabb képessége nyilvánul: az élet a természet legnagyobb művelete.

Minket természetbuvárokat, kik ez órában itt összegyűltünk, szoros kapocs fűz össze; az élő szervezet és az élet mibenléte kifürkészésének nagyszerű és csaknem megoldhatatlannak látszó felada-

tában mindnyájan együtt működünk; még a chemikusok, physikusok, csillagászok, geologok s mineralogok is, kik leginkább élettelen tárgyakkal foglalkoznak, főképen az élő szervezet érdekében munkálkodnak, és mi, életbuvárok, az ő vizsgálataikat nem nélkülözhetjük, ha az életfolyamat tudományos megfejtését meg akarjuk közelíteni.

Így, azt gondolom, helyén lesz ez alkalommal az „*életről*“ szólanom.

Elgondolhatják, hogy az élet lényegének megismeréséhez nem igen jutnánk közel, ha kifejlett, tökéletes szervezetekkel, mint például az emberrel kezdünk vizsgálatunkat. Amint tudományunk története mutatja, azelőtt valóban így jártak el. A boncztan, élettan s kórtan már évszázadok óta szolgáltatók becses ismereteket, melyek az ember, a magasabb rendű állatok s növények életfolyamatára vonatkoznak. A vérkeringés, az izommozgás mechanikája s más egyebek már annyira pontosan ismeretesek, hogy némely részleteikben a számító megfigyelések, a matematikai vizsgálódások körébe is bevonhatók; de az élettünemények jóval nagyobb része, s pedig mindenekelőtt az, mely előttünk az élt az életteltől megkülönbözteti, a legegyszerűbb életnyilvánulat, t. i. az ingerlékenység s az ingerre következő visszahatás képessége, s ezzel kapcsolatban az a tehetség, melynél fogva az élő környezetével szemközt határozott alakot ölt, magát ebben megtartja, ez alakban nő és magához hasonló utódokat hoz létre, ismét és ismét ugyanazon alakban: mindez előttünk, a mi a lényegét illeti, még majdnem tökéletesen felderíthetetlen homályba van burkolva.

Újabb kutatások azonban, e nagynevezetességű téren is, a tények egész sorát hozták napvilágra, melyek további következményeikben, úgy látszik, helyesebb felfogásnak fogják megvetni az alapját. E tényekről, *tehát az élet legegyszerűbb jelenségeiről*, óhajtok szólni, s megkísértem, közülök, a legnevezetesebbeket átnézetbe foglalva előterjeszteni.

A legegyszerűbb életjelenségek vizsgálatánál két út követhető. Feltéve, hogy az élet, ahol fellép, lényegében mindenütt ugyanaz, vizsgálhatjuk magukat a legegyszerűbb életű lényeket, a legalsóbb fokú növényi s állati teremtményeket. De vizsgálhatjuk másrészt — és különösen a dolognak erről az oldaláról fogok szólni bővebben — az összetett szervezetek alkotó részeit s megfigyelhetjük ezen alakelemeknek életnyilvánulásait. Ezzel kettős előnyt nyerünk: először is összehasonlíthatjuk, vajjon a legegyszerűbb állatok s növények és a magasabb szervezetek elemi alkotó részeinek életnyilvánulásai ugyanazok-e, másodsor pedig az elemi alkotórészek élettüneményeinél nyert tapasztalatokból levezethetjük magának az egész szervezet életének bonyolultabb jelenségeit.

Mi, különösen Schleiden és Schwann érdemei útján abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy a növényi s állati szervezeteknek ez alakelemeivel kísérleteket tehetünk. E két nagy-érdemű férfiú, ama, bátran mondhatom, *nagyszerű* tény ismeretére vezetett bennünket, hogy *minden magasabb szervezet, legyen az állati vagy növényi, végső elemzésében egy és ugyanazon alakelemből, az ú. n. organikus sejtből van felépítve.* A növények s állatok száz-ezrekre menő fajainál egy és ugyanaz az alapkö: az állati, vagy, a mi egyre megy, a növényi sejt.

Csak az összekapcsolás módja és a sejtek némi alakbeli különbsége okozzák, lényegében véve, az egyes szervezetek közti különbséget, ép úgy, mint mikor mi ugyanazon anyagból, például téglákból, az összekötő ragasztékkal, számtalan különböző alakú épületet építünk fel.

Engedjék meg, hogy, tekintettel azokra, kik ez alakelemeket, a sejteket, saját megfigyelésökből nem ismerik, rövid leírásukat közbeiktassam.

Minden teljesen kifejlett sejten megkülönböztetjük a *sejttestet*, az ebbe bezárt gömbölyded *magvat* s az ú. n. *magvacskát*, mely a magban foglaltatik. Egyes esetekben a mag és a magvacska többes számban lehetnek jelen, vagy hiányozhatnak is. Az ily magvatlan elemi szervezetet, Häckel nyomán „*cytodák*“ -nak nevezzük. Ifju sejtek vagy cytodák, nyugalmi állapotukban, többnyire gömbölyded alakúak; ez alakot a fiatal sejt „*egyensúlyi alakjának*“ uevezhetjük. Öregebb sejtek, különféle s többé-kevésbé maradandó alakot ölthetnek: henger-, kúp-, orsó- és csillag-alakot s így tovább. Minthogy magvatlan elemi szervezetek is létezhetnek, ú. m. az imént említett cytodák, nyilvánvaló, hogy a sejttestnek kell a legnagyobb jelentőséget tulajdonítanunk. Ez lényege szerint a fehérjefélék csoportjába tartozó anyagból áll, melyet Mohl botanikus javaslatára, most már csaknem általánosan „*protoplasma*“ (ösképlőanyag) névvel szoktunk jelölni. A protoplasma az a csodálatos rejtélyes anyag, melyhez elvégre is minden élet fűzve van, bárhol és bármikép nyilvánuljon is. Mert csakugyan a mag és magvacska állománya sem egyéb, mint a sejt-protoplasma módosulata.

A protoplasma lágy, nyúlós nyálkához hasonló alkotású; e mellett igen nagy mértékben rugalmas, s a legváltozatosabb fokozatokban képes a felduzzadásra; mikroskóp alatt hol egynemű, hol apró szemecskékkel tarkázott, világos-szürke tömegnek tűnik elő.

A sejtek, bár nagyságuk változó, általában mégis igen kicsinyek; a legnagyobbak alig nagyobbak egy kis homokszemnél; legtöbbször azonban sokkal kisebbek, úgy hogy csak erősebb na

gyításoknál láthatók. Emikroszkópi kicsinységű, s látszólag oly egyszerű szerkezetű képleteken a jelenségek egész sorát vehetjük észre, melyek arról tanúskodnak, hogy maguk *a sejtek is élő lények*, hogy tekintet nélkül kicsiségükre s egyszerű alakjukra, ők is saját egyéni életet élnek, függetlenül a szervezetnek egyetemleges életétől, melyhez tartoznak.

Az, a mi az élőt a halott vagy élettelen testtől határozottan megkülönbözteti, különösen három tünet-csoportban nyilvánul. Először is oly lényeken, melyeket „élőknek“ nevezünk, a külvilággal való közlekedést találunk, annyiban, a mennyiben az élő lény bizonyos külső behatásokra, az ú. n. ingerekre, félre nem ismerhető módon vissza hat, vagyis van *ingerlékenysége* (irritabilitása), és minthogy ú. n. önkénytes mozgásképesseggel van felruházva, helyét s alakját minden külső előzetes behatás nélkül is változtathatja.

Az alap-életjelenségek második csoportja következő szavakban jellemezhető: „a különféle gátló s zavaró külső behatások ellenében a személyes fennmaradásnak megóvása“, vagy röviden „az egyéniség (individualitás) megőrzése.“ E jelenségek kategóriájába sorozhatjuk a *kifejlődés, növekvés és táplálkozás* képességét.

Az életjelenségek harmadik sora nem nyilvánul folyvást, hanem az életnek csak egy bizonyos részében, de mindamellett igen nevezetes, s az élő fogalmának közelebbi meghatározására fölülte lényeges pont: ez a *szaporodás képessége*, vagyis a képesség, nemcsak saját személyét, az egyéni létet, hanem a fajt is fenntartani. Ez a képesség a második sorban említett jelenségeknek, a növekvésnek és táplálkozásnak, némi tekintetben további fejlettsége. Lássuk most röviden, a három tünet-csoport közül, melyek vehetők észre a szervezetek alakelemein, a sejteken.

A sejtek ingerlékenységét illetőleg könnyüvé tehetnők magunknak a dolgot, ha csak az izmokra utalnánk. Az izmok egy nagy osztálya, az ú. n. sima izmok, melyek főleg testünk bélszerveihez tartoznak, hosszú orsó-alakó sejtekből vannak összetéve. Mindenki tudja, hogy ezek az izmok különféle külső ingerekre közvetlenül s oly gyorsan összehúzódnak, s aztán ismét természetes alakjukba visszatérnek, hogy itt az ingerlékenységen és a visszaható képességen egyáltalában nem kételkedhetünk. Mi több, az ilyen izomsejtek, különösen alsóbb fokú állatoknál, szét is választhatók, s a mikroszkóp alatt egyenesen meggyőződhetünk, hogy nemcsak az izomegésznek, azaz az izomsejtek csoportjának, hanem egyes — belőle lefosztott — izomsejtnek is meg van ez a tulajdonsága.

Kimutathatjuk azonban azt is, hogy más, az izomsejtekhez nem tartozó sejtek egész sorának szintén meg van ez a képessége.

Erre nézve igen érdekes példát nyújtanak, az ú. n. *chromatophorák*, vagyis az oly sejtek, melyek valamiféle, többnyire szemcsés, festő anyagokat foglalnak magukban, s melyek különösen a hullóknél a kétéletűeknél, s a halaknál és több gerincztelen állatnál érik el legmagasabb kifejlődésüket, s melyek e teremtmények csodálatos színváltozásait okozzák. E sejtek azonban az embernél sem hiányzanak.

Vizsgálják meg a közönséges Sepiát, az Octopust (cephalopodák) stb. Már szabad szemmel is észreveszik — hogy bőrén temérdek sok, kicsiny, színes pontocska van, melyek élénk mozgásban látszanak lenni, a mi a szemlélődben az állat bőrén átfutkosó csillogás, csillámlás benyomását ébreszti. Ha már most az imént elhalt állaton nyugalom állott be, érintsék meg a bőrét valahol tüvel; a csillogás az érintett helyen újból megindul, s el is tart egy kis ideig. Mikroskóp alatt direct meggyőződhetnek, hogy a színes sejtek, — az itt igen nagy chromatophorák, — azok, a mik összehúzódnak s ismét elernyednek, s hogy ugyanez a sejtek közvetlen érintésére is beáll. A sepia chromatophoráinak mozgása oly gyorsan és oly pontosan bekövetkezik, hogy ezt sok ideig a chromatophorákkal összeköttetésben álló izomrostoktól származtatták. Harting Utrechtben azonban újabban kimutatta, hogy efféle izomrostok nem fordulnak elő, s én is meggyőződtem, hogy ilyenek csakugyan nincsenek a sepiánál. Itt tehát ismét oly sejszerű elemekkel találkozunk, melyek bármiféle izom-alkat nélkül is képesek az őket érő ingerekre ép úgy visszahatni, mint az említett izomsejtek. Nem szükséges, hogy az inger csakis mechanikai inger legyen, villanyosság s különösen a fény épen így hat a chromatophorákra. Ha a béka úszóhártáját jól megvilágítva mikroskóp alatt nézzük, egy idő múlva valamennyi chromatophora összehúzódva látható. A chamaeleon-nál, mint különösen Brücke kimutatta, a *sötétség az ingerlő*, mert ezek az állatok sötétben fénylenek, a mi lényege szerint a bőr festéktartó sejtjeinek (pigmentsejtek) összehúzódásán alapszik. Habár, a mint ez többféleképen be van bizonyítva, ezek a sejtek az idegek befolyásának is alá vannak vetve, úgy, hogy például a béka úszóhártájában, az oda vezető idegtörzset izgatva, összehúzódást lehet létrehozni, — a mint ezt Brücke a chromatophorákra nézve részletesen kimutatta: mindamellett ez a körülmény, azon a tényen, hogy a sejtek maguk is ingerlékenyek, mit sem változtat, mert az csak annyit bizonyít hogy e sejtek nemcsak az egyszerű physikai ingerek, hanem az idegingerek iránt is fogékonyak.

Az ily ingerekre beálló visszahatás nemcsak az összehúzódásban s rákövetkező elernyedésben (kitágulásban), hanem más módon

is nyilvánul. E tekintetben főleg az ú. n. *világító állatok* vonják magukra figyelmünket. Önkénytes világító képesség több fajú szervezeteknél, állatoknál s növényeknél is előjön. A juniusi fénylő bogár (*Lampyris splendidula*, *Lampyris noctiluca* etc.) különböző fajait, melyeket Szt. János-bogaroknak szoktunk nevezni, tetemesen felülmúlja mexikói rokona a *cucuyo* (*Pyrophorus noctilucus*), melynek világító képessége oly nagyfokú, hogy (Heinemann szerint) egyetlen példány fénye mellett is olvashatunk. Továbbá a tengeri állatoknak egész sora: a *Pyrosomák* s más *Tunicáták* (zsák-állatok), *Heteropodák* (tarajlábúak) stb. szintén bírják e világító tulajdonságot.

A világító erő, mint erre Max Schultze, Panceri, Eimer, Heinemann, Robin s mások megtanítottak bennünket, *egyes sejtekhez van kötve*, melyekben különösen élénk anyagcsere következtében az elégsénesnek egy neme támad, és ez oly nagyfokú, hogy látás-szervünkre is behat, persze a nélkül, hogy a mellett érezhető mennyiségű meleget fejthetne. Nem akarok itt szólni egyéb világító szerves tárgyokról, a korhadó fáról stb., melyekre nézve igen eltérő magyarázatok vannak. Pflüger és Hankel azonban újabban elég bizonyossággal megállapították, hogy itt is apró, egysejtű legalsóbb fokú lények, melyek a rothadó anyagokon keletkeznek, játszsák a szerepet*. Ha e világító sejteket izgatjuk, s pedig e célra különféle ingereket alkalmazhatunk, ammoniákat, osmiumsavat s más egyebeket, — úgy erre az ingerre akként hatnak vissza, hogy villámszerűleg felviláglanak, mint ez a mikroskóp alatt közvetlenül megfigyelhető. Így Eimer felemlíti, hogy a *Lampyris splendidula* világító szervének sejtjei, ha reájuk osmiumsav hozzáadásával oxigén vezetetik, erősen felvillannak.** Panceri a *Phyllirhoë bucephalá*-nál egy a Heteropodákhoz tartozó tengeri csigánál, ammoniák hozzáadására, ugyanezt észlelte. E jelenségeknél még sokkal szembeötlőbb az *önkénytes mozgásképeség*, mely az egymástól tökéletesen külön választott sejteken tapasztalható. S ezzel eljutottunk a sejtélet egyik legnevezetesebb nyilvánulásának tárgyalásához. Ezek az önkénytes mozgások vagy csak az alak egyszerű változásaira szorítkoznak, a mikor t. i. a sejt helyzetét nem változtatja, vagy pedig a sejt, a térben, tetszőleges irányban tovamozdul, s ekként, persze lassú tempóban, hosszabb utakat tehet meg. E mozgásokat főleg a sejt protoplasmája végzi. Újabban megtanultuk azonban azt is, hogy a magvak és magvacskák is tehetnek efféle mozgásokat. Mind e mozgások abban különböznek az imént említettingerszülte összehúzódásoktól, hogy ezek, a mint mondani szoktuk, *önként* lépnek fel, a nélkül,

* Pflüger Archiv-ja. XL. köt.

** Archiv f. mikros. Anatomie, VIII. köt.

hogy külső ingerlés okozta volna őket. Ezek tehát a mi önkénytes mozgásainkkal analog módon jönnek létre, míg az ingerszűtle mozgások az ú. n. önkénytelen (reflex-) mozgásokkal lennének összehasonlíthatók. A sejtek önkénytes mozgásai közül először is az egyszerű alakváltozásokat vették észre. Legelőször Dujardin tanulmányozta őket pontosan a legalsóbb fokú egysejtű állatoknál. Magasabb szervezetek egyes sejtjein alkalmasint Siebold vette őket észre legelőször, nevezetesen a *Planaria*-embryók barázdálódó sejtjein. Wharton Jones e mozgásokat, utóbb, a többi között, a *fehér vértescskéken* észlelte. Ezek a nyugalomban és a halál után gömbölyűek, elevelenségük alatt ellenben igen érdekes folytonos alakváltozásokat mutatnak.

E mozgásnál a protoplasmának átlátszó (hyalin), igen finom külső rétege jár legelől, azután az így támadt nyulványba a szemcsés belső tömeg nyomul be. Vannak állatok, melyek úgyszólván csak egyetlen egy sejtből, t. i. valamint ez, úgy ők is csupán protoplasmából, magból és magvacskákból állanak. Ezek az állatok mutatják e mozgást a legfeltünőbbben, a miért is őket *Amöbák*-nak, azaz alakváltó állatkáknak nevezték el. Ez állatkák neve után az olyan önkénytes mozgásokat, melyeknél az alak folytonos változása a leglényegesebb, amöboid (amöbaszerű) mozgásnak nevezték el. Siebold és Wharton Jones felfedezése óta e tulajdonságot majd minden más fajta, úgy állati mint növényi sejténél, ú. m. a felhám-, kötőszövet- és izomsejteknél is megtalálták, melyek e mozgásokat még akkor is mutatják, mikor már szabályos összehúzódo képességük kialudt; továbbá az idegsejteknél, valamint a kóros daganatok sejtjeinél is. Az e téren működött buvárok közül különösen Kölliker, Virchow, Remak, Huxley és Recklinghausen említendőek. Hogy az idegsejteknek is van önkénytes mozgáskéességük, azt ugyan magasabb rendű állatoknál még nem figyelték meg közvetlenül, azonban Recklinghausen és Popoff joggal következtetnek erre abból az általuk megállapított tényből, hogy az idegsejtek a szemcsés festőanyagokat, például finomra szétdörzsölt zinnobert, fekete tust s más ilyes anyagokat, a környezetből magukba felveszik. Az a mód és folyamat, mely szerint az alsóbb fokú állatok, például amöbák, az ilyen festő anyagokat magukba bekebelezik, valószínűvé teszi, hogy az idegsejtek is hasonlóan önkénytes, amöbaszerű mozgásaik közben veszik fel magukba e festő anyagokat.

A legajánlhatóbb s legjobb tárgy e tekintetben a lazacz- és pizstrángikrák barázdálódó sejtjei, melyekről néhány évvel ezelőtt Klein E. írt, s melyre nézve magam is szolgálhatok bizonyítékkal.

Ezeknél az amöbaszerű mozgás oly nagyfokú, hogy még a gyakorlatlan is azonnal felismerheti. Amennyiben ez állatok petéi deczemberi hőfoknál fejlődnek, mozgásuk tanulmányozásához mesterséges előkészület, mint például melegítés stb. nem szükséges. Ezek után igazán elmondhatjuk Köllikerrel, hogy az önkénytes mozgás az élő protoplasmának általános tulajdonsága. Jóval nagyobb jelentőségű a sejt életére s a szervezet egész háztartására nézve a sejteknek Recklinghausen által felfedezett *helyváltató mozgása*. A sejtek nyúlványok bocsátása és visszahúzása által nemcsak alakjukat, mint épen vázoltuk, hanem tényleg még helyöket is változtathatják, sőt még nagyobb utat is tehetnek. E mozgás, legjobban a lassú, csúszó-mászó mozgással hasonlítható össze. Így mozognak a fentnevezett amöbák. Hasonlóképen igen jól látható e helyváltozás a fehér vérsejtekénél. Ha Recklinghausen ajánlata szerint a szemnek mellső átlátszó hártáját vigyázattal a górcső alá viszzük, láthatjuk, hogy a fehér vérsejtek, melyek nemcsak a vérben, hanem elszórva az egész testben is találhatóak, a hártját átszövő csatornácskákban idestova mozognak, mintegy mászkálnak. Ezeket a sejteket eme feltűnő tulajdonaiknál fogva „vándorsejteknek” is nevezték.

Legújabb tapasztalatok kimutatták, hogy a helyváltoztatás képessége valószínűleg minden fiatal sejtnak tulajdona; legalább ismerjük ezt a színtelen vérsejtekénél, a fiatal epithelsejtekénél, a daganatsejtek különféle fajainál és azoknál a fiatal sejtekénél, melyek az állati test első alapját képezik.

Mily nagy jelentőségű a fiatal sejtek e tulajdonsága a soksejtű szervezet összes életére, azt egész terjedelmében még most alig láthatjuk át. Nehány példa elég lesz, hogy önöknek bebizonyítsam, mily sokféle módon hathat ez a szervezet életére.

Így, valamely soksejtű teremtmény első fejlődése alatt, eme vándorlás-képességnél fogva, a sejtek jelentékeny helyzetváltozása, a sejteknek rétegezése következik be. Ha a pete, melyből valamely szervezet fejlődik, az ú. n. barázdálódási folyamaton átment, a keletkező lény ifjú sejtek halmazából áll, melyek mind nagy mértékben vannak felruházva a mozgás képességével. E sejthalmaz már kezdetben sem rendezetlen tömeg, mint azt ezelőtt hitték, hanem a sejtek már a barázdálódás alatt is határozottan rendezkednek, miről azonban itt részletesen nem szólhatunk. E rendezkedésnek eredménye többnyire az, hogy a sejtek három hártyaszerű, egymás fölé helyezett rétegbe, a három *csíralemezbe* csoportosúlnak, melyekből azután az egyes szervek képződnek. Hogy az egyes sejtek ily egymás-föle való helyezkedésénél és csoportulásánál activ mozgásképessé-

gök is jelentékeny szerepet játszik, most már általában el van ismerve, noha ma, valami határozott bizonyosságokra, még nem támaszkodhatunk.

Waller és Cohnheim bebizonyították, hogy a szintelen vérsejtek, a gyuladások folyamatainál, a véredények falain átlépve, nagy számban jutnak ki a véredényekből, s annyi igazán áll, hogy azt, a mit mi genyedségnek nevezünk, nagy részben az így kijutott szintelen vérsejteknek tömeges felhalmozódása képezi. Itt sem helye, sem ideje nincs, hogy annak fejtegetésébe ereszkedjünk, mennyire vesznek részt a kivándorlott szintelen vérsejtek a gyuladás lefolyásában; e téren, nyilván, a kórtan alapkérdéseiről van szó; annyit azonban a szakemberek csaknem egyhangú véleménye folytán szabad kiemelnünk, hogy az újonnan képződött fiatal, vagy az edényekből kijutott sejtek helyváltoztató képessége, valamennyi ide tartozó folyamatnál igen jelentékeny szerepet játszik.

Mily széles tér nyílik meg ez által az orvosi kutatás előtt a betegségek lefolyásánál a kór-áttétel (metastatis) tanát illetőleg! Mindnyájan tudjuk, hogy különböző kórfolyamatok, például a daganatok, genyedések és gyuladások, egy központi góczból indulnak ki, s gyakran ijesztő biztossággal és gyorsasággal terjednek át a szomszédos területekre, sőt gyakran, tetemes ugrásokkal, az egész testre is. Ezeket az oly talányos, s valamely betegség egész lefolyására mindamelllett annyira fontos folyamatokat értjük részben a metastasis neve alatt.

E metastasisok lényegéről, régente, mindenféle mesés nézeteket alkottak. A fiatal, nevezetesen a daganatsejtek helyváltoztató képességének felfedezése által, útmutatást nyertünk arra nézve, hogy a további kutatásokban e téren is észszerűbben járjunk el, mint eddig. A sok közül legyen egy példa felemlítve: Cohnheim-nak köszönjük egy daganat leírását, mely a lábikra-izomban székelt és a lábszár egyik csontjától indult ki. Ebben, az ú. n. óriás-sejtek nagy tömegben voltak, melyeknek activ mozgásképesége kétségen kívül áll. A daganat kerületén jó távol, elszórtan, nagyszámú ily óriás-sejtek mutatkoztak az izomrostok között, úgy, hogy Cohnheim joggal jelezte, miszerint itt, a daganatnak minden irányban való szétterjedése, valószínűleg ily vándorló óriás-sejtek által jött létre.

Nagyon valószínű, hogy a betegség előidéző elemét, sok más esetben is a vándorló vagy bár mi módon átjutott sejtek viszik át valamely góczból a test más részeire és ott új kórgócokat alkotnak, — a mint ezt nevezetesen Virchow kiemelte. A gümőkór (tuberculosis) és a rák terjedésére vonatkozó újabb kutatások e

tekintetben már több érdekes eredményt hoztak napvilágra. De térjünk vissza magukra a sejteken észrevehető mozgásjelenségekre.

Csak röviden legyen itt megemlítve, hogy nevezetesen a növények sejteiben látható ú. n. protoplasma-áramlások, továbbá a csilla-mozgásnak úgy közönséges mint különféle alakjai: az ostorszerű mozgás s az ondószálcsák mozgása, végső elemzésükben ugyancsak azon nevezetes testnek önkénytes mozgására vezethetők vissza, melyet protoplasmának hívunk.

Felemlíték itt néhány más folyamatot, melyek többé-kevésbbé a sejtek mozgás-képességével összefüggésben látszanak állani, melyek azonban a sejtek és környezetök között levő közvetlen életviszonyok körébe tartoznak. Így első sorban említem azon, már röviden érintett tüneményt, midőn a sejtek, belsejökbe, apró részecskéket vesznek fel, melyet, nem épen jogtalanul, a sejtek „étkezésé”-nek neveztek. Ez különösen akkor érthető, ha azt a módot veszszük tekintetbe, melylyel e sokszor említett egysejtű kis állatok zsákmányukat elköltik. Az amöba például nyúlósan folyó protoplasma testének nyúlványaival mintegy körülfolylja, körülöleli zsákmányát, az egyes kis állatokat, vagy növényi részecskéket, s így juttatja testének belsejébe, a hol azután megemészti. Hasonlóképen viselik magukat a vándorsejtek is mindenféle szemcsés anyag, még a közelökben levő piros vérsejtek irányában is. Vajjon a sejtek ily módon valóban táplálkoznak-e, arra nézve még semmi bizonyosat sem tudunk. Ide számítható még az a nagy jelentőségű tünemény is, melyet újabban Kölliker különösen hangsúlyozott s kutatott: értem a sejteknek a szervezet szilárdabb részeinek felszívásában való részvételét. Már régóta ismeretes, hogy, például a fogak kihullásánál, a csontok növésénél és betegségeinél s több más folyamatnál, e szilárd részeknek sokszor terjedelmesebb darabjai is nyomtalanul eltűnhetnek a szervezetből. Ekkor azt szoktuk mondani, hogy ez vagy amaz a darab csont, vagy fog, — a lágy részekről természetesen ugyanez áll, — felszívódott, s ezt a folyamatot *felszívódásnak* (resorptio) nevezzük. A felszívódás folyamatának magyarázata, mely az állati szervezetben oly jelentékeny, már rég idő óta sok fejtörést okozott. Vajjon tisztán csak chemiai vagy e mellett még erőművi folyamatok is szerepelnek-e itt? Hasonló kérdések még mindeddig nincsenek megfejtve. Howship azonban már tudta, hogy a csontok felszívódásánál a felszívódás helyén csupa apró kerek lyukacsák lépnek fel, melyeket ez időtől fogva *Howship-féle lacunáknak* neveznek. Ebből látható tehát, hogy a csont nem valami sima felülettel érintkezik a felszívó területtel, hanem kicsipkézettel, mely úgy néz ki, mintha ki volna éve. K e h

r e r és Gutheim már a fogváltásnál, a tejfogak gyökereinek felszívódására nézve azt a nézetet allították fel, hogy ezt a sejtek idézik elő, az által, hogy finom protoplasma-nyúlványaikat folytonosan ki- és benyújtogatva, lassanként kiaknázzák s részecskéket részecskék után szakítanak le a csontsejtekből. Gutta cavat lapidem! Tulajdonképen azonban csak Kölliker terelte figyelmünket újabban saját-ságos s általa *osteoklastoknak* nevezett sejtekre, melyek rendszeren azon helyen található, hol csontfelszívódás van folyamatban és a melyek a Howship-féle lacunákban fekszenek, olyan formán, mintha ezeket a lacunákat a csontban, maguk a sejtek ásták volna ki. Kölliker arra hívta fel a figyelmet, hogy e sejtek a felszívódó felületen nagy mértékben el vannak terjedve és — mint nekem látszik — azt a helyes hypothesis-t állapította meg, mely szerint a felszívódásban e sejtek lényeges működők, előidézők. Vajjon e munkánál a sejteknek erőművi vagy inkább chemiai működését kell-e számba vennünk, arra nézve valami bizonyost, ma, alig mondhatunk.

(Befejezése következik.)

THANHOFFER LAJOS.

XII. A TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLYEKEN TARTOTT ELŐADÁSOK ISMERTETÉSE.

Néhány hónappal ezelőtt, a mint e Közlöny olvasói a januári füzeten megjelent tájékoztatóból is értesültek, a természettudományi társulat *„füzetes vállalatot“* indított meg, melyben a múlt ősz óta sűrűbben egymásra következő és számosabb természettudományi estéken tartott előadásokat adja ki. Az új vállalat címe: *„Népszerű természettudományi előadások gyűjteménye“*, s eddigéle már 5 füzet jelent meg belőle, a 6-ik és 7-dik pedig most van sajtó alatt.

Előrajzunkban, mely tagtársainkkal a vállalat megindulását tudatta, megismertettük a programot, melyet követni fogunk, s így most csupán arra szorítokozunk, hogy ígéretünk szerint az eddig külön-külön füzetekben megjelent előadásokat legalább rövid kivonatokban ismertessük meg olvasóinkkal.

Kivonataink, a dolog természeténél fogva, hézagosak és csak a lényegét érinthetik; különösen ott, a hol az eredeti szöveg az egyes állításokat részle-

tesebben indokolja, az elmondottakat ábrákkal illusztrálja, s belepillantást enged a tárgy egész kifejtésébe, mi a kivonatban csak a fővonások vázolására szorítokozhatunk.

De ennyi is elég lesz talán, hogy tagtársaink az előadásokról, mint a társulat életének egyes mozzanatairól, tudomást szerezzenek, s elég, hogy az érdekletteket tájékozzuk és figyelmüket magára az eredeti szövegre felhívjuk!

(I). AZ ÖSTÖRTÉNELMI LELETEKRŐL MAGYARORSZÁGBAN. — Pulszky Ferencz előadása 1876 október 13-kán. (24 lap. A füzet ára 20 kr.)

A magyarországi őstörténelmi tárgyak többé-kevésbé eltérnek a más országokban találtaktól. E részben már a legrégebb időkben is nevezetes különbségre akadunk a különböző nemzeteknél. Nagyban a civilisatio haladása mindenütt egyforma, de a fejlődés megfelelő fokozatai mindenütt más más

időre esnek. A legrégebb maradvékok eltérő alakjaiból, az eszközök és edények díszítményeiből meggyőződhetünk, hogy Európát a legrégebb időktől fogva különböző nép lakta, s köztük különféle képen fejlődött ki a civilisatio.

Mikor a Duna-Tisza partján még mammut és ősrorszarvú legelt, Francia- és Angolországot már emberek lakták; tanúi az Abbeville és Pressigny környékén, s az angol barlangokban talált durva, nagy kővésők, az akkori emberek fegyverei, eszközei.

Magasabb fokú fejlettségről tanúskodnak már a franciaországi barlangleletek az iramszarvas idejéből, midőn ott a hőmérsék olyan lehetett, mint most k. b. a lapp vidékeken, midőn az Alpek jégárai Nyugat-Európa legnagyobb részén elterjedtek. Ebből a korból származó iramszarvas-maradványok azonban Magyarországon eddigelé nem találtattak, ámbar a jégárak (glecserek) nyomai Kárpátjainak alján is felismerhetők.

Palaeolith- vagyis legrégebb kőkorszakbeli maradványok Angol- és Franciaországban nagyobb részt barlangokból kerültek, s a barlangi leletek nálunk is nagy figyelmet ébresztettek. Az első efféle lelet Majláth Béláé 1870-ből a baráthegyi barlangból (koponya, kőszerszű, mammutfog), a hol azóta a természettudományi társulat megbízásából újabb ásatások is történtek. (V. ö. a f. é. januári füzet első cikkét.) A baráthegyi leleteket eleinte palaeolith korinak tartották ugyan, de az újabb kutatások ezt a véleményt nem erősítették meg. Második a Badányi Mátyás lelete 1874-ből a haligóczyi barlangból; a barlangi medvecsontokkal talált tárgyak szintén újabb kőkori, sőt talán bronzkori maradvékok. B. Nyáry Jenő ásatásai az aggteleki barlangban szintén bronzkorra utalnak. E tekintetben tehát a magyarországi barlangok eltérnek a francia és angol barlangoktól.

A csiszolt kő- vagyis neolith-kor Magyarországon jelentékenyebb nyomokat hagyott mint Nyugat-Európában;

nálunk és Skandináviában sokkal több kifűrt kőszerszűt, kalapácsokat találtak mint egyebütt. (Ebbe a korba tartoznak az obszidián- és kovaszilánkok s magkövek, melyekből kések, nyílhegyek stb. készültek; ezek nincsenek ugyan csiszolva, de csiszolt kőszerszűkkel együtt, sőt még későbbi időkben is használtattak.) Azt következtetjük tehát ebből, hogy nálunk a kőkori civilisatioja jobban kifejlődött mint egyebütt. Főképp a hosszú vésők képezik ez időből a magyar leletek nevezetességeit, ellenben a homorú vésők hiányzanak.

A kő- és bronzkori civilisatióról a svájci és a délnémetországi czölöpépítmények szolgáltattak legérdekesebb adatokat. Magyarországon eddigelé csak a Fertő tó talaján találtak efféle maradvéokra. Gr. Széchenyi Béla ugyanis e helyütt sok kőszerszűt és edénycserepet ásatott ki, de czölöpökre nem akadt. Gyűjteményét a m. nemz. muzeumnak ajándékozta.

Magyarországon, különösen a folyók mentén gyakrabban előforduló halmok, mint például a gombai halom, a magyarádi és pilinyi, a csépai és szelevényi, a szihalmi, a mezőtúri s a tavaly felfedezett tószegi, ámbár czölöpökre épített lakásokról tesznek tanúságot, azért még sem valóságos czölöpépítmények, t. i. nem vízbe épített lakások, hanem szárazföldön, de magasabb czölöpök tetejébe épített lakóházak, a milyeneket a kamcsadálók mai napig is építenek, másfél-, két méter magasságra a talaj felett. Ilyenek maradvékai az olasz terra-márék. Az ilyen építményeket, úgy látszik, mindaddig lakták, míg a lehulló szemet s piszok a padlózatot el nem érte; akkor felégették s ott hagyták minden rondaságaival; így képződött a halom, réteg réteg után, bennök mindenféle csontokkal, edénycserepekkel, kő- és később bronzszerszű- és fegyverekkel; s innen az égés nyomai, az úgynevezett tűzpadok.

Sajnos azonban, hogy az érdekes leletek közepette is a magyar gyűjtőket ritkán vonzza egyéb mint a tárgyak

szépsége és különössége s nem fordítanak figyelmet azon körülményekre, a melyek között a tárgyak előfordultak, holott épen ez a fődolog, ezek becsesek kulturtörténeti szempontból, s csak ilyenekből lehet rekonstruálni a régi civilisatio igazi, helyes képét.

A magyarországi fémleletek közt legkiválóbb helyet a tiszta vörösréz tárgyak foglalnak el, a melyekhez hasonlók csak Ir-országban, de Európában egyebütt alig találhatók. Nálunk a rézkor nyomai oly feltűnően mutatkoznak, hogy egykorilétézése többé kétségbe nem vonható. Az őslakók, kik a Mátrán természetet találtak, és kisütötték, hogy azt kalapácsolni, s később hogy olvasztani is lehet, úgy látszik, rézből utánozták a kőkori alakokat, a mennyiben e rézkor a kőkorszakhoz látszik csatlakozni. De a bronzkésztésig nem emelkedhettek, mert Magyarország nem hazája az ónnak. És logikailag leghelyesebb is azt feltenni, hogy a tulajdonképeni bronzkort egy több-kevesebb ideig tartó rézkor előzte meg, midőn a színrezt a maga valóságában eleinte olvasztás nélkül dolgozták fel eszközökké, fegyverekké. Különben is jellemző sajátság, hogy a réztárgyak alakja elüt a bronzokétól, sokkal durvábbak mint a bronzok s diszitmény alig fordul rajtuk elő; alakjuk általában későbbi kórkorival egyező. (A rézkorról és egyebekről bővebb tájékozás található az előadásban kívül Pulszky Ferencznek a Lubbock-féle „történelem előtti idők“ 2-ik kötetéhez írott előszavában, hol a magyarországi nevezetesebb leleteket rajzokkal illusztrálva ismerteti.)

A bronzöntést a régészek egyhangú tanúsága szerint nem Európában, hanem keleten, alkalmasint Indiában találták fel, a hol a réz- és ón-telepek gyakoriak. Az új találmány birtokában levő nép minden régebbi fegyvereknél hatalmasabb bronzfegyvereivel nagy erőre tett szert, benyomult Európába is s vele a bronz is csakhamar elterjedt, ámbár a kőfegyvereket sem szorította ki egészen a használatból. Az igen becses és ritka

árúcikk nyilván csak csere útján juthatott az északi országokba. Magyarországon réz volt elegendő, de hiányzott az ón; a bronzhoz pedig 9 rész rézre 1 rész ón szükséges. Ezt csere útján kellett beszerezni. Biztosan nem lehet ugyan meghatározni, hogy mit adtak érte cserebe, de nem lehetetlen, hogy Erdély aránya volt a csere-anyag, a mint némely jelekből sejteni lehet.

Hogy Magyarország területére igen kevés bronztárgyat hoztak készen, hanem hogy a legislegnagyobb rész itt öntetett, az kétségtelen. Rézbányákat itt régóta műveltek, bizonyítja a rézkor is; a tiszta rézrögök épen nem ritkák, sőt találtak ónrögöt is; ide tehát csak az ónt hozták kereskedés útján. De még erősebb bizonyítók azok a számos agyag-, kő- és bronzminták, melyek a múlt nyári congressuson a külföldi tudósok figyelmét igen is magukra vonták; továbbá azok az agyagedények (eddigelé Magyarország specialitásai), melyek kétségtelenül fémolvasztásra használtattak, egyikben még a bronz-salak nyoma is megmaradt. Erzsébetfalván pedig valószínű bronzgyárat fedeztek fel; vadonat új eszközöket, több száz sarlós mellettük törött bronztárgyakat, melyek csakis beolvasztásra lehettek szánva.

A magyar bronzok sajátsága a peremes vésők némely egyszerű alakja, mely ez alakok kifejlődését mutatja; a tokos vésőknél a felső résznek félhold alakban való kinyujtása s a derekán egyenes vonalakkal álló egyszerű diszítések. Mindez egyebütt alig-alig fordul elő. Csattokban és kapcsokban (fibulákban) a magyar csigatekercsű alakok jelentékenyen eltérnek szomszédainkétól, s bátran mondhatjuk, hogy fibuláink alakjainak izletes változatossága még a skandinávokat is túlhaladja. Kardjainkra két typus jellemző: egyik a markolat homorú félgömbbe végződik, mely csaknem mindig egy helyütt keresztül van fúrva; a másik sokkal egyszerűbb alak markolatán három kiemelkedő szalagpánt látható, a mi egy régibb formára, csontból és fából készült marko-

latra emlékeztet; ennek szíjjal való megkötését utánozták később a bronzban is. A kardok liliomlevél alakú pengéje is különbözik szomszédjainkétól. Szintén magyar specialitások a változatos alakú balták és fokosok, a melynek csak Skandináviában fordúlnak elő, de ritkán s csak a legdíszesebb kifejlesztésben, míg Angol- és Franciaországban teljesen ismeretlenek. Még sajátságosabbak, mert kizárólag csak Magyarországiak, a csigatekeresű sodrony kéz- és karvédők (?), melyeknek valódi rendeltetése még nincs teljesen megállapítva. Az ily eltérések s hasonlóságok most — midőn az őstörténelmi kutatások az összehasonlítás stádiumába léptek — kiváló figyelmet gerjesztenek s az őstörténelmi archeológiának és a legközelebbi congressusnak is egyik főfeladata lesz a typosokat szabatosan meghatározni. E célra a svédeknek és a francziáknak kívül már jőlevele mi magyarok is teszünk előkészületeket.

(II.) „A ROVAREVŐ NÖVÉNYEKRŐL.“
Klein Gyula előadása 1876 november 3-ikán. (Hat fametszetű ábrával, 39 lapon. A füzet ára 25 kr.)

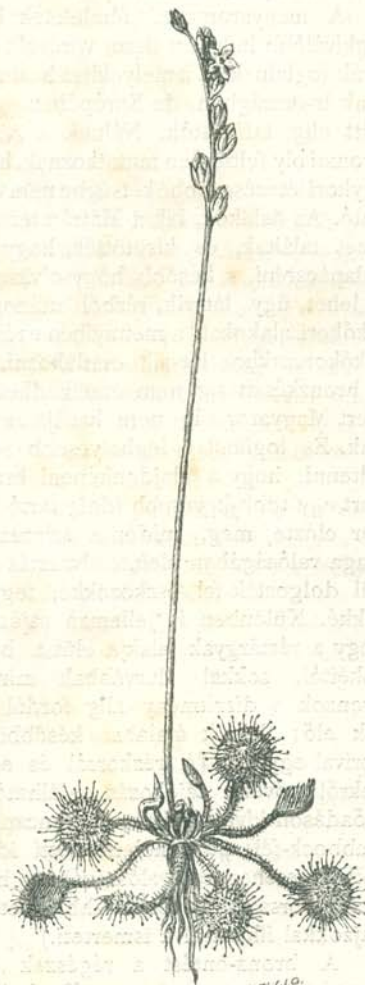
A „rovarevő növény“ elnevezés könnyen arra a gondolatra vezethet bennünket, hogy ezek oly növények, melyek bizonyos állatok módjára rovarokat fognak, azokat megölik s testök bizonyos részeit felszívás útján táplálkozásukra fordítják. Darwin kutatásai szerint e hasonlat körülbelül megfelelő.

Számra nézve eddigelé kevés rovar-evő növényt ismerünk; közülök a *Drosera* (harmatfű) és a *Dionaea* szolgálnak magyarázataink alapjául, mint a melyeken a jellemző jelenségeket igen jól meg lehet figyelni.

Drosera rotundifolia Magyarországon is előfordúl,* nedves, mohás helyeken él (1. ábra). Földalatti szárából két, majd hat és több, aránylag hosszúnnyelű levél fakad, melyek laza rozettaként alant maradnak, alig emelkedve

* Az előadáson bemutatott példány Felka vidékéről került a Szepességből.

fel a földről, míg maga a virág hosszú kocsányon nyúlik fel a magasba. (E növényke természetes nagysága különben kocsányostól együtt, 4—15 centiméter közt változik.) Legérdekesebb része a kerek levél, az ú. n. levél-lemez, melynek felszínén számos, különböző

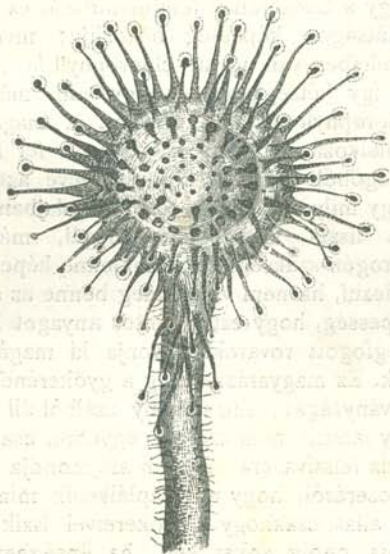


1. ábra. *Drosera rotundifolia*. LINN.

hosszaságú, szőralakú nyújtvány mutatkozik, a végén egy-egy kis gömbbel mindenik. E gömbök nem egyebek mint *mirigyek*; a nyújtványokkal együtt, a melyek végén ülnek, *nyeles mirigyeknek* vagy *bambóknak* nevezhetjük. A *Drosera* levelkái zöldek, bambói pedig

szép vörösek, végükön a csillámló mirigyecskével. E mirigyekből igen ragadós anyag választódik ki, mely aránylag nagy cseppként fogja be a kis gömbfejet; s midőn ezeket a napsugár érinti, úgy látszik mintha meg száz száz harmatcsepp verné vissza a ragyogását. Innen szállott reá a „harmatfű“ nevezet.

A mirigyekből kiváltott ragadós nedv egyszersmind lépül szolgál a rovarok megfogására, s a szabadban alig lelünk *Drosera*-levelet, mely valami rovarkát, legyet, szúnyogot vagy lepét ne fogott volna. A levél közepén a bambók igen rövidek, a széle felé mind hosszabbak meg hosszabbak; a közepütt levők a



2. ábra. *Drosera rotundifolia* levele felülről tekintve; négyszeres nagyításban.

levél síkjára függőlegesen állanak, a kivülből esők már hajlottak, míg a legszélsők vízszintesen állanak, egy síkban a levéllel; sőt néha még túl is hajlanak lefelé (2. ábra).

Hogy mire valók, mit művelnek e bambók? — megmagyarázza e példa: A levélre egy kis legyecské szállott; lába alig érintette az egyik mirigyet; azonnal oda tapadt ragadós nedvéhez. Menekülni igyekszik, de mozgolódása közben még annál több mirigyvel érint-

kezik s mindegyikhez oda tapad. Rövid idő múlva azt vesszük észre, hogy a bambók befelé görbülnek, mint mikor a tenyeremet kifeszítem, azután az újjaimat szétterpesztve kezdem lassanként begörbíteni míg a hegyeik középtájjra jutnak. A begörbülés azon kezdődik, a melyikkel a rovar legelőbb érintkezett s miután a közepre ért, innen kiinduló inger következtében valamennyi bambó begörbül, s a legyet, nedvöket ráöntvén, (légcsőveit elzárva) kivégezik. (3. ábra).

A *Drosera* levele tehát a reá ható ingert megérzi és hatásától bambói mozgásra indulnak; sőt az inger hatására a mirigyek váladéka is megváltozik, erősebbé és savanyúvá válik (épen mint a gyomorbeli nedv, mely az ételeket feloldja); és a váladék mindaddig savanyú, míg a bambók ismét ki nem egyenesednek.



3. ábra. *Drosera rotundifolia* levele, midőn valamennyi bambója erősen begörbült.

Néhány nap múlva a bambók ki egyenesedtek, a levél közepén a rovarnak csak keményebb váza hever, melyet a legelső szellő elsodor; lágy részei feloldódtak s az oldományt felszívta a levél; a munka újra kezdődhetik, mint az imént.

Ha valamely apró tárgy a levél közepére jut, akkor úgy látszik mintha onnan, a középponttól indulna ki a parancs: legelőször a legközelebb álló mirigyek görbülnek be, utánok a távo-

labbiak, végre a legszélsők is a tárgy fölé borúlnak. Hogy milyen gyorsan görbülnek be a mirigyek, az több körülménytől függ: első sorban a tárgy minőségétől és nagyságától, s a levél korától és minőségétől. Élő rovarok, több mirigyet ingerelvéen egyszerre, hathatósabb befolyást gyakorolnak mint az élettelen tárgyak; s így történik hogy esetleg néhány óra is bele telhet, míg valamennyi bambócka begömbül a középöntra. Meglepő, hogy a drosera-level milyen parányi tárgyak izgatását megéri: egy-egy darabka len- vagy hajszál, egy parányi üvegmorzsa elégséges, hogy a bambót begömbülésre indítsa. Fél milliméternyi hajszáldarabkát, úgymond Darwin, még nem érez meg az ember a nyelvén, s nagyon kétes dolog, hogy van-e az emberi testben oly ideg, a mely, még beteges állapotát is feltéve, ily parányi részecskét képes volna megérezni. Bátran el is mondhatta Darwin e jelenségről, hogy ennél csodálatosabb tünetényt aligha figyeltek még meg a növényországban!

Sokféle módon és sokféle anyaggal tettek kísérleteket a drosera-level ingerlésére: az ecsettel való ingerlést megéreztek a mirigyek, hasonlóképen ha húsdarabkát, élettelen rovar, papirszeletkét, fát, szivacsot, üveget s más efféle anyagok morzsáit tették a levél közepére. A bambók a körülményekhez képest 1—24 óra alatt görbültek be s 1—7 nap alatt egyenesedtek ki ismét. Eső- és vízcseppek, bárha magasról esnek is a levélre s jókorát koppintanak rá, nem ingerlik a mirigyeket. Nitrogén nélküli folyadékok (gummi, cukor, keményítő, fa-olaj stb.) nem ingerlik a levelet, ellenben a nitrogén-tartalmúak, mint a tej, friss tojásfehérje, nyers hús nedve, nyál stb. néhány óra alatt már begömbülésre indítják a bambókat. Ammoniak-sók oldatai igen erős ingerképen hatottak, még igen hígított állapotban is; így péld. egy phosphorsavas sóból egy grán 20 milliomodrészének oldata már begömbülésre indította a bambókat.

A mirigyek váladékának hatásáról,

emésztő erejéről megemlítendő, hogy a mirigyek nemcsak feloldott szerves anyagokat képesek felszívni, hanem a váladék feloldja a szilárd testeket, ily módon alkalmassá tevén azokat a felszívásra. A váladék a fehérjenemű testekre épen úgy hat, mint az emlős állatok gyomornedve (a pepszin, egy kevés gyenge sósav közreműködésével) a húsról s más fehérjenemű anyagokra. Ennél fogva a Drosera-növény emésztőképességéről bizvást beszélhetünk. E bebizonyított tény egészen új jelenség a növények élettanában.

Ezek után kétségtelennek látszik, hogy a Droserának fennmaradását ez a sajátos képesség biztosítja; mert leveleiben van ugyan chlorophyll is — és így kétségkívül, ép úgy mint más chlorophyll-tartalmú növény, a maga táplálkozására szén-savat is vesz fel a levegőből —, de tekintetbe véve azt, hogy milyen szegény, tőzeges talajban, sőt tiszta mohában is megél, már nitrogén-szükségletét nem lenne képes fedezni, ha nem volna meg benne az a képesség, hogy ezt a fontos anyagot a megfogott rovarokból vonja ki magának. Ez magyarázza meg a gyökerének hitványságát; alig néhány szálból áll s úgy látszik nem szolgál egyébre, csak a víz felszívására. Darwin azt mondja a Droseráról, hogy úgy táplálkozik mint az állat, csak hogy a gyökereivel iszik; innia pedig sokat kell, ha épségben akarja tartani mindazon cseppeket, melyek leveleinek bambóin még a legnagyobb hőségben is harminccseppeként csillámlanak, s a melyek egyszersmind a megejtendő rovarokak lépvesszei.

Dionaea muscipula, a „Vénus légyfogója“ néven ismeretes észak-amerikai növény, közel rokon a Droserával és hasonlít hozzá tulajdonságaiban is. Földalatti rövid szárából körben álló, mintegy rozettát képező levelek erednek, melynek közepéből emelkedik fel a virágos kocsány. A Dionaeának is a levelei a legnevezetesebbek, s nem is kerülték ki a figyelmet, mert a rajtok

végbemenő jelenségek még sokkal fel-
tűnőbbek mint a Droseránál.

Levelei hosszú nyelűek, mely tövé-
től fogva lassanként szélesedik s azu-
tán, a hol a levéllemezzel összeér, egy-
szerre összeszorúl, a kettő között rövid
nyak, csak mintegy összetartó hidaeska
alakulván. Maga a levéllemez két ka-
rélyből áll; mindegyikök közel félkör-
alakú s külső széle 15—20 puhább
fajta, egyenes tüskével van megrakva és
mindegyik levél felszínén 3—3 kisebb,
mintegy háromszögben álló szőrszál
látható, apró vörös pontoktól körülveve:
mintha például a kezem volna az egyik
karély, mely a kéz tövén a levélgerincz-
hez van nőve; újjaim a tüskék, tenye-
rem közepén pedig a 3 szőrszál az apró
vörös pontokkal körülveve, melyek nem
egyebek mint mirigyek, felszívásra és
kiválasztásra képesek, de működésre csak
akkor indulnak, ha bizonyos anyagok fel-
szívásával ingereltetnek. Jegyezzük meg,
hogy a középujt álló szőrök szerfelett
ingerlékenyek; érintésökre a két karély
meglehető gyorsasággal egymásra csukó-
dik s a szélét beszegő tüskék egymásba
illeszkednek. A két karély k. b. derék-
szöglet alatt, sőt valamivel közelebb haj-
lik egymáshoz.

Tegyük fel, hogy valami rovar repült
a levélre, s az egyik szőröcskét meg-
érintette. Mi történik? A levél gyorsan
becsukódik s a rovart megfogja. Ez
olyan formán történik, mintha például
a két kezemet, a tenyereket szemközt
fordítva, a kéztőnél egymáshoz szorítom,
hogy az általuk képezett szög k. b.
90 foknyi vagy valamivel kisebb legyen,
azután — mintha a bogár ezalatt a
tenyeremen ülne — két kezemet szét-
nyitott újjakkal addig közelítem egy-
máshoz, míg egészen összeérték s
újjaim, mint az imádságra kulcsolt ke-
zeken, szorosan egymásba csukódtak.
Szakasztott ezen a módon fogja meg a
Dionaea levele is a bogarat; s ha az
elfogott áldozat valami nagyobbacska
volt, az erősen összeszorult levélen az
állatkának megfelelő domborodást is
észre lehet venni. A mirigyek váladékot

bocsátanak magukból s k. b. ugyanaz
történik mint a Drosera-levelben —
csak hogy lassabban; és a levelek is csak
nehány nap múlva nyílnak ki. A vála-
dék savanyú, jóval savanyúbb mint a
Drosera-mirigyeké; emésztő hatású és
szintén csak nitrogén-tartalmú anyagok
ingerlésére pezdül meg. Ha a szőröcs-
kéket csak megérintés vagy fa, papír,
üveg, szóval nitrogén nélküli anyagok
rátétele által izgattuk, akkor a levél be-
csukódik ugyan, de nedvet nem bocsát
és csakhamar, legfeljebb 24 óra jártán
már nyiladozni kezd, s ha újabb inger
nem éri, teljesen kibontakozik.

Lényeges különbség mutatkozik e
két növény közt abban, hogy a Dionaea
levelei a rovarfogás után hosszú időre
vagy örökre is érzéketlenek maradnak,
sőt némely levél ki sem nyílik többé,
hanem azon módon becsukódva her-
vad el. Némely levél két-három áldozat
felemésztése után hervad el. (Ellenben a
Drosera rövid időközökben ismétli mű-
ködését.) E hiányt némileg pótolja az,
hogy a Dionaeán igen sok levél fejlő-
dik, a fiatal levelek gyorsan nőnek, s az
elhervadtakat csakhamar pótolják.

Közfigyelmet ébresztett legújabbán
az a tény, hogy Sanderson a Dio-
naea levelében — és pedig a közép-
érben — villamos áram jelenlétét fe-
dezte fel; constatálván, hogy az áram
a nyél és a lemez érintkezése helyé-
től indulva ellenkező irányba tart,
itt a szabad vég felé, amott a nyél
felé; s a levél ingerlésére az áram ha-
sonló módon ingadozik, mint az állati
izombeli villanyosság az izom összehü-
ződésé alkalmával. E tény mindenesetre
nevezetes, ha meggondoljuk, hogy a
Dionaea levelei is csak olyan szerkeze-
tűek mint más növények levelei és belse-
jökben az állati izomhoz hasonló része-
ket találni nem lehet.

A fentebbi kettőn kívül a Droserák
családjába még négy növény-nem tar-
tozik, melyeknek fajai szintén rovarfo-
gók, csak hogy a fogás módja többé-
kevésbé változó.

E négy nem: 1. az *Aldrovanda*,

gyökértelen vízi növény; előfordul déli Európában (Nagyvárad közelében is), Ázsiában és Ausztráliában. 2. a *Drosophyllum*, egyetlen faja Portugáliában és Marokkóban él. 3. a *Roridula*, két faja a Jöreménység fokán fordul elő. 4. a *Byblis*, melynek két faja Ausztráliára szorítkozik.

Mindezek a növények mirigyesekek és váladékuk savanyú, az állati anyagokat feloldják, s valószínű, hogy fel is szívják. A család képviselőinek életműködése tehát fölötte megegyezők.

A *Pinguicula*, az *Utricularia*-félék* a *Nepentes*, a *Darlingtonia* és a *Sara-*

* Az *Utricularia*-félékről s az *Aldrovandáról* lásd a „Term.-tud. Közlöny“ 1875-ik

enia többé-kevésbé szintén rovarfogó növények, de életjelenségeiket még nem tanulmányozták elég részletesen.

Feltehetjük az elmondottak után, hogy az ismertetett tulajdonságok az illető növényeknek csakugyan hasznukra szolgálnak s létezésüknek egyik feltételét képezik. Láttuk, hogy az ingerlékenység s a vele járó mozgás, az emésztőképesség és a villamos áramok nemcsak az állatok kizárólagos tulajdonai, hanem előfordulnak a növényekben is, ha céljaik megkívánják.

évi kötetében (VII. köt., 327. l.) levő közleményt; a Magyarországon előforduló rovarvív növényekről pedig a jelen kötet 38 és következő lapjain található cikk ad bővebb tájékoztatást.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Á L L A T T A N.

(Rovatvezető: KRIESCH JÁNOS.)

(5.) KI FEDEZTE FEL A PHYLLOXERÁT MAGYARORSZÁGON? — A múlt évben a Phylloxera-kérdés ügyében tartott enquêten Deiminger tanár a Phylloxera felfedezésére vonatkozólag következőket mondotta: „1874-ben Temesvárott a postán véletlenül egy szőlőveszsző-csomag felnyitattott, melyet a postakezelő tiszt Phylloxerával inficiálva vélt s e miatt visszatartott. E csomagot egy főreáltanár górcsővel megvizsgálta és azt Phylloxera-mentesnek találta. Midőn azonban ez M.-Óvárrott górcsővel megvizsgáltatott, a szőlőveszszők Phylloxerával teljesen inficiálva találtattak.“

Erre nézve a „Délmagyarországi Természettudományi Társulat“ Emich G. úrhoz, ki mint a k. m. Term.-tud. Társulat egyik megbízottja vett részt az enquêten, a társulat elnöke és titkára által aláírt hivatalos levelet intéz, melyben az igazi tényállás felderítése céljából adatokat közöl s nevezett buvárunkat felkéri, hogy ezeket a k. m.

Term.-tud. Társulattal is tudassa, mint-hogy említett előadás által ez is „téves információt nyert.“

Ennek megfelelőleg Emich G. úr a levelet a titkársághoz tette át. A titkár azt f. é. márczius 21-ikén tartott választmányi ülésen előterjesztette, s a választmány a tényállást a „Közlöny“-ben közölni határozta.

A Délm. Term.-tud. Társulat nyilatkozata szerint a Phylloxera vastatrix 1875. évi augusztus végén fedeztetett fel G e r g e r E d e távir dai főtiszt s a társulat buzgó tagja által Temesvárott.

G e r g e r E. rég ideje foglalkozik górcsói vizsgálatokkal s részletesen tanulmányozta a Phylloxera kérdését. Az ország több vidékéről hozatott szőlőveszszőket vizsgálatok céljából, de Phylloxerát nem talált. 1875. augusztus vége felé egy barátja küldött neki néhány szőlőveszszőt papírba göngyölve, a pancsovai szőlőkertekből. E veszszőket tulajdonosa még a górcsói vizsgálatok előtt visszakérte s G. úr csak a csomagoló

papírban levő hulladékot vehette vizsgálat alá. És ezen a papíron a Phylloxera vastatrix jelenléte kétségtelenül megállapított. Így lett constatálva, hogy a pancsovai szőlők inficiálva vannak.

G. úr erről azonnal értesítette a m. k. földmív. miniszteriumot és 1875 szeptember 1-én egy Pancsován felfedezett Phylloxera-praeeparatumot is küldött a nevezett miniszteriumhoz. Ha-

sonlóképen értesítette a temesvári főkapitányságot is. A földművelési miniszterium (Simonyi s. k.) október 26-ikán 20747. sz. a. kelt leiratában meg is köszönte Gerger E. úrnak figyelemztetését és fáradozását.

És így a *Phylloxera vastatrix* felfedezésében az elsőbbség érdeme a Délm. Term.-tud. Társulat egyik buzgó tagját, Gerger Ede urat illeti meg.

V E G Y T A N.

(Rovatvezető: WARTHA VINCE.)

(2.) MAGYARORSZÁG ÁSVÁNYVIZEI. Ha a Természettudományi Közlöny 8 év alatt megjelent 88 füzetét átolvasuk, meglepetéssel tapasztaljuk, hogy hazánk ásványvizei e folyóiratban igen mostoha bánásmódban, vagy helyesebben mondva mellőzésben részesültek. Pedig alig van az egész világon ország, melynek akár minőlegesen, akár mennyilegesen, aránylag annyi ásványvíz-forrása lenne mint épen Magyarországnak. E források, tudományos és nemzetgazdasági szempontból, a jelenleginél nagyobb figyelmet érdemelnének. A Természettudományi Közlönynek nyolcz évfolyama egyedül csak egy pár hazai ásványvíz elemzésének eredményét hozta rövid kivonatban.

Ez okból nem tartom korszerűtlennek a Természettudományi Közlönyben némi kis helyet igénybe venni, hogy a magyar ásványvizekről és ide vonatkozó ismereteink jelenlegi állapotáról rövid áttekintést nyújthassak.

Mindcnek előtt szükségesnek tartom előrebocsátani, hogy szerény ismertetésem nem lesz elegendő kimerítő, és nem is lehet, mivel az ásványvizek tanát eddig nálunk nem igen mívelték rendszeresen vagy behatóbban és mivel erre vonatkozólag megbízható adatok még több tekintetben hiányzanak. Ritkán találkozott természetvizsgáló, ki valamely vidéknek ásványvizeit beható, rendszeres elemzés alá vette volna és még ritkább az az eset, hogy az egyik vagy másik vegyésztt költséges működésében valamely oldalról anyagilag támo-

gatták volna. A mi pedig e téren újabb időben történt, nem tudományvágyból, hanem üzleti czélokra egyedül a vállalkozó forrásbirtokosok költségén és megbízásából léteztet. A jelen század negyvenes éveiben többször bizottságok is alakultak, melyeknek feladata volt: Magyarország ásványvizeit minden tekintetben megvizsgálni; azonban, mint a tapasztalás mutatta, ezen bizottságok a vizsgálás eredményeiről nyomokat sem hagytak hátra; és habár ásványvizeink tüzetes tanulmányozását általános szükségeseznek találták, a mostoha viszonyok a szép tervek végrehajtását mindekkoráig gátolták.

Ily körülmények közt hazánk ásványvizeinek ismerete tudományos és gyakorlati tekintetben nem fejlődhetett; hiszen mostanig a szükséges adatok nemcsak az összes ásványforrások tulajdonságairól hiányoztak, hanem még ezek helyéről és számáról sincs biztos tudomásunk.

Ásványvizeinknek helyére és számára nézve Kovács S. E., valamint Hunfalvy János urak* ugyan közöltek számokat, de azok csak közelítő becslésen alapulnak. Én az idevágó szakirodalomból az illető adatokat összegyűjtve, azon eredményre jutottam, hogy hazánkban közel 1500 helység van, melyben leg-

* V. ö. Kovács Seb. Endre „A víz élettani tekintetben...” című székfoglaló értekezését a m. tud. Akadémia „Értesítő”-jének I. kötet IV. számában (1859) és Hunfalvy János: „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása” (1865) című munkáját.

alább ásványvízforrás, ha nem forrás-csoport létezik. Saját tapasztalásom alapján azonban mondhatom, hogy a közlött szám a valóságnak meg nem felel; azért ezen lajstromból sok név lesz kihagyandó és sok új felveendő. Így tapasztaltam, hogy Gömörmegyében, melyet a m. tud. Akadémia megbízásából az ott előforduló ásványvizek kémiai megvizsgálása céljából utaztam be, több oly helyen, hol az eddigi adatok szerint ásványviznek kellett volna lenni, ásványvizet nem találtam, míg más községekben, melyekről a szakirodalom említést sem tesz, erős savanyúvizekre bukkantam. Így tudom Szabolcs megyének főorvosától, Dr. Szabó Dávid úrtól, hogy ezen megyében sokkal kevesebb helységben van ásványvíz, mint a megnyit a hydrographiai munkák felsorolnak.

Hogy ez ügyben határozott adataim legyenek, pár év előtt oly férfiakhoz fordultam, kiktől bátran feltehettem, hogy a megyékben levő ásványvizekről tudomásuk van; de sajnosan kellett tapasztalnom, hogy nagyjából nem is válaszoltak. Ezt nem a közönynek, hanem inkább ez ügyben való járatlanságnak tulajdonítom. Ha magam meg nem győződtem volna, nem is hinném, mily csekély figyelembe részesítik némely helyen az ásványvizeket.

Ásványvizeink helyéről és számáról biztosan keveset, s összes forrásaink természettudományi sajtóságairól még kevesebbet mondhatunk. Közel 200 helyről (tehát az 1500 helynek nyolczadrészéről) több mint 300 kémiai elemzést ismerek, melyek már részint közölve vannak, részint a források birtokosainak szívességéből jutottak kezemhez, hogy alkalmilag közlétegyen.

A vízelemzések aránylag csekély száma még csekélyebbre süllyed, ha az újabb időben végrehajtott és hitelt érdemlő vegyelemzéseket vesszük csak tekintetbe. A színkép-elemzés feltalálása, a térfogati elemzések tökéletesítése és a vizsgálás többi módjainak fejlődése nyújtotta csak azon érzékeny eszközo-

ket és módokat, melyek segítségével a minőleges és mennyileges vegyvizsgálatok pontosan végrehajthatók. A jelen század első felében működő chemikusok ilyenekkel még nem rendelkeztek. Ha tehát az ásványvizek elemzését csakis az új korszaktól (1860-tól) kezdve méltatjuk figyelemre, akkor legfeljebb 52 helyről közel 100 vízelemzést szabad tekintetbe vennünk.

Félreértések elhárítása végett szükségesnek tartom kijelenteni, hogy a régiebb időbeli elemzőket és működésüket nincs szándékom megvetni; ők nagy bajjal és korlátolt viszonyok közt csak azt tették, mit a tudomány akkori állása szerint elérni képesek voltak és e szempontból az elemzéseik eredménye is méltánylandó.

Különben a régi elemzések nem is mind hasznavehetetlenek, s az újabb elemzések eredményei nem kivétel nélkül alkalmazhatók.

A magyar ásványvizekkel foglalkozó *szakirodalom* elég terjedelmes, és az idevágó munkák két csoportra oszthatók, a szerint, a mint vagy új adatokat tartalmaznak, vagy az elszórt adatokat összegyűjtve a hazai ásványvizek ismeretéről áttekintést nyújtanak. Az egyes ásványvizek elemzését tárgyaló dolgozatok, nagyjából a kir. m. Természettudományi Társulat régiebb kiadványaiban található, jelenleg pedig többnyire a m. tud. Akadémia kiadványaiban jelennek meg. Az áttekintést nyújtó munkák gyéren jelenteg meg és jelenleg a meglevők sem igen használhatók, amennyiben elavultak és az egész országra nagyjából ki nem terjednek. Az újabb időben — tudtommal három ily csoportosító munka kézirat van befejezve és vár kiadásra. A szakirodalom és az érdekelt közönség talán sokat nyerne, ha a három szerző egyetértőleg egy közös munkát adna ki.

A külföldön megjelenő ily nemű munkák, Közép- vagy egész Európának ásványvizeivel együtt hazánkéit is tárgyalják, hanem többnyire röviden és igen hibásan. Taval egy ilyféle német

munka jelent meg, mely a magyar helyneveket eltorzítja, a vizsgálati eredményeket hibásan közli, sok jeles ásványvizet elhallgat és más nem létezőket leír. E munkát alkalmas helyen bírálat alá vettem.*

Nemzetgazdasági szempontból nagyon sajnós, hogy ásványvizünket figyelembe nem veszik. Hazánk, mely tudvalevőleg leginkább földműveléssel foglalkozik, a gyakori elemi csapások következtében időnként érzi a pénzhiányát. Ezt a bajt lehetne talán enyhíteni, ha a gazdag hazai ásványvizeket, melyek nagyobbrészt értékesítés nélkül a legközelebbi patakba folynak, nagyobb figyelembe részesítenők; ez által — azt hiszem — nem megvetendő tényezőt nyernénk hazánk pénzügyi egyensúlyának biztosításában.

A külföldről nagy mennyiségben hoznak be ásványvizeket asztali vagy orvosi czélokra, noha a meglevő kémiai elemzések kimutatják, hogy minden egyes külföldi vizet egy vagy több hasonló természetű magyarországi ásványvizzel pótolhatnánk.

Hogy ásványvizeink bátran versenyezhetnek a külföldiekkel, az nem vérmes hazafiúi képzeldés: mutatja a budai keserűvíz. A megkivántató kezelés és utánajárás sokat tesz. Még nincs 25 éve, hogy Budán az első keserűvízforrást találták és ma már oly nagy mennyiségben fogyasztják e vizet, hogy évenként több mint egy millió palaczk jut kereskedésbe. Hogy a palaczkok, ládák és egyéb a csomagoláshoz és elszállításához szükséges tárgyak előállításához más iparágak és munkások sokat keresnek, fölösleges itt bővebben fejtegetni. Hogy az ásványvizzel való kereskedés nyereséges, kül- és belföldi példák bizonyítják. A csehországi Karlsbadban a vállalkozó f. é. január 1-étől kezdve évenként csupán a vízkereskedés engedélyéért évenként 70.000 forintot fizet; Borsz-

ken pedig, minek előtte az ügyet a bizottság maga kezelte volna, a vállalkozó 52.000 ftnyi évi haszonbért fizetett.

Hogy hazánk ásványvizei, egynehánynak kivételével, a kivánatos alkalmazásban és értékesítésben nem részesülnek, nagyobbára annak tulajdoníthatjuk, hogy még nincsenek kellően megvizsgálva és általában nem igen ismeretesek. Mindenek előtt azt szükséges határozottan tudni, hol vannak ásványvizek, melyek ezek közül a vizsgáltatásra és megismertetésre érdemesek, s melyek méltók a helyi viszonyok és nemzetgazdasági szempontból támogatásra. Említettem, hogy néhány év előtt iparkodtam a hazai ásványvizekről teljes jegyzéket összeállítani, de adatok hiánya miatt czéloomat el nem értem. Ez ügyben most tisztelt tagtársaimhoz fordulok, kik az ország minden részében elszórva laknak és ügyszeretetüktől vezéreltetve nékem pár hét alatt sokkal több adatot küldhetnek, mint a mennyit magam, vagy a legbuzgóbb természetvizsgáló pár év alatt képes volna összegyűjteni és felkeresni.

Felkérem tehát a hazai ásványvizismeret érdekében a Természettudományi Társulat tisztelt tagjait, hogy községükben vagy szomszédságukban létező ásványvizeknek (azaz minden a közönséges tiszta ivóvíztől eltérő sajátágokkal bíró forrásvizeknek) számát és hollétét velem (Budapest, Tabán, 605) pár sorral tudatni sziveskedjenek. Ha az egyes forrásról, helyén kívül, még más adatokat és bővebb leírást (a viznek szagát, ízét vegyelemzését, tapasztalt gyógyhatását stb.) is nyerhetnék, az összeállítandó adatgyűjtemény még tökéletesebb lenne.

Tisztelt tagtársaimra bizom tehát, hogy eddig elhagyott hazai ásványvizeink ismeretének fejlődéséhez alapot vessenek. Hathatós tényezője lehet ez a társadalmi jólétnek, mely állami és nemzeti létünkkel oly szoros összefüggésben áll.

Budapest, 1877 februárhóban.

BERNÁTH JÓZSEF.

* V. ö. az „Orvosi Hetilap“ 1876. évi 31-ik számát — és a „Pester medizinisch-chirurgische Presse“ 1876. évi 52-ik számát.

TUDOMÁNYOS MOZGALMAK A HAZÁBAN.

(4.) ÁLLATTANI IRODALMUNK ÉS A NAPI-SAJTÓ. — Olvasóink tudják, hogy f. évi február hó végén a Természettudományi Társulat kiadásában egy állattani monographia jelent meg Dr. Bartsch Sámuel úrtól: „A sodró-állatkák és Magyarországon megfigyelt fajaik“ cím alatt. E kötet megjelenése alkalmából a „Fővárosi Lapok“ egyik munkatársa a következő sorokat írta a márczius elsei fővárosi hírek rovatában:

„A Természettudományi Társulat ismét egy igen derék monographia kiadásával gazdagította tudományos irodalmunkat. Derék monographia, csak (nehány hasonszorú társával) az a hibája van, hogy finoman részletezett ékítmény, karyatid egy olyan palota falán, a melynek még sem alapja, sem födele, de még — fala síncs. Magyar állattani literatúrának hívják ezt a palotát. Azaz áprért kimondva: van könyvünk a rotatóriákról, a bodobácsféléktről s még egy pár (legszorosabban tudományos) tücsök-bogárról de nincs magyar könyvünk, a melyből zoológiai műveltséget tudnánk magunknak szerezni, hogy azokat a szörzsállhasgató, detailozó (persze a mellett igen becses, érdekes) műveket megérthessük. Nincs a tudomány jelen színvonalán álló állattanunk, összehasonlító boncztanunk, nincs monographiánk hazánk egy gerinces osztályáról vagy rendéről sem, a mi pedig százszor elébbvaló, százszor szükségesebb, hasznosabb volna, mint a Természettudományi Társulat legújabb kiadványai, melyeknek értelme és fontossága lehet az angol, francia vagy német irodalomban, de nem nálunk, hol még csak nagyolni kellene (és pedig a nemzet érleke kívánja, hogy mennél elébb) s nem filigrán (de ismételjük: magokban véve nem értéketelen) dolgokkal bibelődni. E pár sorral azok figyelmét akartuk e körülményekre fölhívni, a kik a nagyérdemű Természettudományi Társulat könyvkiadó ügyeit és megbízásait intézik. A társulat kezéből jövőre egy gyakorlatiabb, kevésbé elvont, általánosabb művet hálásan, örömmel fogadnának nemcsak a tagok, de a hazai tudományosság is. A lygaeidákra, sodróállatkákra, aztán jöhetne pár év múlva a sor, ha már birjuk Magyarország nehány gerinces rendének monographiáját, mi a hazai zoológiára bizony életbevágó. Építsük meg elébb azt a palotát alapostól falastól, tőztöstől, s csak aztán rakjuk rá a karyatideket, szélkakasokat, mert azok, ha magokban véve szépek, jók is, hasznavehetlenek. koraiak, sőt nevelés-gesek egy épületen házon.“

E sajátságos felfogású nyilatkozatot, minthogy egy nagy elterjedésű, előkelő napilapban jelent meg, nem hagyhattuk szó nélkül. Fölkértük Herman Ottó urat, írta a Természettudományi Közönybe a társulat állattani működéséről egy felvilágosító cikket, melyből a „Fővárosi Lapok“ munkatársa és a netán vele egyformán gondolkozók tájékozódást méríthetnének.

Herman Ottó cikke, ime itt következik:

Abból az ötlethöz, hogy a Természettudományi Társulat kiadta Dr. Bartsch Samu monographiáját a „Sodró-állatkák“-ról, ismét hallhattuk a napi sajtó szavát; a „Fővárosi Lapokét“ is.

Mi tőrés-tagadás benne, de úgy tesszik, hogy itt-ott egy kis fogalomzavar is kihangzott azokból, a mik a megjelent műre sbből kifolyólag a Természettudományi Társulat eredeti kiadványaira nézve elmondattak, s így a fogalmak tisztítása indokolva van.

Hogy én vállalkozom rá, ezt ne tessék tolakodásnak vagy fontoskodásnak venni. Ismerem a társulat beléletét, irányát, a rugókat, a melyek apparatusában működnek; a leíró állattani kiadványokhoz rendszeren van némi közöm. és — sokat érintkezem a napi sajtó emberével. Innen tudom: mit a d az egyik, mit a r a másik; a hozzászóláshoz tehát volna némi illetékességem is.

Mit akar s mit nyújt a Természettudományi Társulat a leíró természetrajz terén? Lássuk az e kérdésre tartozó feleletet.

A társulat működésének minden mozanatával a magyar közművelődés fokozását célozza. s kettős irányban igyekszik céljai felé. Az egyik irány a népszerűsítő, mely a nagy körre tartozó, tudományosan megállapított tételeket és igazságokat a telhető legnagyobb körben terjeszti is; a közműveltség emelése mellett a gyakorlati élet szükségéit úgy igyekszik fedezni, a mint azokat a folyton haladó szellem mind magasabb és magasabb színvonalra emeli.

A mondott, terjesztő irány megbírálására a napi sajtó — beleértve a szépirodalmi, társadalmi s mindamaz irodalmi közeget is, a mely a társadalom közéletének rovatot szentel — kiválóan hivatva van; hozzászólása jogos és üdvös, mert a sajtó e része kifejezője a közvéleménynek s egyedüli megbízható fokmérője annak a hatásnak, a melyet a terjesztő irány gyakorol. Sőt a sajtó szava itt valóban irányadó, mert a társulat e szóhoz alkalmazza eljárását. Ezt az irányt szolgálja a társulat havi közönye.

könyvkiadó vállalata s legújában a népszerű előadások gyűjteménye. Ezeket, azt hiszem, tisztában gyűjtjük, s ezáltal nem kívánok arról szólni: miképen teljesíti a sajtó e mondhatatlanul fontos kötelességét.

A másik irány a tisztán szakszerű, szigorúan tudományos irány. Ennél is számot vet a társulat a nemzet aspiratioival; de magasabb értelemben. Mert noha működésével az ország határát nem hagyja el: a működés módjával a kulturáncok közvéleményére is céloz, ennek is demonstrálja, hogy kulturállam vagyunk, mert megértjük a kor-szellem legmagasabb követeléseit is. Itt a tudomány előbbre való viteléről is van szó; a törekvés és eredmény megbírálására a szakkörök az illetékesek; a napi sajtó úgy illetékes, ha rovatot tart, a melybe szakemberek írnak, egyáltalában csak akkor illetékes, ha ahhoz értő tollhoz folyamodik.

Ezt az irányt szolgálják a társulat megbízásai, a melyek úgy mint a tehetségek megvannak és vállalkoznak, fogadhatba vétetnek. A mit az előbbi tételben hangsúlyoztam, azt jól kell megjegyezni, mert alább rákerül a sor.

Az ebben az irányban folytatott működés köve van ahhoz a módszerhez és azokhoz a szabályokhoz, a melyeket a világirodalom megállapított s következetesen alkalmaz is; Mihelyt e módszert nem re-spektáljuk, fogalomzavart idézünk elő ott, a hol a fogalomtisztázás a legfőbb cél.

A természeti jelenségeit rokonságaik szerint csoportosítjuk, a csoportok megfigyelését szóval és rajzzal való rögzítést a bennünk lakozó tehetséghez képest felosztjuk egymás között, s e rögzítést oly módszer szerint hajtjuk végre, a mely a tudományos világban érvényes, oly értelemben mint érvényes a számtanban a tiz számjegy, melynek segítségével magunk is dolgozunk, s azt, a mit elértünk, másokkal is megértetjük. A módszer e közössége nélkül megszűnnék a tudomány előmenetele, mert elesnénk attól, hogy többen egy irányban haladassunk.

No, de kössük a fejtegetést példához. Mi van hát azokban a Lygaeidákban, prűs-kökbén-bogarokban, pókokban és sodró állatkákban, a melyekről fitymáló hangot, rosz hasonlatot is hallottunk.

Mindezeknek a dolgoknak a kulturáncoknál fejlett irodalmuk van, mert teljes értékű részei a természetnek hatnak, e hatást ismernünk kell, mert csak így állhatunk meg magunk is a természetben. Kicsinyek, nagyok, szépek vagy csúfak-e ezek a lények, az a gondolkozó ember előtt nem kérdés: keresi létök hatását; s úgy a mint ezt megtanulja, pozitív tudást szerez, azt h mi az embert kiemeli a puszta állatiaságból. Ezért érdemes fáradozni.

Az a világirodalom azután nem egyszer azt mondja: ez s ez a viszony még nincsen tisztázva, mert a kutatás még nem terjedett ki, többi között, Magyarországra; e föld egy ismeretlen tér. Nos, ha a szakirodalom nem is mondja, de azt tartja, hogy barbárok által lakott tér, kik nemhogy a világirodalomba befolyának, de arra nem is képesek. És ime, egy szép napon Mr. Putou Franciaországban, Mr. Scudder Salem-ben az Océanon túl, Mr. Stal Stockolmban a magyarföld, a terra incognita Lygaeidáiról is értesülnek, a melyek tulajdon azon módszer szerint vannak tárgyalva, mely általánosan el van fogadva s lehetővé teszi azt, hogy az angol megértse a magyart, ez a muszkát, ez a francziát stb., e munkafelosztásból bontakozzanak ki azok a tudományos tételek, a melyek a tudást egyáltalában előbbre viszik, azok is, a melyek népszerűsítésre valók. Terünket nem jelölik többé kérdőjellel, nem tekintenek többé barbárokul. — Hát kár ezt fitymálni s kár rá rosz hasonlatokat faragni.

„Igen, de mikor ezek a könyvek oly irtóztatóan szárazak!” Szinte hallom a hangot. Szárazak keres; de kedves, hű és igaz társalgói, vezetői annak, a ki a természet keblén tudást keres. Kívesszük azt a kis lényt a rét nyüzsgő világából, s ime, az a száraz könyv megmondja nekünk, hogy ilyen és ilyen tulajdonságai vannak, hogyan és mivel él, hogyan szaporodik; ezzel szerzettünk ismeretet és egy ismerőt; a néma természet beszélni kezd hozzánk és minden szava a mily gyönyörködtető, oly tanúságos is.

Láthatjuk, hogy e könyvek a mily mértékben befolyának a világirodalomba, reánk is tartoznak.

„De mikor az a Schleiden oly szépen ír a növényekről, Brehm — no és még Darwin az állatokról, hát nem ez a volta-képeni tudomány?”

E szépség virág, de nem gyökér; s mielőtt hogy Schleiden kitarhatta volna költészetét, Darwin mélységes kedélyének világát: a „száraz” könyvek vezetése mellett járták be az élő természetet, s az így szerzett tanúságot úgy köszönték meg, hogy ők is irtak „száraz” könyveket, melyek másokat kalauzsolnak — tovább.

A mit ők most mivelnek, az olyan mint egy szép symphonia, előadva egy jó zongorán, mely egyes billentyűkből, bizonyos módszer szerint hangolt húrokból áll, s mely nélkül a legszebb zene is csak irott malaszt. A „száraz” szakkönyvek szintén ily módszeren hangolt húrok, a praedestínált mester úja symphoniákat, a kontár körme zarus hangot csal ki belőlök . . . A magyar symphoniákhoz most gyűjtjük a húrokat s mihelyt készen lesz a hangskála, megjelen a mester, a ki megszólaltatja, — A baj csak az, hogy

a sajtó nagy része már most kívánja. várja azt, a mi lehetetlen.

A miket eddig mondtam, azokat az általános ítéletre értettem.

A sodró-állatkák ötletéből azonban még egy más hangot is hallottunk, mely ékesen bár, de bizony csak helytelenül szól; adta a „Fővárosi Lapok“ 54-dik száma. s minthogy egy nagyvelterjedésű, előkelő közlöny adta nem vesztegetés a helyreigazító szó, annál kevésbbé, mert az illető referens tolla el-árulja, hogy tulajdonosa máskülönbén az állattan híve. No. de azért megesett rajta, hogy különösen harminczkilencz sorban körülbelül épen annyi tévedést kövessen el. — Ő a sodró-állatkák monographiáját „hasonszörű“ társaival együtt finoman részletezett ékítménynek tartja olyan palotán, a melynek se alapja se fala; ez a palota a magyar állattani literatura. Ez merőben nem áll, mert ezek a „szórszálhasogató“ művek épen egyes kövek, a melyekből a palota épül; rendszeres eljárással ők kalauzolnak végig az állatvilág jelenségein. Felkiált, hogy nincs magyar könyvünk, a melylyel „zoologiai műveltség“ szerzhetnénk, hogy azokat a „szórszálhasogató“ műveket megérthessük. s ezzel körülbelül azt mondja; nincs magasabb mathezisünk, a melylyel a számtan elemeit megszerzhetnők! Mert hát az állattani műveltség épen a részletek ismeretében gyökerezik. A mit ezután mond, az — bocsánat a kitételért — épen badarság.

Előbbre valónak mondja az állattant, az összehasonlító boncztant, a gerinczesek monographiáját; azt mondja, hogy nálunk még csak „nagyolni kellene, nem pedig filigrán dolgokkal bibelődni“, melyek fontosak lehetnek a francia, angol vagy német irodalomban, de nálunk nem; azután apostrofálja a Természettudományi Társulat illető bizottságát, hogy hát például jó lenne egy pár gerinczes rend monographiájáról gondoskodni stb. Az egész okoskodás oly benyomást tesz ránk, mint ha a referens azt hinné, hogy a külföld állattani irodalma is oly sorrendben iratott, a minőben például az egyetem tantervében foglaltatik. Már pedig minden nemzet bárminemű irodalmi szaka csak oly sorban keletkezett, a minőben a tehetségek jelentkeztek és vállalkoztak; s ez nálunk is csak úgy van, mert hát ezeket a dolgokat megrendelni nem lehet. És hát, ha azokkal a „filigrán dolgokkal nem bibelődünk“, azokkal t. i. a melyekre tehetségek vannak s vállalkoznak, mivel akarunk befolyáni a zoologia világirodalmába, mivel akarjuk dokumentálni, hogy kulturnemzet vagyunk? A referens azt találta kívánni, a mire neki magának kedve, talán szüksége van s hirtelenében azonosította magát az egész nemzettel. A „megbízások“ íránt sincs tisztában a referens, összeveti a „megrendelés“-sel; ámde a Természettudo-

mányi Társulat nyílt pályázatokat hirdet, azt bizza meg, a ki megállható tervet ad, s azal bizza meg, a mire vállalkozik, mást nem lehet tenni.

Jöjjünk egészen tisztába. Megvolt és van is az igyekezet, hogy a magyar állattani s más szakirodalomban létező nagy hézagokat fordításokkal pótoljuk, s ily fordítás van elég; de nincsen kellő hatása, mert idegen szellem szól belőlök, mely nem talál a magyar szemlélődés természetéhez. Az idegen szellemnek erőtetett, rácsinált olykor a nyelvérzékét sértő szavak akarnak kifejezést adni, a mivel azután üdvösen hatni, nem lehet. A Természettudományi Társulat ezt régen tudja és rajta van, hogy egy valóban nemzeti szellemű természetrajzi s más szakirodalomnak megvesse az alapját, olyannak, mely üdvösen hasson a nemzet művelődésére s eredményeivel befolyjon a művelődés világtengerébe is. E cél felé azokkal az erőekkel igyekezik, a melyek megvannak. E munkához, mint minden munkához, idő kell, s ez meghozza azokat a tehetségeket, a melyek hézagot hézag után pótolnak, főképen akkor, ha fővel gyanánt azt állítjuk fel, hogy semminemű tehetséget hevertetni nem kell. A Lygaeidák, sodró-állatkák, pókok, prücsök s bogarak után következni fognak más dolgok — kövek, meglez a palota, csak ne tessék a magyartól követelni, hogy tiz év alatt létesítse azt, a mire sokkal boldogabb kulturnépek is századokat fordítottak — és ne tessék felületes ítéletekkel az anyagi alapot veszélyeztetni, a melyet a közönség szolgált.

HERMAN OTTÓ.

KÜLFÖLDI HANGOK TUDOMÁNYOS MOZGALMAINKRÓL. — Az elzárkózottság, mely a magyar tudományos irodalmat annyi évtizeden át jellemezte, mindinkább szűnőfélben van. A külföldi tudományos sajtó, különösen a német és az angol, mind gyakrabban megemlékezik már a magyarországi tudományos mozgalmakról is. Ennek bizonyosságul a kitünően szerkesztett „Nature“ (angol heti lap) márczius 8-iki számából a következő két kis közleményt idézzük, melyek ott a 417- és 418-ik lapon állanak és szószerinti fordításban így hangzanak:

I. „A magyar Természettudományi Társulat utolsó ülésén (február 21-ikén) Hantken úr részletes előterjesztést tett nagyterjedelmű mikroszkópikus vizsgálatáról, melyeket a magyar mészkö-

letti régi tertiar lerakodványok majdnem teljesen organikus maradványokból, főleg Algákból, Foraminiferákból és Bryozoákból állanak. Az Algák képezik több rétegnek a legfőbb részét s a Lithothamnium nemhez tartoznak. Mint-hogy a mai Lithothamnium kizárólag a tengerparton él, valószínű, hogy ezek a magyar mészkövek parti formációk.

II. „A magyar Földtani társulat februári ülésén Krenner tanár úr egy nem régiben fölfedezett nagyági ásványt mutatott be, mely tiszta tellur-aranyból áll. Ismeretes, hogy az arany a természetben soha sem fordul elő a kéncsoport valamely tagjával vegyülve, kivéve a tellurt. Tellurezüst és tellurarany keveréket találtak újabban Kaliforniában, de ez az első eset, hol tiszta tellur-arany kristályos állapotban fordul elő. Tekintettel arra, hogy az arany a legnemesebb fém és a tellur a legritkább elemek egyike, az új ásványt *Bunsenin*-nek nevezték el, méltó kifejezést óhajtván adni a hálának, melylyel a nagy chemikus iránt magyarországi tisztelői viseltetnek.“

— A STETTINER ENTOMOLOGISCHE ZEITUNG 1877-ik évi folyamában C. A. D o h r n, a híres entomologus megemlékezik az irodalmi rovatban a m. nemzeti muzeum legújabb kiadványairól, a Herman Ottó szerkesztette „Természetrzaji Füzetek“-ről is. Elmondja,

hogy a füzet első felében a czikkek magyarul, második felében pedig német fordításban vagy kivonatban közöltetnek. Azután így folytatja: „*Én azt tartom, hogy ez az igazi helyes eljárás a magyar természetbuvárokkal Isis alma materünk csodáit megkedveltetni és egyúttal a magyar autorok munkájának sikereit a magyarul nem értőkkel megismertetni. Megeshetik, hogy a sikerek még oly lendületet vesznek, hogy értetők, szívesen megtanulja az ember, utólagosan, az eredeti nyelvet.*“

— A TERM.-TUD. TÁRSULAT márczius 21-ikén tartott választmányi ülésén Krenner József, ki a társulat részéről „Magyarország ásványai“ című munka megvizsgálásával bízott meg, jelentette, hogy munkája 1878 őszére sajtó alá kerülhet. Az érczek már fel vannak dolgozva, jelenleg a silicatokkal foglalkozik. A munkát igen sok, mondhatni *váratlan* sok új adat fogja értékesíteni. Nehezíti a munka haladását az, hogy az irodalomban sok tényképez felhozott adat nem megbízható és hibás, a mi különösen a morphologiai részben sok „alapvizsgálatok“ kivételét teszi szükségessé.

Különbö megemlíthető, hogy éppen e vizsgálódásoknak eredményei fogják ezt a munkát, más országokra vonatkozó megjelent hasonló célú munkáktól megkülönböztetni.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzökönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

I. VÁLASZTMÁNYI ÜLES.

1877 febr. 21.

Elnök: BALOGH KÁLMÁN.

Elnök üdvözi a választmányt, mely mint újonnan megalakult, első ízben tartja ez évi ülését.

A titkár felolvassa a közgyűlés választási jegyzőkönyvét. — A választmány megalakultnak tekintik.

A titkár előterjeszti az 1877-ik évre szóló költségvetést, melyet a választmány változatlanul elfogad.

A titkár a társulat vagyonának biztosítása céljából egy Wertheimkassa vételét hozza javaslatba. Elfogadjatik és a vétellel a titkár és a pénztárnok bízott meg.

A titkár indítványozza, hogy a múlt évi bevételi többlet, illetőleg pénztári maradványból, mely 1235 frt. tesz, a báró Sina Simon alapítványába 525 frt. s a Csasz Márton alapítványába 180 frt. összesen 705

frt. visszafizettség, miáltal a társulat minden alapítványtevő iránt lerója kötelezettségét. A választmány az intézkedést helyeshi, s örömmel egyezik bele, hogy a társulat ez utolsó kötelezettségét is lerója.

A kolozsvári Term.-Tud. társulat kéri a „Term.-tud. Közlöny“-t cserébe. Az ajánlat elfogadjatik; a Közlöny és a Népszerű Előadások elküldendők.

Az állattani bizottság elnöke jelenti, hogy Mocsáry Sándor munkája benyújtásának határideje 1878 jan. 1-ig meghosszabbítható. Tudomásul van.

A vegytani bizottság részéről Lengyel Béla jelenti, hogy Dr. Kossutányi Tamás munkájában a bizottság által javasolt módosításokat megette, s így a munka kiadható. Tudomásul szolgál.

Csanády Gusztáv jelentést tesz a balatonvidéki borok elemzését illető munkálatának állásáról. Tudomásul van. A vegytani bizottsághoz tétetik át.

Ez alkalomból *a titkár* alkalmat vesz megjegyezni, hogy a társulat által munkálatokkal megbízottak közül sokan semmiféle jelentést nem tesznek munkájok folyamáról és eredményéről. A választmány sajnálattal hallja e tudósítást, s meghagyja a titkárságnak, hogy minden egyes megbízottat külön levélben szólítson fel eme kötelességének teljesítésére.

Mikulik József a társulat beleegyezését kéri arra nézve, hogy megírandó Dobsina monographiájához a Krenner „Dobsinai jégbarlang“-jából a rajzokat és részben a szöveget — a forrás megnevezése mellett — felhasználhassa. — Nincs kifogás ellene.

Gyárfás Sándor társ. tag két régi munkát ajándékozá a társulatnak. Köszönettel vétetik.

A titkár jelenti, hogy *a füzetes vállalatnak* van 306 aláírója. Az első három füzet 500 példányban nyomatott, melyből 200 könyvtárosoknak adatott át bizományba, s így az utolsó aláíróknak már nem jutott példány. Ennélfogva a titkárság kénytelen volt az első három füzetből második kiadást

rendezni, nyomatván azokat még 500 példányban, s így a füzetes vállalat kiadványai most 1000 példányban nyomatnak. Örvedetes tudomásul vétetik.

Az országos segélyből megbízatás folytán készült munkák közül megjelent Dr. Bartsch Samu: Sodró-állatkák (Rotatoria) című munkája. Tudomásul vétetik.

Sajtó alatt vannak: Smith: A tápszerrek, Kerpely: Magyarország vaskövei és Herrmann Otto: Magyarország pókfauájája. II. rész. Tudomásul vétetik.

Kossuth Lajos és Szentandrassy Lajos örökítő díjajukat lefizették. — Tudomásul szolgál.

A könyvtárnok jelentést tesz, hogy a katalógus néhány nap múlva elhagyja a sajtót.

Ezen felül a könyvtár használatára vonatkozó egyes pontokat terjeszt elő, melyek még a könyvlejtromba volnának felveendőek. — A választmány a felolvasott pontokat helyeseknek s kinyomatandóknak találja. Némi eszmecsere fejlődött ki azon pontra nézve, mely a könyvek visszahozataláról és visszakéréséről szól. Végre megállapodás abban történt, hogy négy hét múlva minden munka visszakerendő; de ha valakinek igen nagy szüksége volna rá, mindenkor követelhető. A kivívó a felszólítás után egy hét alatt tartozik a könyvet visszahozni. Juniusban minden munka visszakéretik.

A titkár elszomorodással jelenti, hogy a tagok közül 7-et vesztettünk el halál által, névszerint: Engel József, gyógyszerész Kolozsvárt; Gladitsch József, gazd. akad. hallgató M.-Óváron; Kovács Béda, áldozár és perjel Kis-Czellben; Serényi Imre, birtokos Vértesen; Dr. Szommer Alajos, orvos Alapon; Dr. Trempacher Mátyás, orvos Mohácson; Volarich Elek, gyógyszerész Ó-Becsén. — Szomorú tudomásul vétetik.

Felolvasatuk az újonnan ajánlott tagok névsora. — Mindannyian, számra nézve 87-en, egyhangúlag megválasztottak.

A tagok létszáma a veszteségeket leszámítva 4698, köztük 50 hölgy.

Levélszekrény rovatunk e füzetből kiszorult; tagtársaink kérdéseire csak a jövő füzetben adhatunk feleletet. Addig röviden levél útján válaszolunk.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1877 MÁRCZIUS HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	Közép	7h	2h	9h	közép	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		
1	743.1	743.8	746.4	744.4	-3.9	-2.3	-4.0	-3.4	2.9	3.0	2.8	2.9	84	77	82	81	—
2	50.5	51.9	53.5	52.0	-4.9	-0.1	-3.5	-2.8	1.9	3.0	1.9	2.3	62	67	54	61	—
3	54.8	53.8	52.3	53.6	-7.9	0.1	-4.3	-4.0	1.8	1.6	2.5	2.0	74	34	75	61	—
4	50.6	47.7	46.3	48.2	-9.8	-0.2	-5.6	-5.2	1.6	2.9	1.9	2.1	74	65	63	67	—
5	45.3	44.0	44.2	44.5	-7.3	4.9	1.2	-0.4	2.2	2.2	3.9	2.8	87	34	77	66	—
6	43.9	42.1	40.6	42.2	0.6	6.3	3.9	3.6	3.3	2.7	3.1	3.0	70	38	51	52	ny.
7	36.7	31.9	30.9	33.2	1.9	11.0	3.7	5.5	4.2	4.9	5.1	4.7	80	51	85	72	ny. 2
8	33.4	34.4	35.2	34.3	0.8	6.4	2.6	3.3	3.8	3.9	4.0	3.9	78	54	72	68	—
9	35.5	34.9	35.8	35.4	-0.9	-0.6	-1.4	-1.0	4.3	4.2	3.9	4.1	100	96	94	97	*53.6
10	38.9	42.6	46.2	42.6	-3.0	-2.2	-3.2	-2.8	3.6	3.6	3.4	3.5	98	92	94	95	*29.4
11	49.3	49.5	49.3	49.4	-5.2	-1.9	-4.6	-3.9	2.6	2.8	2.4	2.6	85	70	74	76	—
12	49.3	49.2	47.9	48.8	-9.5	-0.9	-4.2	-4.9	1.6	3.2	2.4	2.4	71	74	73	73	—
13	44.4	40.4	39.2	41.3	-14.5	-3.2	-4.0	-7.2	1.4	2.5	3.0	2.3	100	70	89	86	—
14	40.4	42.2	43.2	41.9	-5.1	2.3	0.8	-0.7	2.7	3.9	4.1	3.6	88	72	85	82	—
15	39.3	41.5	43.3	41.4	0.9	4.8	2.8	2.8	4.5	3.9	4.3	4.2	92	61	75	76	*1.4
16	44.5	43.8	42.9	43.7	1.8	6.1	2.3	3.4	4.7	5.1	5.0	4.9	90	74	93	86	—
17	43.2	43.1	42.8	43.1	1.7	9.1	7.0	5.9	4.8	6.7	6.6	6.0	93	77	88	86	—
18	42.0	42.3	44.2	42.8	3.3	9.2	6.9	6.5	5.4	6.4	5.4	5.7	93	74	73	80	—
19	43.9	40.8	39.7	41.5	4.4	9.6	7.3	7.1	5.8	7.4	7.0	6.7	93	84	91	89	ny. 3
20	35.5	33.4	33.9	34.3	10.2	19.0	14.4	14.5	6.0	7.7	8.2	7.3	65	47	67	60	—
21	34.5	33.8	35.4	34.6	10.7	10.7	8.8	10.1	7.6	8.3	7.5	7.8	79	87	80	85	ny. 1
22	40.4	42.5	42.4	41.8	5.5	13.6	8.4	9.2	5.8	5.9	6.0	5.9	86	51	73	70	ny. 1
23	39.4	36.7	39.7	38.6	5.9	12.0	2.9	6.9	5.6	8.7	4.2	6.2	81	84	74	80	ny. 1
24	39.4	40.4	41.4	40.4	0.9	8.2	6.5	5.2	4.1	4.7	5.2	4.7	84	58	72	71	—
25	42.2	41.7	41.4	41.8	1.9	10.6	10.0	7.5	4.5	6.3	7.1	6.0	86	67	79	77	—
26	42.0	41.6	41.6	41.7	7.1	17.0	11.4	11.8	6.1	13.4	7.0	8.8	81	93	70	81	—
27	42.8	45.0	47.4	45.1	10.2	16.3	10.5	12.3	6.5	5.4	7.0	6.3	70	39	74	61	—
28	49.6	50.5	52.6	50.9	5.4	15.6	9.2	10.1	6.5	5.9	5.3	5.9	97	45	61	68	—
29	52.4	50.8	49.9	51.0	6.3	18.7	15.6	13.5	6.2	6.5	7.1	6.6	87	41	54	61	ny. 3 5
30	48.2	47.3	45.9	47.1	9.9	17.8	13.2	13.6	7.4	6.9	7.7	7.3	82	46	68	65	—
31	46.5	47.9	48.6	47.7	8.4	13.3	8.6	10.1	6.9	5.4	5.7	6.0	84	47	68	68	—
Közép	743.3	742.9	743.4	743.2	0.8	7.5	4.0	4.1	4.4	5.1	4.9	4.8	83.7	63.5	75.4	74.2	—

Javított hőmérséki közép: + 3.9 C°. — A légnyomás maximuma: 754.8 millim. 3-án reggel 7 óraker. — A légnyomás minimuma: 730.9 m. m. 7-én, este 9 óraker. — A hőmérséklet maximuma: + 19.0 C°. 20-án d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: - 14.5 C°. 13-án reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 34%, 3-án és 5-én d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 3. — A csapadékok összege 99 millim. — Elpárolgás: 46.1 millim.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ☔, hó ❄, villámzás ⚡, égi háború ☄, jégeső ❄, dara △, ónos idő ☁, harmatvíz ◊ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

Magyarország időjárása 1877-ik évi február hó kezdetén egy sarki légáram uralma alatt fejlődött, mely a normálisnál magasabb légnyomásban, igen alacsony hőmérsékben és gyenge havazásban nyilvánult. Ezen melegegredissio 4-ikén érte el tetőpontját (Árvavárja — 19.1, Debreczen — 9.6, Budapest — 10.7); ekkor a hideg engedni kezdett, mire 7-ikén a hőmérő már mindenütt a fagyópont fölött állott. Erre egy tulságos meleg időszak következett, mely ezenfelül még kisebbedő légnyomás, erős vagy viharos nyugati szelek és gyakori esőzés által volt jellemezve. A következő 13-ik és 17-ik közti napok az eddigi borús ég részbeni kiderülésével ismét hideg időjárást hoztak, kivált az északi és keleti vidékek számára, holott déli irányban a melegegredissio mindinkább elenyészett, úgy hogy Fiumében éppen 15-ikére esett a hőmérsék havi legnagyobbja (11.7 fok). A hónap utolsó harmadában a hőmérsék erős nyugati légáramlások és igen alacsony légnyomás mellett a normálisnál nagyobb volt, különösen 26-ikán, mely napon majd mindenütt a havi melegmaximum jelentkezett (Árvavárja + 5.4, Debreczen

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1877 MÁRCZIUS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szélereő			Felhőzet				Ozon			Delejes elhajlás				Delejes vízszintes erő			
	2h		9h	7h	2h	9h	közép	éj-jel.	nap-pal	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h	
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				regge	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este	
1	W ⁴	W ⁵	N ⁵	9	2	8 6 0	8	7	9°10'8"	9°11'0"	9°13'5"	9°10'9"	2·1186	2·1182	2·1181	2·1158		
2	N ³	N ⁴	N ⁵	3	1	0 1 7	5	0	10 9	18 5	13 7	9 2	165	127	152	142		
3	NW ⁴	W ³	W ⁴	0	0	0 0 0	7	1	11 9	10 1	13 1	10 6	154	145	164	164		
4	NW ¹	E ¹	W ¹	0	0	0 0 0	6	0	10 1	10 7	14 7	10 9	159	160	160	159		
5	—	W ¹	—	0	0	8 2 7	1	0	10 7	11 3	15 4	10 0	156	164	163	168		
6	E ¹	E ⁴	E ²	8	6	9 7 7	0	0	10 9	10 9	13 9	10 8	173	173	168	164		
7	NE ¹	E ³	W ³	3	10	10 7 7	0	0	11 9	11 5	13 0	10 8	169	178	163	160		
8	N ²	W ¹	W ²	2	10	8 6 7	8	6	9 0	9 8	13 2	10 8	168	169	154	165		
9	N ⁵	N ⁶	NW ⁷	10	10	10 10 0	7	8	9 9	10 0	13 9	11 6	173	165	177	173		
10	NW ⁵	NW ²	—	10	10	10 10 0	10	10	8 8	15 3	16 7	10 0	154	132	108	150		
11	NW ¹	W ³	W ¹	10	7	1 6 0	8	9	9 0	10 9	13 9	10 6	145	153	160	154		
12	N ¹	NE ¹	—	0	0	0 0 0	7	0	9 0	10 0	14 3	10 7	150	148	166	165		
13	W ¹	E ¹	—	10	10	7 9 0	0	0	9 2	9 5	15 3	10 4	166	161	165	161		
14	E ¹	W ²	W ²	7	2	0 3 0	7	6	8 8	9 6	15 8	10 5	165	154	166	162		
15	W ³	W ⁵	N ²	10	1	0 3 7	8	9	9 2	10 0	15 5	10 8	166	159	167	159		
16	N ¹	E ¹	—	8	5	0 4 3	6	0	9 0	9 2	14 5	10 8	171	164	166	172		
17	E ¹	S ¹	S ²	7	0	9 5 3	1	0	8 5	9 5	15 5	10 2	168	156	165	165		
18	S ²	W ²	—	10	10	10 10 0	5	8	8 4	9 0	16 1	10 7	175	169	165	169		
19	E ¹	E ¹	E ¹	10	10	10 10 0	4	1	8 2	9 1	14 8	10 0	174	166	169	161		
20	SW ²	W ⁵	SW ¹	7	1	1 3 0	0	5	8 1	9 8	15 7	11 2	175	169	178	180		
21	—	W ¹	W ²	3	10	3 5 3	5	7	10 0	9 4	15 4	9 2	164	154	169	168		
22	W ¹	SW ⁴	SW ¹	7	7	0 4 7	8	7	7 1	7 8	15 8	10 0	164	146	159	166		
23	NE ¹	S ²	W ⁵	3	8	3 4 7	1	8	8 0	9 7	16 7	9 2	164	164	164	149		
24	W ⁵	W ²	—	3	4	8 5 0	9	6	7 6	10 4	15 5	7 0	152	140	140	150		
25	SW ¹	S ²	—	3	7	6 5 3	4	6	7 5	7 8	15 5	10 0	162	149	159	159		
26	SE ¹	S ¹	—	7	9	5 7 0	0	2	7 2	8 4	15 8	9 7	162	157	150	759		
27	SW ²	SW ⁴	SW ⁵	8	6	7 7 0	4	1	8 0	8 6	13 9	10 6	159	159	159	168		
28	—	W ¹	W ¹	7	1	0 2 7	6	6	7 0	8 0	16 7	10 7	159	158	160	167		
29	W ²	W ¹	W ¹	3	1	8 4 0	1	4	7 1	9 1	15 7	9 9	164	154	159	163		
30	—	W ²	W ¹	2	8	9 6 3	2	5	7 1	8 2	16 5	5 2	154	140	159	185		
31	W ⁴	NW ⁴	NW ⁴	9	3	1 4 3	9	7	8 5	9 2	15 4	10 6	152	145	160	164		
Közép	—	—	—	5·8	5·1	4·9	5·3	4·7	4·2	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélereőség : 2·0.

százalékokban : 13. 4. 15. 1. 7. 10. 40. 10.

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

+ 8.4, Budapest + 11.8, Pozsony + 14.1 C. fok). 28-ikán gyenge havazással ismét a levegőnek általános és tetemes lehülése következett be. — A hőmérsék havi közepét találattott : Árvaváralján — 2.5, Segesvárt + 0.4, Ruzskabányán + 0.7, Debreczenben + 0.8, Szegeden + 2.2, Budapesten + 1.5, Komáromban + 2.0, Pozsonyban + 2.4, Sopronban + 2.9, Zágrábban + 4.0, Fiumében + 7.4 fok. Ezek a normálértékekhez képest kissé nagyobbak voltak, leginkább Sopronban 2.1 fokkal; átlagban a melegfőlölség 1.1 fokot tett ki. Mindkét meleg-szősőség rendes értékét valamivel túlhaladta, minek folytán a havi ingadozás (Árvaváralja 24.5, Budapest 22.5, Fiume 10.9 fok) kelleténél szélesebb volt. — A légnymás havi átlaga kelleténél kisebbnek mutatkozott, Budapest 4.8, Zágrábban 2.2 m. m.-rel; maximuma 4-ikén vagy 15-ikén, minimuma 21-ikén vagy 26-ikén állott be: ingadozása normális volt. — A csapadékmennyiség általánosan a normálisnál nagyobb volt; esett ugyanis : Árvaváralján 129, Ruzskabányán 150, Segesvárt 51, Debreczenben 48, Budapest 50, Sopronban 50, Pozsonyban 89, Zágrábban 52, Fiumében 52 m. m., sorrendben 19, 19, 11, 12, 14, 12, 18, 9 és 10 napon; hó esett 14, 11, 7, 6, 5, 6, 9, 4 és 1 napon. Ruzskabányán 12-ikén, Fiumében 21, 27 és 28-ikán égi háboru. — Az elmúlt tél rendellenes lefolyására nézve jellemző annak rendkívüli magas hőmérséke, mely Magyarországon átlagban 2.9 fokkal a normálisnál magasabb volt. Árvaváralján és Zágrábban a tél hőfőlölsége közel 4 fokra ugrott.

KURLÄNDER IGNÁC.



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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