

Megjelenik minden hónap ötödikén, harmadfél nagy nyolczadret ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNY.
HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

63-ik FÜZET.

1874. NOVEMBER.

VI. KÖTET.

XXV. A MAMMUTH.

(Előadatott az 1874. márczius 20-ikán tartott természettudományi estélyen.)

II.

Ha Szibériának érdekes, ránk nézve idegenszerű, zord tájékával és annak egykori lakosaival meg akarunk ismerkedni, szükséges az orosz természettudósokat meghallgatnunk; és a mit a következőkben Szibériára vonatkozólag el fogok mondani, nagyrészt a szt.-pétervári akademikusok: a híres Baer, továbbá Brand, Schmiedt, Schrenk irataiból, s ezen kívül Middendorff nagy szibériai munkájából merítettem. A közvetetlen forrásból meríteni itt annál szükségesebb, mert ezt a tárgyat illetőleg eddigelé sok hiba csúszott be a szakirodalomba.

Mindenek előtt azt halljuk az orosz akademikusoktól, hogy a *mammuth* szó finn eredetű: *ma* finnül annyit jelent mint *föld*, *muth* eszth nyelven annyit mint *vakondok*, tehát *mammuth* = *földvakondok*. Klaproth, a sinolog, bebizonyította, hogy a chinaiaknál már Kr. e. az V-ik században előfordúlnak a *mammuthra* vonatkozó hírek. A chinai mondák óriási vakondok gyanánt említik, mely a föld gyomrában, a hol él, hatalmas üregeket váj magának, és mihelyt a napfényre jön -- meghal; e mellett tudományosságuk nem felejt el hozzá tenni, hogy ez a körülmény eléggé megmagyarázza a földrengéseket.

Jól tudják, hogy Észak-Szibériában egészen a jeges-tengerig előfordúl, és hogy agyarait épen úgy lehet használni, mint a mostani elefántcsontot. Tudnivaló, hogy Szibéria az oroszok által történt elfoglaltatása előtt, közvetlen összeköttetésben volt Közép-Ázsiával és Chinával.

Teophrast, Nagy Sándor kortársa, már említést tesz az ásott elefántcsontról, a *kövekről* szóló könyvében. Lehelyét nem említi ugyan, de valószínűleg a szibériai elefántcsontot érti, mert ez, mint majd később megtudjuk, Szibériának mind a mai napig jelentékeny kiviteli cikkét képezi. A szibériai *mammuthra* vonatkozó adatokat

időrendes egymásutánban a következőkben vélem röviden összefoglalhatni:

1. *Witsen* (1694), amsterdami polgármester, a ki buzgóan gyűjtött szibériai híreket, számos szibériai mammoth-agyar-lelhelyet említ, beszéli, hogy mammoth-agyarak keresésére egész karavánok alakultak, hogy némelykor egész mammoth-állatokat találnak, melyek sötét-barnák és kellemetlen büzt árasztanak.

2. *Ysbrand Ides* (1692—95), mint Nagy Péternek küldötte, Szibérián át Pekingbe és vissza utazott, és pedig egy oly ember társaságában, ki különben fossil elefántcsont gyűjtésével foglalkozott. Ez beszélt neki, hogy egyszer egy egész ép fejet látott a talajból kinyúlni, és egy embervastagságú lábat. Továbbá említi, hogy a bennszülöttek azon hitben vannak, hogy az állat a föld alatt él. De ezeket — úgy mond — az oroszok görbültebb agyaráú elefántoknak tartják, melyek a vízözön által hordattak mai lelhelyükre.

3. *Chariton Laptew*, ki Anna Iwanowna orosz czárnő uralkodása ideje táján (1739—43) Észak-Szibériának partját fölvette, azt említi, hogy a Tundra mellékfolyóiban egész mammoth-állatok találtak, és pedig vastag bőrrel.

4. A fentebbiek után következő adat egy egészen ép állatra vonatkozik, mely azonban nem mammoth, hanem a híres pamacs-szörű rhinoceros volt.

5. *Sarytschew* hadnagy (1787), a Billing-féle szibériai expediciónak tagja, azt írja, hogy Alaseisk helység lakói (ezen helység 2 gunyhóból és egy imaházból állott) beszélték neki, hogy 100 werst távolságban az Alos folyó partján, a víz által félig kimosva, egy elefántnagyságú hulla fekszik, a melynek testén helyenként hosszú szőr mutatkozik. Sarytschew a sok hó miatt nem volt képes a föltről letérni, és így nem mehetett a lelet színhelyére.

6. Ezen időben, vagy talán valamivel előbb, kellett a Léna torkolatánál egy szőrrel fedett mammothnak találtak, mert midőn a tunguz főnök a későbbben említendő Adams-féle mammothot fölfedezte, akkor törzsének öregebb tagjai ezen leletet rossz előjelenek tekintették, elbeszélvén az apáiktól hallott hírt, hogy egy tunguz valamikor hasonló állatot talált, és csakhamar egész családjával meghalt. Ez a hír a fölfedezőt annyira nyugtalanította, hogy szintén súlyosan megbetegedett.

7. *Tilesius* írja (1805), midőn a Krusenstern-féle expediciónal harmadízben Kamcsatkába ment, Patapow hajós-kapitány, a ki Ohotzkról élelmi szereket hozott, neki azt beszélt, hogy a

jeges-tenger partján egy bundás mammuthot látott, és mondásának megerősítésére Tilesiusnak egy csomó hosszú, a lószőrnél vastagabb barna szőrt adott, melyet az állatról ő maga vágott le. Tilesius ezt a szőrcomagot elküldte Göttingába Blumenbachnak, a ki, mint tudjuk, a mammuthnak keresztapja lett.

8. Elérkezünk a híres Adams-féle mammuthhoz, a melynek hírére egész Európában átalánossá vált az a meggyőződés, hogy Szibériában csakugyan találtak tökéletes mammuthok. — Adams mint botanikus kísérte a Chinába menesztett Golowkini küldöttségét, melyet azonban Chinába be sem eresztettek. Adams 1806-ban Jakutsban volt, hol arról értesült, hogy a Léna torkolata közelében, egy kis félszigeten, tökéletes mammuth-hulla találtatott. Rögtön oda utazott a lelet színhelyére. Ossip Schumachow, tunguz főnök, ki magát ezen terület birtokosának tartotta (egyebek Szibériában soha sem lehetnek birtokosok), már 1799-ben, tehát 7 év előtt látott egy sötét tárgyat, mely idővel, a talaj lefagyása következtében, mammuthfejnek mutatkozott, melyből agyarak nyúltak ki. Schumachow elbeszélé ez esetet családjának, mely rossz előjelnek tekintette, és, mit már előbb említők, a tunguz súlyosan megbetegedett. — Idővel azonban még sem birt ellentállani a szép agyar birásának. Lefürészelte tehát, és 50 rubel becsű árúczikkéért eladta Boltunow kereskedőnek. Ezen alkalommal Boltunow értekezést írt, és hozzá vagy maga készített, vagy más által készített egy rajzot is. Értekezése a Severgin, orosz akadémikus által kiadott technologiai folyóiratban jelent meg; rajzát azonban nagyon inkorrektnek mondják, mert az állítólagos ősz elefántot hegyes fülekkel és lópatákkal ábrázolja, szóval oly alakot mutat be, mely talán középhegyet foglalhatna el a disznó és elefánt között. Adams a fölfedezés után hét évre jutván a lelet színhelyére, az ormányról nem is tesz említést, csak azt említi, hogy a jakutok szánkutyáikat etették ezen ősz állat húásával, és hogy ragadozó állatok is megtámadták. Mindössze csak csontvázat talált összeszáradt inakkal. A fej bőre szintén össze volt száradva, azonban a fül és az egyik szem ép. Adams azt írja továbbá, hogy az állat alsó oldalán, a melyen feküdt, a bőr még tökéletesen hosszú tömött szőrrel volt fedve. E bőrből magához vett egy nagy darabot, mely azonban oly nehéz volt, hogy 10 ember alig bírta a partra csusztatni, mi által a már nem igen tartós szőr majdnem egészen ledörzsölődött. Ez a bőrdarab még ma is látható a szt. pétervári muzeumban a csontvázal és a még rajta levő lágy részekkel, nem különben a hóba tiport egy pudnyi szőrrel együtt.

9. A Moskvában látható mammuth története a következő.

1840-ben M o t s c h u l s z k y , buzgó entomolog, Tobolszkban volt, hol a szamojedek figyelmeztették, hogy 1839 tavaszán éjszaki Szibériában temérdek sok víz mutatkozott, és hogy a Tas partja a víz által kimosatott, minek következtében egy befagyott mammuth került napfényre. A szamojedek látták a fejét és egyik agyarát a fagyott talajból kinyúlni; az utóbbit leverték és elefántcsont gyanánt az obdorszki vásáron eladták. Beszélték azonkívül, hogy az állat szájából fekete nyelv nyúlt ki, mely oly hosszú mint az egyhónapos iramgim-borju. Ez alatt kétségkívül a mammuth ormányát értették.

Motschulszky sokat fáradozott, hogy e leletet a moszkvai természettudományi társulat számára biztosítsa. Rábirta Trofimow kereskedőt, hogy keresse föl és vegye át ezen kincsnek a szállítását is. Trofimow két év múlva csakugyan egy mammuth-csontvázat szállított Obdorszkba, és szállítási költségek fejében 4690 rubel díjat kért. Erről a moszkvaiak nem akartak semmit sem tudni, mivel a húsrészek hiányoztak, és csak hosszú szőrök voltak a csontvázhoz mellékelve. Sajátságos, hogy e makacsságra Trofimow hirtelen megváltoztatta kívánságát, és kárpótlás gyanánt nem kért semmi egyebet, csak egy császári kitüntetést. A csontváz Moszkvába szállítatott, a hol még Glebow tanár szövettani vizsgálatokat is tehetett egyes részeivel. A kitüntetés kieszközöltetett, de mire Trofimowhoz ért, már nem találta életben.

10. M i d d e n d o r f f szintén talált egy kisebb mammuthot a Taimyr folyó közelében, 75 fok ész. szélesség alatt. Ezen kis, lágy részekről ment állat lelete azért fontos, mivel lelhelyén egyzersmind a geologiai viszonyok is tanulmányoztattak.

Kevésbé érdekes eseteket kihagyva, csak a Schmidt-féle mammuth-expedícióról tesztek még említést.

11. B a e r , a szt.-pétervári tudós akadémia érdemes osztályelnöke, híret vette, hogy a szibériai jégtaalajban, a tasowi öböl közelében, egy jurak-szamojed tökéletes ép mammuthot talált. Baer, midőn a hírvivő levelet karácsony estéjén megkapta és családjában, unokáitól környezve, fölolvasta, örömteljesen lelkesülve kívánta: vajha ez a tudományos világnak lenne karácsonyi ajándéka. Befolyásának sikerült az orosz miniszteriumnál azonnal kieszközölni egy expedíciónak a színhelyre való kiküldését, a szükséges, nem csekély költségek engedélyezésével együtt. Az expedíció vezetésével S c h m i d t ú r bizatott meg, a ki már ilyen expedíciókon részt vett, s a kitől remélni lehetett, hogy a *folytonos* utazást Dudinszk-ig ki fogja bírni. Az expedíció, ellátva az akadémia által kidolgozott instrukciókkal, már február 12-ikén útnak

indúlhatott. Schmidtnek főleg szívére kötötték, hogy a lelhely geologiai viszonyait pontosan megvizsgálja, és a mi *roppant* fontos s eddigelé egészen elhanyagoltatott, vesse az állat gyomortartalmát a legszorosabb vizsgálat alá; továbbá hogyan szállítsa el Szt.-Pétervárhoz ezt az állat-óriást, mely, minthogy már az indiai elefánt súlya is 12,000 fontra rúg, ennél minden esetre nehezebb lesz.

A legnagyobb feszültséggel kísérte nem csak a tudományos Akademia, hanem az orosz journalistika és az egész művelt közönség is ezt az expedíciót. Eredményei azonban nem feleltek meg a hozzá kötött várakozásoknak. Schmidt jelentései mindig halványabbak lettek, míg szeptember 18-ikán Baer bejelentette az Akademiának, hogy a mammuth megtalálására vonatkozó remények meghiúsultak. Schmidt legnagyobb erőfeszítését és kitartását csak néhány csonthalmaz jutalmazta, s még a geologiai viszonyokat sem volt képes megvizsgálni a roppant hőtömegek miatt, melyek e területet borították, és még kétes, ha vajjon a következő nyár képes lesz-e a hőtömegeket megolvasztani.

Ennek az utolsó expedíciónak nem volt sikere, a miből azonban még korántsem következik, hogy ne legyen egy másikonak.

A legtöbb fölfedezett mammuth-csontváz agyaráát levágják, s a csontokat többé nem veszik tekintetbe.

Hogy ezek az állatok mily roppant mennyiségben népesítették egykor Észak-Szibériát, kitűnik azon adatokból, melyek a fossil elefántcsont gyűjtésére vonatkoznak.

Igen érdekesen és élénken írja le M i d d e n d o r f f, Észak-Szibériának kitűnő ismerője, ezt az áradék-csontokban bővelkedő vidéket és az ottani elefántcsont-keresők üzelmét.

A kutatók sokszor találnak ép mammuthokat, de nem jelentik föl, daczára annak, hogy egy egész csontvázra 150 rubel, egy egész ép állat fölfedezésére pedig 300 rubel díj van kitűzve. — A czár messze lakik, és míg a pénzt megkapják, ha kapják, addig ugyan meg is halhatnak. Ez nem túlzás. Middendorff maga hoz fel ilyen példákat.

Middendorff szerint a fossil elefántcsontnak kivitele Szibériából évenként 40.000 fontra rúg; ehhez pedig legalább 100 állatnak az agyarára van szükség. A múlt 200 esztendőn át tehát nem kevesebb mint 20.000 mammuth járult hozzá a piacznak ős-elefántcsonttal való ellátásához.

1821-ben egy elefántcsontkereső Jakutból egymaga nem kevesebb mint 500 pudnyit (20.000 font) talált az új-szibériai szigeten

Sokszor tíz, sőt több agyarat is találnak egy helyen. Ilyen elefántcsontot a jegestenger hosszú partján egész Szibériában gyűjtenek, és, mint a spanyolok egyidőben, csak aranyról álmodtak, ép úgy az ottani lakosok álmainak netovábbja az elefántcsonton összpontosúl.

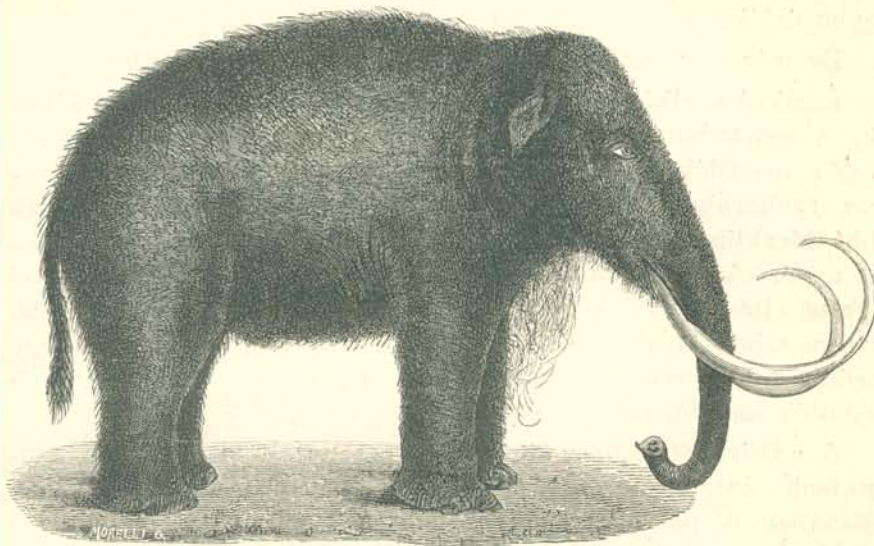
Az új-szibériai szigetek e becses anyagban különösen gazdagok. Érdekes alak az öreg H e d e n s t r ö m, e szigetek fölfedezője, kinek kedélyét még ez a jéghideg táj sem birta elrontani, és a ki Middendorffnak szüntelenül panaszkodott azon szerencsétlenségéről a mi őt távollétében érte. Egy nagy zsák velőt gyűjtött t. i. a mammothcsontokból; a gondos szerzeményt azonban valahogy közel találták tenni a tűzhöz, hol az megolvadt és *kifolyt mint olaj*. „Milyen Crösus lehettem volna, úgymond, ha kincsem nem folyt volna szét. „*Pommade de mammoth-tal*“ elláthattam volna az egész földgömböt!“ És mi a *medve-* és *oroszlán-pomádé* hajnövesztő ereje ilyen, a jobb világból származó hatásosabb kenőcshez képest!

Tudjuk, hogy a szibériai fossil elefántcsont egészen rugalmas; mivel az enyvanyag még benne van a fogban, azonban a csontok is egészen frissek, úgy hogy Middendorff Turnchanszkban meglepett egy kis egeret, midőn ilyenén nagy étvágyvgyal rágódott.

A kereskedésben előforduló elefántcsontnak harmadrésze fossil, és már igen régóta kereskedelmi cikket képez. O l f e r s (a berlini akademiában) jogosan teszi föl, hogy az *arany-csordás tatár khán* arany- és drágakövekkel diszített elefántcsont-trónusa, (egy K o s m a nevű orosz ötvösnek munkája), melyet Plano de Carpini 1246-ban látott, csakugyan mammothcsontból volt készítve.

A mi a mammoth külalakját illeti, az természetesen csak elefántszerű lehetett. Azonban egyrészt magasabb feje, otrombább teste és otromba, vastagabb lábai túltesznek a még mostan élő két elefánt-nemen; míg másrészt kisebb füle és vastag szőrbundája sajátos termetet, kinézést kölcsönöztek neki. A szemek, melyek közül az egyik szemteke még meg van tartva, ép oly kicsinyek voltak mint az ázsiai elefánté. Az agyarak ellenben nem csak roppant kifejlődésük, hanem széttartó irányuk által is megkülönböztetik a jelenlegi elefántoktól. Nyaka és marja azonban, bizonyára a roppant nehéz fej végett, jobban kilehetett fejlődve, tehát elől kissé magasabb lehetett. Mellső, valamint hátsó lábain öt kis patája van; az ujjak azonban oly tömören vannak egyesülve, hogy az ujjvégek nem állanak ki, s felületes észlelő könnyen lópatának — minek Boltunow is nézte — tarthatná. Még néhány szót a szőrbundáról. A még meglévő jobb fülön látható még néhány ép,

barna szőrsziget, szőrnemű gyapjú, mely közül hosszú serték állanak ki. Minthogy az állatországbán gyakran *szörtelen* vagy kevésbé szőrös fülek, tömörszőrű fejen fordulnak elő, megfordított eset azonban nem ismeretes, Boltunow jelentésével összevágólag feltehetjük, hogy az egész fej szőrös volt; a mit még az is erősíteni látszik, hogy a jobb pofán a szőrnek gyér nyomai csakugyan észrevehetőek.



1-ső ábra.

A MAMMUTH.

(Ez az ábra félnagyságú másolata azon képnek, melyet Dr. Brandt a Szt-pétervári muzeumban levő mammoth-maradványok, továbbá Boltunow, Adams és Tilesius adatai alapján, Pape úr által, de saját folytonos felügyelete alatt készítettett. A mi képünkön csak az a változtatás történt, hogy a szügyet takaró sörény az első lábak térdeig van meghosszabbítva; ezt az arányt lehetett kivenni egy ép mammothlábon, melyet egy szibériai pap talált és az akkorában Irkuckban levő jaroslawi érseknek küldött el. Ezt a lábat Schtschukin részletesen leírta.)

Hogy a törzset csakugyan tömör és hosszabb szőr takarta, bizonyítja a szt.-pétervári muzeumban lévő bőr. A bunda szőre 20—35 milliméter hosszú, göndör, barna szálakból állott, melyek közül 50, sőt 100 millim. hosszú sörtenemű szálak emelkenek ki.

A mi sörényét illeti, melyről Adams említést tesz, annak közönségesen a muzeumban lévő 4 deciméter hosszú merev szőrszálakat tartják, és B r a n d vizsgálata szerint ezek az egy milliméter vastag szálak csakugyan ott ültek, a hol a sörényszőrök szoktak ülni, jöllehet ezek részben még a lábakat is fedték.

A mammoth valószínűleg a társas életet kedvelte, mint a többi most élő elefántok, mit az egy helyen talált tömeges maradékok is bizonyítanak. Bizonyára szerette a vizeket; a mostani elefántok is szeretnek inni és fürdeni; azonkívül a növényzet is vizek közelében lehetett bujább és nyújthatott bővebb táplálékot. Eledele azonban nem állhatott tropikus- vagy subtropikus növényekből, hanem az északi vagy mérsékelt égöv növényeiből. Erről tanúskodnak társai, nevezetesen az iramgim is, mely a meleg iránt nagyon érzékeny.

De már most az a kérdés, *miből élhetett a mammoth?*

Észak-Amerikában találtak egy, az elefánthoz közel álló állatnak, a mastodon hullájának gyomrában, egy ott jelenleg is élő fenyőfa maradákat; Brand pedig a mammoth társának, a rhinoceros tychorhinusnak, fogaiban talált fenyőfa maradákat; továbbá Merklin tanár azon észlelete alapján, hogy egy ázsiai elefánt a néző közönség által oda nyújtott fenyő-galyakat élvezettel megette, Brand azt következtette, hogy a mammoth, legalább részben, szintén tozoz fák növedékével táplálkozott. Tudjuk, hogy az eddig talált szibériai mammothok gyomrának a tartalmát elefejtették megvizsgálni.

A szibériai talajban, álló helyzetben talált mammothok, kétségtelenül ott éltek, és a mostanáig épen megmaradt egyének hajdanában a pocsolyás helyek iszapjába süllyedtek, melyeket a folyók talán még inkább befedtek iszappal, míg be nem fagytak, a mi természetesen csak őszkor történhetett. A többit egy kemény rá következő tél végezte el, míg a következő tavasznak hideg iszapja megóvta a fölengedés ellen. Északi Szibéria éghajlata minden esetre valamivel enyhébb volt, mert különben nem termett volna elegendő növényi eledel; de azért bizonyára nem volt oly enyhe mint a déli mérsékelt égöv, mert akkor a mammothok be nem fagytak és meg nem maradhattak volna a többször említettük állapotban.

Hogy *mikor haltak ki* a mammothok Szibériából, azt történetileg nem lehet bebizonyítani.

A legrégebb kínai mondák is csak a földalatti, de nem földfeletti mammothról beszélnek. Az egész görög- és római irodalom európai vagy észak-ázsiai szőrös elefántot nem ismer. A franciaországi Perigordban V i b r a y e agancs-töredékre egy fejet talált rávésve, J. a r t e t pedig fossil elefántcsont-lemezen elefánt-alakot. Mind a két rajz a mammothra vonatkozik, és kőszekőkkel ellátott népre utal, mely a mammothokat nem csak ismerte, hanem vadászta is. (2-ik ábra, a következő lapon.)

Minő nép volt az, az teljesen ismeretlen; a mammuth bizonyára gazdag élelmi forrást nyújtott. Első pillanatra alig látszik hihetőnek, hogy egy tökéletlen kőszerszámokkal fölfegyverzett nép képes lenne a mammuthot kiirtani. De ez mindjárt valóbb-színűnek tűnik föl, ha meggondoljuk, hogy Kelet-Indiában, Ceylonban, ép úgy mint Afrikában a hottentoták az elefántokat még



2-ik ábra.

Elefántcsont-lemezre karczott mammuth, a la madebinei barlangból, Perigordban.

mai napig ásott gödrökben fogják, és hogy a régi Germániában a vad bölényeket — melyek onnan ma már kipusztultak — szintén vermekben fogdosták. Ép ily módon vadászhatták Galliának ősnépei a mammuthokat.

Megtudna-e élni a mammuth hazánkban jelenleg is? — Kétség kívül. Egy oly állatidom, mely az egyenlítőtől a sarkvidékig előfordulhat, szívósságát bebizonyította, — ha szőrbundája jelenleg nálunk valamivel megritkúlna is.

De kérdezzük, — örülne-e kiszáritott mocsarainknak, megritkult erdeinknek; nem jönne-e roppant ereje, étvágya és egyéb gyöngeségei* által az emberrel minden lépten-nyomon összeütközésbe? Midőn a „Keletindiai társaság“ 100 év előtt a Sului szultánnak több elefántot küldött ajándékkul, a szultán ezen óriási állatok láttára, azt gondolván, hogy egész szigetét fölfalják, egyszerre úgy megijedt, hogy valamennyit átszállíttatta Borneo szigetére, a hol nagyon elszaporodtak és jelenleg is roppant károkat okoznak.

Az ember nem fér meg az elefánttal Európában. — És az ember nagy egoista, a hol állatok zavarják köreit, kipusztítja őket.

De hát miért nem szelidítette meg?

Ha a kihalt elefántok (van 10—12 faj) során végig tekintek, csak egyet látok, a mely nálunk valódi házi állattá válhatnék. Egy

* Az afrikai elefánt gyomrában nem egyszer találunk 4—5 hüvelyk hosszú és 1 $\frac{1}{2}$ —2 hüvelyk vastag galyakat.

kis kutya nagyságú ős elefántfaj ez — alig volt 3 láb magas — mely még, ha élne, a kutyának minden esetre nagy konkurencziát csinálna.

A megszelídített mammuthnak nem volna helye nálunk, ha csak az állatkertben nem — de ott is a közönség tapasztalt részvéte talán éhen hagyná halni.

Kérdéses, hogy az indiai és afrikai elefántok fognak-e még sokáig létezhetni? Roppant költséges tartásuk miatt használatuk mindinkább szűkebb térre szorúl; hiszen a nehéz munkát elvégzi most a szén és a víz. A vad elefántok napjai meg vannak számlálva: évenként 8000 pusztított el, a mi a lassú szaporodáshoz képest sok, roppant sok. Természetes, hogy ezek az őserdőkkel fognak eltűnni, és egy-két század múlva talán már róluk is mint egy kihalt állatfajról fognak hasonló felolvasásokat tartani, mint jelenleg a mammuthról.

Ennyit akartam elmondani a mammuthról, azon alakról, mely az ős hajdankorban uralkodott hazánkban, melynek szerepe azonban lejárt, átengedvén azt az embereknek. Az ember felléptével pedig elkezdődött az ész uralma, s itt az őslénytan már véget ért, és kezdődik a történelem.

KRENNER JÓZSEF.

XXVI. AGASSIZ LAJOS EMLÉKEZETE.

Kivonat MARGÓ TIVADAR emlékezéséből.

(Előadatott a m. tud. Akademia 1874 október 26-ikán tartott összes ülésén.)

Közel egy éve már, hogy a tudományos világ egyik fődíszét, az irodalom egyik ritka tehetségű s munkásságú művelőjét, a természettudomány egyik legbuzgóbb bajnokát, hősét vesztette el Agassizban.

Ritka tulajdonságú s jeles férfiú volt ő minden tekintetben, milyent az élők sorából csak a legélénkebb bánattal látunk távozni, érezve, mily nehéz, hogy ne mondjuk, lehetetlen, helyét a tudományos világban pótolni.

Agassiz Lajos egy falusi evangélikus lelkész fia, Svájc Vaud Cantonjának, Mottier helységében, 1807-ik évi május 28-ikán született. Első tanulmányait a biennei gymnasiumban s a lausannei akademiában végezte, s az orvosi pályára készülvén, előbb a zürichi, később pedig a heidelbergi és müncheni egyetemeket látogatta, hol az akkor kitűnő szaktanárokat és buvárokat, ú. m. Döllinger,

a híres anatom, — Oken, a lángező zoológ, — Tiedemann, a jeles physiológ, — Bischoff, a kitűnő botanikus, és Leonhardt, a mineralóg és geológ előadásait nagy buzgalommal hallgatta, s a müncheni egyetemen 1829-ben bölcsészet-, egy évvel később pedig orvos- és sebész-tudorrá avatták föl.

Már mint orvoshallgató magára vonta a tanárok figyelmét két kisebb, de jeles értekezése által, melyek egyikében a Cynocephalus-, a másokban pedig a Cyprinusnak egy új fajtát ismerteté, mely legelső állattani értekezései 1828-ban, az Oken által szerkesztett „Isis“ című folyóiratban, jelentek meg.

Münchenben tartózkodása ideje alatt alkalma nyílt megismerkedni Spix és Martius híres természetbuvárokkal, kik nem régen visszatérve brazíliai nagy utazásukról, éppen ekkor fáradoztak az ott gyűjtött gazdag anyag tudományos földolgozásával. Agassiz mindkettőnek gyakori látogatója, s a nagybecsű természeti kincsek berendezésénél és meghatározásánál egyszersmind buzgó kisegítője volt, s ez érintkezés reá nézve valószínűleg döntő befolyást gyakorolt későbbi sorsára. Mert Spixnek e munka alatt 1826-ban bekövetkezett korai halála után, Dr. Martius az alig 19 éves Agassizra bízta a nagyszámú brazíliai halfajok földolgozását és rendszeres leírását. Ezen első önálló munkája által*, melyet a fiatal természetbuvár nagy avatottsággal s kitűnő sikerrel végezett, csakhamar magára vonta a szakférfiak figyelmét. E munka egyszersmind irányadóul szolgált neki az Ichthyologia terén később tett fontos kutatásainál, melyeket ő több mint tíz éven át folytatott. Ezen ichthyológiai tanulmányai alatt nem csak Közép-Európa jelenleg élő édesvizi halaira szorítkozott, hanem fáradhatatlan kitaratással a kihalt ásatag halfajokat is tudományos buvárkodásának körébe vonta. E tanulmányainak összes eredményét két nagy munkába foglalta össze; az egyikben a közép-európai édesvizi halakat ismerteti számos természethű ábrákkal**, a másokban pedig — mely 5 nagy negyedrétt kötetben jelent meg, egy 394 színezett táblát tartalmazó Atlással — a kihalt halfajok ásatag maradványait írja le.†

* Spix et L. Agassiz. Selecta genera et species piscium, quos in itinere per Brasiliam annis 1817—1820 coll. edidit F. de Martius, cum 96 tabulis col. Monachii 1829. Fol. 2 köt.

** Histoire naturelle des poissons d' eau douce de l'Europe centrale. Neuchâtel. 1839—1845.

† Recherches sur les poissons fossiles. Neuchâtel 1833—1843. — Öt kötet, 4^o, egy folio Atlással, 394 színezett táblával. — E kitűnő munkának dús tartalma kitétszik onnan is, hogy abban 1000-nél több, eddig ismeretlen fossil halfajnak teljes leírását és rajzolt képét találjuk.

Mindkét munkáról bátran állíthatjuk, hogy úttörő s nélkülözhetetlen alapmunkák az ichthyologiai behatóbb vizsgálatra nézve, mely tekintetben Agassiz Cuvier méltó utódjának, sőt, kivált a halak osztályára nézve, alkotó reformátornak méltán tekinthető. Mert habár a halaknak Agassiz által a pikkelyek alakjára és szerkezetére alapított rendszeres beosztása később tévesnek és elégtelennek bizonyult is be: mégis ezen, a halakról közölt kitünő vizsgálatai hathatósan előkészíték az utat ez állatok pontosabb ismeretére, s utóbb a híres Müller, János, berlini tanár által, az összes boncztoni jellegekre alapított természetes osztályozására, melyben az Agassiz által föllállított egyik rend — a Ganoidok rendje — némi módosításokkal fölvétetett.

E nagybecsű ichthyologiai munkák, melyek közül az első, t. i. a brazíliai halak leírása 1829-ben, tehát akkor jelent meg, midőn Agassiz még csak 22 éves volt, nem kevés dicsfényvel áraszták el a fiatal buvár hírnevét; de a pusztá erkölcsi jutalmat kivéve nem hoztak számára semmi anyagi gyümölcsöt, úgy hogy csakis atyja egyik jó barátjának köszönheti, hogy 1831-ben Párisba mehetett, hová őt Cuvier fényes hírneve és szelleme ellenállhatatlan varázserővel vonzá. Azonban e nagy mesternek — ki fiatal tudósunk kiváló képességét s egyéb jeles tulajdonságait rövid idő alatt becsülni tanulta — már a következő évben egészen váratlanul bekövetkezett halála után, Agassiz néhány év múlva, mely idő alatt Londont is látogatta, hazájába visszatérván, a neufchâteli Akademiánál legott a természetrajz tanszékére tanárnak neveztetett ki, s mint ilyen 1832-ben, 25 éves korában, kezdé meg tanári működését.

Agassiz ezen tanársági ideje alatt a legnagyobb szenvedéllyel folytatta a fossil halakról már több év előtt megkezdett kutatásait, s az ezekről írt nagy munkáját csak 1843-ban végezte be, mely évben annak utolsó (5-ik) kötete jelent meg. Ugyanezen időben komolyan foglalkozott az ásatag puhányokkal, valamint az élő és kihalt túskebőrűekkel, mely állatokra vonatkozó tanulmányainak eredményét négy külön nagybecsű monographiában közölte.*

Ezen nagyobb s több más kisebb munkái** által Agassiz

* Études critiques sur les mollusques fossiles. Neufchâtel, 1842. — Iconographie des coquilles tertiaires. Neufchâtel, 1845. — Monographie d'Echinodermes vivants et fossiles. Neufchâtel 1838—1842. — Descriptions d'Echinodermes fossiles de la Suisse. Neufchâtel. 1839—1845.

** Ezen kisebb munkái közül említhetők: Untersuchungen über die fossilen Fische der Liasformation (Leonhard und Bronn: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie etc. 1832.) Nemkülönben néhány értekezés a „Memoires de la société des sciences nat. de Neufchâtel“ című folyóiratban.

rövid idő alatt nem csak a szakférfiak szűkebb körében, hanem az egész európai művelt közönség előtt a köztisztelet és becsülés tárgya lett.

Valóban bámulandó, hogy a sok évi fáradságos vizsgálatokkal és nagyobb munkákkal annyira elfoglalt férfiúnak még ideje maradt a rendes tanári teendők mellett több más szakférfi közreműködésével egy a gyakorlati állattanra nézve nélkülözhetetlen segédkönyv — a zoologiai Nomenclator* — szerkesztésére, s ezenfelül Gould és Pertyvel együtt egy kitűnő állattani kézikönyv kiadására.**

De mindezek fölemlítésével épen nem merítém ki óriási munkásságának, 8 évi svjáczi buvázkodásának, minden eredményét; mert az említett nagy fontosságú és terjedelmű munkákon kívül, melyek Agassiz nevét az állattan történelmében megörökítik, termékenyítő szelleme a természettudományok egy más rokon ágára — a földtanra — is kiterjedt, mi által a kitűnő zoolog és palaeontolog nem kevésbé tekintélyes és fényes helyet vívott ki magának a geologia terén is; úgy hogy Agassiz nem csak kitűnő zoolog és palaeontolog, hanem egyszersmind igen jeles és szerencsés geolog is volt.

Bérczes hazájának hófedte óriás csúcsai ellenállhatatlan erővel buzdíták őt több rokonirányú társával (Desor, Vogt, Colomb stb.) együtt a jégárak (glecserek) képződése és földtani jelentőségének pontosabb tanulmányozására, melyeknek valódi lényege körül a tudósok közt mindeddig csak homályos nézetek uralkodtak. Jól tudták ugyan, hogy a jégárak változnak, sőt Hugi tanárnak pontos észleletei és mérései már 1827-ben világosan mutatták ki azoknak bár lassú, de bizonyos mozgását. A természettudósok egy része azonban — Saussure értelmezése után — e mozgást csak a lejtős medren történő lassú lesiklásnak vagyis csúszásnak tekinté, míg a többiek, Charpentier nézetét követve, azt a nyári meleg által megolvadt s a finom repedésekbe vagy hézagokba beható s fagyásnak induló víz kiterjedésének tulajdoníták.

Agassiz e nehéz és fontos kérdés megoldására hű barátai társaságában az Unteraar-gleccser közép morénáján kiálló sziklafal alatt egy e célra épített fagunyhóban, — a jégvilág közepette —

* Nomenclator Zoologicus, continens nomina systematica generum animalium, tam viventium, quam fossilium. Soloduri, 1842—1846, 4^o.

** Grundzüge der Zoologie, mit besonderer Rücksicht auf den Bau, die Entwicklung, Vertheilung und natürliche Anordnung der noch lebenden und der ausgestorbenen Thierformen, von den Professoren L. Agassiz, Ant. Gould und M. Perty.— Stuttgart, 1854.

több éven át a legnagyobb szenvedélyvel folytatta fáradságos és gyakran életveszélylyel járó vizsgálatait s a legnagyobb pontossággal tett méréseit, melyek a jégárak mozgásairól való eddigi tapasztalatokat nem csak megerősíték, hanem még azon igen meglepő eredményre is vezettek, mely szerint a jégár középprészei gyorsabb mozgással haladnak, mint annak szélei. Ezen egy külön, „Études sur les Glaciers“ című munkában* közzétett vizsgálatok — melyeknek eredményeit a Forbes, angol természetbuvár, által a „Mer de Glace“ nevű jégáron tett mérések utóbb megerősíték, — képezik mai ismereteinknek főforrását s alapkövét az érdekes tárgyra nézve.

Ámde Agassiz vizsgálataival nem csak a jelenkori jégárak mozgási törvényeit alapítá meg, hanem minden figyelmét és észlelő tehetségének egész hatalmát még azon őskori jégáramok kiterjedésére is irányozta, melyek a svajczi havasok völgyeit és síkjait egykor elboríták. Hogy e fontos tárgy felől biztos ítéletet hozhasson, közvetlenül a természethez fordult, s e czélból hű társaival együtt beutazta a svajczi havasok világát, majd a bérczek csúcsaira hágva, majd a jégárak hátán tanyázva, s ott éjjeleket is töltve, majd ismét a hegyek sziklás ormairól leszállva a navasok legmélyebb völgyébe, lépésről lépésre törekedett föltalálni s mindenütt pontosan meghatározni a régi jégárak által otthagyt morénákat (kő-sánczokat) s megfigyelni a szikláknak barázdált odalait és csi-szolt fölületeit, melyek a völgyeket egykor elborító régi jégáramokról s azoknak mozgásairól a legvilágosabban szólnak.

Ezen, csaknem 10 évig folytatott kutatások által nyert számtalan tapasztalati tényeket s azokból levont következtetéseket, melyek a földön egykor létezett jégkorszak mellett tanúskodnak, s melyek tüzetesen leírva „Système glaciaire“ című munkájában jelentek meg**, a tudományos világ eleinte csak kételylyel vegyült bámulattal, majd általános elismeréssel fogadta, úgy hogy mai napság már egyik megdönthetetlen igazságát képezik az újabb földtannak.

Ezen epochalis hatású munkája, mely földünk történetének egy egészen új korszakát tárta föl, Agassiznak az állattani és őslénytani irodalomban híres nevét legott a geologiai buvárok első sorába emelte.

De a mily boldognak érezhette magát a buvárkodás e diadalmas pályáján folytonos munkálkodás közepette, ép oly bizonyos az is, hogy csekély tanári állása s korlátolt anyagi viszonyai nem

* Études sur les Glaciers. Neuschâtel, 1840. Egy 32 táblát tartalmazó atlással.

** Système glaciaire. Paris, 1847.

elégíthették ki a tettszomjas és buzgó szakférfiút, ki — mint tudjuk — egyedül csak Humboldt Sándor pártoló bőkezűségének közsöné, hogy az ásatag halakról írt nagy munkáját kiadhatta, s kinek az európai édesvizi halakról, számos, gyönyörűen színezett táblákkal díszített nagyszerű munkájának kiadásához szükséges költséget is egyik rokonától kölcsön vett százezer frankkal kellett fődöznie.

Ezen roppant adósság terhéből eredő nyomasztó érzete, s ennek folytán anyagi viszonyainak nem igen örvendetes állapota reá nézve még súlyosabbá vált az által, hogy a negyvenes években hazájában kitörő heves pártvillongások és politikai mozgalmak a neufchâteli tanintézet megszűntével őt egyszersmind az eddigi tanári állomásától is megfosztották.

Életének ily kedvezőtlen körülményei között Agassiz egyedüli vigasztalását egy már régóta tervezett éjszak-amerikai tudományos utazásban találta, melyre Humboldt Sándor személyes közbenjárása tolytán a porosz királytól jelentékeny összeget kapott a célból, hogy Éjszak Amerika természeti viszonyait, mind földtani mind állattani szempontból tanulmányozhassa. Agassiz új erővel, bár nehéz szívvel, vált el szülőföldének azon nagyszerű bérceitől, melyek hófedte csúcsai oly fennén hirdették nevének dicsőségét, tudományos győzelmeit.

Az Egyesült-Államokban 1846-ik évi október havában megérkezvén, a híres természetbúvár mindenütt tárt karokkal fogadtatott, s itt kezdődik életének második, nem kevésbbé tett- és eredménydús korszaka. Az általa, külön meghívás folytán, Bostonban s különböző más városokban tartott, s roppant lelkesedéssel fogadott geológiai és állattani előadások anyagilag oly gyümölcsözők voltak, hogy a nagy munkája kiadása után maradt 100,000 franknyi adósságot már két év alatt visszafizette.

Ezen idő alatt Agassiz a tengerparti faunának kutatásával is komolyan foglalkozott, mely munkában őt az Egyesült-Államok kormánya minden kitelhető módon támogatta. Az egyes államok mindannyian vetélkedtek egymással a híres tudós megnyerése és birhatása körül; s habár Dél-Carolina állam részéről gazdagon fizetett boncz- és földtani tanszékkal megkináltatva, azt határozottan s csak azon okból utasítá vissza, mert a szabadság földén nem akart egy rabszolgatartó államban élni, mégis a Boston városa mellett éppen ekkor fölállított Cambridge nevezetű egyetemnél szíves-örömet elfogadá az állattan és földtan tanszékét. Ezen egyetemnél 1848-tól kezdve életének utolsó pillanataig a szokott szorgalommal folytatta jeles tudományos működését, mely állásában 26 évet töltött, részint

tanítással, részint Észak- és Dél-Amerika szárazföldi s tengeri faunájának tanulmányozásával és természeti viszonyainak nyomozásával. Ez idő alatt számtalan új állatfajt irt le, s azoknak mind bonczteni, mind élet- és fejlődéstani viszonyait vizsgálva, e mellett folytonosan új tudományos expedíciókat életbe léptetni, ezeket tervezni, a tervezetteket végrehajtani, az összegyűjtött tömérdek anyagot rendezni s a tudomány számára értékesíteni s mind e mellett még a fiatal tehetségeket éleszteni, számos tanítványát szép példájával buzdítani s az önálló vizsgálat munkájába beavatni mindig ernyedetlenül törekedett.

És így, t. Akademia, a buzgó természetbuvár legelőször látta a szívében régóta táplált vágyakat, ifjúságának legszebb álmait valószínű; mert azt, a mi után Európában hasztalanul törekedett, lehetővé tette egy gazdag amerikai polgár (Thayer Nathaniel) bőkezősége, lehetővé tette pedig az által, hogy annak költségen 1865-ben egy gazdagon fölszerelt tudományos expedíció élén az óriás Amazon-folyamnak állattanilag oly érdekes és dúsgazdag vidékét beutazhassa, azon vidéket t. i., melynek halait ő már 19 éves korában legelső munkájában leírta, és hogy az észak-amerikai államok ropant területének nagy részét régi óhajta szerint állattani szempontból átvizsgálhatta.

Szabad legyen itt megemlékeznünk Agassiz nejeről, ama lelkes és a természettudományok iránt buzgó északamerikai polgárnőről is, ki szeretett férjét Amazon vidéki utazásában mindenütt híven kísérte, s őt tudományos vizsgálatai- és dolgozatainál is minden módon támogatta. Nem szükséges mondanom, mennyi kincset szerzett Agassiz ezen utazás közben a tudománynak, mennyi új és eddig ismeretlen adattal gazdagítá szaktudományát, s mennyi érdekes természeti tárgygyal, kivált új halfajokkal gyarapítá a Cambridgei egyetem gyűjteményét. E tudományos utazását nejével együtt írta le, angol nyelven, egy külön munkában, mely munka francia nyelven is megjelent.* Érdekes, hogy e munkához csatolt számos, igen csinos ábrat, szintén neje készítette, kiről ismeretes, hogy a rajzont ép oly ügyesen tudta forgatni, mint az írói tollat.

Hogy mily nagy buzgalommal törekedett Agassiz életének e korszakában folytonos buvárkodás által új hazájának még nem eléggé ismert természeti viszonyait tanulmányozni, s a tudomány érdekében értékesíteni, tanúsítják azon nagybecsű és terjedelmű munkák, melyek hosszú sorozatával a szakirodalmat gazdagítá; — kitűnik ez leginkább azon munkájának nagyszerű tervezetéből, melynek

* A Journey in Brazil, by Professor and Mrs. Louis Agassiz. London, 1868.
Voyage au Brazil, Paris. Hachette, 1868.

czélja lett volna az Egyesült-Államok összes szárazföldi és tengeri faunáját a tudományos világgal megismertetni, s a melynek szerkesztésével sok évig, s még élete utolsó szakában is, komolyan foglalkozott. Azonban teljes méltánylattal kell kiemelnünk azt is, hogy az egyes észak-amerikai polgárok, s maga az Egyesült-Államok kormánya is, őt e munkában minden kitelhető módon a legnagyobb bőkezűséggel támogatták, s erre nézve tagadhatatlan, hogy az ő vezetése alatt államköltségen nem egy ízben eszközölt szárazföldi és tengeri expedíciók a legbővebb vizsgálati anyagot szolgáltatták. E nagybecsű munkának több nagy és igen tartalomdús kötete jelent meg, a legszebb ábrákkal illusztrálva, melyekben eddig különösen általános nézeteit a rendszeres osztályozásról, s továbbá az északamerikai tajkosokat, túskebőrűeket és a különböző ürbelűeket (discophorákat, hydroidokat és ctenophorákat) részletesen adja elő.* Ezen, 10 negyedrét kötetre számított, nagy munkájának teljes bevégezése csak a váratlanul bekövetkezett halála által lön megakasztva.

E nagyobb munkáin kívül említetlenül hagyom itt Agassiznak még számos más kisebb népszerű értekezéseit és tankönyveit, melyek töle Amerikában angol nyelven megjelentek. Elég legyen e helyen csak a „Principles of Geology“ című tankönyvét**, melyet Gould tanárral együtt írt, és a „Methods of study in natural history“ című munkáját† kiemelnem, melyben az állattani vizsgálat módszerein kívül még az állatok osztályozását illető nézeteit és vezéreszméit, valamint az állatok alaktani és fejlődéstani viszonyait a tanulók számára adja elő, s e mellett még a túskebőrűek homológiáiról s a korálzátányokról és korálszirtekről is értekezik.

Ezek, t. Akademia, e nagy tudós tanári és irodalmi működésének legfőbb eredményei élete második, Amerikában töltött időszakában.

Agassiz munkássága azonban még itt sem érte határát. Rendkívüli termékenységének az utolsó években új és fényes hatásköre nyílt egy nagyszerű ajánlat által, mely a világban páratlan s a prózai pénzhajhászatról oly elhíresztelt északamerikai polgároknak a természettudományok iránti áldozatkész szeretetét a legvilágosabban bizonyítja. Ugyanis Anderson úr, a bostoni leggazdagabb kalmárok egyike, fél millió dollárból álló összeget ajánlott fel Agassiznak, s azt egy a Boston városa melletti tengeröbölben fekvő

* Contributions to the natural history of the United States of America. Vol. I.—V. Boston, 1860. — 4° Számos táblával.

** Principles of Geology, by L. Agassiz et Gould. 1848.

† Methods of study in natural history. Boston, 1863. 8°.

szigettel együtt rendelkezésére bocsátá azon célból, hogy a gyakorlati Ichthyologia számára ott egy muzeummal összekötött ichthyologiai tanintézetet állítson föl. E termékeny és bájos szépségű szigeten a jeles buvár még két évig fáradhatatlan erélyvel és buzgalommal működött, részint mint teremttője és szerveztője, részint mint igazgatója és tanára ezen nagyszerű, a világban eddig még egyetlen ichthyologiai tanintézetnek és muzeumnak.

Munkás életének végszakában Agassiz különös előszeretettel foglalkozott az oceán fenekének természeti, mind zoológiai mind geológiai viszonyainak kutatásával. E cél elérésére a vizsgálatoknak egész sorozatát vitte végbe „Hassler“ nevű hajó fődélzetén, melyet az Egyesült-Államok fölvilágosult kormánya, mindennel gazdagon felszerelve, saját vezetése és rendelkezése alá bocsátott.

Ezen utolsó, 1870-ben tett nagyszerű tudományos tengeri expedítio alatt, mely Bostontól kezdve — Amerika keleti partjainak érintésével — az atlanti tengeren le egészen a „Horn“-fokáig, s innen Amerika nyugoti oldalán, a csendes Oceánon, San-Franciscoig terjedett, Agassiz egész idejét újabb meg újabb s érdekes észleletekkel tölté, majd a tengeráramlás törvényeit tanulmányozva, s a tengeri víz hőmérsékét, annak különböző mélységeiben meghatározva, majd ismét a tenger fenekének természeti viszonyait, és azon állatokat és növényeket vizsgálva, melyek nem csak az oceán felszínén s annak nagyobb vagy kisebb mélységeiben, hanem a tenger legmélyebb fenekén is található. Ezen, napról napra fáradhatatlan szorgalommal folytatott kutatások nyomán Agassiznak először sikerült, az eddig uralkodó nézet ellenében megdönthetetlenül s a legvilágosabban bebizonyítani, hogy az oceánok legnagyobb, még a Mont-Blanc magasságának megfelelő mélységei is, nem csak élő Bathybius-tömegekkel, Globigerinákkal s más göröcsövi protozoákkal, hanem tökéletes szervezetű állatokkal is be vannak népesítve. Lehetetlen volna mind azon új korál-, medusa-, túskebőrű-, féreg-, puhány-, héjancz- és halfajokat, s azon új tengeri növényeket mind elősorolnom, melyeket ő ez alkalommal fölfedezett, új meg új tényekkel gazdagítván ez által a tudományt.

De bár milyen nagy volt is ezen utolsó tengeri körútjának eredménye és belértéke a tudományra nézve, azon reményeket, melyeket ő egészsége szempontjából e tengeri utazáshoz kötött, még sem valósíthatá; mert a testi és lelki erőket kimerítő folytonos és fáradságos munka által egészségi állapotában már ez utazás előtt aggasztó tünetek kezdtek jelentkezni, s eleinte úgy látszott, mintha a tengeri utazás kedvezőleg hatott volna már nagyon is ingadozó egészségére, s haza térve, ismét új erővel kezdé folytatni

a megszokott munkát, szervezve az új tanintézetet és muzeumot, rendezve és osztályozva a gazdag anyagot, s mind azon számos új állatalakokat tudományosan földolgozva, melyeket utolsó tengeri körútja alatt gyűjtött.

De ezen folytonos munka által egészsége ismét roszabbra fordult, úgy hogy a rövid javulás — úgy látszik — csak utolsó fényes föllobogása volt e munkás férfiú életének, ki — hasonlóan a naphoz, mely még lementében is gazdagon árasztja szét aransugárait, alkonyodó életének utolsó szakában sem szünt meg a tudománynak élni s a szellemi világosságot terjeszteni.

Egy levél, melyet Agassiz múlt évi november 26-ikán — két héttel halála előtt — egy londoni barátjának, P. Grey Egertonnak írt, a többi közt annyiban is érdekes, minthogy az életének ezen utolsó szakában híven tükrözi vissza gondolatait, s halálának valódi okát engedi sejtenünk.*

„Az elcsüggedés érzete — így írja levelében — fogja el keblemet, látván, mily hosszú idő múlt el már, mióta ön utolsó levelét kaptam, melyre akkor azt hittem még, hogy rögtön válaszolhatok. Egészségem helyreálltával az elmaradt munkának rettentő mennyiségét találtam, mihez még egy új intézet szervezése is hozzájárul. A munkához minden tölem kitelhető erélylyel hozzáfogtam, s az Anderson-tanodára nézve fényes sikert nyertem, minek jövőre kétségkívül hatalmas befolyása leend a tudomány előhaladására az Egyesült-Államokban. Ez azonban minden más munkát kiszorít, úgy hogy még a muzeum rendezését is el kellett hanyagolnom, melynek az előbbi mintegy nevelészeti ágát képezi. Így azonban mind a tanoda, mind a muzeum — mindegyik a maga részéről — óriási léptekkel haladtak; — de én ismét oda vagyok. Arra legalább képtelennek érzem magamat, hogy, mint szoktam, dolgozzam és működjem; az ily érzés pedig aggasztó a munkás időszak elején.

Midőn utólszor írtam, még erős reményem volt egy a családommal együtt töltendő könnyű nyárhoz, s bizalommal vártam, hogy képes leendek a tél nagyobb részét Európában tölteni, s ugyanott a „Poissons fossiles“ című munkának egyik kötetét, a Selachius-halakról, egy új kiadásra — vagy talán inkább egy külön angol munkát ugyan e tárgyról — előkészíteni. E remény azonban most végképen eltűnt; a muzeumhoz folyton érkező anyagnak roppant gyarapodása még a Jowa-ból érkezett szénkorszaki halak berendezését is csak lassan engedik, s majdnem lehetetlenné teszik 22 segéddel és 14 alsegéddel; kezeim mégis egészen telvék administra-

* Lásd a „Nature“ című folyóirat 1873-ik évi december 18-iki számát.

tiv teendőikkel és felelőségekkel, s ez alatt a tudomány és barátaim szenvednek. Örökké hű barátja L. Agassiz.“

Ez volt alkonyodó életnapjának hihetőleg utolsó fénysugara, midőn ez óriási munkaképességű, s életét a tudomány oltárán föl-áldozó, nemes férfiú — a testi és lelki erők túlfeszítése folytán — senki által nem sejtve, múlt évi december 14-ike éjjelén — 66 éves korában befejezte földi pályáját.

Testi tulajdonaira nézve Agassiz magas termetű s izmos, erős alkotású volt, nyájas és sok jószívúséget föltüntető arczvonásokkal. A társas életben nyílt és sympathyikus mások iránt, s egyszerűsmind kellemes társalgó. Tiszta erkölcsi élete, és egyszerű, valódi republikánus jelleme mellett, a minden hiú dicsvágytól ment férfiú, teljesen megelégedett a kötelesség teljesítésének magasztos önérzetével, a nélkül hogy személyes kitüntetések vagy fényes címek után valaha vágyódott volna ; sőt elvileg ez utóbbiaknak, mint látszik, határozott ellensége volt. Szilárd, önzetlen jellemét legvilágosabban bizonyítja azon körülmény, hogy III. Napoleonnak — ki őt még azon időtől, midőn mindketten Svájcban éltek, személyesen ismerte s tudományánál fogva tiszteletben tartotta, s ki őt később, mint hatalmas császár, nem csak tanársággal s muzeumi főigazgatói tisztséggel, hanem még fényes senatori címmel, ranggal és fizetéssel is nem egy ízben megkinálta — e legfényesebb ajánlatát is a leghatározottabban visszautasította ; mert inkább szeretett ő adoptált új hazájában, mint a szabad nemzet egyik szerény tagja élni, s a tudomány terén szabadon működni, úgy a mint ő már azelőtt is szabad kis hazájában, a Svájcban, élt és működött, semmint egy, habár fölvilágosodott, zsarnok kegyétől függve, annak, bár a legkisebb hálával is tartozni.

Hogy mennyire ment volt ő az anyagi hajhászat legkisebb árnyékától is, tanúsítja azon érdekes eset, hogy egy tekintélyes bostoni üzletember azon ajánlatát, miszerint egy igen jövedelmező vállalatban, anyagi áldozat nélkül, csupán neve tekintélyével, venne részt, ő azon igen jellemző szavakkal utasítja vissza : „nincs időm pénzt szerezni.“

Életének legnagyobb boldogságát a tudományos munkásságban, kitűnő nevének szeretetében, és azon apai örömeiben találta, mely szerint életének végszakában Sándor fiát (Alexander Agassiz) mint jeles buvárt és az Echinodermák- és Coelenteratákról írt kitűnő monographiák szerzőjét ugyanazon pályán látta, mely őt életében oly boldoggá tette.

T. Akademia! Megkísértetem e gyöngé rajzban egy oly szakférfiúnak életét és jellemét hiven vázolni, ki a cselekvő életbe léptétől kezdve — 44 éven át — munkás életének utolsó pillanatáig nem szünt meg fényes tehetségével és ernyedetlen munkásságával szakmájának élni s azt számos új ténynyel és szellemi kincsekkel gazdagítani, — ki is ezért méltán szaktudománya első rendű hősenek tekintendő.

Kitünő észlelő-képességével Agassiz párnélküli volt az új tények és legbonyolultabb viszonyok fölfedezésében, ki nem csak a külső és könnyen észlelhető, de még a boncztoni és fejlődéstani szerkezetek s természeti tünetmények nyomozásában és leírásában is méltán elsőrendű buvárnak volt elismerve. Eléggé tanúsítják ezt az európai élő és fossil halak leírását tartalmazó, az észak-amerikai szárazföldi és tengeri faunát tárgyaló, s számos fényesen illusztrált vastag kötetből álló — kivált az Echinodermákra és Coelenterátákra vonatkozó nagybecsű és classikus munkái — melyeknek mind tényekben mind eszmékben oly fölötte gazdag tartalmát itt lehetetlen, ha csak vázlatilag is, előadnom. Hiszen alig van egy állattani kézikönyv, mely a nagy természetbuvár egyik vagy másik alapmunkáját ne idézné. Roppant nagy azon tengeri állatfajok száma, melyeket ő fedezett föl s írt le pontosan jeles monographiákban; de ezek nagy részének nem csak pusztá leírását adta, hanem még legrészletesebb boncztoni és fejlődéstani viszonyait is ismerteté. Agassiz volt a legelső, ki fölismerte, hogy a középtengeri *Argyropelecus hemigymnus* — mely azelőtt a *Szemling-félék* családjába soroztatott — csak fiatal, vagyis álcza-állapotja a *Makár-félék*hez (*Scomberoidei*) tartozó, s már régóta ismeretes *Zeus faber* hálnak. Ő volt a legelső, ki tanulmányozván a tenger fenekének minőségét földtani és állattani szempontból, azon meglepő és fontos eredményhez jutott, hogy az oceán legnagyobb mélységei is élő szervezetekkel vannak népesítve; s végül ő volt az első, ki a jégárok mozgási tünetnyeit pontosan megfigyelve, azoknak mozgási törvényeit megállapította s földünk őstörténelmét egy új s eddig ismeretlen „jégkorszakkal“ gazdagította.

A mély tisztelet azonban e nagy buvár iránt, kinek a tudomány oly sok hálával tartozik, legkevésbé sem csökkenhet, sőt inkább maga a tudomány csak nyerhet az által, ha a történetíró nem csak annak rendkívüli s ragyogó tetteit és érdemeit, hanem egyes árnyoldalait, tévedéseit s gyengéit is részreahlás nélkül megérinti. Mert tagadhatatlan, hogy a tudomány előhaladása nem csak a helyes észleletek és kísérletek, s azokból vont helyes következtéseknek, hanem az észlelők és buvárok tévedéseinek is eredménye,

Vajjon a nagy Galilei érdemei a tudomány körül kevésbbé fényesek-e azért, mert a higanyoszlop állását a Toricelli-féle csőben nem a tünemény valódi okának — a légnyomásnak — tulajdonítá? Pedig Galilei akkor már gyanította a lég nehézségét, s még sem birt azon helyes következtetésig emelkedni, mely a légnak amaz általános tulajdonságából levonható. És az oly lángeszű Keplernek nem voltak-e egyes mystikus és csupán a túlradó képzeletből folyó nézetei, melyekhez a többi közt az astrologiában való erős hite is tartozott? — úgy hogy Laplace egyik munkájában azt jegyi meg róla: „Szomorú az emberi észre nézve, hogy még ezen nagy férfiú utolsó műveiben phantastikus spekulációkban leli kedvét s azokat mintegy az astronomia lelkének tekinti.“* — Sőt a matematika és természettudomány első rendű hőse — Newton — az optikai tünemények magyarázatánál nem makacsul ragaszkodott-e a később mindinkább tévesnek bizonyult kisugárzási elmélethez? Pedig ha a fényelhajlás és a kettős sugártörés tüneményeit nagyobb figyelemmel s pontosabban vizsgálja, bizonyára nem oly föltétlenül utasította volna vissza Huyghens rezgési elméletét.

És így, ha visszatekintünk Agassiznak számos rendkívüli s részben úttörő munkáira, melyek közül csak egy is elég volna szerzője nevét megörökíteni, meg kell vallanunk azt is, hogy olykor ő is tévedett.

Ismeretes ugyanis, hogy ő Cuviernek 4 főtypusát a rendszerben föltétlenül és minden változás nélkül elfogadta, sőt ennek a Radiaták felől elavult régi nézetét is megkísérlé — bár minden siker nélkül — új érvekkel támogatni. Természetes, hogy ezzel összhangzásban az Acalephákat, Polypokat és Echinodermákat is úgy tekinté, mint a Radiaták typusának egyenértékű osztályait; ellenben a Coelenteratáknak Leuckart által újabb időben föllállított s a legjelesebb systematikusok által elfogadott typusát mindig határozottan visszautasítá.

Nem sokkal volt ő szerencsésebb némely állatcsoportok rendszeres osztályozásánál sem. Így péld. határozottan tévedett, midőn még első munkájában a halak osztályozását külső jellegre — a pikkelyek alakjára és szerkezetére alapítá, vagy midőn csak a külalak némi hasonlóságából indulva ki, s nem tekintve a szerkezet és kifejlődés oly roppant különbségét, az ázalagok egy külön családját — a Vorticellákat — egyenesen a Bryozoákhoz sorolta. Különös, hogy Agassiz, ki a természeti osztályozást mindig erősen hangsúlyozta, mégis a Discophoráknak a Hydroidoktól való megkülönböztetését — még legújabb munkájában is — csak az ivarszervekre

* Laplace. Précis de l'Histoire de l'Astronomie.

akarta alapítani; holott tudjuk, hogy ezen egy jellegre alapított megkülönböztetése ez állatoknak szintoly elégtelen és önkényszerű, a mily elégtelennek bizonyult Gegenbauer által a fátyolra (velum), mások által a párkánytestekre (corpora marginalia) alapított osztályozás. Ez oknál fogva a jelesebb systematikusok újabb időben azon meggyőződésre jutottak, miszerint valamely állatfajnak vagy bármely csoportnak valódi jellege nem egyes tulajdonságaiban keresendő, hanem inkább a jellemző tulajdonságok bizonyos combinatiójában vagyis összegében, úgy hogy minden egyes esetben e combinatiók bizonyos életalaknak felelnek meg, a nélkül hogy ez utóbbiak oly határozottak lennének, mint azt a régiebb systematikusok állították.

Itt azonban még egy más, sokkal fontosabb tárgyat is kell érintenem, melyre Agassiz sok tekintetben nem volt egy véleményen a jelenkor legnagyobb buváraival. Értem azon, újabb időben kivált Lyell és Darwin inductiv szellemű buvárlatai folytán, csaknem általánosan elismert kifejlődési törvényt, mely a következő tételekben foglaltatik: „1) a földkéreg váltakozó rétegei és időben is ugyanazon physikai erők által hozattak létre, melyek még mai nap is, noha lassan, de szakadatlanul működnek; ... 2) a földön létező életalakok lassú és folytonos átváltozási folyamatban — és általán véve előhaladó kifejlődésben vannak “ Minthogy pedig a földünk történetében uralkodó ezen általános „kifejlődési törvénye“ az emberi fajra is áll, e nézet egyszersmind az emberiségnek mind értelmi, mind erkölcsi előhaladását szükségkép föltételezi.

Ezek, t. Akademia, azon alaptételek és vezéreszmék, melyekhez az újabb geologiai és állattani buvárlatok vezettek. Új korszakot alkotó igazságok ezek az élet tudományában, s oly lényegesek, milyen péld. Kopernikus naprendszer a csillagászatban, vagy Dr. Mayer erőmegtartási törvénye a fizikában.

Agassiz egyik utóbbi művében* ugyanezen elméleti kérdések megoldásával foglalkozott, s ámbár sok tekintetben érdekes, mély és szellemdús eszmékkel találkozunk e munkában, mégis más tekintetben oly nézeteket is tartalmaz, melyek a szerves világban mutatkozó tényekkel, újabbkori geologiai ismereteinkkel s a természet-tudományok szellemével határozottan ellenkeznek. Ilyenek különösen állításai a fajok keletkezéséről; itt Agassiz, elhagyva az exact tudomány területét, egyenesen a csodák országába lép. Ő ugyanis, a helyett hogy a fajok keletkezését természeti okokból igyekeznék megfejteti, azokat Cuvier szerint egy személyes teremtő természet-fölköztől közvetlen behatásától föltételezi, s minden fajt úgy tekint,

* L. Agassiz: Contributions to the natural history of the United States of North-America. I. Vol, Pars 1. — An Essay on Classification,

mint „a teremtő eszméjének örökké változatlanul maradó megtestesülését.“ E mellett pártolja és védi Cuviernek az úgynevezett ismételt teremtésekről való régi nézetét, mely az újabbkori geologiai tényekkel merően ellenkezik, ama nézetet t. i., mely szerint időről időre beállott általános katastrófák folytán, a földön létezett minden élő lény hirtelen kiveszése után, a teremtő közvetlen beavatkozása által, ugyanazon alapminták szerint ismét új szervezetek egyszerre, tömegesen támadtak. A geographiai elterjedést illetőleg Agassiz a fajokat nem tartja egy párból, hanem a föld különböző részein rögtön és egyidejűleg teremtett párokból származottaknak, s ezzel egyszersmind az emberi fajt nem egy őspárból eredettnak állítja, és nem egységesnek. Pedig e nézetek — mint tudjuk — hátróztatlan ellenmondanak a természet egyik legfontosabb és legalaposabb törvényének, ama törvénynek t. i., mely szerint minden fajnak van egy „teremtési központja“, azaz helye, a hol az egykor keletkezett, s a honnan lassanként a földön elterjedett.

Valóban különös, hogy Agassiz, ki e nézetekhez oly erősen ragaszkodott, mindamellett mégis elismeri az ember és az állatok közt létező közeli rokonságot, el a legelső fokon álló embernek hasonlóságát az anthropoid majmokkal.

Nem föladatomban, s nem is szándékom itt Agassiz eme nézeteinek részletes bírálgatásába ereszkedni, sem pedig azon polemikákról és megtámadásokról szólni, melyeknek ő ezekért élete utolsó szakában nem egy ízben ki volt téve; itt csak azon tényt kell konstatálnunk, hogy még egy oly nagyérdemű tekintély és kitűnő természetbuvár is, mint Agassiz, merő tévedésben volt a tudomány egyes kérdéseire nézve, de hogy mind a mellett mégis az elméletnek nem egy érdekes és fontos kérdése nyert tőle vagy teljes megoldást, vagy legalább közvetlen fölvilágosítást; s ha némely kérdésnél nem győztek is nézetei, s azok által ellentétbe lépett is a tudomány újabb szellemével és irányával, be kell mégis vallanunk, hogy még ily esetben sem származott tőle semmi olyan, mi legalább közvetve a tudománynak ne gyümölcsözőt s annak előhaladását elő ne mozdította volna. Tény az, hogy az ő munkái, kivált a fossil halakra és az Echinodermákra vonatkozó számos adatai igen bő anyagot szolgáltatottak a leszármazási elmélet támogatására; s tagadhatatlan az is, hogy az embryologiai és a palaeontologiai fejlődés közt létező, s Agassiz buvár szelleme által legelőször föl-fedezett parallelismus, melyet Cuvier és Agassiz nézetei sehogy sem képesek megfejteni, éppen egyik legszilárdabb támaszát képezi az újabb fejlődési elméletnek.

Ha végre még egyszer hálás kegyelettel fordulva a dicsőül

emlékéhez, visszapillantunk e férfi munkás életére, s bámulva tekintünk munkái terjedelmére, számára, fontosságára és tudományos értékére, — ha visszatekintünk azon nagyszámú tényekre, melyekkel a természettudomány nem egy ágát gazdagítja: könnyen beláthatjuk, hogy mind ezen rendkívüli, messzeható, roppant eredménynek megfejtése nem csak Agassiz kitűnő és ragyogó képességében s fáradhatatlan munkásságában keresendő, hanem ezek mellett még azon szerencsés és kedvező viszonyokban is, melyeknek együtt hatása tette csak lehetővé a nagyszerű eredményt.

A rokonirányú és jeles képzettségű svájci szakférfiaknak, s vele a több évi fáradságos munkában osztozó hű társainak buzdító és élesztő hatása, a fölvilágosodott észak-amerikai kormány részéről nyert nagylelkű anyagi támogatás, mely ismételt expedíciók által lehetővé tette a közvetlen vizsgálatot szárazföldön és tengeren, az amerikai polgároknak a természettudomány iránt nem egy ízben tanusított meleg részvéte és bőkezűsége, kik milliókat tudnak áldozni a tudomány oltárán, — Agassiz lelkes és ritka műveltségű neje, s mint kitűnő állatbuvár ismeretes fia (Agassiz Sándor), kik őt tudományos utazásain híven kísérték s vizsgálatainál tetteleg segítettek, — továbbá egy, a céljuk teljesen megfelelő s eszközökkel gazdagon ellátott diszes helyiség, 36 tanársegéddel, kik őt nem csak a gyűjtésnél s a gyűjtött anyagnak berendezésénél, hanem még annak meghatározásánál és tudományos földolgozásánál is hathatósan támogatták s a vizsgálati munkát az ő vezetése és útmutatása mellett végezték, — ezek, t. Akademia, mind oly tényezők, melyeknek összehatása és bizonyos tudományos cél felé irányzott közreműködése tesz csak megfejthetővé a roppant eredményt.

De tagadhatatlan az is, hogy Agassiz az adott kedvező viszonyokat szaktudománya érdekében igen czélszerűen tudta fölhasználni, s ez által mint tudományának első rendű bajnoka járult annak fejlesztéséhez. Ő a tért mint tanár s muzeum-igazgató, mint egy újonnan alapított s a maga nemében egyetlen ichthyologiai tanintézet és gyűjteménynek alkotója és szerzője, — mint geologiai, palaeontologiai és zoologiai buvár, mint író és ember oly kifáradhatatlan, gazdag és termékeny munkássággal töltötte be életét utolsó lehelletéig, hogy e rendkívüli képességtől, e páratlan munkásságtól, e tudomány iránt mindig hű és szenvedélyes szeretettől, e szilárd jellemről és erényteljes férfiútól a bámulatot és kegyeletes tiszteletet nemzetünk e legfőbb tudományos testülete s az összes tudományos világ meg nem tagadhatja soha, és érdemeit nem csak a jelenkor, de az utókor is örökké hálás kegyelettel fogja elismerni.

MARGÓ TIVADAR.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(Rovatvezető: KRIBSCH JÁNOS.)

(8.) AZ OCZEÁNOK MÉLYSÉGÉBEN ÉLŐ RÁKOKRÓL érdekes adatokat közöl (Archives des Sciences de la Bibliothèque universelle) Al. Humbert, azon angol tudományos expedíció egyik tagja, mely a „Challenger“ nevű hajón már mintegy másfél év óta az oczeánok természeti viszonyainak kutatásával foglalkozik.

Kiváló érdekű ugyanis az a föl-fedezés, miszerint a nagy mélységekben élő héjanczok látószervei sokszor egészen elsatnyúlnak. Teneriffa és Szt.-Tamás szigetek között 3475 méternyi mélységben fedezték föl az első ily vak állatot, mely külsejére nézve a rákfélékkel (*Astacidae*) mindenben megegyezik, de tőlök szemeinek teljes hiánya által különbözik. E hiány oly nagymérvű, hogy nem csak a szemek és azokat hordozó mozgékony nyelecskének hiányzanak, hanem még csak a hely sem vehető észre, a hol a szerveknek elhelyezve kellene lenniök. A talált hím példány hossza 12 centiméter, s hosszú, még testénél is hosszabb vékony lábairól *Deidamia leptodactyla* nevet kapott.— Egy más fajt ugyanazon nemből (*Deidamia crucifer*) az Antillák körül 825 méternyi mélységből fogtak ki. Ugyanitt akadtak egy más vak héjanczra is, mely a mi folyami rákunkkal egyazon nembe tartozik, s melyet *Astacus Zaleucus*-nak neveztek el. Ennek a szemei helyét két gömbölyű üregecske foglalja el, mintha valaki látószerveit tövestől kitépte volna. Az Andaman-szigetek közelében, mintegy 500 méternyi mélységből, szintén egy vak rákfaj (*Nephropsis Stewartii*) került napvilágra.

Tévednénk azonban, ha ezekből kiindulva, azt hinnők, hogy vala-

mennyi nagy mélységekben élő héjancz szemei el szoktak tűnni; sőt ellenkezőleg, a tapasztalás azt bizonyítja, hogy némelyiköknek igen is kifejlett látószerve van. Így péld. két, a Schizopodák családjához tartozó szép faj, (*Gnathophausia*), melyet a „Challenger“ állattudósai 1830—4020 méternyi mélységben fedeztek föl, szabályos alkotású s mozgékony nyelecskéken álló szemein kívül még a második rákony-páron is egy-egy mellékszemet visel. E különös sajátosság annál feltűnőbb, minthogy a héjanczok osztályában ily mellékszemek a tor és potroh egyes részein eddig tudvalevőleg egyedül csak az *Euphausiidae* családjában voltak ismertek.

Dr. Horváth Géza.

(9.) A ROVAROK SZAGLÁSÁRÓL.— Minden természetbarát és főleg vadász előtt ismeretes, hogy a magasabb szervezetű emlősöknél és madaraknál a szaglás érzéke általában nagy mértékben ki van fejlődve. Kevésbé ismeretes talán, hogy ezen érzék sokszor a rovaroknál is oly magas fejlettséget ér el, mely még a legfinomabb szaglászú állatok, az őzek, szarvasok, antilópok stb. szaglásával is vetekedik.

A rovarok szaglószerve, mint tudjuk, a csápokban van elhelyezve; és a mindennapi tapasztalás mutatja, hogy a mely rovarok táplálékuk beszerzésénél főleg szaglásuk segélyére vannak utalva, mindig bunkós vagy lemezes csápokkal bírnak, mint a melyek a szagos anyagok megérezésére nagyobb terimével rendelkeznek. Ilyenek péld. a ganéjbogarak és a dögészek (*Necrophorus*), melyek már több száz lépésnyire megérik valamely ganéjrákás, illetőleg dög jelen-

létét, s rövid idő alatt tömegesen szoktak körébe gyülekezni.

A finom szaglász legkitünőbb példáját azonban bizonyára a Corsica szigetén tenyésző *Pachypus cornutus* hím példányai szolgáltatták, a mint azt Revelière francia rovarász a „Petites Nouvelles Entomologiques“ ezidei évfolyamában közli. E cserebűlyféle bogár szárnyatlan nőstényei ugyanis állandóan a föld alatt tartózkodnak; a szabadon élő és lemezes csápokkal bíró szárnyas hímek ennél fogva kénytelenek párjaik rejtekét néha meglehetősen mélységben (20—25 centim.) kifürkészni és őket ott fölkeresni. Minthogy pedig a helyet, hol valamely nőstény tartózkodik, semmi külső jel sem árulja el, az alkonyatkor szerteröpkedő lovagok fűrészzetőkben kizárólag szaglász szerzőkre vannak utalva.

Szaglászuk ereje és finomsága valóban rendkívüli. Nevezett rovarász írja, hogy alig ásott ki egy nőstényt lyukából, a hímek nemsokára seregstől előteremtek, folyvást körülötte repkedtek és belé ütődtek — oly hévvel, hogy csaknem szemeit kiverték. Midőn a nőstényt feltűzte, az bizonyos tejfehér folyadékot lövellt ki magából, melyből egy kevés kabátja újjára hullott. Kabátja ennek következtében három napig oly vonzereővel birt, hogy valahányszor csak a mezőre ment, mindannyiszor a legrövidebb idő alatt számtalan hím rajzott és zúgott körülötte. — Még inkább meggyőződött azonban a hímek szaglászának erejéről, midőn egy élő nőstényt a szabadba vitt. Csakhamar egész csapat hím repült fel — mind azon irányból, mely felé a szél fúj, a hol tehát az illető nőstényt megérezhették. Egy ily élő nősténnyel aztán képes volt a hímeket még oly helyeken is elővárásolni, a hol jelenlétüket nem is sejtette volna, mint péld. mocsároknál — és pedig nem csak naplementekor, a midőn rendszeren röpkedni szoktak, hanem

tetszése szerint a nap bármely órájában, még verőfényes déltájban is.

Dr. H. G.

(10.) A BURGONYA ÚJ ELLENSÉGE AMERIKÁBAN. — A burgonyát egy új ellenség fenyegeti, az ú. n. *burgonyabogár*, *Doryphora decemlineata*, mely gyors terjedése és szaporodása miatt az Egyesült-Államok burgonya-termésében rövid pár év alatt már is roppant károkat okozott. Nem lehetetlen, hogy e csapás ép úgy, mint a szőlőpusztító *Phylloxera* tette, szintén átjön az oceánons veszedelmes működését Európa mezőgazdáival is éreztetni fogja. Nem tartom azért fölöslegesnek e kártékony rovar az eddig közzétett adatok nyomán itt röviden megismertetni.*

A burgonyabogár alig 12 millim. hosszúságú, tojásdad idomú; színezete agyagsárga, torján fekete foltokkal, röptyűinek hosszában pedig fekete csíkokkal. Tulajdonképeni hazája a Sziklás Hegységekben van, hol egy vad burgonyafajon (*Solanum rostratum* var. *carolinense*) él. Alig kezdték a szelíd burgonyát ama hegy-ségek tövében elterülő vidéken művelni, e rovar csakhamar reá kapott s pusztításait mindinkább fokozva, bámulatatos gyorsasággal kezdett terjedni kelet felé. 1859-ben még 100 mérföldnyi távolságban volt nyugatra Omaha városától, Nebraska államban; 1861-ben már Jowában jelentkezett; 1864- és 1865-ben roppant pusztításokat okozott Missouriban, s először köszöntött be Illinoisban. 1868-ban Indianáig haladt; 1870-ben megjelent Ohioban és Canada határain, sőt Pennsylvánia, New-York és Massachusetts államok némely vidékein is. E szerint rövid tizenegy év alatt nem kevesebb mint 1700 mérföldnyi utat tett. 1871-ben

* Rövidebb ismertetése már a „Természettudományi Közlöny“ 1872-ik évi folyamában is megjelent. IV. köt. 274. l. Szerk.

roppant mennyiségben lepték el e falánk rovarok a Detroit folyó partjait, Michiganban; innen uszó leveleken stb. átkeltek az Erie tavon s megtámadták a St. Clair és Niagara között fekvő területet. — Vajjon nem kerül-e most Európára a sor?

E rovar annál veszedelmesebb, minthogy évenként két vagy három nemzedéke lévén, rendkívüli gyorsasággal szaporodik. A burgonya gumóit nem bántja ugyan, — de leveleivel táplálkozván, azokat oly nagy mértékben pusztítja, hogy a leveleiktől megfosztott és letarolt növények aztán a gumóképzésre alig vagy épen nem képesek. Mihelyt az ültetvények tavasszal kikelnek, a földben áttelelt rovarpéldányok mihamar előteremnek és megkezdik gyászos működésüket. A nőstény 700—1200 szép narancssárga petét tojik, s azokat 12—30 darabból álló csomócskákban a burgonyalevelek alsó oldalán helyezi el. E petékből az álcák jó időben 5—6 nap alatt kikelnek, és azonnal a levelek rongálásához látanak; mintegy 17 nap múlva a földbe bújnak s ott bábbá alakúlnak; e bábnyugalom 10—14 napig tart, minek lefolyása után már tökéletesen kifejlett rovarok gyanánt jönnek elő, csakhamar párosodnak és a peterakást megkezdik. Ekként, ha az időjárás kedvező, e bogárnak egy év alatt három nemzedéke is van.

A kiirtására tett kísérletek eddig még nem igen jártak sikerrel, mert az ajánlott ellenszerek vagy nem használtak, vagy nem voltak gyakorlatilag alkalmazhatók. Fokozott éberséggel kell ennél fogva ügyelnünk, nehogy e kártékony rovar a két világ-rész között fennálló élénk közlekedés és sűrű érintkezés folytán hozzánk Európába is elkerüljön. Főleg az Amerikából behozott tenyész-burgonya beszerzésénél a legnagyobb elővigyázattal s óvatossággal kell eljárunk.

Dr. H. G.

Az ügy fontosságánál fogva hozzá csatolhatjuk még a fentebbiekhez az idéztük ismertetés következő pontját: „Ha e bogár a burgonya leveleit már mind leette, akkor a szőlőre is átcsap. Egyedüli biztos irtószere az, ha a bogarokat álczástól, petéstől, mindenestől együtt össze szedjük. Megjegyzendő különben, hogy a mindennütt közönséges Coccinellidák (Katalinka bogarak) e veszedelmes bogár petéit és álczáit szenvedélylyel keresik föl és emésztik meg.“ Szerk.

(11.) ÚJABBAN FÖLISMERT KÁRTÉKONY ÁLLATOK — 1) Az amerikai burgonya-bogár, *Doryphora decemlineata*. (L. a jelen füz. 427-ik lapján.)

A répának is két új ellensége támadt, melyekre Cohn a „Landwirth“-ban hívta föl a figyelmet. Az egyik

2) *Atamaria linearis* nevű $1\frac{1}{3}$ milliméter hosszú, $\frac{2}{3}$ millim. széles répabogárka, melyet főképp Franciaországban jól ismernek, a hol már nagy károkat tett. A másik

3) a *Silpha atrata* álczája, mely a gyöged, úgynevezett szívleveleknek lerágása által nagy károkat tehet. A fekete színű álcák sajátságos lapos, hosszúkás alakúak, csápjaik 3 ízűek.

Már régóta ismeretes ellensége a répának a répa-fonálféreg, melynek tejfehér, homokszemhez hasonló testű nősténye a gyökérrostokon ül néha roppant számmal.

4) *Chrysomela adonidis* Jaeger G. szerint Württembergában a repce ellenségének bizonyult be, és pedig e bogárnak álczája, mely 1—1.3 centiméter hosszú, fölül sötétzöld, barna, alul világosabb; a báb sárgavörös színű. Junius derekán jelenik meg a 0.6—0.9 centim. hosszú, vörös színű, feketén jegyzett bogár. Tulajdonképeni tápláló növénye az *Adonis autumnalis*, de a repce leveleit és virágait is teljesen leeszti.

5) A szőlő-tetű, *Phylloxera vastatrix*. (L. a megelőző füzetben, 397. l.)

6) A Jóreménység fokán Becker a beteg szőlőtőkéken egy *Acarus*-féle állatot talált, mely a gyökereken, a kéreg hasadékaiban él, és ott csörét a nedvdús sejtszövetbe mélyeszi. Ezen nyílásokon azután kifolyik a nedv, minék következtében a növény növése folyvást csökken, míg végre teljesen ki nem vész.

7) *Ortalis fuminans* nevű légy álczája Kühn észleletei szerint a fiatal spárga-ültetvényeket néha oly nagy számmal lepi el, hogy alig marad növény, melyet ne bántanának. Az áttelelt bábból áprilisben kel ki a légy, és május végeig a fejlődő spárga fejcskéibe rakja petéit. A petéből kikelő álcák a szárba hatolnak, abba utakat rágnak, s így a spárga kifejlődését gátolják.

8) Greff észlelte, hogy a burgonya-betegségek egy neme az által idéztetik elő, hogy a gumókba fonálféreg (Pelodena) hatolnak.

9) Kühn jelentést tett a *Cephus pygmaeus* álczájának kártékony föllépéséről. Ez az álcza, az eddigi tapasztalatok szerint, csak a búzán és rozson fordul elő, míg az árpán és zabon soha sem. Az álcza a szár belsejében él, és rágását rendszeren a füzér és az első bütök közt kezdi, s egészen a tövig lehat. Testszíne sár-

gás fehér, feje barnás sárga; hossza 10—12 millim., szélessége 2 millim. A szalmából kivéve S alakúlag hajlik össze.

10) *Botys silacealis* kis pillének álczája Magyar-Óvárott a kukoricza ellenségének bizonyult be. A pille júliusban repül, és augusztusig rakja a nőstény egyes sárga petéit a kukoricza virágzatának csúcsaira. A kikelő álcák a szár belét emésztik, kinőtt állapotban majdnem 1 hüvelyk hosszúak, csupaszok, fejük gesztenyebarna. A hernyók a szár alsó részében áttelelnék, és csak tavaszkor bábozzák be magukat.

Taschenberg a kukoriczának még két más ellenségét említi.

11) az *Anthomyia funesta* nevű új légyfajt írta le Kühn, mint a Lupinok ellenségét.

12) *Anerastia lotella* álczájában a rozs egyik betegségének okozóját ismerték föl. E lepke életmódját már régebb idő óta ismerték, de hogy a rozsot is pusztítja, annak csak újabban jutottak nyomára. Az általa okozott betegségnek jellemző ismertető jele az, hogy a növényhajtások oldalain sájsátságos tokok láthatók, melyekbe a hernyók lakomájuk után visszahuzódnak. A sárgás hernyó 15--17 millim. hosszú és harmadfél millim. széles. V.

CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

(Rovatvezető: HELLER ÁGOST.)

(10.) Az 1871-ik évi időjárás Magyarországnban. — A következő adatok Dr. Schenzl Guidó úrnak az Akademia elé terjesztett dolgozatából vannak merítve.

Az időjárás adatok közt mindig első helyen állanak a melegségi viszonyok. A legalacsonyabb évi átlagot mutatja Árva-Váralja 4.0, a legmagasabbat Fiume 13.4 C. fokot. Összehasonlítván az ez évi átlagokat az egyes állomásokra nézve ismeretes

rendes mérsékletekkel, azt találjuk, hogy 1871-ben a hőmérsékletek kivétel nélkül alacsonyabbak voltak átlagosan 1.4 fokkal. Budának évi átlaga 8.9 fok volt, holott rendszer átlaga 10.9 fok.

Vegyük továbbá szemügyre a legmelegebb és leghidegebb hónapok közti különbséget. Ha Fiumét nem vesszük tekintetbe, minthogy ez tengeremlleti fekvésénél fogva egyedül áll, azt találjuk, hogy a különbség

a magyar korona országaira nézve 29·3 C.^o-ot tesz.

Budapesten a december és július közti különbség 28^o-ra rúgott.

A legmagasab hőfok észleltetett Losonczon +38·7^o C., a legalacsonyabb Árva-Váralján —30·3 C. fok. Budapesten volt a maximum +32·6^o, a minimum —16·0^o.

A legnagyobb szélsőségeket mutatják Losoncz, Segesvár, azután Kolozsvár és Nyíregyháza, hol a különbség 60 foknál többre rúgott. Budapesten 48·6 C.^o-ot tett a különbség a legnagyobb és legkisebb mérséklet közt.

A légnyomás eloszlásáról valamely meteorologiai területen mindaddig biztosat nem állíthatunk, bármilyen érdekes legyen is ez a tárgy, míg az egyes állomások tengerföldről magassága nincsen pontosan meghatározva. Nagyon kívánatos lenne tehát az ebben a tekintetben szükséges lejtéréseket megtenni. Annak hiányában csupán a légnyomás ingadozásainak tanulmányozására szorítkozhatunk az egyes helyeken.

Az ország valamennyi részeiben a különbségek legnagyobbak januárban és decemberben (32—33 milliméter). A légnyomás átlagos évi ingadozása az év folyamában 34·4 milliméterre rúgott.

A párányomás és légnedvességi észlelések nem történtek 1871-ben elegendő számban, úgy hogy ezen viszonyokról magunknak képet nem alkothatunk.

A csapadék magassága Magyarországon Fiume kizárásával ezen évben 76·3 centiméter volt. Ezen mennyiség azonban az egyes állomásokra nézve igen egyenlőtlenül oszlik el, úgy hogy még igen közelfekvő helyeken is nagy a különbség.

Legkisebb volt a csapadék mennyisége Losonczon, Szegeden és Budapesten, 42·6, 51·5 és 52·0 centiméter. Legnagyobb csapadékmenyiség esett Fiumében, azután Ora-

vicza, Orsova és Ruszkabánya környékén 137·7 centim. Azon napok száma, melyeken csapadék esett a magyar területen, átlagban 126 centiméter volt, legkevesebb esős nap fordult elő Esztergamban, Selmeczen, Ó-Gradiskán, Szegeden, Pozsonyban (79—86 nap), legtöbb Árva-Váralján és Brassóban (179—180 nap).

A csapadék-mennyiség megállapítása több nehézséggel jár mint a többi meteorologiai elemeké. Csak sok évi és sok helyen történő megfigyelések alapján lehet biztosat állítani. Ennek hiányában az egész Magyarországra vonatkozó rendes csapadék-mennyiség vétetett alapúl, a miből kitűnik, hogy az 1874-ik év csapadék-mennyisége a középértéknél 10 centiméterrel nagyobb volt.

Fiuméra nézve ellenben aránylag száraz év volt, mert 32·7 centiméterrel maradt az átlag mögött, mely hét évi észlelés folytán 170·3 centiméterre tehető.

H. Á.

(11.) A NAP HŐMÉRSÉKLETÉRŐL. Secchi legújabban a Nap hőkisugárzását összehasonlította a villanyfényével oly czélból, hogy ebből a Nap mérsékletére következtessen; azért a villanyfényével, mert mesterséges fény- és hőforrásaink közt erélyességre nézve ez közelíti meg leginkább a Napot. Secchi e czélra külön készüléket (Thermoheliometer) szerkesztett, melynek befekettített hőmérő-gömbjét a villanyfény sugárai hatásának tette ki, és észlelte, hogy mennyivel magasabb a gömb mérséklete mint a környezeté. Ugyanezt a kísérletet hajtotta végre a Nappal is, meghatározván erre nézve is a mérsékleti többletet. E mérsékleti többlet azonban függ a sugárzás erélyességétől, a sugárzó felület nagyságától és a hőforrás meg a hőmérő közti távolságtól. A Nap feszinét és távolságát ismerjük, — ugyanezek az adatok megszerzeshetők a villany-

fényre nézve is; s ha még észleltük a mérsékleti többleteket, melyeket az egyik és a másik hőforrás a feketített hőmérő-golyón okoz: könnyen kiszámíthatjuk a sugárzási erélyességek viszonyát.

Secchi úgy találta, hogy a feketített golyó a villanyfénytől 0.395 méter távolságban 3.6° mérsékleti többletet mutatott, — míg a Nap (julius hó napjain délben tévén kísérleteit) 17.16° ot. Egyszerűszámítás útján ezen adatokra támaszkodva, azt találta, hogy a Nap hőkisugárzása 36.5 -szerte erélyesebb mint az épen használt villanyfényé. E szám azonban kisebb mint valósággal lennié kellene, mert Földünk légköre a Nap sugarainak tetemes részét elnyeli. Ha tehát a mérsékleti különbséget a légkör valamely magasabb rétegében határozzuk meg, azt ott nagyobbak fogjuk találni. Csakugyan *Soret* a *Mont-Blanc*on a mérsékleti többletet 21.13° -nak találta; feljebb valószínűleg még nagyobb. A 27.13° fokot véve már most a számítás alapjául, a fennebbi 36.5 viszonyszám jóval nagyobbak, t. i. 44.4 -nek jó ki.

Egy későbbi kísérletsorozatban, midőn lehetőleg gondoskodva volt arról, hogy a használt villanyfény ne legyen hiba forrása, a kisugárzás viszonyszámát 47.5 -nek találta; ez meglehetősen megegyezik az iménti 44.4 -del, midőn a Nap mérsékleti többletét 27.13 -nak vettük fel. Ha tehát elfogadjuk alapúl ezt az utóbbi 21.13° mérsékletet, mely a valódinál bizonyára kisebb; — és felvesszük, hogy az izzó szénvégek közti mérséklet 3000° , mert a platina huzalt még képes megolvasztani; és végre, hogy a sugárzás erélyessége aránylagos a mérséklettel: azt találjuk, hogy a Nap mérséklete $133,780^{\circ}$. De ha tekintetbe vesszük, hogy a mérsékleti többlet a légkör még magasabb rétegeiben jóval nagyobb, úgy hogy valószínűleg lehet

azt 27° -ra tenni: akkor a Nap mérséklete $169,980^{\circ}$. *Secchi* különböző oldalokról vizsgálván e kérdést, arra a következtetésre jut, hogy a Napnak eme általa számított mérséklete általában véve elfogadható.* (*Naturforscher*. 1874. Nr. 22.)

Horváth Miklós.

(12.) A NAPFOLTOK ÉS AZ IDŐJÁRÁS. — A Nap felszínén mutatók tünevények közül különösen a napfoltok azok, melyeket régóta nagy szorgalommal tanulmányoznak; s habár a rólok föllállított hypothezisek ezideig nem vergődtek is valami nagy tekintélyre, de mióta a napfoltok föltünése és földünk meteorologiai viszonyai közt egy vagy más tekintetben szembetűnő viszonyosságot tapasztaltak, az idevágó megfigyeléseket és kutatásokat annál kitaróbban folytatták.

A megfigyeléseknek azon fontos eredményeit, hogy a földdelejesség változása és a sarkfények szaporasága, hogy *Hornstein* szerint a légsúlymérőnek napi és évi ingadozása, hogy *Klein Armin* szerint a cirrusfelhők föltünésének mennyisége (melyekről a *Természettud. Közlöny* IV-ik köt. 394-ik lapján van említés téve) kapcsolatban van a napfoltokkal, újabb vizsgálatok követték; s eme viszonyosságokból kiindulva, fölvetették azt a kérdést: vajjon a napfoltok tizenegy évi periódusának nem felel-e meg földünkön az időjárásnak ugyancsak tizenegy évi periódusa? E kérdésre, ha nem feleltek is még meg véglegesen, de megoldásához

* *Közlönyünk* V-ik kötetében a 407. lapon közöltük *Zöllner* számításait, mely szerint a Napfelszín közép hőmérsékletének 267000° -nál minden esetre kisebbnek kell lenni. *Secchi* most azt találja, hogy 133780° -nál minden esetre nagyobb. Ha az efféle mérégetések és számítások megbízhatók lennének, úgy már elég szűk határok közé volna szorítva a Nap felszínének közép hőmérséke. Szerk.

közelebb jutottak egy lépéssel. Így péld. Dawson, Canadában a Nagy Tavak közép vízállása és a napfoltok gyakorisága között újabban kölcsönös viszonyt talált. Dawson epochalis változásokat vett figyelembe. Ugyanazon eredményre jutottak Kingston és Lake Survey, kik mező időszakos megfigyeléseket tettek. Az utóbbi szerint 1837-ben volt eddigelé a legtöbb napfolt, s 1838-ban az Ontario és Erie tavak vízállása a lehető legnagyobbra nőtt. Minthogy pedig a tavak vízállásának változása arányosnak mondható a környékbeli évi esőzés középértékével, azt állíthatjuk, hogy az említett fölfedezés újabb bizonyosságul szolgál a Lockyer és Meldrum által kimondott azon nézetre vonatkozólag, hogy a napfoltok összhangzásban vannak az évi esőzésekkel.

Tovább menve, Köppen W. az osztrák meteorologiai társaság folyóiratának tavalyi folyamában megjelent értekezésében — áttekintve az egész földfelületet, s használva a rendelkezésére álló, még ugyan nem eléggé gazdag anyagot — azon eredményre jut, hogy szembetűnő összhangzás van a légkörünkbeli mérsékleti görbék és a napfoltok görbéi között, s azt mondja, hogy a napfolt-periodusok folyamában előálló változások a hőmérsékbeli változásokban tükröződnek vissza. E két dolog kétség kívül kapcsolatos egymással, ámbar okadatolt magyarázatát ideig még nem lehet adni. Köppen érdekes eredményként vezet le, hogy az 1875-ik év valószínűleg igen hideg lesz.

L. I.

É L E T T A N.

(Rovatvezető: THANHOFFER LAJOS.)

(9.) MILYEN ELEDELEKET EMÉSZT MEG LEGKÖNYVEBEN A GYOMOR? Mint ismeretes, az emésztési folyamat mindjárt kezdődik már a szájban. A leharapott falatot fogainkkal összeaprózzuk, az összeaprózott falatot pedig nyelvünk segítségével, a nyállal összekeverve, pépes téstává alakítjuk át. Ez azonban még csak a mechanikai munka. A szájnyálban erjesztő anyagok vannak, melyek már az alatt a rövid idő alatt is, míg az étel a szájban marad, az eledelek keményítő részeit szőlőcukorrá változtatják át. Az így átalakult falatot lenyeljük, midőn az a bázsingon át beesik a gyomorba. A gyomor az emésztési miveleteknek második fő állomása. Ittén a pépesedés és elfolyósulás még tovább fejlődik. A gyomorfallak élénk összehúzódása folytán ugyanis folyton mozgásban vannak a lejutott eledelek, és a bővében levő gyomornedv nagyobbára föloldja még azon részeket is, melyek a száj-

ban oldatlanul maradtak. Így áll elő az *emésztel* (chymus), mely nem egyéb mint a lényelt eledeleknek elegye a gyomor nedvével. Az emésztetben az eledelek keményítőjének cukorrá átalakulása tovább folyik. Az ételek albuminjának egy része változatlan marad, más része oldódik és átalakul. A gyomorban azonban még nincsen befejezve a munka. 5—6 óra múlva átjut az emésztet a belekbe, hol a fehérnyék tovább módosulnak, a zsír emulsióvá és szappanná alakul, a mi van még keményítő cukorrá, mely elegyből aztán a használható anyagok a felszívó edényeken át bejutnak a vérbe, míg a nemhasználható anyagok a bélsárral kitakarodnak a szervezetből.

A tápszerek megválasztásának és emészthetőségének megítélése tekintetéből érdekesek Beaumont kísérletei, melyeket ő egy canadai vadászon tett, kinek a hasfalán át egy a gyomorral közlekedő nyíláson ke-

resztül a gyomrába lehetett látni. Különböző tápszereket adott a vadásznak, és vizsgálta, hogy a gyomorban mennyi ideig tartózkodnak az egyes tápszerek. A főtt paczal és disznóláb már egy óra múlva eltűnt a vadász gyomrából; *másfél óráig* volt benne a sült vadhús; a kenyér és hús *két óra*, a vad lúd és malaczpecsenye *harmadfél óra* múlva ment át a belekbe. A sült marhahúsnak $2\frac{3}{4}$ — $3\frac{1}{2}$, míg a főttnak $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ órára volt szüksége, hogy a gyomorból a belekbe juthasson. Ugyanennyi idő kellett a friss, sült disznóhúsnak is. Legtöbb idő kellett a füstölt disznó- és marhahúsnak: egészen *hat óra*; a borjúhús és kemény tojás *öt és fél*, a báránnyús *négy és fél óra* múlva hagyta el a gyomort.

Sokan azt hiszik, hogy a nyers tojás igen könnyen emészthető étel. Ez nem áll, sőt épen a legnehezebb ételek közé tartozik, mert a legszilárdabb fehérnye is hamarabb feloldódik és átváltozik a gyomornedvben, mint a meg nem aludt tojásfehérje.

Sokaknak a tej is igen nehéz emésztetű lehet, bár azt gondolná az ember, hogy a *sajtanyag* (casein) oldatban lévén benne, a gyomorban nincs szükség a föloldásra. A tapasztalat azonban azt mutatta, hogy a casein előbb megalszik a gyomorban és csak azután oldódik fel és válik alkalmassá a táplálásra.

Ha a fehérnye-tartalmú tápszereket nagyon megfőzik, kevésbé oldódnak a gyomornedvben. A húsetel sohasem oldódik föl a gyomorban egészen. A keményítő is ellenáll az oldóhatásnak, még pedig annál tovább, mentől kevésbé főtt meg. A gyümölcsök héja, mely *sejtanyagot*, úgynevezett *cellulose*t tartalmaz, nem emészthető. *Dr. H. E.*

(10.) A NAGY HIDEG HATÁSA AZ ÁLLATI SZERVEZETRE. — Valamennyi állatnak a környezettől bizonyos fokig független hőmérséke van. A

különböző állatoknál különböző. Az *emlős állatok* testmelege 36 — 40 Celsius fok, a madaraké 40 — 43 C^o között ingadozik, míg a vízben élő hidegvérű állatoknál néha alig több a környező víz hőmérsékénél 1 — 2 C^o-al. E hőmérsék az állati élet alaplényegét képező lassú égésnek terménye. A tüdő által felvett éleny által a szövetrészek folytonosan elégnek, az égés terménye a meleg, a mely a szerint kisebb vagy nagyobb, a mint kisebb vagy nagyobb fokú a szétbomlási folyamat az egyes állatok szöveteiben. Az emlősök és madarak testmelege igen kicsiny határok között ingadozik, kisebb fokú körleégi változások nincsenek rá befolyással; ezért ezeket *Bergmann állandó melegű állatoknak* nevezi, míg a *hüllők, két éltűek és halak* hőmérséke a környező közeg szerint igen változik, azért ezek *változó melegű állatoknak* neveztetnek.

Az állatok élete csak e fölismeret normális hőingadozási határok között maradhat meg; ha a határokon felül emelkedik, vagy alább száll, veszély fenyegeti az életet. Az emberi test normális melege 37 — 37.5 C^o. Azonban e határokon felül is csap a meleg az ú. n. *láz*-ban, néha egész 42 °-ig, hol már komoly életveszély forog fenn. A testhőmérsék lejjebb is száll a rendes alá bizonyos betegségek vége felé, le egészen 33 °-ig, melyen alól a szervezet önálló élete nem maradhat fenn.

Ép, egészséges emlősszervezet a külhőmérsék nagyobb fokú ingadozásainak is képes ellenállani. Nagy hideg esetén nagy fokú ugyan a melegvesztés a bőrön át, de nagyobb fokú a melegtermelés is. Így a test lehülése meg van akadályozva. Egy bizonyos fokon túl azonban nem képes a szervezet a nagy hideget elviselni, a melegtermelés nem pótolja a veszteséget, a test lehül és a megfagyás beálltáig egész sora lép fel az életjelenségek zavarainak. Érdekesek

azon kísérletek, melyeket W a l t h e r tett e zavarok tanulmányozására tengeri nyulakon. O a tengeri nyulakat fokról fokra nagyobb hidegnek tette ki, egészen a megfagyásig. Midőn a test hőmérséke egy bizonyos fokig leszállott, bizonyos lomhaság lépett fel a mozgásokban, később pedig az agyi működések mondták fel a szolgálatot. Megfagyáskor a halál azért áll be, mert a szív működése azon módon csökken, a mint nő a hideg, úgy hogy utóljára megszűnik a keringés, az agyba nem jut elég vér és beáll a halál. A tengeri nyulak teste melege ilyen fagyasztásoknál, ha a hideg alól fölszabadúlnak, ismét az előbbi leend ; lassanként maguktól visszatérnek az előbbi életműködések. Ha azonban a test melege $+15^{\circ}\text{C}$ -ig lehül, magától nem éled fel többé az állat. Télen alvó állatok $+4^{\circ}$ -ig lehűtve is magukhoz térnek.

A *sark-utazók* észleletei szerint ugyan ezen viszonyok az *emberre* is állanak. Dr. K a n e, híres sarkutazó szerint, a nagy hideg hatása alatt, a mint nő a hideg, mind inkább fogy a kedve az embernek mozgást tenni ; utóljára annyira, hogy izmaikt teljesen képtelen használni. Majd köd borúl az érzékekre, gondolkozásra képtelenné válik az agy, ellenállhatatlan álomosság lepi meg az embert. A nevezett merész utazó, ki nem egyszer volt e fagyási halál révén, igen fájdalmasnak és kétségbeejtőnek írja le e félfagyott helyzetet.

W a l t h e r kísérleteiben nevezetes még az, hogy a félig fagyott állatokat életre lehetett hozni akkor is, ha már úgy látszott, hogy minden életjelenségek kialudtak. Midőn a megfagyott állat mozgása teljesen megszűnt, s a szív többé nem vert, akkor lassanként fölmelegítette és mesterséges légzést eszközölt, és az állat teljesen fölüdült. Az agy és az idegek, bár a hideg miatt huzamosabb ideig el voltak tompulva (hűdve), a mesterséges légzés behatására ismét föléledtek.

A mi sark-utazóink erős hidegeket állottak ki. Érdekes leend megtudni, vajjon az ő észleleteik megegyeznek-e W a l t h e r kísérleteivel és Dr. K a n e tapasztalataival. *Dr. H. E.*

(11.) MIÉRT JÓ TORNÁZNI VAGY NAGYOBB TESTMOZGÁSOKAT TENNI ANNAK, A KI SOKAT ÜL ÉS KEVESEBET MOZOG? — Mindenki tapasztalhatja — ki csak kíváncsi is figyel saját szervezete egyes szerveinek működésére — hogy a test különböző részei nem működnek ugyanazon erőlylyel egyszerre ugyanazon időben. Ha egy jó ebéd után javában dolgoznak az emésztő szervek (a gyomor, a belek stb.), nehezünkre esik valamely intenzívebb szellemi munkát végezni. *Plenus venter, non studet libenter.* Ugyan ilyenkor izmainknak működési képessége is alászáll, a lomhaság és izomerőtlenység egy bizonyos érzete terjed el tagjainkban. Így van ez egyéb szervekkel is. Egyszer egyiknek, másszor másiknak működése lép előtérbe ; midőn aztán a többi szervben kisebb vagy nagyobb fokú munkaszünet van. A szervek tehát ilyenkor egymás rovására váltakozva munkálkodnak. E fölváltott működéssel az is vele jár, hogy a működésben levő szervekhez nagyobb mennyiségben tódul oda vér, a mi viszont azt vonja maga után, hogy a nem-működő részekben megcsökken a vértartalom. Kísérletileg ki van mutatva, hogy erős izommunkánál két annyi vér van az izmokban mint nyugvó állapotban ; ugyanekkor pedig megkevesbedik a vér az emésztő-szervekben és a májban. Viszont az emésztő-szerveknek fokozódott munkája szintén nagyfokú vérbőséggel lévén kapcsolatban, a mozgásra szolgáló szervek vértartalmának csökkenését vonja maga után. (Ranke.)

Normális viszonyok között, midőn kellőleg fölváltva mindenik szervrendszernek kijut a maga munkája, e bő *vérjárás* a működő szervekhez

nem hagy semmi kártékony nyomot sem maga után. Nem így van a dolog azoknál, kik hivatásuknál fogva sokat ülnek, vagy bár mi okból keveset mozognak. Nálók a tétlen izmokba kevesebb vér jut. Ennek legelőbb is az a következése, hogy a vér a májban nagyon föihalmozódik, úgy szintén a belekben is, melyeknek vére, mint ismeretes, a májon keresztül jut be a balszívbe. Ha ez állapot huzamosabban tart, a vér lassúbb áramlása és pangása folytán kitágulnak a visszerek. Lassanként aztán kifejlődik az a kóros állapot, a mit „arany ér“-nek neveznek, melynek lényege tehát az, hogy a szívbe visszafolyó vér a gyomorban, belekben, lépben és májban nagy mértékben föihalmozódva marad. Ez oly közönségesen ismert és oly sok kellemetlenségekkel járó bajra kilitásuk van mind azoknak, kik so-

kat ülnek és keveset mozognak. Ha azonban a huzamosabb ülést időnként fokozott izomműködés (sok gyaloglás, tornázás, vívás stb.) váltja fel, e bajok nem fejlődnek ki. Nem fejlődnek ki pedig azért, mert mihelyt az izomrendszer nagyobb mértékben munkálkodik, nagyobb mérvűvé válik a vérnek az izomba való áramlása is, a mi természetesen azt vonja maga után, hogy a belső szerveknek, a májnak, gyomornak, beleknek stb. vértartalma, ismét megkevesbedik, és így a fenyegető véredény-tágulások megelőztetnek. A kiknek tehát ülő vagy kevés mozgással járó foglalkozásuk van, időnként tornázzanak vagy tegyenek nagyobb testmozgást, azért pedig, hogy a hasban létező szerveiket az életmódjuk okozta vérbőségtől időnként föl-fölszabadítsák.

Dr. Hőgyes Endre.

MŰSZAKI VEGYTAN.

(7.) FÉNYÍRÁS TERMÉSZETES SZÍNEKBE.* — A photographia már nagyszerű eredményeket mutathat föl; de egy föladatot még csak ezentúl kell megfejtenie, t. i. azt, hogy miként lehetne a testeket természetes színökben levenni. Elég színes fényképet láthatunk ugyanitt is — ott is, csak hogy ezeken a szín utólagosan ecsettel van kifestve**; a tatarozásnak (retouche-nak) egyik módja ez, mely azonban sokszor épenséggel nem emeli a kép szépségét. A természetes színekben való fényírást úgy értjük, hogy a tárgyat az ő eredeti színökben, egyes-egyedül a fény hatása másolja le. Temérdek kísérlet van már előttünk, melyek e

* Dr. Hermann Vogel: „Die chemischen Wirkungen des Lichts und die Photographie in ihrer Anwendung in Kunst, Wissenschaft und Industrie“ című művéből. Megjelent az „Internationale wissenschaftliche Bibliothek“ kiadásában, Lipszében. 1874.

** Ide tartoznak azok a színes fényképek is, melyek Koller tanártól a váci utcában Calderoni kirakatában láthatók. Szerk.

nagy és szép cél elérésére irányultak. A fény kémiai hatásával már elő is állítottak színes képeket; csak hogy ezek hamar tönkre mennek ugyanazon ágens befolyása által, melynek előállításukat köszönik. Mai napság még nem ismerünk szert, melyel színes fényképeket rögzíteni (fixírozni) lehetne.

A legelső színes képek készítésére célzó kísérletek igen korai időkből valók. Seebeck, jénai tanár, már 1810-ben fölismerte, hogy a chlőrezüst a spectrumban jóformán a színek szerint színeződik. Ezen, Goethe „Farbenlehre“ című művében (II. 716 l.) közzétett észrevétele senki sem méltatta figyelemre. Csak 1841-ben, a daguerreotypia fölfedeztetése után tett a híres John Herschel ugyan ez irányban kísérleteket. Chlőrezüsttel és pokolkő oldatával itatott papirost készített; erre rávetette a fényes napszínképet, s úgy mint Seebeck, ő is szívárványszerű szalagot kapott, melynek színei per sze csak közelítőleg hasonlítottak a

valódi színekhez. Jobb eredményre jutott Becquerel, ki fölismerte, hogy Herschel kísérleteiben a pokolkőoldat zavarólag hatott. Ez okból Becquerel tiszta chlőrezüsttel dolgozott. Ezüst lapot használt, melyet chlőros vízbe mártott. A lapok, chlőrezüst képződése folytán, fehéresek lettek; s most már a szinkép által megvilágítva, oly képet tüntettek föl, melynek színei majdnem olyanok voltak mint a természetes színek. Becquerel azt is észrevette, hogy a chloros víz hatásának tartama nagyon fontos; s ez indította őt később arra, hogy a lemezeket galvánfolyammal chlőrozza. E célból a lemezeket a galvántelep rézsarkával kötötte össze, és sósavba mártotta. A galvánfolyam e savat chlőrra és hydrogénre bontja; a chlór az ezüstlappal érintkezik, s chlőrezüstöt képez. E módon hatalmunkban áll bizonyos erősségű chlőrezüstreveget készíteni a szerint, a mint a villanyfolyamot rövidebb vagy huzamosabb ideig hagyjuk működni. Így barnás ezüstchlorür keletkezik, a mely kiválóan érzékeny a színek iránt. Mindamellett ez az érzékenység nem igen nagy; a fényerős szinkép rögzítésére elegendő ugyan, de igen sokáig tartó megvilágítást igényel, hogy vele a camera obscura képeit állandósítsák, s fájdalom, az ily képek a fény folytonos behatása alatt elhomályosodnak. Becquerel tapasztalta, hogy a lapok fölhevítése fokozza érzékenységöket. E megfigyelést Becquerel utódja, Nièpce de St. Victor (Nicophore Nièpcenek unokaöccse) csakugyan értékesítette is. Ő tudniillik 1851—67-ig színes fényképek előállítására vonatkozólag számos kísérletet hajtott végre, s vizsgálatait a párisi akademiával közölte.

Mint Becquerel, Nièpce de St. Victor is ezüst-lemezekkel dolgozott, melyeket úgy készített, hogy azokat előbb rézchlorid és vaschlorid oldatába mártotta, azután erősen fölhevítette, s ez által oly lapra tett szert,

mely tízszerre érzékenyebb volt mint a Becquerelé, s így lehetővé vált neki a sötét kamrában rézmetszeteket, virágokat, templomablakokat, bábokat sat. lemásolni. Állítja, hogy e módon nemcsak színeket nyert, hanem hogy az arany és ezüst is teljes fémfényében látszott a képen, sőt a pávatoll képe természetes hullámos színt játszott.

Nièpce de St. Victor továbbá az által is javított, hogy a chlőrezüstlapot egy sajátságos, dextrinből és chlórólomoldatból álló mázzal vontába, a mely bevonás a lapokat még érzékenyebbekké és tartósabbakká tette. Az 1867-ki párisi kiállításon Nièpce de St. Victor többféle színes fényképeket állított ki, melyek mérsékelt napfényen (félíg elzárt szekrénybe voltak helyezve) egy hétig is elállottak.

A képek között található volt néhány nem színes, hanem színezetlen kép is fehér alapon, a mely képek rézmetszetekről voltak másolva. Ezek nagy feltűnést gerjesztettek, és méltán, mert e fényképeken látszólag a legsötétebb helyen a legerősebb, míg a legvilágosabb (fehér) helyen a leggyöngébb hatás nyilvánult; tehát a hatás fordított volt, nem úgy mint a photograph-papiroson, hol a sötét világosan, a világos pedig sötétén domborúl ki. A feketének fekete által való ezen előállítása csak azon föltevésből magyarázható ki, hogy a fekete tényleg nem sötét, hanem láthatatlan ibolyántúli sugarakat ver vissza szemünkbe.

Nièpce után, ki 1870-ben halt meg, csak Poitevin Párisban, Dr. Zencker* Berlinben és Simpson Londonban foglalkoztak színes fényképek készítésével. A két első buvár azonban a régi eljárás módjához tért vissza, melyet már Seebeck és Herschel használtak: azaz ismét papi-

* A közelebről érdéklődőket utaljuk Dr. Zencker „Lehrbuch der Photochromie“ című munkájára. (Berlin, 1868. Saját kiadása.)

rosra csináltak fényképeket. Csak-hogy a papirost igen sajátosan készítették elő. Konyhasó oldattal beitatott papirost ezüstoldatban fényérzővé tesznek, úgy mint a fényírók ú. n. pozitív-papír készítésénél szokták, majd az ezüstoldat eltávolítása végett lemosván, cinnchlórür oldatában a világosságra teszik ki. Ekkor a fehéres chlórözüstből violaszínű ezüstchlorür képződik. A czinchlorür csak redukáló szer gyanánt hat. E papiros önmagában még csak kis mértékben érzékeny a szín íránt, de chromsavas káli és rézgálicz oldatával való kezelés után érzékenysége szerfelett növekszik, úgy hogy átlátszó színes képeket könnyen lehet másolni. A színek mindazáltal soha

sem oly élénkek, mint az eredetié; legtisztábban tünnek még fel a pirosas színezetek. Másolás után a képeket vízzel kell lemosni, hogy fényérzékenységeket csökkentsük. Ily állapotban aztán félhomályon meglehetősen sokáig elállanak, de oly szer, melylyel a képet absolut állandóvá lehetne tenni, még nincs feltalálva. A fényképészek rögzítő nátronja nem jöhet itt alkalmazásba, mert az a színeket tüstént megsemmisíti. Reméljük, hogy a jövő buvárainak sikerülend e hiányon segíteni. Hiszen a színezetlen fényírásban is megghiúsultak az első kísérletek azon rögzítő szer hiánya miatt, melyet 17 évvel később Herschel fedezett föl.

Közli: L. I.

TÁRSULATI ÜGYEK.

IX. S Z A K Ű L É S.

1874. október 21-ikén.

Elnök: T h a n K á r o l y.

(I.) S z i l y K á l m á n : „A gázok magaviseletéről kis nyomás alatt.“ — Átalában ismeretes, hogy a légnemű testek térfogata főleg attól a nyomástól függ, melynek alá vannak vetve. A nyomáshoz képest, melyet szenvednie kell, a gáznak igen különböző térfogata lehet. Ugyanaz a gázmennyiség, nagy nyomás alatt, igen kis térre összeszorúl; csekély nyomás alatt pedig nagy helyet foglal el. Annyi bizonyos, hogy a külső nyomás nöttével a térfogat csökken, és viszont a nyomás fogytával a térfogat nagyobodik.

Több mint 200 éve, hogy a physikusok puhatolni kezdték: vajjon mily arányban csökken a térfogat, ha a külső nyomás adott arányban növekszik. Főltesszem, a nyomás 2-szer, 3-szor, 10-szer nagyobb lesz, kérdés: a gáz térfogata hányszor lesz kisebb? E kérdéssel legelőször az angol Boyle és a francia Mariotte foglalkoztak; az első 1662-ben, a második 1679-ben. Egymástól függetlenül, mind a ketten ugyan arra az eredményre jöttek, mely „Mariotte törvénye“ név alatt így szokott kifejezteni: Főltéve, hogy a hőmérsék nem változik, a térfogat ugyan abban az arányban csökken, a mely arányban a külső nyomás növekszik. Ha tehát a külső nyomás 2—3 · 10-szer nagyobb válik, a térfogat épen 2-szer, 3-szor, 10-szer válik kisebbé; és ha a nyomás 2—3—10-szer kisebb

lesz, a térfogat ugyancsak 2—3—10-szer válik nagyobbá.

Boyle-Mariotte ideje óta sok physikus foglalkozott a kérdéssel, vajjon ez az egyszerű törvény minden gázra áll-e, és akár milyen nyomás mellett igaz marad-e? Különösen a francziák tettek sok kísérletet. Despretz, Arago és Dulong, Pouillet összhangzólag ugyan arra az eredményre jöttek, hogy az oxigén, nitrogén — tehát a levegő is — és a hidrogén, akár milyen legyen is a nyomás, tökéletesen hódol a Mariotte törvényének; ellenben azok a gázok, melyek aránylag kis nyomás alatt már megfolyósodnak, ú. m. a kénessav, ammoniak, szénsav stb. erősebben összeszorúlnak, mint a hogy Mariotte törvénye kívánna.

Arago és Dulong kísérletei alapján sokáig föl volt téve, hogy a levegő, oxigén, nitrogén és hidrogén tökéletesen engedelmeskedik Mariotte törvényének, míg 1845-ben Regnault újra hozzá nem fogott e kérdés tanulmányozásához. Bizonyos jelenségekből gyanúja támadt, hogy ezek a gázok is csak megközelítőleg, nem pedig tökéletesen, tennének eleget Mariotte törvényének. E híres kísérletek, melyek, az Arago és Dulongéhoz képest, nagy mértékben javított és finomított apparatusokkal hajtattak végre, a következő nevezetes eredményekre vezettek:

1) Egy gáz sem követi Mariotte tör-

vényét egész pontosan; mindenik eltér tőle kisebb-nagyobb mértékben.

2) A levegőnél, nitrogén- és oxigén-nél a térfogat erősebb arányban csökken, mint a hogy a nyomás növekszik. A levegő térfogata $\frac{1}{20}$ -ére szorúl össze, mikor a nyomás még csak 19'72; szintúgy a nitrogén $\frac{1}{20}$ -ére szorúl össze, mikor a nyomás még csak 19'79. E szerint a levegőnél, nitrogénnél s következésképp az oxigénnél is a térfogatok viszonyának és a nyomások viszonyának szorzata t. i. $\frac{1}{20} \cdot 19'72$ vagy $\frac{1}{20} \cdot 19'79$ mindig kisebb az 1-nél, holott Mariotte törvénye szerint épen 1-nek kellene lennie. Levegő, nitrogén, oxigén, hogy úgy mondjam, alantabb marad Mariotte törvényénél.

3) A hidrogénnél a térfogat kisebb arányban csökken, mint a hogy a nyomás növekszik. A hidrogén térfogata $\frac{1}{20}$ -részére szorúl csak össze, mikor a nyomás már 20'27. E szerint a hidrogénnél a térfogatok viszonyának és a nyomások viszonyának szorzata, t. i. $\frac{1}{20} \cdot 20'27$ nagyobb az 1-nél. A hidrogén tehát, hogy úgy mondjam, túl jár Mariotte törvényén. Ha tökéletes, perfect, gáznak azt nevezüik, mely Mariotte törvényét tökéletesen követné, úgy — mint Regnault mondja — a hidrogén „plus quam perfectum“ gáznak tekinthető.

Azonban Regnault az ő híres kísérleteiben csupán oly esetekre szorítkozott, melyekben a gáz nagy nyomás következtében összehúzódott; a gázok magaviseletét csökkentett nyomás mellett nem vizsgálta. S minthogy e kísérletek igen bajosak s hozzá még igen költségesek is, Regnaultnak egészen a legújabb időkig követője nem akadt.

Poggendorff folyóiratának ezidei 3-ik és 4-ik füzetébe egy igen érdekes értekezés van átvéve a svéd Akadémia kiadványaiból, melyben Siljeström, svéd physikus, a gázok magaviseletét egy atmosphaeránál kisebb nyomások alatt vizsgálja.

Az apparatusok berendezésének és a kísérletek menetének leírását mellőzve, egyedül az eredmények elsorolására fogok szorítkozni.

A levegővel összesen 195 meghatározás tétetett. A nyomás 1 atmosphaeráról egész $\frac{1}{100}$ atmosphaeráig fogyasztott. Az eredmény itt is az lett, hogy a térfogatok viszonyának és a nyomások viszonyának szorzata kisebb az 1-nél; vagyis mikor a térfogat már 100-szor nagyobb lett, — következésképp a sűrűség

100-szor kisebb; a nyomásmég nem volt 100-szor kisebb. Más szóval: a levegő feszültsége, rugalmassága, a ritkításkor, mindig kisebb mértékben csökken, mint a mily mértékben a sűrűség csökken. Hogy ha tehát a levegő sűrűsége 100-szor, 1000-szer kisebbé válik, rugalmassága kevesebbszer lesz kisebb 100-nál vagy 1000-nél. Jelöljük a levegő elasticitását e -vel, sűrűségét d -vel; úgy e viszony

$\frac{e}{d}$ a ritkítás fokával növekszik.

Ezen eredmény, t. Szakülés, ha más oldalról is igaznak bizonyúl, rendkívüli fontosságú. Tegyük föl ugyanis, hogy a

sűrűség d csökkentével, az $\frac{e}{d}$ viszony mindinkább növekszik, úgy föltehetjük azt is, hogy e -nek a rugalmasságnak még észrevehető nagysága van, mikor a sűrűség már semmivé vált. Ezen állapotában a levegőnek meg lenne tehát az a tulajdonsága, mit az éternek tulajdonitunk, t. i. rugalmasság nehézség nélkül. Akár milyen ritka legyen is a levegő, rugalmassága nem válik semmivé. Nem tehetnők-e föl, hogy az egész világtér ily rendkívüli finomságú levegővel, vagy más efféle gázzal van betöltve, melynek ugyan nincs nehézsége, de rugalmassága igen is van.

Az oxigénre és nitrogénre ugyanazt találta Siljeström, mint a levegőre. A rugalmasság csökkenése kisebb, mint a sűrűség csökkenése.

És végre, a mi szerfölött érdekes, a ritkítás nagyobb fokozatain a *hidrogén is úgy viseli magát, mint a levegő*. Úgy látszik tehát, hogy általános érvényű törvénynyel van dolgunk: „Ha a ritkítás nagyfokú, az $\frac{e}{d}$ viszony minden gáznál növekszik, mikor d csökken.“

Nevezetes e dologban az is, hogy a hidrogén nagy nyomás alatt ellenkező oldalra tér ki Mariotte törvényétől, mint kis nyomás alatt. Nagy nyomásnál túl jár rajta; kis nyomásnál alatta marad. Van tehát a nyomásnak egy oly értéke, melynél a törvényt szorosan követi.

T. Szakülés! Siljeström vizsgálatait és eredményeit, mint minden új és meglepő dolgot, bizonyos reserve-vel kell fogadnunk. Tény az, hogy Siljeström tért nyitott újabb kutatásokra, melyek hivatva lehetnek az étert, e mysteriosus valamit, tisztába hozni.

B. E ö t v ö s L o r á n d a fentebbi előterjesztésre azon észrevétel tette, hogy — véleménye szerint — az ily ritka légből a fényvivő éter sajátosságai, nevezetesen tökéletes rugalmassága, ki nem magyarázhatók.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1874 OKTOBER HÓBAN.

A.

Nap.	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	50.6	48.8	48.4	49.3	12.0	25.6	19.9	19.0	9.3	8.4	9.8	9.2	90	35	58	61	—
2	47.6	45.9	44.8	46.1	14.3	26.0	20.2	20.2	9.7	8.5	9.0	9.1	81	35	51	56	—
3	42.1	40.2	39.7	40.7	14.7	18.2	15.1	15.9	9.2	12.9	10.2	10.8	76	83	80	80	3.9
4	42.2	44.2	45.1	43.8	9.7	19.8	8.0	12.5	7.0	9.5	6.4	7.6	78	55	81	71	—
5	44.1	46.0	49.4	46.5	7.6	12.6	11.8	10.7	7.0	8.8	7.0	7.6	90	82	68	80	0.2
6	53.3	53.8	54.8	54.0	8.8	14.9	7.8	10.5	6.1	5.4	5.7	5.7	72	43	72	62	—
7	53.4	51.6	50.4	51.8	7.1	11.7	13.3	10.7	6.1	8.9	9.5	8.2	81	87	85	84	1.3
8	48.2	50.2	50.5	49.6	12.7	15.5	11.9	13.4	9.6	12.1	10.2	11.6	89	92	98	93	1.2
9	49.6	50.8	51.6	50.7	12.0	17.0	13.0	14.0	10.5	11.5	9.5	10.5	100	80	86	89	—
10	52.6	52.9	53.5	53.0	10.3	15.7	11.8	12.6	8.6	9.9	9.1	9.2	93	75	88	85	—
11	54.1	53.9	54.7	54.2	12.0	16.4	10.8	13.1	9.2	10.2	8.7	9.4	89	73	90	84	0.1
12	55.9	54.5	55.2	55.2	9.7	17.0	10.4	12.4	8.3	8.5	8.1	8.3	92	59	87	79	—
13	54.6	53.8	53.9	54.1	6.8	16.4	8.4	10.5	6.5	5.4	7.1	6.3	88	39	87	71	—
14	53.8	53.3	53.2	53.4	5.5	16.3	9.5	10.4	6.3	8.8	7.9	7.7	94	63	89	82	—
15	53.8	52.1	52.4	52.8	4.8	17.0	10.5	10.8	6.3	7.2	6.7	6.7	98	50	71	73	—
16	53.7	52.4	53.0	53.0	5.5	16.7	9.6	10.6	6.2	6.6	6.8	6.5	93	47	76	72	—
17	52.9	51.5	52.6	52.3	6.1	18.2	11.2	11.8	6.5	10.0	9.0	8.5	93	64	92	83	—
18	54.0	53.8	55.0	54.3	8.3	18.2	12.6	13.0	8.1	10.0	9.1	9.1	99	64	85	83	—
19	55.7	55.3	55.7	55.6	10.4	20.0	13.8	14.7	8.9	9.4	8.2	8.8	95	54	70	73	—
20	56.4	55.2	55.2	55.6	8.3	20.3	13.7	14.1	7.5	7.9	7.9	7.8	92	45	68	68	—
21	53.6	49.9	46.9	50.1	7.8	18.0	12.2	12.7	7.2	8.5	8.1	7.9	92	56	76	75	—
22	40.7	40.4	41.7	40.9	9.4	12.4	9.9	10.6	7.4	8.0	7.6	7.7	86	74	83	81	2.5
23	42.6	42.2	44.1	43.0	6.7	10.6	7.6	8.3	5.7	4.5	6.7	5.6	78	46	86	70	—
24	47.3	50.3	53.3	50.3	4.8	10.6	6.6	7.3	5.0	5.1	5.9	5.3	78	54	81	71	—
25	57.3	59.2	61.6	59.4	4.2	10.6	2.8	5.9	5.0	4.9	4.7	4.9	80	51	84	72	—
26	63.5	63.1	63.0	63.2	-0.6	10.7	2.9	4.3	4.1	5.0	4.8	4.6	94	53	85	77	—
27	62.2	60.0	58.9	60.4	-0.4	10.8	2.4	4.3	4.2	5.1	4.5	4.6	94	53	82	76	—
28	57.7	56.0	55.8	56.5	0.4	11.6	3.7	5.2	4.2	5.4	4.7	4.8	89	53	78	73	—
29	55.5	54.4	53.7	54.5	1.5	12.5	4.4	6.1	4.6	5.9	4.7	5.1	91	54	76	74	—
30	53.4	53.0	54.0	53.5	0.9	10.3	2.4	4.5	4.5	6.3	5.2	5.3	92	67	94	84	—
31	55.3	55.6	57.2	56.0	1.6	13.0	4.0	6.2	5.0	6.3	5.6	5.6	96	56	92	81	—
Közép	752.2	751.8	752.2	752.1	7.2	15.6	9.7	10.8	6.9	7.9	7.4	7.4	88.8	59.4	80.6	76.3	—

Javitott hőmérséki közép: + 10.6 C°. — A légnyomás maximuma: 763.5 millim. 26-án reggel 7 óraker. A légnyomás minimuma: 739.7 millim. 3-án este 9 óraker. — A hőmérséklet maximuma: + 26.0 C° 2-án d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: - 0.6 C°. 26-án reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 35% 1-én és 2-ikán d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 6. — A csapadékok összege: 9 millim. — El párolgás: 48.3 millim. Jelek magyarázata: köd ☁, eső ☔, hó ❄, villámlás ⚡, égi háború ⚡, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig *harmatvizet* jelentenek. — ny = nyoma.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1874 OKTOBER HÓBAN.

B.

Nap.	Szélirány és szélereő			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Delejes vízszintes ereő			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	éj-jel.	nap-pal	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	W ¹	W ³	—	1	0	0	0·3	0	19	21·2	24·3	30·0	22·6	1059	1007	1046	1041
2	—	W ⁴	—	0	0	0	0·0	2	0	20·4	20·5	28·5	23·3	36	17	43	51
3	—	N ¹	—	9	7	6	7·3	0	0	19·9	21·3	29·0	26·8	44	27	55	96
4	W ⁵	W ⁶	—	9	4	0	4·3	7	5	27·2	25·3	35·1	21·3	0941	0913	0937	0956
5	E ¹	—	W ⁵	8	9	4	7·0	4	0	19·9	25·3	26·8	23·7	74	60	81	1025
6	W ²	N ²	NW ³	5	1	0	2·0	4	3	20·2	21·7	27·3	22·6	1000	96	1001	29
7	—	SW ³	E ²	1	10	9	6·7	0	0	20·9	22·2	27·2	21·3	09	93	07	21
8	E ²	—	W ¹	10	10	10	10·0	0	0	19·4	20·9	29·2	22·3	16	90	12	30
9	N ¹	S ¹	W ⁵	10	9	2	7·0	0	0	21·2	21·8	28·3	22·3	30	1012	22	27
10	W ³	NW ³	NW ⁴	6	8	3	5·7	5	2	22·4	23·0	28·9	21·1	20	10	35	27
11	—	—	NW ²	9	7	4	6·7	0	0	19·4	20·5	26·6	22·6	21	05	35	39
12	E ²	NE ¹	NW ³	9	7	0	5·3	0	0	19·5	21·6	28·1	23·5	32	23	33	18
13	NW ¹	—	W ¹	1	1	0	0·7	0	0	21·0	21·3	28·2	21·6	40	12	30	51
14	W ¹	E ²	W ¹	0	2	0	0·7	0	0	21·8	22·5	25·1	18·3	29	07	22	40
15	W ¹	E ³	—	0	0	0	0·0	0	0	20·5	23·3	26·6	23·4	24	21	47	37
16	E ¹	E ³	—	0	0	0	0·0	0	0	20·9	22·6	25·3	18·3	29	23	21	58
17	—	—	W ³	1	1	0	0·7	0	0	24·0	23·9	26·3	19·2	27	24	35	50
18	E ²	E ¹	W ²	6	3	2	3·7	0	0	21·3	21·5	26·6	23·3	41	34	43	51
19	SW ¹	SW ²	—	7	3	0	3·3	0	0	21·3	21·8	26·1	23·2	44	42	45	44
20	—	SE ²	—	0	0	0	0·0	0	0	21·1	22·5	25·9	22·7	39	39	42	42
21	—	SE ²	W ²	8	0	1	0·3	0	0	21·3	21·8	26·7	22·5	49	32	30	48
22	—	NW ²	W ²	0	10	8	8·7	0	0	20·6	21·4	27·1	22·3	47	38	45	58
23	W ⁴	W ⁴	—	8	10	7	8·3	3	5	21·1	22·2	27·7	20·7	49	35	57	30
24	W ⁵	W ⁵	NW ⁶	1	3	1	1·7	5	5	22·1	23·3	27·2	23·7	42	35	56	61
25	NW ⁵	—	W ²	3	2	0	1·7	6	0	21·7	22·9	28·1	23·8	61	46	61	70
26	W ²	SW ³	W ¹	0	0	1	0·3	0	0	23·2	24·8	26·2	23·7	58	51	54	62
27	W ¹	E ¹	W ²	0	0	0	0·0	0	0	22·2	22·7	27·4	18·5	54	41	65	26
28	W ¹	E ¹	W ²	2	0	0	0·7	0	0	23·2	24·1	26·7	23·3	50	43	52	54
29	NE ²	—	W ³	0	0	0	0·0	0	0	22·4	22·7	26·3	23·3	54	37	49	60
30	W ²	E ¹	—	1	0	1	0·7	0	0	21·8	23·2	28·1	23·4	65	44	30	64
31	E ¹	E ²	E ¹	3	3	0	2·0	0	0	22·3	23·3	26·3	23·3	67	49	56	63
Közép	—	—	—	3·8	3·5	1·9	3·1	1·1	0·7	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szélereőség : 1·6. százalékokban : 4. 3. 24. 3. 1. 6. 45. 13.

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

Jegyzet. A delejes vízszintes ereő változásait *abszolút mértékben* közöljük.



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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