

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNY.
HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

69-ik FÜZET.

1875. MÁJUS.

VII. KÖTET.

X. A VÉRRŐL.

(Előadatott az 1875 január 9-ikén tartott természettudományi estélyen.)

Jól ismerik tisztelt hallgatóim ama régi görög mondást: „γνώθι σεαυτόν“ (ismerd magadat). Igazán, az életet csak úgy érdemli meg az ember, ha önmagát megismerte. De ez az ismeret ne csak a szellemre, a kedélyre, hogy úgy mondjam erkölcsi világunkra terjeszkedjék, hanem a test állati életére is.

Hányan vannak az emberek között, kik tudják ugyan, hogy szívők van, sőt zaklatásait igen is sokszor érzik, de még sem tudják bizonyosan megmondani, hogy tulajdonképen hol fekszik az mellök üregében, s mélyen baloldalukra mutatnak, midőn szívöket keresik; pedig az nem ott, hanem sokkal feljebb, s a test középvonalához sokkal közelebb nyugszik, vagyis inkább lüktet.

Hát még, ha némely embertől azt kérdeznők, hogy lépe, mája veséje stb. hol van, mire szolgál, és vérében miféle fontos vegyületek vannak, vagy hogy miként pezseg az ereiben, akkor talán épen megakadna, s adós maradna a felelettel.

Az élettan a szerves testek életével foglalkozik. Ez tanít meg bennünket azon csodálatosaknak látszó tünetmények ismeretére, melyek az emberi és állati szervezetben, mint életjelenségek szerepelnek. Ez tanít meg arra, mit jelent a fentebb idézett görög mondás valójában.

Előadásom tárgyát a vér képezi. Azon tudat, hogy a tisztelt hallgatóság önmagát ismerni óhajtja, mit már az által is bizonyít, hogy megjelenésével a Természettudományi Társulatot, mint más-kor, ez órában is megtiszteli, felbátorít, hogy az emberi s állati szervezet élettanának egyik nagyfontosságú fejezetéről „a vérről“ legalább dióhéjba foglalva, előadást tartsak, kikérve ez alkalomra becses türelmüket.

A vér meggyezínű, szerves, alakos elemekből álló folyadék. Magában véve, mint folyadék, tulajdonképen se nem meggyezínű,

se nem piros, hanem szintelen, mint a víz; és színesnek csak azért látszik, mert benne apró görcsövi kicsinységű testecskék, az úgynevezett *véresejtek* úszkálnak, melyeknek nagy része piros.

Ha a vért az emberből vagy állatból kibocsátják, mint tudjuk, csakhamar megalszik. E megalvásnak azonban jobbadán elejét lehet venni, ha a kibocsátott és edénybe felfogott fris vért — mint némely alkalommal csakugyan szokás — fakanállal, vagy más szerszámmal gyorsan verdesik, habarják. A vérnek egy része azonban még úgy is megalszik, csakhogy a megaludt részek cza-fatok alakjában a verő szerszámon válnak ki. Ezenkívül bizonyos kémiai szerek is megakadályozzák a vér megalvását. Ha a vérbe konyhasó-oldatot vagy lúgokat töltünk, péld. ammoniakot, akkor még hosszabb idő múlva sem alszik meg. Jégbehűtés, villanyáram és magasabb hőmérsék által lakkszinű tömeggé változtathatjuk a vért és az ily eljárás szintén megakadályozza a megalvását.

Ha a magára hagyott vért megalvása után tekintjük meg, akkor azt vehetjük rajta észre, hogy csaknem egész állományában kocsonyanemű vörös tömeggé szilárdult. E megaludt kocsonyaféle anyagnak *vérlepény* (placenta sanguinis) a neve, és a vérből kiváló rostonya nevezetű fehérnye-anyagból s az ennek szálai közé fogott véresejtekből áll. E lepény teteje sokszor nem piros, hanem szalonnaszerű, sárgálló, különösen oly vérnél, mely lassan aludván meg, a tetejéről a folyadéknál nehezebb véresejteknek idejük volt az edény feneké felé leszállani. E réteget *szalonnarétegnék*, vagy, mivel lobos bántalmakban elhalt ember vagy állat vérében gyakrabban képződik, lob-rétegnék is (crusta phlogistica) nevezik.

E vérlepény lassan-lassan tömörebbé válik, össze zsugorodik, s ott leginkább, hol kevesebb véresejt van, tehát a lepény tetején, a szalonna rétegnél. Innen van az, hogy a lepény alakja, hengeres edényben, levágott kúphoz hasonlít, melynek alapja az edény fenekén, csúcsa az edény nyílt szájánál van. E tömörülése, zsugorodása közben a vérlepény egyszersmind nedvet szorit ki magából, mely a lepény fölött mint legkönnyebb foglal helyet, s vérsavónak nevezetik. E szerint a megaludt vérnek, pusztá szemmel a következő három alkatrészét különböztethetjük meg: ú. m. a vérlepényt, ennek tetején a szalonna- vagy lobréteget, s végre az e fölött úszó vérsavót.

Fontos kérdés volt az életbuvárokra nézve az, hogy mi az oka annak, hogy a vér — ha az élő testből kiszabadul — rövid idő múlva megalszik. — A kérdés világosabb megoldása mindaddig késett, míg Schmidt ki nem mutatta, hogy a vérrostonya, melynek kiválása okozza a vérlepény képződését s így a vér megalvását is, nem egyszerű fehérnyeféle test, hanem két külön fehérnye egye-

sülése által keletkezett, oldhatatlanul kivált anyag. Ezek egyike az ú. n. *rostonya képző* (fibrinoplastikus), másika a *rostonya nemző* (fibrinogén) anyag.

Megjegyzendő, hogy a lepényből a vérrostonyát tisztán úgy nyerhetjük, ha a lepényt víz alatt gyúrva, előbb többször vízben, aztán borszeszszel és aetherrel mossuk. Ekkor spárga-köteghez hasonló, zsiroktól és sóktól mentes fehér, fénylő rostozatú szövetet kapunk, mely tiszta rostanyag, vagyis rostonya, s e találó magyar nevét e szerkezetétől nyerte.

De mind ebből még csak azt tudjuk, hogy mi okozza a vér megalvását, de azt nem, hogy miért nem alszik meg az élő ember és állat ereiben. E kérdést H e w s o n és B r ü c k e kutatásai derítették fel, legalább valószínű eredményyel.

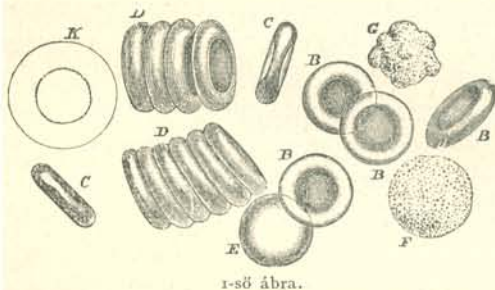
Különösen Brücke egész bizonyossággal kimutatta, mit már az angol Cooper is sejtett, hogy az élő véredényfalnak tetemes befolyása van a vérnek meg nem alvására. Hogy miben áll az élő edényfalnak a rostonyát oldva tartó eme működése, biztosan nem tudni. Elég az hozzá, hogy az élő edényfal megakadályozza a két rostonyafejlesztő- (fibrinogenerator) anyagnak egymással rostonyává egyesülését, vagy úgy, hogy egyikök, talán a kevesebb rostonyát nemző anyag, elpusztítatik, vagy pedig az által, hogy ez anyagok az élő edényfalak közt, bizonyos élenyülések folytán, más és más fehérynnyékké változnak át, úgy, hogy mint ilyenek rostonyát nem képezhetnek; vagy végre, Schmidt szerint, a vérben ozon alakjában jelenlevő éleny az, a mi e rostonyának oldatban maradását okozza. Schmidt ez állítását az által igyekszik erősíteni, hogy a vér, ha reá ozont vezetünk, hosszabb ideig meg nem alszik.

Mind e tényezők között azt, hogy az élő véredényfal bizonyos még ismeretlen működésével a legnagyobb fontosságúnak látszik, már maga az is erősíti, hogy akkor, ha az élő edényfal elroncsoltatik, az élő emberben vagy állatban, megalszik a vér, például ha bizonyos orvosi műtétel vagy kísérletek végrehajtása alkalmával az edényt egy helyen lekötik, vagy élő állat véredényeibe, péld. üveg-páczika vagy bármi idegen test köttetik be.

Nincs a testben oly folyadék, mely annyi egyes különféle élettani szerepet játszó alkotórészszel volna ellátva, mint éppen a vér. Legnagyobb mennyiségben van benne 1) víz; 2) csak a vért jellemző vegyület, a haemoglobin (festett vérfehérnye); 3) fehérynnyék; 4) zsírok; 5) illó savak, (ú. m. hangyasav, eczetsav, capronsav, stb.); 6) különféle sók (phosphor, szénsavas és kénsavas sók); 7) vas, és az alsóbb fokú gerincztelen állatoknál réz, péld. a kerti csigánál, 8) gáznemű anyagok, szénsav, éleny és csekély légeny.

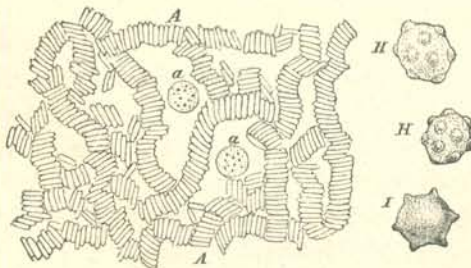
A vér összes mennyisége a bűvárok kísérletei alapján a test súlyának $\frac{1}{13}$ — $\frac{1}{14}$ -ed részét teszi. Így a 120 vámfont vagyis 60 kilogram súlyú ember vére $9\frac{1}{4}$ fontra vagyis $4\frac{5}{8}$ kilogramra rúgna. Welker, Bischoff és Heidenhain kísérleteiből kitűnt, hogy az embernél, kutyánál s más emlős állatoknál a test vérének összes súlya megegyezőleg a test súlyának fentebb említett része volt. Házi nyúlánál azonban a test súlya $\frac{1}{18}$ -ad részével találták egyenlőnek a test összes vérmennyiségét.

A vér görcső alatt a következő képet nyújtja. 200—600-szoros nagyításnál egy csepp vér nem egyenletesen piros, hanem szakgatottan, az az csak bizonyos testecskékhez kötötten, míg a láttér azon részei, melyek e testecskék közti hézagot töltik ki, egészen színtelenek. E testecskék az ú. n. piros véresejtek. Az ember és az emlősállatok vérében előforduló piros véresejteknek nincsen magvok, hanem kerek korongidomúak és mindkét oldalukon bemélyednek; ennél fogva az élükre állítva, piszkóta alakúak (l. az 1-ső ábrán C-nél), s e tulajdonuknál fogva élükre állítva és egymással



1-ső ábra.

Emberi véresejtek k. b. 600-szor nagyítva. B, C, D, E, K, veres véresejtek: B, oldalról, C, éléről tekintve; D, pénzszlopszzerűleg elhelyezkedve; E, víztől meghalványodva. K, színtelen véresejt, eczetsavtól meghalványodva; F, G, színtelen véresejtek, és pedig F gömbölyded alakú, G amoeba-szerű kidudorodásokkal.



2-ik ábra.

A, emberi veres véresejtek, összetapadó tekercset képezve; H, H, I, elidomtalanodott véresejtek; a, a, színtelen véresejtek. K. b. 600-szor nagyítva.

litenek egymáshoz; legnagyobb véresejtjei vannak az elefántnak, legkisebbek a pézsmás állatnak (moschus moschiferus). A hüllők vér-

lősállatok vérében előforduló piros véresejteknek nincsen magvok, hanem kerek korongidomúak és mindkét oldalukon bemélyednek; ennél fogva az élükre állítva, piszkóta alakúak (l. az 1-ső ábrán C-nél), s e tulajdonuknál fogva élükre állítva és egymással sorba összefogózkodva, pénztekercshez vagy füge-fűzérhez hasonlítanak. (2-ik ábra.) Különösen akkor mutatkozik e sorakzás szépen, ha a görcső alatt a csepp vizsgált vér megaludni kezd. Kivételnek azonban a tevék és lámák családjai, melyeknél a piros véresejtek hosszukásak és magvuk is van.

A madarak, hüllők és halak véresejtjei szintén laposak s tojásdadok, mint a lámák- és tevékéi, s hasonlóan magjuk is van. Nagyságra nézve az emlősök és az ember véresejtjei többé-kevésbé köze-

sejtjei többszörte nagyobbak, mint a többi állatokéi, így például a proteus anguineus vérsejtjei szerfelett nagyok.

E piros vérsejtek állománya legnagyobbbrészt a haematin nevezetű, vastartalmú vérfestéktől vörösre színezett fehérynéből, az ú. n. globulinból áll. E haematin és globulin vegyületét ennél fogva közös névvel haemoglobinnak nevezik, vagy, mivel a kettő együtt bibor-piros, s a különféle állatoknál különféle alakban kristályosodik ki, haematokrystallin nevet is visel.

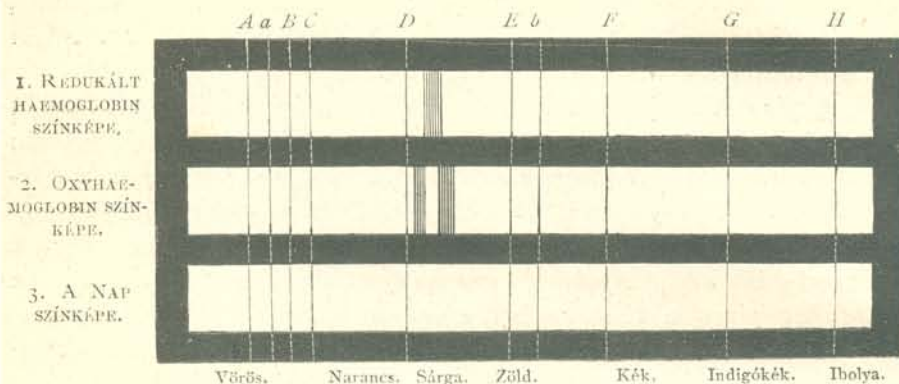
A piros vérsejtek száma töméntelen, így Welker és mások számításai szerint *egy* köbmilliméter vérben férfinál *öi millió* találtatott, nőknél *ötödfél millió*. S így a 10 fontnyi vérrel bíró ember vérében 250.000-millió ily vörös vérsejt foglaltatnék.

A piros vérsejtek a test legfontosabb képleteihez tartoznak, Nélkülök élet nem volna lehetséges. A bennök levő haemoglobin az, mely az életet fenntartja, az által, hogy a tüdők útján a körleégből bevett élenyt megköti, vagyis a haemoglobint oxyhaemoglobinná (élenyes haemoglobinná) változtatja. E sejtekben foglalt haemoglobin az, melytől a vér piros színezete függ. A vér az üterekben piros, a visszerekben sötét, mondhatni kék. A vérnek e színváltozata előidézhető a szervezeten kívül is. Ha a vérhez vizet töltünk, a keverék ráeső fényben sötétnek fog látszani; míg konyhasóoldattal keverve, élénk világosvörös színt vesz fel, szintén ráeső fényben. Áteső fényben tekintve e két vért, a konyhasóval kezelt vér sötét, míg a vízzel kevert átlátszó, világos lesz. A vérnek e tulajdona a vörös vérsejtek sűrűsége és alakja változásának következménye. Ugyanis, mint a göröcsövi vizsgálatokból tudjuk, a konyhasó oldattól e sejtek összezsugorodnak, csillagalakúakká válnak. Ily testek, mint tudjuk, kevés fényt eresztve magukon át, a fénynek nagyrészét visszaverik, ennél fogva a ráeső fényben világosak s épen azért áteső fényben viszont sötétek lesznek. A víz ellenben annyira felduzzasztja a piros vérsejteket, hogy gömbbé válnak, kettős homorulatukat elvesztik, s mint kettős domború lencsék működven, a rájuk eső fény legnagyobb részét magukon át bocsátják. Épen ezért a vízzel kevert vér ráeső fényben sötétnek, míg áteső fényben világosnak tünik fel.

Az élő testben keringő vér színezete azonban nem e sótól vagy víztől függ, noha mindkettő elég mennyiségben foglaltatik a vérben, hanem vegyi folyamatokon alapszik. Ugyanis e vastartalmú globulin, a haemoglobin, élenyt felvéve, élenyülve, ha szabad úgy szólanunk rozsdásodva, vörösebbé lesz, s mivel az üteres vérben az éleny sokkal nagyobb mennyiségben van, mint a visszeres vérben, amaz sokkal pirosabb lesz, mint emez. Hogy ez így

van, kísérletileg is kimutatható. Két edénybe töltött vér egyikébe élynyt, másikába szénsavat vezetünk. Egy idő múlva az első élénk vörös színt nyer, míg az utóbbi sötétté, csaknem feketévé válik.

E vér színét adó haemoglobinnak igen fontos optikai tulajdonát említhetjük fel. Ez abban áll, hogy a színekben elnyelési csíkokat mutat. Ha oxyhaemoglobin-oldatot (élynyes, festett vérfehérnyét) teszünk a színeképi készülék üveghasábjá elé, akkor a színekép sárga csikjában a *D* és *E*-nek nevezett Fraunhofer-féle vonalak közt két fekete csíkot fogunk látni (a 3-ik ábrán 2-nél).



3-ik ábra.

1. Redukált haemoglobin (élynyétől megfosztott haemoglobin); 2. Oxyhaemoglobin (Oxyhaemoglobulin = Haematokrystallin = élynyes haemoglobin); 3. a Nap színeképe.

Ha a haemoglobint élynyétől megfosztjuk, péld. kénammoniumot, vagy zinkoxydult, vagy más vegyületet, keverünk hozzá, akkor e két fekete csík pár perc alatt egy szélesebb s halvány csikká válik. Ez az élynyétől megfosztott vagy másként redukált haemoglobin elnyelési csíkja (l. a 3-ik ábrán 1-nél). E tulajdona a vérnek orvostörvényszéki szempontból is nagyon nevezetes, mert egy kis vörös foltról, a mely ha csak $\frac{1}{3}$ köbmilliméter vért tartalmaz is, vízben feloldva és oldatát a színeképelemző hasábjá elé helyezve, megismerhető, hogy a vörös foltocskát vér okozta-e vagy más festőanyag. Sőt az ú. n. mikrospektroskopok (gőrcsőhöz alkalmazott színeképi készülékek) segedemével állítólag egyetlen egy vérsajt elnyelési csíkjaikat is meg lehet figyelni.

Azonban a vérnek egy hetesnél régiebbnek nem szabad lennie. De több hónapos, sőt éves vérfoltok is könnyen felismerhetők lesznek vegyi úton, ha a haemoglobint haeminné változtatjuk át, s azt kikristályosítjuk. — Ily könnyen kiváló haeminkristályok a legparányibb vérpontból, mely ruhákon vagy gyilkos eszközökön

található, könnyen előállíthatók. E kristályok kis búzaszemhez hasonló, apró rhomb-lapokban képződnek egyenként vagy tömegesen egymásra keresztetbe hányva.

A vérnek még egy görcsői alkatrészéről kell megemlékez-nem, a ú. n. fehér vagy szintelen véresejtről. A fehér véresejt mag-gal bíró szemcsés testecske, az állat életében alakját változtatja, s a piros véresejteknel valamivel nagyobb (emberek, emlősök vé-rében). Embryóban, sőt újabb vizsgálatok szerint felnőtt emberben és állatban is, belőlük származnak bizonyos átalakulás és festék felvétel által a piros véresejtek. Élő állapotukban (nedves görcsői kamrában, vagy hevített görcsői tárgyasztalon vizsgálva) amoebák-hoz hasonlóan mozognak: nyúlványokat bocsátanak ki magukból, meg be huzzák azokat. E mozgásaik közben festék szemcséket is vesznek fel magukba.



4-ik ábra.

Emberi vérből való szintelen véresejtek változatos alakjai. K. b. 600-szor nagyítva.

A vérben ezek sokkal kevesebb számban találá-lhatók, mint a piros véresej-tek. Moleschott számításai szerint 350 pirosra jut egy fehér véresejt. E szerint míg egy köbmilliméter vérben 5,000.000 piros véresejtet találtak, a fehérek száma csak 14,000-re, rúgna. Azonban különféle okok befolyása alatt mennyiségök ingado-zik, sőt a test különféle szerveinek véredényeiben is igen változó. Így hogy csak egyet említsünk, a léphez vezető útér vérében a piros véresejtek száma úgy aránylik a fehérekéhez, mint 1500 az 1-hez, míg a lép visszerében 70 piros véresejtre esik egy fehér véresejt; könnyen elgondolható, hogy azért, mert a lépben nagy mennyiségű fehér véresejt képződik. Képződésük a lépén kívül a nagyszámú nyirkmirigyekben történik, rendszeren szokott mennyiségben. Azon-ban kóros állapotukban, különösen az először Virchow által leirt *fehérvérűségben* (leukaemia, leukocytosis) a fehér véresejtek annyira megszapordhatnak, hogy ugyanolyan, de sőt még nagyobb szám-ban is előfordulhatnak a vérben, mint a piros véresejtek. Az ilyen emberek vére a tejhez hasonló fehér folyadék.

THANHOFFER LAJOS.

XI. A LÉGHAJÓZÁS KORUNKBAN.

COLOMBO GIUSEPPE,
milanói tanár népszerű előadása.

A léghajózás kérdéséhez oly sokféle reményt kötöttek, oly csábító dolgokat csatoltak hozzá, hogy nincs talán egy tárgy sem, a mely iránt az emberi szellem épen oly hamar meg is hült volna. Miután egyszer csaknem fölülmulhatatlan nehézségeket gázolt át, miután feltalálta a vasútakat és a távíró: úgy tetszett az embernek, hogy nincs már semmi más hátra, csupán a lég birtokát meghódítani, hogy aztán valóban a természet királyának mondhasssa magát.

Bizonyos is, hogy ezen kérdés megoldása mélyen megváltoztatná a társadalmi viszonyokat. A hűtlenül eltűnő pénztárnokok előtt megnyílnék az ő arany koruk; az a közmondás: szabad, mint a levegő, első ízben válnék valósággá. A levegő talaján, a hol nem lehetne határokat kimutatni, a nemzetközi forgalom szabadsága teljessé lenne. Ezen végtelen haladás daczára azonban a népek már csak szokásból is viselnének háborút; azonban a haladás nagyságának arányában a háborúk öldöklőbbekké válnának, mert a lég birtoka új és hatalmas védelmi és támadási eszközöket szolgáltatna. A tudományos életben egy ehhez hasonló fölfedezés következményei előre kiszámíthatatlanok lennének. A geográfiai kutatások előtt nem volna többé akadály; sem a jéghegyek, a melyek a sarkot veszik körül, sem pedig Afrika belsejének klímája nem szolgáltatnának akadályt a lég hajósainak; és ugyanazon vidékeken, a hol Livingstone és annyi sok más kutató életökkel adóztak a tudománynak, meg lehetne látni azt a kalandos utazást valósúlva, a melyet oly csillogóan irt le Jules Verne a maga szép regényében: Hat hét léghajón (Six semaines en ballon). Meggondolván mindazon alkalmazást, a mely lehetséges a léghajózásnál, valóban nem lehet túlzónak találni Pettigrew ezen kifejezését: „A repülés az emberi nem történetének új korszakát kezdené meg; mert bármily nagyok is nemünk eddigi tettei, mégis elhomályosodnának mindnyájan a jövő események nagysága mellett.“

Vajjon ezen álmok, melyeket így rajzol a képzelő tehetség, megvalósíthatók-e? Vajjon lehet-e annyi hasztalan kísérlet után reményt kötni ezen kérdés megoldásához? Nekem mindig az volt véleményem, hogy lehet remélni; de mai napság erősen meg vagyok felőle győződve. A léghajózás Dupuy de Lôme híres fölfedezése és a madarak repülése fölött tett újabb tanulmányok által a tapasztalati adatok birodalmából a tudományéba lépett át; meg-

szünt már csupán oly látmánynak lenni, a mely az előcsarnokból a komoly tanulmányokra vezette át a lelket, azon gyakorlati szellemtől lelkesített férfiak kezében, a mely gyakorlati szellem jellemzi a modern tudományt. A léghajózás, mondják, nem bir még fölmutatni egy győzelmet sem ; hanem igenis meg vannak már azon nagy számú sikertelenségei, a melyek egyengették minden nagy föltalálás előtt az utat.

Azon új kísérletek, melyeket érintettem, úgy tetszik nekem, hogy eléggé érdekesek arra, hogy e fölolvasás tárgyául válaszszam őket ; nem tudom, ha fog-e nekem sikerülni erős meggyőződésemet a léghajózás jövőjéről átplántálni Önökbe is ; de bizonyára megteszek minden lehetségest, hogy az sikerüljön.

Mai napság a léghajózás tanulmányozói két ellenkező táborba szakadnak ; hogy úgy mondjuk, két pártot képeznek : a léggömbösök és a légömbellenesek pártját.

Az elsők nem hiszik lehetségesnek másként, mint a légnél könnyebb testek használása által, a mely így mindem erő nélkül képes legyen fenntartani magát, és azt vélik, hogy a léghajós minden erőt, melylyel rendelkezik, a vízirányos kormányzásra kell, hogy fordítson. Az utóbbiak arról vannak meggyőződve, hogy Mongolfier találmánya a léghajózás kérdésénél hátralépést jelent ; azt hiszik, hogy a levegőben tartózkodásra és szabatos mozgásra, teljes biztosság mellett, magánál a légnél súlyosabb testek szükségesek, és, utalván a repülő rovarokra és madarakra, azt hangsúlyozzák, hogy követni kell a természetet, a helyett hogy azonkívül keressük a megoldást. Az ő történetök oly régi, mint a világ ; az ő vértanúik, Ikarus- és Dedalus-tól kezdődve, egész azon szerencsétlen Groofig jönnek le, a ki kevés hónappal ezelőtt zúzódott szét London járdáin. A léggömbösök története nem kezdődik, csak 1783-ban ; de ezen rövid időszak alatt szintén szerzett magának rettenetes drámákat és számos áldozatot. Egyik és a másik fölfogás, két ellentétes utat követve, csupán abban egyesül, hogy egyformán sikertelen. A két párt közül melyiké lesz a győzelem ? Megvallottam már, hogy hiszek a léghajózás jövőjében ; most ki akarom fejezni teljes meggyőződésemet, hogy határozottan léggömb-ellenes vagyok, hiszek Ikarus- és Dedalusban, nem hiszek Mongolfierben ; hiszem, hogy az ember fog repülni, de nem hiszek a léggömbök sikerében.

Mióta a Mongolfier fivérek megtették híres kísérletöket Annonayban, a szellemek élénken foglalkoztak ezen fényes fölfedezéssel. A léggömb kormányzásának kérdése tüstént követte a léggömb fölfedezését ; alig egy évvel az annonayi kísérlet után Blanchard

a Champ-de-Marson egy evezőkkel fölszerelt hajócskát kötött a léggömbhöz. A következő évben Guyton de Morveau léggömbjéhez két vitorlát és két evezőt akasztott, megtevéen De Virlyvel együtt az eddigelé megtett léggömbi felszállások egyik legnevezetesebbikét; az evezőktől mozgatott vitorlák teljesen célirányosaknak bizonyultak, de a két léghajós ereje nem volt elegendő az evezőknek elég erőt adni a szél ellen. Lapát és evező használtattott azon léggömbön is, a mely a Chartresi herceget, ki később Egalité Fülöp lett, hordotta. Ugyanazon évben Blanchard, bizván evezős rendszerében, megtette nevezetes útját Jefferiesvel a csatornán keresztül, a mely végzetes lett volna a két utasra nézve, ha a szél nem hajtotta volna őket folytonosan a francia partok felé. Azonban nem végezném be — bármily gyorsan akarnám is érinteni — egy hamar mindazon kísérletek elsorolását, a melyek a léghajók kormányzása céljából vagy megtétettek vagy ajánlatba hozattak 1783-tól maig. Azon túlságos remények, a melyeket a léghajó kormányzásának eszméje minden időben ébresztett, még a vágyaknál is túlzóbb javaslatok megszülemlésére adtak alkalmat; ha nem félnék, hogy visszaélek Önök türelmével, fölolvassék néhány valóban mosolyt keltő részt egy névtelenül 1784-ben Venczében nyomtatott műből, hogy megmutassam, mennyire tévedett e tárgy felett már a képzelődés.

A léghajó kormányzásának kérdése kettős. Szükséges kormányozni tudni azt mind függélyes irányban, mind vízszintes irányban. A függélyes kormányzás, vagyis a felszállásnak és lejövetelnek a léghajós tetszése szerint való irányzása a legnagyobb fontosságú: az nemcsak azt teszi lehetségessé, hogy a pont kijelöltessék, a meddig veszély nélkül lehet menni; hanem azt is, hogy a léggömb a maga útjának kedvező légáramlatba érjen, s így bizonyos tekintetben a vitorlás hajózáshoz hasonló tüneeményt létesítsen. A léggömbök függélyes irányú kormányzását ma biztosítottnak tekinthetjük.

Megtörténik gyakran, hogy egy magában véve helyes eszme ideje előtt dobatik ki; ez volt az eset Meunier tábornok tervére nézve is, a ki, Mongolfier kortársa, azt javasolta, hogy a léggömbhöz egy kis léggömb köttessék, a mely léggel legyen megtöltve, s ez a hajóban elhelyezett szivattyú által összenyomva. Ekkor aztán a fölemelkedésre nem kell egyéb, mint kiereszteni a gömböcskében levő összenyomott levegőt, s az által megkönnyebbíteni a léghajót; a leszálláskor nem kell más, mint csupán összenyomni a léggömböcskében a levegőt, mi által annak súlya nő. Lényegileg véve, a léghajós, a helyett hogy a kiinduláskor vinne magával valami

terhet, a mely az emelkedéshez szükséges súly fölvehetését csökkenti, e helyett kölcsön veszi e holt súlyt magából a légkörből és visszaereszti azt akkor, a midőn nincs reá már szüksége. Ezen oly egyszerű eszme, aludt teljes kilenczven évig, mielőtt újolag kísérlet tétetett volna vele. Midőn Dupuy de Lôme újra kísérletet tett, anélkül, hogy tudta volna, Meunier találmányával, az előtte új dolognak látszott; Olaszországban azonban, a hol a léghajózás dicsőséges emlékekkel és Andreani és Zambecari neveivel dicsekszik, ugyanezen eszme már meg volt pendítve, a mennyire én tudom Lestani által, ha mások még őt is meg nem előzték. Dupuy de Lôme kísérlete nagy és természetes föltűnést okozott, nemcsak azon körülményeknél fogva, a melyek közt létrejött, hanem azért is, mert ez jelzi azon napot, a mikor a léghajózás valósággal belépett a kísérleti tudomány birodalmába.

A míg a poroszok ostromolták Párist és az ostromoltak csupán léggömbjeik és pósta-galambjaik útján számíthattak a departementokkal való közlekedésre, a nemzeti védelem kormánya felhatalmazta Dupuy de Lômet, a híres tengeri mérnököt, a kinek Franciaország tengeri kereskedelme legjobb hajóit köszönheti, az állam költségén oly léghajót létesíteni, mint a minő eszméket mondott ő el e tekintetben csak néhány hónappal azelőtt a tudományos Akademiában. A nagy terjedelmű munkálat, melyet a léghajó igénybe vett, nem engedte annak oly időben való elkészülését, hogy még használtathatott volna a védelem alatt; és a mikor a poroszok végig vonultak a Champs Elyseén, a Palais de l'Industriében készített léggömböt el kellett rejteni, a városnak különböző helyein rejtven el annak egyes részeit. A commune uralma még egyszer szükségessé tette biztos helyen rejteni el a léggömböt. Végül a kísérlet, a melynek eszméjéről nem tett le soha a kormány, megtétetett 1872 február 2-ikán. Ezen emlékezetes léggömbről rajzot véttetem fel. A mint látszik, a léggömb belsejében, a mely hosszúdad alakban van készítve, hogy így kevesbítessék a lég ellentállása, 36 méter hosszúsággal és 15 méter átmérővel, van egy kis léggömb, a melyet tele lehet tölteni léggel a hajócskára helyezett szivattyú által. Két szellentyű szolgál arra, hogy kieresztessék a hidrogén, a melylyel töltve van a léggömb, és egy harmadik arra, hogy kieresztsze a levegőt a kis gömbből. A hajó farán egy nagy vitorla képezi a kormányt, és egy csavar, nyolcz ember által forgatva, szolgál hajtó erő gyanánt. A hajócska fölfüggesztése két hálózat kötéllal történik, a mi állandóvá teszi helyzetét. Első alkalommal tétetett fel ekkor egy rakás eszköz, a minek célja volt, mint a hajóknál szokásos, pontos pótlást adni akármely törés vagy szakadás ellen.

A kísérlet, a mely két óráig tartott, szerencsésen sikerült. A kis léggömb megfelelt céljának. A kormány teljesen jól működött és megengedte kis szögletekig követni a szél irányát; míg más oldalról a csavar képes volt 10 kilométernyi sebességgel hajtani a léggömböt óránként, kevéssé eltérő irányban a szélről, a mely mintegy 60 kilométernyi erővel fúj.

De ugyancsak ezen kísérlet világosságba helyezte a léggömbök ki nem elégtő képességét is a léghajózás kérdésének megoldására. A Dupuy léggömbje nem volt képes szembe menni a széllel, hanem kénytelen volt azt követni vagy csak nagyon keveset térni el annak irányától; oly erővel, a mely a csendes légben csak 10 kilométernyi gyorsaságot tud adni, szembeszökőleg lehetetlen volt harczolni a szél ellen, a melynek hatszor nagyobb volt gyorsasága. Ha az ember meggondolja, hogy a szél egész 150 kilométernyi gyorsaságot is képes kifejteni egy óra alatt, tehát kétszer annyit, mint a leggyorsabb járómű: könnyen felfoghatja, hol van e léggömbök alkalmazásának valódi akadály. Minden többi kérdés, a gáz gazdaságos előállítása, a nehézség, mely szerint bajos a léggömböt teljesen elzárttá tenni, hogy képes legyen hosszú ideig magában tartani a gázt, mind másodrendű kérdések ezen rettenetes nehézséggel szemben. Mert arra, hogy szembe lehessen szállani a széllel és kormányozni, nem a légkör szeszélyei, hanem egy előre megállapított vonal szerint, szükséges volna oly óriási erejű csavar, a mely ne a szél gyorsaságával, hanem annak köbével legyen arányos; a mire pedig, — ha Dupuy de Lôme léghajója nyolcz emberrel, vagy egy lóerővel 10 kilométer gyorsaságot volt képes kifejteni — hogy a kísérlet idején uralgó szelet ellensúlyozni lehessen, kellett volna $6 \times 6 \times 6 = 216$ lóerő; és hogy szembe szállhasson az orkánal, néhány milliónyi lóerő. Ennél fogva a szél ellen való irányításról le kell mondani, s csupán a széltörésre számítani, mint a vitorlás hajóknál történik, a melyek kisebb vagy nagyobb szeglet alatt eltérnek a szél irányától; sőt még oly nagy mértékben sem lehet eltérni a szélről, mint a vitorlás hajók teszik, mivel minden kis eltérés jelentékeny mennyiségű erőt igényel.

Miután azonban a súly, melyet egy léggömb, bármily óriási is, el képes birni, mint mindjárt látni fogjuk, eléggé korlátolt, — az ezen óriás erőt mozgásba hozó motornak is feltétlenül szerfelett könnyűnek kell lennie. Már pedig a mechanika még nem találta föl ezen eszményi motort. Ha a gyorsaságot oly gőzgép állítja is elő, a melynél a tüzelő anyag petroleum, a mi bizonyára aránylag igen könnyű, még mindig nagyon távol állunk azon könnyüségűtől, a melyet a léghajózás megkívánna. Figyelemre méltó kísérletek té-

tettek már ez irányban. H. Giffard, a ki fényes elméjével szerzett vagyonát oda áldozta a léghajózásnak, először mutatott fel 1852-ben Párisban egy gőzgéppel készült léggömböt. Ezen léggömb rajza vitorlás kormányt és csavart mutat, mely egy függélyes gőzgép által tartatik mozgásban. A gép és a fűtő együtt 3 lóerő mellett csak 150 kilogramot nyomott, a mely súly szerfelett csekély, ha tekintetbe veszszük, miszerint ezen erőt karok által állítani elő, kellett volna 25—30 ember, a mennyinek súlya körülbelül 2000 kilogram. A gép kéménye lefelé irányúl, a mi által a meggyulás veszedelme csökken, pedig nem a legkisebb akadály a tűzzel dolgozó gépek alkalmazásában a léggömböknél. Ezen géppel Giffard léggömbje nyugodt légkörben 15—18 kilométernyi gyorsaságra tehetett szert óraszámra, és ennél fogva képes volt elentállani hasonló erejü széllel. Giffard egyedül tette meg a felszállást erős szél idején, a melyet megtört annyira, a mennyire képes volt kormányzója által, 1500 méter magasban. Ezen merész léghajós ugyanezen kísérletet ismételte három évvel később, de kevesebb sikerrel. Ezen időtől fogva azonban, lehet, hogy azért, mert ez a kísérlet meggyőzte őt a kérdés végtelen nehéz voltáról; lehet, hogy azért, mert feleslegesnek nézte rendszerének győzelmeért föláldozni azon óriási összegeket, a melyeket hasonló kísérletek megkivánnak, ez időtől fogva a „ballon captif“ azon elmés eszméjének megvalósítására szorítja magát, a mely annyi föltűnést okozott volt az 1867-ik évi párisi vilákiállítás utolsó hónapjaiban.

Haenlein más utat választott. Eszélyesebb és szegényebb lévén mint Giffard, társaságot alakított, hogy megtehesse kísérleteit egy 50 méter hosszúságú léggömbbel, a mely a léggel megtöltendő kis gömbbel is el volt látva. A gőzgép helyett egy gáz mótort használt Lenoir módszere szerint: a legderékabb eszme, mert hát nemcsak hogy elhárítja a meggyúladás minden veszélyét, hanem egyúttal a mozgató erő, vagyis a gáz is ugyanazon léggömbből kerül ki, a mely, míg azzal ellátja a mozgató erőt, más oldalról dagadtan marad, a kis léggömbbe beeresztett lég által. Utoljára is a gázemésztés, melyet a gép 10 óra alatt igénybe vett, alig tette a léggömbben foglalt gáz 3 százalékát. A kísérletek Brünben tétettek, 1872 decemberében, és azt mutatták, hogy 3 $\frac{1}{2}$ lóerővel szembe lehetett állani óránként 16 kilométer sebességű széllel, sőt némi csekély gyorsaságot a szél ellenében is fenntartani; azonban meg kell jegyezni, hogy bizonyos, a kísérlet pillanatában beállott zavar miatt nem merték megkísérteni a fölszállást, hanem csak tökéletlen kísérletet tettek, kötelekkel tartván a léggömböt. Haenlein úr azonban nem tett le a további kísérletekről és annyira állhata-

tos, hogy oly gáz-gépet tervez, a mely 30 lóerőt fejtson ki és csak 300 kilogrammot nyomjon. Ezen gép képes volna a léggömbnek csendes légkörben 36 kilométernyi gyorsaságot adni, visszaható nyomással, a mely mellett aztán a csavar használata teljesen feleslegessé válnék.

A gáznak mozgó erő gyanánt felhasználása Cordenons úrnak volt eszméje, a rovigói liceum mennyiségtani tanáré, egy figyelemre méltó műben, a mely Paduában 1872-ben jelent meg. Az ő léggömbje — legalább rajzban — az eddig készített léggömböktől több lényeges javítás által különbözik; a léggel tölthető kis léggömbön kívül megemlítenők még a léggömb benső kirámázása, a hajócskának csupán három kötéllel oda erősítése, és mindenek felett az, hogy a csavar és a kormány magának a léggömbnek tengelyére alkalmaztassék, és ne — mint eddig — a hajócskára. Azonban nem hiszem, hogy ezen Cordenons-féle rendszer eddigelé nagyban kísérlet alá vétetett volna valahol.

Bármilyen legyen is ezen kísérletek kimenetele: bizonyos az, — a mint helyesen jegyezte meg Blaserna tanár — hogy a léghajózás léggömbökkel nem lesz soha sem gyakorlati szállítási közeg. Egy 4000 köbméternyi léggömb — a mely pedig már óriási léggömb — nem volna képes szállítani 8 mázsa tehernél vagy 12 utasnál többet saját személyzetén kívül. Azonkívül a legnagyobb léggömb a mely eddigelé készült, Nadar úr híres „Óriása” (Géant), 6000 köbméter gázt tartalmazott, 40 méter átmérővel; megkívánt anyagúl 7000 méter taffotát és több mint 100,000 frankba került; maga az anyag 60,000 frankot képviselvén. Ezen kevés szám fogalmat adhat azon kevés valószínűségről, hogy a léghajók valaha úgy használtassanak utazási eszközökül a légkörben, mint a miként a földieket használjuk. Ha levonjuk a hasznos súlyból, a melyet egy ily óriás léggömb hurcolhat magával, a gép súlyát, még pedig — jól megértsük egymást — nem oly gép súlyát, a mely képes legyőzni akárminő szelet, a mi lehetetlen volna, hanem egyszerűen oly gépet, a mely képes szembeszállani egy mérsékelt széllel és a mely megtörés által felhasználhatja ez erősebb szeleket is: és előttünk fog állani egy jelentéktelen eredmény, szemben a befektetni szükségelt tőke igen nagy voltával, és szemben a vállalat nem jelentéktelen kockázataival.

Képzeliük már most ezt a léggömböt fent a levegőben: a szél, a mely hirtelen változik, az orkán, a vihar, mily könnyű játékokat üznek a könnyű óriással! A víz rettenetes elem egy hajó hatalmas bordái ellenében is; hát még a lég! Micsoda kormány, micsoda csavar győzhetné le azt, midőn a léggömb tárva tartja előtte

nagy felületét és minden részének töredékeny szerkezetét. Önök ismerik valószínűleg a katasztrófát, mely bevégezte az „Óriás“ felszállását, a melyről csak most idéztem volt némely adatot. Fölszállva a földről, egy dühös szél kapta meg, a mely ezen szerencsétlen léggömböt utasaival együtt több mint félóra hosszat hurczolta, leszállva közel a földhöz, megérintve magát a földet erős lökessel, visszaugorva onnan ismét, mint valami ruganyos lapda, sűrölva az útban eső fákat, bemártva az utasokat a mocsárok iszapjába, végig kuszálva a kerítéseken és távirdasodronyokon, végig sodorva házfalakat és háztetőket, csak nagy bajjal kerülve ki egy vonatot, mely teljes gőzerővel jött szembe, hogy tragikai véget adjon a vakmerő vállalatnak. A szegény utazók, oly kedvező előjelek mellett indulva el tizenhat órával előbb Párisból, miután meglátták harmincz percz alatt százszor a halált, végre is vérezve, összezúzva, csaknem fölismerhetetlenül hanyattak ki egy hannoveri erdőben. Önök meg fogják tehát érteni, miért nevezte Babinet a Mongolfier fivérek fölfedezését „magasztos és kárhozatos találmány“-nak; és egyet fognak érteni Pettigrewval azon véleményben, hogy ezen fölfedezés lényegesen késleltette a léghajózás sikerét, félrevezetvén az elméket, melyek megbarátkoztak azon gondolattal, hogy a léggömb feltétlenül szükséges a légkörben való tartózkodás- és mozgáshoz.*

Miért akarunk eltávolozni a természettől? Ha nem volnának a természetben oly repülő állatok, a melyek súlyosabbak a levegőnél, akkor lehetne ok lehetetlennek tartani az ember repülését, vagy helyesebben mondva, azon gépét, mely őt vinné; de miután léteznek ilyenek, még pedig húsból és csontból vannak, mint mi, nincs semmi ok sem rá, mért ne lehetne őket utánozni és ugyanazon eredményeket érni el. Ha mondatott is sokszor, ezen mód állításainak ledöntésére, hogy a madár, a mikor repül, tényleg könnyebb lesz a légnél, hogy csontjai üresek, hogy teste tele van ürességgel; hogy tollai, földuzzasztva, ép oly módon alakulnak, mint a fentebb érintett léggel telt kis léggömbök: a boncztan és a szemlélet a paradoxonok mindezen épületét könnyedén szétrombolták. Mások azt hiszik, hogy a gép nem pótolhatja az ösztönt, azon érzést, a mely vezeti mintegy öntudatlanul a madarat repültében, mint a hogy vezérli az úszót a vízben; — de ezen ellenvetésnek sincs értelme; mert ha a gép nem értelmes és nem

* Épen most közlik a lapok a párisi „Zemith“ tragikus esetét, mely aprilis 15-ikén két léghajós halálával végződött. Három utas közül csak egy maradt életben, Gaston Tissandier; míg kettő, Sivel és Crocé-Spinelli már megszűntek élni, mire a hanyatott léggömb a földre ért.

élő, — értelmes és élő a gépész, a ki azt kezeli. Ő a gépnek lelke, és elég, ha az képes létesíteni mindazon mozdulatokat, a melyeket a repülés igényel; mert a gépész maga képes azokat együtt és alkalmas időben előidézni. Ennélfogva a repülés kérdése megoldásának egyedüli észszerű módja a megfigyelés; ha valaki egyszer teljesen tudni fogja, mint működik a szárnyak gépezete a repülő madárnál: akkor alapos reményt lehet táplálnunk annak utántzására.

Az első harcziáltás a léggömbök ellen a híres Nadar által ejtetett ki, a ki erélyesen harczol a mellett, a mit ő „repülési jog“-nak nevez. Az első eszme előtte bizonyos játék által merült fel, a melyet talán Önök is láttak nehányszor; a mely abból áll, hogy egy kis pénzdarab fel van szerelve egy vagy két csavarral, a mely által az gyorsan kezd forogni, mint valami félkör egy kis madzag körül, és a mely — daczára súlyának — felszáll a levegőbe. „Súlyosabb mint a levegő“ (Plus lourd, que l'air) lett jelszava a léggömbellenesek pártjának. Azonban Nadar, az új hit prófétája, ugyancsak csodálatos ellentétbe esett saját elveivel; hogy ugyanis biztosítsa annak győzelmét, hogy megszerezze a léghajója építéséhez szükséges eszközöket, egy nagy léghajót kezd építeni, s megteszi azon szerencsétlen kísérletét az Óriással, a melynek kevéssel előbb mondtam el szomorú történetét. Ezen kísérlet, a helyett hogy megadta volna a keresett anyagokat, neki száz-ezer franknyi veszteséget okozott, mely kényszerítette, hogy hagyjon fel terveivel s térjen vissza fényképész üzletéhez a boulevardokon, a melynek köszönheti nevének híres voltát.

De hogy ha Nadarnak meg van az az érdeme, hogy a szellemeket ezen érdekes kérdés tanulására buzdította, mások még jóval előtte megtették — mint a hogy ő nem tette meg — a kísérleteket annak megoldására. A mythologia, a régi és új történet egész hosszú sorozatát mutatja fel a repülési kísérleteknek, a melyek többé vagy kevésbbé tragikai módon végződtek. Kalandosan bár, de a gyakorlat, a tudatlan kísérlet, mint mindig, úgy itt is megelőzték a megfigyelést és az elméletet. Nem hiányoztak azonban teljesen a komoly és lelkiismeretes tanulmányok sem; és az olaszok e tekintetben is felülmúlták a külföldieket. Leonardo da Vinci a maga nagy és mély szellemével, csakhamar megbarátkozott a repülés kérdésével is; a mesterséges szárnyak azon számos rajza, mely az Ambrosiana-könyvtár codexében van, bizonyoságot tesz róla. Azonban Leonardo kitünőleg észlelő szellem is volt, egyike volt a kísérleti módszer azon előharczosainak, a kik előkészítették a modern tudomány hihetetlen győzelmeit; és ennélfogva adta magát a madarak repülésének tanulmányozására, e

tekintetben megelőzvé — mint az Ambrosiana könyvtár kodexe igazolja — De Lucy, Pettigrew, Marey és annyi más megfigylő következtetéseit. És ezen következtetések teljesen egybehangzanak azokkal, a melyek egy klasszikussá lett műben „Az állatok mozgásáról“ (De motu animalium) foglaltatnak, melyet Rómában két századdal később Borelli tett közzé.

A föld biztos támpontot ad lábunknak; és ennél fogva a járásra nincs szükségünk sem nagy felületű talajra, sem pedig a mozdulatok nagyon széles és gyors voltára. A víz már nagyon is mozgékony talajt képez; ennél fogva, hogy abban mozogni lehessen, szükséges nagy felületre támaszkodni benne és eléggé gyors és terjedelmes mozdulatokkal; ennél fogva a kérdés nem sokkal nehezebb ennél; és az ember mégis igen gyorsan el tudta venni a halaktól a vízben mozogni tudás egyedárúságát. Azonban a lég összehasonlíthatatlanul mozgékonyabb; nem is lehet remélni másként az arra való támaszkodást, mint igen nagy felületek felhasználása és a mozgások rendkívüli nagy és gyors volta által. Ennél fogva a felület és a gyorsaság két elválmhatatlan kelléke a repülésnek, azonban még ez nem azt teszi, hogy ezekben legyőzhetetlen akadályait találjuk a légben mozgásnak. Be van bizonyítva De Lucy kísérletei által, hogy a szárnyak területe, a repülő állat súlyának egységéhez viszonyítva, annál kisebb, mennél kevésbé súlyos a madár; a miért is mennél nagyobb a gép, a melylyel repülni akarunk, annál kevesebb szükségünk van a szárnyak rendkívüli kiterjesztésére és a nagy gyorsaságra. Így, míg a szúnyog szárnyának felülete 10 négyszögméternyi arányban van a testsúly kilogramjához, az ausztráliai darunál, mely a legnagyobb repülők egyike, és mintegy 10 kilogramot nyom, nem ér fel ez arány csak $\frac{1}{10}$ -ed négyszögméterrel kilogram számra. Ezen arányokat követve úgy találjuk, hogy ha egy denevér annyit nyomna, mint az ember, vagy, a mi mind egy, ha az embernek szárnya volna, mint a denevérnek, teljesen tudna repülni: kevesebb, mint 3 méter hosszúságú szárnyakkal. Mennél kiterjedtebb a szárny, annál kevesebb szárnycsapás szükséges a légre való támaszkodásra, mert annál nagyobb lesz a minden egyes csapás alkalmával a szárny csúcsa által leirt tér. Ennél fogva a rovaroknál a szárnycsapás gyorsasága oly nagy, hogy nem is lehet másként megbecsülni, mint csupán a repülő rovar által okozott zúgás hangjából; azonban Marey szerfelett finom kísérletek útján képes volt mégis meghatározni a szárnycsapások gyorsaságát a madár- vagy rovar-szárnyak által lerajzoltatott görbe vonalokból. S így hasonlította össze a mozgó szárny nyomait a hangvilla rezgéseivel. Ily módon úgy találta, hogy a légy mintegy 20.000 szárny-

csapást tesz percenként, a mi mesés gyorsaság; s mégis a szűnyog annál is sokkal többet tesz, mint éles és kiállhatatlan zugása bizonyítja, a melyet a legpontosabb módszerrel is felette nehéz fölvenni. A galamb csak 480 szárnycsapást tesz; a nagy repülő madarak sokkal kevesebbet. Ezen számokból lehet annyit következtetnünk, hogy sem a szárnyak terjedelme, sem a csapások gyorsasága nem gördíthet semmi komoly akadályt a repülésre szánt gép elé.

Egy másik kérdés, a mely szintén hosszú ideig maradt homályban, szintén kedvező értelemben oldatott meg a léggömbellenesek által. Az erő kérdését értem. Meghallgatva egy pár mennyiség-tudóst, a madaraknak természet feletti erőt kellene kifejteniök; így Navier szerint 17 fecske egy lóerőnyi erőt képes kifejteni.* „Ép annyiba került volna bebizonyítani — jegyzi meg szellemesen Bertrand — hogy a fecskék egyáltalán nem képesek repülni; csak hogy ez talán már mégis eléggé furcsa volna a matematikusokra. De ismeretes dolog, hogy számítás útján, a mely nincs a gyakorlat által támogatva, azt lehet mondani, a mit az ember akar; ezen módszer szerint bizonyította be matematikailag Lalande, hogy az embernek a repüléshez oly nagy szárnyakkal kellene bírnia, mint egy hajó vitorláí. Tényleg a tapasztalat bebizonyította, hogy az izmok specifikus ereje, vagyis azon erő, a melyet kifejteni képesek, az izmok méreteinek minden négyszög centiméterével arányban, a rovaroknál és mindenek felett a madaraknál, kevéssel nagyobb csak az emberénél. Csakhogy a rovaroknál és a madaraknál, miután ezek repülésre vannak szánva, a szárnyak mozgató izmainak rendkívüli terjedő képességek van, és alkalmas állapotban vannak azon gyors mozgásokhoz, a melyeket a repülés igényel; a mint kifejlődik az izomerő athletáknál és a gymnasztikusoknál is a gyakorlat által. Ez egyedüli és valódi oka annak, a miért az ember, ki a földön-mozgásra van teremtve, valószínűleg nem fog magától repülni soha, bárha folyvást úgy rémlik előttem, mintha gyermekkorunk óta gyakoroltatva abban, talán sikerülhetne az is. Mint látjuk a műlovar-társaságok gyermekei oly csodás erőt és oly ügyességet fejtenek ki, a miről a mi gyenge gyermekeinknek fogalmuk sincs. És talán lehetséges volna, a kiválasztás rendszere szerint, Darwin eszméi nyomán, két vagy három nemzedék alatt egy repülő fajt képezni, a mely különös osztályt képezne a közönséges emberek között. Végre is Spencer angol gymnastikusnak hosszas gyakorlat után sikerült a síma földön kis repüléseket tenni. Azonban egy gép aczélizmai csakugyan igen is jól megtehetik azt, a mit a

* Itt félreértés van a dologban. Igen rövid ideig csakugyan végezhet 17 fecske annyi munkát, mint egy ló ugyanezen időben; csakhogy a fecske nem bírja sokáig! Szerk.

mi állati gyenge izmaink képtelenek megtenni. Ennélfogva az erő kérdése legkevésbé sem teszi lehetetlenné, nem teheti lehetetlenné egy repülő gép esetleges sikerét

Azonban a gépnek súlya is van, és e súly — mint láttuk — csakugyan a legnagyobb akadálya a léggömb segítségével való lég-hajózásnak. Emitt azonban nem úgy van; maga ez a súly nemcsak hasznos, hanem nélkülözhetetlen is a repülésre. „Súlyosabb mint a lég” — ez a léggömbellenesek jól választott jelszava. Hajítsunk csak egy papírlapot, egy falevelet, egy tollat bármily erővel is, az rögtön a földre fog hullani, vagy engedni fog a legkisebb el-lentállás nélkül minden legkisebb fuvallat szeszélyének; ellenben ha golyót röpitünk ki ugyanannyi erővel: az keresztül metszi mint a kilőtt lövedék a levegőt, a legerőszakosabb szél ellenében is. Ezen egyszerű példa eléggé mutatja a lég-hajózás két külön neme közt levő mély különbséget; ugyanakkor mutatván az egyik elítéltetését, és a másik fényes reményeit. Csak oly testben, a mely eléggé súlyosabb a légnél, lehet képzelni elegendő erőt, a mennyi szükséges a légáramlatokkal való harcra; ugyanaz a vihar, a mely oly súlylyal nehezedett a léggömb óriási felületére, tehetetlen volna érezhetően csökkenteni egy kilőtt golyó gyorsaságát vagy irányát.

Ha a madarak nem volnának oly sokkal nehezebbek a légnél, bizonyára nem volnának képesek oly hosszú ideig fenntartani magokat abban, mint a hogy képesek, anélkül hogy észrevehetőleg mozgatnák szárnyaikat vagy rábiznák magokat a szél erejére. A mikor a madár testének megfelelő lökést adott, igen hosszú tért képes leírni minden szárnycsapás nélkül, képes le- és felszállani, repülni bármely irányban, pusztán teste irányának változtatása által. Némely író azt vitatja, hogy vannak madarak, a melyek tudnak aludni repülés alatt; mások azt erősítgetik, hogy az albatros-k képesek egy teljes óráig is lebegni kifeszített és mozdulatlan szárnyakkal. A tengeri fecskék, a halászmadarak, a sirályok bátran szembeszállanak a legnagyobb viharokkal. Hogy ennyire legyen képes a madár: önmagában nagy mennyiségű eleven erőt kell felhalmoznia, ki kell dobnia magát mintegy puszkagolyó gyorsaságával; midőn a tengeri madarak, megvakítva a világosság által, neki mennek a világító torony legerősebb üvegének: azt betörik vagy visszadobatnak az akadály által, a mint a golyó vagy összezúzódik, vagy visszaugrik a célnál. Ennélfogva a súly és az erő két szükséges elem — úgy egyik, mint másik — a repülésnél; és a gépészet ajánlhat itt akármily hatalmas mozgató erőt, miután maga a súly nem képez akadályt; míg ellenben nem ajánlhat erős és mégis könnyű mozgató erőt, mint a minőt a léggömbösök pártja óhajt.

Ezek után nem marad egyéb hátra, mint megismerni, hogy melyek azon mozdulatok, a melyekkel a mesterséges szárnyak utánoznia kellene a repülő állatok szárnymozgásait. De itt van a kérdésnek tulajdonképi nehéz oldala; azonban — mint már volt szerencsém mondani — e kérdés is átment már a kísérleti korszakba, a mely annak közel megoldásával egyértelmű. Hires physiologok szentelték magokat arra, hogy kísérleti úton tanulmányozzák a repülést, oly türelemmel, oly megfigyelési tehetséggel és oly öntudattal, a melyek inkább páratlanok, semmint ritkák. Ha volna időm, itt kellene leírnom részletesen azon szellemdús és finom készleteket, a melyekkel Marey a rovarok és madarak repülését tanulmányozta; de — talán Önök szerencséjére — az idő arra int, hogy csupán az eredmények fölsorlására szorítkozzam.

A rovaroknak más repülési módjuk van, mint a madaraknak. A rovarnak nem kell csak mozgatni szárnyait, és az, alkotásánál fogva, magától fölveszi a szükséges hajlást, mely arra szükséges, hogy fölemelje és vigye a rovar a levegőben. A szárnyak mozgása változatos és esetről-esetre majd függélyes, majd hajlott irányú; a szárnyak külső széle azonban mindig 8-as alakú görbét ír le. Mikor a szárny leereszkedik, a lég alászorúlva: felemeli a hajlékony tagot, és a midőn ez felemelkedett, ismét a lég ellenállása segíti elő lecsapódását. Vagyis, mind az egyik, mind a másik esetben, a szárny mindig oly mozgást végez, a mely megkivántatik arra, hogy fenntartsa a rovar a levegőben és egy-egy lökést adjon neki a tovahaladásra. A szárnyak által legyőzött légellenállás vízszintes lökést ad mind a fölemelés, mind a lebocsátás pillanatában és ezenkívül a lebocsátáskor függélyes lökést is, a mely a nehézség erejének ellenében fenntartja a rovar lebegésében. Egy észrevehetetlen változás a szárnyak hajlásánál ezen lökés egyikét vagy másikat kisebbé teszi és ezáltal megengedi a rovarnak az ugrást, leszállást, forgást tetszése szerint. Ha kivágjuk a rovar szárnyából az idegzetet, megkeményítjük a repülő tagot, hogy hajthatatlan legyen: meggátoljuk azt repülésében; de hogy ha repülő tagjainak csak kis részét vágjuk le: a rovar még fog repülni, roszúl ugyan, de mégis fog repülni, mert még megmaradt neki a repüléshez szükséges két elem, tudniillik az idegzet és a hajlékony tag.

Szövevényesebb már a madarak szárnyának gépezete; mert ebben már a szárny különböző hajlása, a mely a rovaroknál természetesen a lég ellentállása által idéztetik még elé, már az izmok működése által létesítettik. Mig a rovaroknál úgy a felszállási, mint a leereszkedési szárnycsapás egyaránt képes a hajtásra, s

egyenlőn működik is arra közre, a madaraknál eléggé megfelelő a lefelécsapás; és a szárny tollai e célból oly módon vannak szerkesztve, hogy nagyobb ellentállást okoznak a lentlevő, mint a fentlevő levegőnek. A szárny mozgásánál a madár nem ír le 8-as alakú görbét, hanem egy zárt görbét egész mozgása alatt. A leszállásnál a szárny, a mely lefelé kissé homorú, előrehajolván, összeszorítja a levegőt s így támaszkodik arra, mind a fentmaradásra, mind pedig a test előbbretolásánál; a felszálláskor a madár mintegy erőszakosan megváltoztatja szárnya állását, a felső részt majdnem függőlegesen hátrafelé tolván, azon célból, hogy a hátralökött lég mintegy keresztülcsúszzék a síkos, keskeny felszínen, melyet útül mutat ki neki. Ha egyszer a madár, néhány gyors szárnycsapás után megadta saját testének a kellő gyorsaságot: akkor aztán megszűnik repülni, s kiterjesztett szárnyakkal marad fent a légkörben. Előbb, semmint kimerítené a testében felhalmozott lökés erejét, igen hosszú utat tehet meg; és nem kell mást tennie, mint kissé vagy jobban előre vagy hátrafelé hajlítani szárnyait, hogy emelkedjék vagy ugorjék, hogy a levegőben leírja azon szeszélyes görbéket, melyeket annyiszor bámultunk, midőn egy-egy csendes nyári délutánon láttunk czikázni egy csomó madarat a légkörben, elmerülve a letűnő nap biborában, tagolatlan örömhangozat adva. Ez az a mód, melylyel repülnek a mindent felforgató viharban, higgadt méltósággal az erős tengeri madarak.

Pettigrew tanulmányai némileg különböző módon magyarázzák meg a repülést; de az eredmények teljesen ugyanazonok a Marey-féle kísérletekkel. Ha tehát képesek leszünk egy mechanikus géppel előállítani azon mozgást, a melyet a repülő állatoknál találunk, és képesek leszünk ezen gépnek oly erőt adni, a mely oly arányban álljon súlyával, mint a hogy a természet mérte ki: matematikailag bizonyos, hogy képesek leszünk repülni. Ez az én meggyőződésem; de minden tisztelet daczára is, melylyel a másként vélekedők iránt tartozunk, úgy tetszik nekem, hogy nem is lehet másként képzelni. A madár nem mystikus lény, nincs felruházva sem természetfeletti erővel, sem természetfeletti bölcsességgel; és a géptan már más csodákat is tett. Nem is szükséges egy repülő gép sikeréhez, hogy feltétlenül kövesse a rovar- vagy a madár-szárny gépezetének alakját, természetét és szervezetét; a gőzmozdony és gőzhajó feltalálói sem követték a négylábuak és a halak szervezetét. De szükséges ez élő mintákra tekinteni, hogy képesek legyünk ugyanazon természeti törvényekhez alkalmazkodni, a melyek alatt az ő szervezetök is áll.

A mozdító erő kérdésétől eltekintve, mely talán már megvan,

vagy ha nincs, biztos vagyok benne, hogy rövid időn fel lesz találva, a légben mozognak a légnél súlyosabb testekkel való eddigi sikertelensége azon egyetlen körülménynek tulajdonítható, hogy a feltalálók — mint szokás — saját képzelődésüket követték, a helyett, hogy többé vagy kevésbé szellemdús elméjüket az igaz tanulmányozására fordították volna. Minden repülési kísérlet mozgató gép segélye nélkül, mint látszik, nagyon bizonytalan. Maga Spencer is, a legerősebb angol gymnastikusok egyike, a ki hozzá szokott már régen a légugrásokhoz, végre is ruganyos földön, szárnyak segélyével, csupán 50—60 méternyi rövid repülést tehetett, előbb hatalmas lökést adva testének; de senki más nem tette meg, s valószínűleg nem is teszi meg e kísérletet, és a most elmondott dolgok nem is igen bátorítanak fel senkit sem ily kísérletre. Henson, Kaufman, Stringfellow, Wenkam és mások azonban, nagyobb kilátással a sikerre, repülőgépet készítettek, de nem tudván, vagy nem akarván követni a repülést szabályozó törvényeket, megbuktak szándékaikban; gyanússá tévén, kitudja, mennyi időre egy ily fényes felfedezést, a mely az ember által tett csodák sorozatát befejezné. Csak a mikor a repülés gépezete teljesen ismerve lesz: akkor lesz biztos a remény. Támad talán egy lángész, a ki leszedi majd a ma már megérett hibák és elődei tanulmányainak gyümölcsét, a kik egyetlen ember hasznára működtek. Ily módon nyerte Watt a gőzgép feltalálójának híret.

Én képzeletemben már előre részesülök e rendkívüli felfedezésben. Látom már a légmozdonyokat, teher és utasszállítással: látom mint mozgatja a fent lebegő sas méltóságával óriás szárnyait, mint halad szelek és viharok daczára előre kitűzött útján, látom mint hajtja meg szárnyait, hogy közeledjék a földi állomásokhoz, s mint érinti kiterjesztett szárnyaival oly gyöngén a földet, mint a virág kelyhére szálló pillangó. Mily különbség azon léghajózástól, a hoi a léghajós csekély számú személylyel van egy keskeny, törékeny hajócskában, kényszerülve nagyon takarékoskodni a magával viendő tárgyak súlyával, várni a kedvező szél fuvására vagy keresni fáradságosan a légkör felső retégeit a felhők és viharok közt, melynek lapdája lehet, biztosság nélkül útján, nem tudva, mikor érhet el az előre kitűzött célhoz.

Önök is, ha volt valami hatása szavaimnak, kell, hogy higyenek ezen fényes álm valósíthatásában; azonban lelkiismeretem furdal s kötelességemmé teszi, hogy mérsékeljem Önök lelkesedését. A gőzmozdony, a gőzhajó gépe elromolhat és képtelenné lehet tovább működni, a nélkül hogy abból veszély származék az utasokra; a vasúti baleset, a sinkiugrás, hajótörés lehetséges bajok, sőt fájdalom

nagyon is sűrű esetek ; de a szárazon és tengeren van mindig remény, eshetősége a menekvésnek. Ellenben a levegőben minden hasonló természetű eset egyértelmű a halállal ; a szárnya-sértett madár kikerülhetetlenül lezuhan a földre. És a nehézkedésnek meg vannak a maga követelt jogai. Ezért hát, ha lesz is szerencsénk megérni a repülő gép győzelmét, tartsuk meg a vasúton utazás szokását is.

Olaszból fordította : GYÖRGY ENDRE.

XII. A ZSADÁNYI METEORKŐHULLÁS.

UTAZÁSI JELENTÉS.

(Főolvasatott az 1875. április 21-ikén tartott rendkívüli szakülésen.)

Az általunk látható óriási világtesteken kívül vannak a világ-
térben olyanok is, a melyek, parányiságuk következtében, a meg-
figyelést kikerülik.

Valamint amazok, ép úgy haladnak ezek is bizonyos pályá-
kon. Láthatókká azonban csak akkor lesznek előttünk, ha föld-
dünk vonzása körébe kerülvén, e vonzás erejének engedni kény-
telenek. Elég közel átrepülik a légkört, s fény- és hangtűnemények-
től kísérve esnek addig, míg a szilárd földre érnek, mely útjaiknak
véget vet.

Ezek a minimalis világtestek neveztetnek *meteorit*eknek, —
és ezek kétfélék, vagy olyanok, melyek majdnem egészen *vasból*
állanak : a *METEORVASAK*, vagy pedig olyanok, melyeknek állománya
kőszerű, az úgynevezett *METEORKÖVEK*.

Hazánk területe már több ízben volt ily meteorhullások szín-
helye. A többi között fölemlítem az 1751-ik évben Zágrábnál, tűz-
golyó alakjában esett vastömeget, melyet a zágrábi érsek Ferencz
királynak és Mária Theresiának adatott át a pozsonyi országgyűlésen ;
ez még jelenleg a bécsi cs. ásványtárban őriztetik. Az 1837-ik évi
meteorkőhullás Budetinnál, melynek egyetlen szép példányát a
felejthetetlen István nádor főherczeg, kedvencz intézetének, a m. n.
muzeumnak biztosította, szintén a nevezetesebbek egyike.

Nem kevésbé érdekesek a borkúti és a mezőmadarasi kő-
hullások 1852-ben, a kabai és ohabai 1857-ben, a kakovai 1858-ban ;
az eddig legnevezetesebb híres meteorhullás pedig Knyahinyánál
(Ung megyében) 1866. június havában történt. Ennek több száz,
1½ négyszög mérföld területen szétszórt darabjai a *kilencz* mázsa
összsúlyt mindenestre elérik.

Ez év április 14-ikén érkezett a k. m. Természettudományi
Társulat elnökségéhez *O r m ó s Z s i g m o n d*, temesvármegyei

főispán úr levele, melyben arról értesíti a társulatot, hogy Zsadány községben márczius 31-ikén meteorokövek hullottak, és belőlök két darabot, mint e tüneménynek tanúit, egyszersmind be is küldött.

Az e napon tartott választmányi ülésen társulat első titkára, e ritka tünemény fontosságának méltánylása mellett, azt indítványozta, hogy küldetnék ki a társulat részéről két tagból álló bizottság, mely a helyszínén e tárgyra nézve a szükséges vizsgálatokat megtegye és a tényállást megállapítsa. Erre a választmány Petrovits Gyula társulati másodtitkárt és engem volt szives e küldetéssel megtisztelni.

E hó 15-ikén, csötörtökön reggel indultunk el Budapestről; még az nap este tisztelegtünk Ormós Zsigmond főispán úrnál Temesvárott, a ki bennünket igen szivesen fogadott és a szükséges irományokkal ellátott. Másnap Vingára mentünk, a hol Takács Manó szolgabíró úrban egy e tárgy iránt igen is érdeklődő természetbarátot ismertünk meg, ki velünk még az nap tüstént a jelenség színhelyére, Zsadányba rándult, hol még a következő napra is elég foglalkozást találtunk.

Zsadány a temesvár-aradi vonalba eső falu; közel fekszik Merczifalvához és pedig ettől keletre. Házai agyagos talajon épültek, mely homokos kavicsos nyugszik. A házak tömegesen egy négyszöget képeznek, melynek keleti oldala északdéli irányt követ. Ezen keletnek fekvő házakba és a mellettök elterülő rétek és szántóföldekre hullottak a meteoritek.

A 202-ik számú Birejeszkú Paszku-féle házban, a tulajdonos neje Birejeszkú Mariucza és napa özv. Plesuné Djúla épen közvetlen a konyhaajtó előtt dolgoztak az udvarban — ez délután 3—4 óra között volt — midőn egyszerre egy erős ágyúdörgés hallatszott, erre puskacsattanások következtek, s erre mindjárt olyan zajgás, mintha az egész ég forna. Megijedve néztek az asszonyok föl észak felé, honnan e rettenetes zaj jött, és Mariucza e közben egyet oldalvást lépett. Ezen pillanatban a magasból egy kő hullott le a földre, ugyanazon helyre, hol Mariucza előbb állott, a szívós agyagtalajba $\frac{1}{2}$ hüvelyknyire furván be magát. A fekete színű követ azonnal fölvtették, mely maga körül erős kénbűzt árasztott. A kő egészen hideg volt, és Plesuné még hozzá teszi: *jéghideg*. A kénbűz későbbben az egész udvaron elterjedt és erősen érezhetővé vált. Szerintük az ég egészen tiszta volt és csak itt-ott mutatkoztak kis felhők. Tüzi jelenségeket az égboltozaton *nem* vettek észre. (Ez azon köveknek egyike, melyek a főispánhoz küldettek be.)

Marku Thoma az előbbieket tőszomszédja (203-ik sz.), a kőhullás

után 4-ed vagy 5-öd napra kertjében a kerítés mellett talált egy követ, mely még akkor is kénszagú volt. A kő általunk aquiráltatott. Lehullási helye az előbbenitől 80 lépés, tisztán nyugotra; a földből tömegének fele kinyúlt.

Argyelánu I.ázár, a 128-ik számú ház tulajdonosa, épen kertjében dolgozott, midőn egy felülről jövő, igen erős dörgés által megijesztetett; ezt követték hirtelen egymásra következő puskacsattanások, mire zaj támadt, melyet ő leginkább a vasúti vonat zajával vél összehasonlíthatónak; ekkor néhány lépésnyire tőle egy kő hullott le, mely a még kapálatlan kerti földre esett; helyét egy támadt porfelhőcske elárulta. Argyelanu I.ázár rögtön kivette a fekete, erős kénszagú követ a földből; az egészen *hideg* volt, mit az akkorában a kertben levő Szerbován Pável, alias Szalka és az előbbinek neje Szanda, a ki a követ szintén mindjárt a kezébe vette, egyezően bizonyítanak. Ezen kő esésének helye az elsőben említettektől délnyugati irányban k. b. 360 méternyi távolra fekszik.

Spatario Constantin a 145-ik számú ház tulajdonosa és ennek fia Péter, mindketten igen nyílteszű és intelligens egyének, előterjesztik, hogy egy roppant erős ágyúdörgés után élénk puskaövéshez hasonló csattanás következett, melyet csakhamar sajátságos suhogás váltott fel; ennek végén egy darab fekete kő eset az udvarba egy szecsakahalmazra. Spatario Constantin és fia Péter felvették mindjárt e követ, s az egészen hideg volt, mit az akkor jelenlevő háziasszony, Spatario Florea is bizonyít. Mintegy fél percz múlva esett egy másik, sokkal kisebb kő; ezt is kezükbe vették mindjárt, de ez sem volt meleg. Mindkét izben erős kénszag volt észrevehető. A szecska nem mutatta az égésnek vagy megpörkölésnek nyomait. Figyelmeztetve, hogy tudja-e mekkora egy fél percz? — világosan azt mondta, hogy ő tudja meddig tart egy percz, és e két kő esése között lehetett volna körülbelül 30-at elszámolni. Az ég tiszta volt és csak gyéren mutatkoztak fehér felhőcskéék, melyek között egy hosszúkás bárány felhő különösen feltűnt. De ez nem is mozgott, és Spatario nem is tartja a meteorköhullással összefüggésben levőnek. Az esés 3 és 4 óra között történt, de közelebb a négyhez. A háziúr leánya Zsófia, igen értelmesen említette, hogy néhány hét előtt azt olvasván, hogy csillagok is hullanak olykor a földre, e dolog hallatára a szobából kiszaladt, testvérétől kérdezvén hová esett a csillag, és midőn ez neki — a követ már kezében tartva — meg akarta mutatni, hullott a második darab a földre, mire Zsófia úgy megijedt, hogy szobájába sietett, honnan egész délután nem mert kimenni, sőt nem volt képes egy falatot sem vacsorálni.

Szombaton, április 17-ikén tartottuk a rendszeres kutatást,

hajtóvadászat módjára, valami 30 emberrel. A szőlőket és az északnak, északkeletnek elterülő réteket és szántóföldeket is bejártuk, és gondosan átvizsgáltuk. Daczára annak, hogy a pásztorok azt állítják, hogy e helyeken hallottak köveket hullani, mégis csak egy igen kicsiny, de egészen ép meteoritet talált Gyuro Akim, a Birejeszku házától mintegy 60 lépésnyire keletnek, a réten.

A dörgést két szomszédfaluban, nevezetesen Szécsányban és Orczifalván is halották, de Vingán már nem. Fénytüneményt azonban ezen falvakban sem vettek észre, ép oly kevésbé mint magában Zsadányban.

Egészben véve e tünemény szinterén eddigelé *kilencz* darab meteorkő hullását sikerült biztossággal megállapítanunk. Ezekből 6 darab a k. m. Természettudományi Társulat birtokába ment át, míg 3 darab más biztos kezekben van.

Az eddigelé talált kövek nem igen nagyok, alig diónagyságúak; szabálytalan gömbölydedek vagy ék- vagy pedig táblás alakúak. Szürke trachytszerű anyaguk, mely számos fehér csillogó pikkelylyel (valószínűleg nikkelvas) van ellátva, fekete, részint érdes, részint fényes kéreg által környeztetik. Az anyag nagyon hasonlít a knyahinyai meteoritéhez. A nagy dörgés, mely nem csak az embereket, hanem az állatokat is rémülésbe ejtette, nagyon valószínűvé teszi, hogy nagyobb tömbök is hullottak, csak hogy ezek bizonyára ép úgy, mint a knyahinyai példa mutatta, befűrták, és beásták magukat a földbe, a honnan csak szántás vagy kapálás idején fognak majd napvilágra kerülni.

Nagyon feltűnő azon biztosan konstatált jelenség, hogy a leeső darabok, legalább akkor, midőn a földet érintették, hidegek voltak. Ha egészen eltekintünk is a „*jéghideg*“ kifejezéstől, mégis mint tényt lehet állítani azt, hogy e meteoritdarabok, mihelyest zsadányiakká vagyis terrestrikusokká lettek, a közönséges, akkor még meglehetősen alacsony levegő-hőmérséknél nagyobb hőfokúak nem voltak. Ezt a tényt már ezen alkalommal különösen hangsúlyozni akarom, szemben azon esetekkel, hol a hullott meteoritnek nagyobb hőfoka bebizonyított.

Talán kapcsolatban van ezzel az, hogy *fény- vagy tüztüнемényt* egyáltalában nem vettek észre. Igaz ugyan, hogy az esés világos nappal, délután 3 és 4 óra között történt, de a knyahinyai kő szintén világos, derült juniusi napon d. u. 4—5 óra között hullott, és mégis sok mérföldnyi távolságban látható volt annak tüzes tömbje egy sajátságos kis felhő társaságában.

Az említett kénes bűz, melyet köveink árasztottak a frisen hullt meteorkövek sajátságai közé tartozik, és mindenütt, hol a

megfigyelés pontosabban történt, fölemlítették ezen kénzsig, melyet a kövek az esés után még néhány napig is megtartanak.

Hátra volna még, hogy a tisztelt szakülésnek a világtérnek ezen földünkre érkezett legújabb küldötteit bemutassuk; összesen hat darab fekszik előttünk, részint egészen önálló, bekérgezett meteorit, részint pedig töredék; a legkisebb mogyorónagyságú, míg a legnagyobb egy jókora dió méreteit eléri. Súlyuk összesen $144\frac{12}{100}$ gram,* a mely súlylyal (hozzá nem véve a még meg nem talált kövek súlyát) földünk tömege márczius 31-ikétől fogva tényleg nagyobbodott.

Végre kellemes kötelességünknek tartjuk Or m ó s Z s i g m o n d úrnak, Temesvármegye érdemes főispánjának, valamint T a k á c s M a n ó vingai szolgabíró úrnak, köszönetünket és hálás elismerésünket kinyilatkoztatni, azon sokféle támogatásért, melyben bennünket, mint a k. m. Természettudományi Társulat küldötteit részesítették. De nem hagyhatjuk említés nélkül M o s i e s c u M ó z e s községi jegyző urat sem, a ki törekvésünket szintén nem csekély mérvben támogatta.

KRENNER JÓZSEF.

* A meteoritkövek, nagyságuk szerint sorrendben: 63'10; 37'60; 22'85; 11'56; 5'56 és 3'55 grammot nyomnak. Összes súlyuk 144'12 gr.

XIII. A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ALA- PÍTVÁNYA A MAGYAR NEMZETI MUZEUM SZÁMÁRA.

Épen most két éve, hogy a k. m. Természettudományi Társulat választmánya H e r m a n O t t ó urat megbizta „*Magyarország és Erdély pókfaunája*“ kimerítő leírásának elkészítésével és az erre szolgálandó természeti tárgyaknak — a mennyiben muzeumainkban még hiányoznának — összegyűjtésével. A megbízatáskor kimondatott, hogy Herman úr a mű megírásához fel fogja használni az általa régebben gyűjtött s részint már fel is dolgozott (az erdélyi muzeum-egylet birtokában levő) tisztán erdélyi arachnida-gyűjteményt; az általa gyűjtött és saját birtokában levő magyarországi gyűjteményt és a magyar nemz. muzeum birtokában levő anyagot. És minthogy mindezen készletek, különösen a királyhágón inneni rész pókfaunájának leírására nem voltak elégségesek, Herman úr az 1873-ik év nyarát, a társulat megbízásából új gyűjtésekre fordította, ezen idő alatt beutazván a Duna alsó részét, a Tisza és a Hegyalja vidékét, a Mátrát és a Kárpátokat s a dunántúli terület egy részét; azóta pedig a régebben meglévő és különösen a legutóbb gyűjtött anyag feldolgozásával, meghatározásával és más gyűjteményekkel való összehasonlításával foglalkozott Budapesten, Bécsben, Pozsonyban, Kolozsvárott és hosszabb időn át lakóhelyén Doroszlón.

Herman úr művének általános részét márcziusban, a terjedelmesebb speciális részt pedig legközelebb nyújtotta be a társulathoz, s az április 14-ikén tartott szakülésen számot adva megbízatásáról (l. a jelen füzet „társulati ügyek“ rovatát) bemutatta egyszersmind az általa gyűjtött összes anyagot, mely a készített műben már leiratván, jelenleg mint annak igazoló letéteménye a társulat tulajdonát képezi. — E gyűjtemény a következő részekből áll:

I.) 18 látványosan kikészített példányból.

II.) 264 üvegben elhelyezett, teljesen meghatározott és rendszeresen felállított normál-gyűjteményből.

III.) 739 üvegben elhelyezett, teljesen meghatározott, az egyes fajok földrajzi elterjedését kimutató gyűjteményből. Összesen tehát 1020 üvegben elhelyezett, mintegy 3000 példányból áll.

Mínthogy a társulat jelenleg saját gyűjteményeket nem tart, az április 14-iki szakülés után tartott választmányi ülésnek feladata volt egyszersmind e gyűjtemény elhelyezésére nézve is határozni. — Herman Ottó ezalkalomból a következő indítványt terjesztette a választmány elé:

„...Határozza el a kir. magyar Természettudományi Társulat, hogy a Herman Ottó által a társulat megbízásából és költségén gyűjtött, s a magyar pókfauna megírásánál alapul felhasznált pókgyűjteményt, *alapíványképen* átadja a magyar nemzeti Múzeumnak, oly kikötéssel, hogy a nevezett intézet a gyűjteményt kellőképen kiállítsa, gondozza, külön kezelje, s annak idején egy berendezendő *tisztán magyarországi természetrajzi osztály megalapítására felhasználja*.

„Az indítvány indokolásául a következőket bátorkodom felhozni.

„Régen érzett és sokszor kifejezett szüksége a magyar nemzeti múzeumhoz hasonló intézeteknek, hogy az általános gyűjtemények mellett olyanokat is létesítsenek, a melyek az illető ország specialisi viszonyairól gyors, biztos tájékozást nyújtsanak. Az időnek legnagyobb kimélésén kívül az ily gyűjteményeknek tagadhatatlan nagy előnyük az, hogy sok, rendszerint hibás feltevésnek elejét veszik, utalnak a hézagokra, a melyek kitöltendők s egyáltalában leghibebb kifejezői az illető tudományágak állásának abban a körben a melyben létesítettek.

„A kevés idővel rendelkező szakbúvár tapasztalásból tudja, mily nehéz, sőt olykor épen lehetetlen még a legnagyobb intézetek gyűjteményeiből is megbízható, gyors feleletet nyerni bizonyos specialis viszonyokra, a melyek működésére nézve oly igen fontosak; példával szólva: a singapoori múzeumban láthatni Brazília csillogó kolibri seregét, de Singapoore környékének faunája nem látható; már pedig a messzeföldről jövő búvár az utóbbi keresné leginkább, mert ennek megismerésével bővítheti tapasztalatait.

„Ellenben a Múzeum Senckenbergianum látogatói mindig el vannak telve hálával azon intézet iránt, mely a lehető legrövidebb idő alatt a lehető legkimerítőbb tájékozást nyújt egy meghatározott tér speciális viszonyairól.

„Tudom, hogy egy tisztán magyar természetrajzi osztály felállítása a magyar nemz. múzeumnál elvben elhatározottat; s épen azért, minden további indokolást mellőzve, kérem a t. választmányt, lépjen itt is a gyakorlati kivitel terére, ragadja meg itt is a kezdeményezést, mint megragadta már számos más téren erélylyel és oly sikerrel, a mely a kir. magyar Természettudományi Társulatnak s az annak ügyeit intéző választmánynak kivivta az elismerést.“

A választmány ezen indítványt elfogadta, annál is inkább, mínthogy már egy más alkalommal is kinyilatkoztatta, hogy e gyűjteményt oly módon kívánja elhelyezni, hogy az mindenek felett a magyar tudományos érdekeknek szolgálva, idegen kézre soha se kerülhessen. Mínthogy azonban a gyűjteménynek a földrajzi elterjedést magyarázó csoportjában számos feles példány van, a választmány ezeket nem adja át a múzeumnak, hanem külön választva a nélkülök is teljes gyűjteményből, magának tartja fenn az elhatározási jogot: azt némely nevezetesebb hazai tanintézetek gyűjteményének átengedni.

A választmány e határozatáról a társulat elnöke e hó 20-ikán értesítette a magyar nemzeti muzeum igazgatóját.

A válasz a muzeum részéről a következő nyilatkozattal e hó 23-ikán érkezett meg:

„...A magyar nemzeti Muzeum a kir. magy. Természettudományi Társulatnak fenn körülírt szives ajánlatát köszönettel elfogadja, a magyarországi pókgyűjteményt kellően ki fogja állítani, gondozni, s a magyarországi természetrajzi osztály megalapítására felhasználni; a különkezelést úgy magyarázván, hogy ez ki nem zárja a gyűjteménynek esetleg későbbben felfedezendő példányok által való kiegészítését.“

Mindezek után a szóban levő gyűjtemény egy részletes lajstrom kíséretében a nemzeti muzeumba azonnal át is szállítottott.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

(Rovatvezető: HELLER ÁGOST.)

(10.) AZ IDŐJÁRÁS MAGYARORSZÁGBAN 1875-İK ÉVI MÁRCZIUS HÓBAN. — A szerfelett hideg február után a márczius sem hozta meg a várva várt tavaszt; ezt is, mint elődjét rendkívül alacsony hőmérséke, csapadékokban való feltűnő szegénysége és aránylag nagy légnedvessége jellemezte.

Teljesen borúlt ég és túlnyomólag keleti szelek mellett márczius hónap az átlagossal szemben csekély hőmérsékkel és alacsony légnyomással kezdődött, 5-ikén azonban még inkább csökkenő hőmérsék mellett a légnyomás a normális fölé kezdett emelkedni, hogy 8-ikán legnagyobb értékét elérendő legyen. Ez időtáiban az e hónapban létrejött legsűrűbb csapadékok is (többnyire hó alakjában) hullottak. Egyidejűleg a levegő hőmérséke is annyira süllyedt, hogy 8-ikán reggel Budapesten 10.4, N.-Szebenben pedig nem kevesebb mint 15.1 C. fokkal kisebb volt a normálisnál. Ez alkalomból megemlítem azt, a mi az adott rövid jellemzés után várható, hogy t. i. a hőmérsék kivétel nélkül az egész hónapon át jelentékeny, néha aggasztó mérvben a szabványszerű alatt maradt. 10- és 11-ikén heves viha-

rok dühöngtek, különösen nyugati és északnyugati Magyarországon, melyek melegebb légrétegeket hoztak ugyan magukkal, a nélkül azonban, hogy a hőmérőt az ezen évszaknak megfelelő normális állására emelheték volna. A fentemlített magas légnyomás csekély ingadozással 19-ikéig uralkodott, ekkor azonban egyidejűleg a több helyen észlelt melegminimummal a légsúlymért gyorsan süllyedni kezdett, 20-ikán legnagyobb depressióját érte el és 23-ikéig normális állása alatt maradt. Megemlítem egyúttal, hogy a barometrikus minimumot megelőzőleg Fiumében a 17-ikéről 18-ikára forduló éjjelen 1 órakor mérsékelt erősségű földrengés jelentkezett. A 24-ikén ismét emelkedő légnyomás a hó végéig valamivel a normális fölé tartotta magát. Az utolsó ötnap kezdetével a hőmérsék viharos légkör mellett általában emelkedett, és, legalább mérsékelt éghajlatú területeinken, e hónap végéig többé nem süllyedt a fagyópont alá.

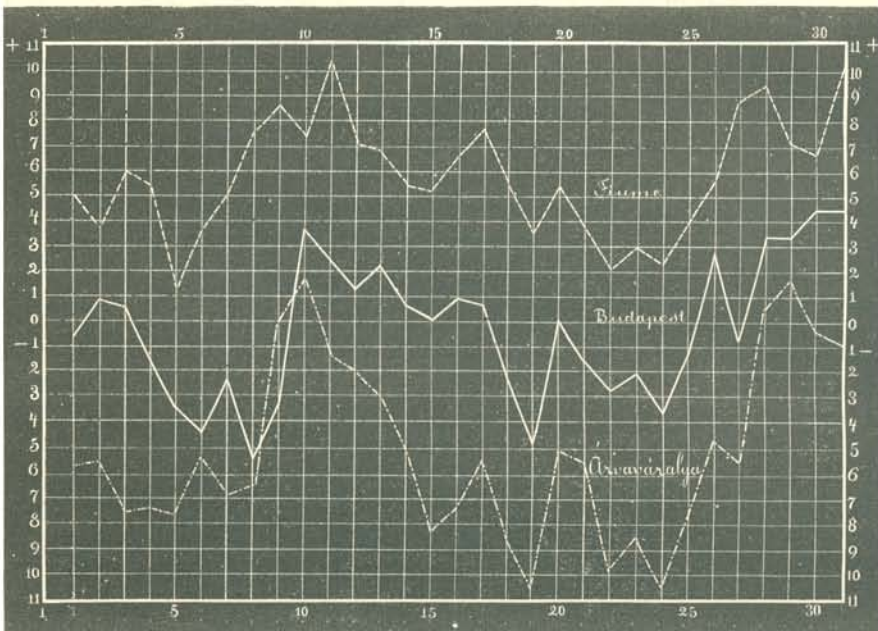
A részletes kimutatás szerint a 22-ikétől 26-ikéig terjedő időszak e hónap leghidegebbjének jelentkezik és kitűnik egyszersmind, hogy ezen időszak átlagos meleghiánya 7.5 C.

fokra rúgott, vagyis 7·5 C. fokkal maradt az év ezen szakának megfelelő normális hőfok alatt.

A mi továbbá a hőmérsék *járását* illeti, iparkodtam azt a naponként háromszor tett följegyzésekből levezetett napi közepek alapján Árvaváralja, Budapest és Fiume állomá-

sokra nézve az ide csatott diagrammban előtüntetni, melyből kiderül, hogy a legkisebb napi közép Árvaváralján ($-10\cdot5^0$) 19-ikén, Budapesten ($-5\cdot1^0$) 8-án és Fiumében ($+1\ 2^0$) 5-ikén, a legnagyobb pedig (sorrendben $+1\cdot9^0$, $+4\cdot4^0$, $+10\cdot1^0$) 10-ikén, illetőleg 30-án és 11-én lépett fel.

A HŐMÉRSÉKLET JÁRÁSA 1875-İK ÉVI MÁRCIUS HÓNAPJÁBAN.



----- Fiume ; ————— Budapest ; - · - · - · - · - Árvaváralja.

A vízszintes vonalban jegyzett számok, alul és fölül, a hónap napjait jelentik, ötönként felosztva; a függőleges oszlopokon jegyzettek, jobbra és balra, a Celsius-féle hőmérő fokait jelzik.

Az előttünk fekvő rajz szembeötlő módon ismerteti fel egyszersmind a megfigyelési helyek éghajlatának különböző voltát, valamint a szárazföldi vagy tenger melletti fekvésnek az éghajlatra való befolyását, a mennyiben t. i. ez utóbbi a hőmérsék nagyobb vagy kisebb ingadozásában érvényre jut (a napi közepek ingadozása Árvaváralján 12 4, Budapesten 9·5 és Fiumében 8·9 fokot tesz.)

A légköri csapadékokat illetőleg

legczélszerűbb lenne, különösen a földmivélés igényeire való tekintettel, nem annyira magukat, a csapadék mennyiségeket mint inkább ezeknek az egyes vidékeknek megfelelő normális csapadékmennyiségekhez való viszonyát előtüntetni. Minthogy azonban az eddigelő rendelkezésünkre álló megfigyelési anyag még nem elegendő arra, hogy abból normális (sok évi feljegyzésekből eredő átlagos) csapadékmennyiségeket leve-

zethetnének, az absolut csapadék-mennyiségek pusztá fölsorlására kell szorítkoznunk, mely célból az alább következő táblázatos összeállításra utalunk. Annyit azonban habozás nélkül állíthatunk, hogy a létrejött csapadékok mind gyakoriságra, mind sűrűsége nézve jóval a normális viszonyok alatt állottak.

A levegő nedvességtartalmára nézve megjegyzendő, hogy Budapesten a nedvesség havi közepe (79 százaléknak) a 13 évi megfigyelésekből nyert átlagos közepet 7 százalékkal felülmúlta, hogy továbbá száraz napok — ha ilyenekül azokat tekintjük, melyeken a nedvesség napi közepe a 60 százalékot meg nem haladja —

az ország belsejében fekvő legtöbb állomáson épen nem, néhány állomáson pedig csak egyszer vagy legfeljebb kétszer fordultak elő, holott Fiumében a száraz napok túlnyomó többségben mutatkoztak.

Helyén lesz még az a megjegyzés is, hogy Budapesten egy a közvetlen napsugarak ellen biztosított, de különben szabadon kitett víztükör összes elpárolgása ezen hónap alatt 24.3 milliméterre rúgott, és hogy az egy nap alatt bekövetkezett legnagyobb elpárolgás 24-ikén 1.74 milliméternek találtatott.

A legfontosabb időjárastani elemek átnézetét a következő összeállítás adja:

Állomás	Hőmérsék Celsius szerint					Csapadék	
	Havi közép	Maximum	A maxim. napja	Minimum	A minim. napja	Havi összeg in. m.	Napok száma
Trencsén	-0.2	+6.2	10.28.	-9.4	6.	46	10
Léva	-1.1	+8.7	29.	-8.5	6.	15	4
Eperjes	-2.6	+5.3	29.	-12.0	19.	12	9
Ungvár	-0.8	+9.9	29.	-10.5	19.	24	9
Szász-Régen	-2.3	+7.8	29.	-12.3	8.	18	12
Segesvár	-2.4	+7.5	30.	-15.3	8.	14	13
Gyula-Fehérvár	-1.2	+10.0	30.	-15.6	8.	16	8
Ruszkabánya	-1.1	+10.4	29.	-10.1	27.	12	7
Temesvár	-1.7	+9.1	29.	-9.8	8.	17	7
Szeged	-1.7	+10.0	31.	-14.6	8.	9	6
Debreczen	-0.7	+8.0	31.	-10.0	6. 8.	7	3
Eger	-0.7	+8.5	30.	-11.0	6.	12	8
Budapest	-0.4	+8.4	30.	-9.7	19.	19	10
M.-Óvár	-0.4	+7.3	30.	10.6	6.	23	10
Sopron	+0.1	+11.6	10.	-11.5	7.	48	9
Zágráb	+1.2	+12.2	10.	-11.4	6.	20	8
Fiume	+5.7	+13.8	11.	-0.9	8.	8	5

KURLÄNDER IGNÁCZ.

(11.) FÖLDRENGÉS KOMÁROMBAN. F. é. ápril 13-ikán d. u. 4 óra 7 perczkor Komáromban 2—3 másodperczig tartó földrengés volt érezhető. Három erősebb és négy-öt gyengébb, függélyes lökésből állott. Az erősebb rendülések közt lehetett $\frac{1}{3}$ másodpercznyi szünet, míg a gyengébbek mérhetetlen csekély időköz-

okban következtek egymásra. Egyidejűleg sajátságos moraj hallatszott. A harmadfél mérföldnyire eső Ógyallán szintén érezték a földrengést, de ott inkább hullámszerű mozgásokból állott. Valószínű, hogy Komárom vidékén volt a megrendülés középpontja.

H. A.

É L E T T A N .

(5.) A VÉR MEGALVÁSA ÉLŐ ÁLLATOKBAN.* — Az állatból *kibocsátott* vér csakhamar megalszik; hogy magában az élő állatban meg nem alszik, azt az élő edényfallal való érintkezése gátolja meg. Mihelyt ezen érintkezés megszűnik, vagy mihelyt az edényfal megszűnik élni, megszűnnek működni azon tényezők is, melyek a keringő vér megalvását akadályozzák, és a vér rövid idő múlva megalszik. Mint ebből látjuk, a keringő vérben egyidejűleg két, egymással ellentétes folyamat, mondhatnók: két egymással ellentétes törekvés működik. Az egyiknek oka magában a vérben van, és ha túlsúlyra jut: a vérnek megalvására vezet. A másik az edényfalból indul ki, és a megalvás folytonos elődázását hozza létre. Az edényfalnak ezen hatása természetesen ott lesz legintenzívebb, hol a vér legbensőbben és a legnagyobb kiterjedésben érintkezik vele, mi a kisebb edényekben sokkal inkább történik, mint a nagyokban. Legnagyobb mértékben ennél fogva a legkisebb edények-, az úgynevezett hajszáledényekben fog érvényre jutni.

Hogy az így áll, azt közvetlenül kísérlet által meg lehet mutatni. Ha élő állatban valamely nagyobb vér-edényt kétszeresen lekötünk, úgy, hogy a két lekötés közt bizonyos nagyságú edénydarab maradjon, akkor a benne tartalmazott vér egy idő múlva megalszik, bár sokkal lassabban, mint ha kibocsátottuk volna. Az edényfal befolyása késeletette ugyan a vér megalvását, de azt, daczára annak, hogy az állat él és vére a vérpálya egyéb helyein még kering és nincs megaludva, végképen megátolni nem volt képes.

Ha másrészt az állat valamely végtagján a vért oda- és visszavezető

* V. ö. a jelen füzet első cikkével, a 179-ik lapon. Szerk.

edényt (a tápláló üteret és a visszaret) lekötjük, vagy a végtagot egyszerűen erős fonállal vesszük körül, és a fonál megszorítása által összeszorítunk mindent, a mi alatta van, és így szüntetjük meg a végtagban a keringést, akkor a bezárt vér, az első kísérlethez hasonlóan, a nagyobb edényekben nemsokára megalszik, míg a hajszáledényekben igen hosszú ideig folyékony marad; mindaddig, míg a vérkeringés hiánya a szövetek életét meg nem semmisíti.

E két kísérlet eredményeit összekapcsolva, azt a tanulságot vonhatjuk belőlük, hogy a keringő vérben — midőn a hajszáledény rendszert elhagyja — folyton szaporodnak azon tényezők, melyek megalvására vezetnének, ha a vér ennek beállta előtt nem érné el ismét a hajszáledényeket, hol ezek a megalató tényezők a hajszáledények által újból oly mértékre vezetnek vissza, hogy a vér — a hajszáledény-rendszert elhagyva — megalvás veszélye nélkül mehet át a visszereken, a szíven és ütereken, míg ismét eléri a hajszáledényeket. Az élő állatban tehát a megalató és a megalvást gátló hatás oly módon működik egymás ellen, hogy ez utóbbi mindig túlsúlyban marad, és ez által a vér megalvása nem jó létre. A felhozott kísérletek értelmében e túlsúlyt leronthatjuk az által, ha vagy nem engedjük a vért az edényfallal elég nagy kiterjedésben érintkezni, vagy az edényfalat változtatjuk meg. Az utolsó évek vizsgálatai nyomán oly módokat is találtak fel, melyek által megalvást oly formán vagyunk képesek előidézni, hogy az edényfal túlsúlyát lerontjuk; tehát nem az által, hogy befolyása nagyságát csökkentjük, hanem, hogy a megalvás folyamatának gyorsaságát növeljük.

A vért ily gyorsan megalthatjuk több módon, melyek azon-

ban kivétel nélkül abból állanak, hogy a vérsejteket, egyébként lehetőleg indifferens hatányok közbejöttével, feloldjuk. Ha vért párszor egymásután megfagyasztunk és felolvasztunk, akkor a vérsejtek* feloldatnak, s az ily vér, felmelegedés után, maga is gyorsabban alszik meg, mint az ép vér, de még a belekevert ép vérben is gyorsabb megolvást hoz létre. Meggyőződhetünk erről, ha valamely állat nagyobb ér- edényéből villaszerűen kétfelé ágazó csövön át egyidejűleg két edénybe eresztünk vért, mely edények egyike üres, vagy ép rostanyagától verés által megfosztott vért tartalmaz, míg másika előhaladt fagyasztás útján elkészített vérral van ellátva, a mely utóbbit átlátszósága miatt lakkszinű vérnek is nevezzük.

A fagyasztáshoz hasonlóan hatnak az aether, epesavak és bizonyára még több más oly anyag, mely a vérsejteket föloldja; megjegyezvén egyszersmind, hogy a vér nem minden állatban alszik meg egyenlő gyorsasággal.

Ha ily módon előkészített vért,

* Köztudomású dolog, hogy a vér nem egynemű folyadék, hanem szintelen folyékony részből és e folyadékban úszó, laposra nyomott, pirosszinű, tekealakú testekből, a vérsejtekből áll, melyek csak görcsö alatt láthatók és átmérőjük körülbelül $\frac{1}{8000}$ hüvelyk.

péld. fagyasztás vagy aetherrel kezelés által föloldottat, kellő elővigyázattal valamely élő állat edényébe vezetünk, akkor csaknem kivétel nélkül sikerülni fog az edényben megolvást létre hozni, feltéve, hogy a befecskendett vér az edényben az állat vérével találkozik. Ily módon péld. óriási kiterjedésű megolvást és ennél fogva az edényben dugulást idézhetünk elő, ha nyúl vagy macska nyaki visszerébe lakkszinű vért fecskendünk be. A befecskendés helyétől kezdve megolvás jó létre, mely a felső üres visszéren át a jobb szívébe, onnan a tüdőüterbe és annak ágaiba, sokszor a legalsóbb ágakig követhetőleg terjed el. Az ily kiterjedésű vérmegolvás természetesen rögtön halálosan hat az állatra, a mennyiben a tüdőüteret elzárva, meggátolja a vér oxydatióját (élenyülését, vagyis lassú elégését), és így egy különös, nemű fuladási halált idéz elő.

A kísérletet madarakon is elég jól végre lehet hajtani. Kutyákon azonban nem szokott oly jól sikerülni, mint nyulakon és macskákön. E kísérleti eredményeknek egyelőre főképen elméleti fontosságuk van, a mennyiben a vérmegolvás oka iránt eddig még igen homályos kérdés felderítésére tetemes világot ígérzenek deríteni.

DR. PLÓSZ PÁL.

N Ö V É N Y T A N.

(Rovatvezető: KLEIN GYULA.)

(3.) A NÖVÉNYEK MEGFAGYÁSÁRÓL. — E közlöny múlt februári füzetében ismertettük azon módszereket és eljárásokat, melyeket Francziaországban a szőlőnek a tavaszi fagy ellen való megóvása érdekében az 1872-ik év óta alkalmaztak, azon gyakorlati eredményekkel együtt, melyeket ez irányban elértek.

Februári közleményünk kiegészítéseül most növényélettani szempont-

ból kívánjuk kissé bővebben megismertetni azon jelenségeket és változásokat, melyek a növényben a fagy hatása folytán végbemennek.

Tudjuk, hogy némely növény nagyobb hideget is kiáll, anélkül hogy kárt szenvedne; míg ellenben vannak oly növények, melyek a fagyópont feletti mérsékletben is elfagynak. Így a gyöngye *Anoecochilus*-fajták, valamint a *Begonia Twaitesii* $+5^{\circ}$ C.

mérsékletet sem képesek kiállni; rövid idő elégséges arra, hogy leveleik ezen mérsékletnél elfonnyadjanak. Más növények pedig, ámbár a mérséklet csökkenésével (nulla fok felett is) megszűnnek fejlődni, a mérséklet emelkedésével ismét képesek tovább fejlődni. Késő őszszel számtalanszor lehet tapasztalni, hogy keményre fagyott növények, a hideg lassú kiengedésével ismét tovább nőnek, azaz hogy az erős fagy sem volt képes életerejüket megsemmisíteni. A növények tehát megfagytak, azaz nedvük (víz-tartalmuk) egy része jéggé fagyott, a nélkül azonban, hogy a növények tényleg elfagytak volna.

Hogy a növények tényleges elfagyása leginkább akkor szokott bekövetkezni, a midőn a fagy gyorsan kienged, azt már szintén hangsúlyoztuk a múlt alkalommal.

A fagy káros hatásának azon magyarázata, melynél fogva a növény sejteiben lévő víz megfagyása következtében a sejthártya szétreped (meghasad) és ezen körülmény okozná a növény vesztét, *nem minden esetben* helyes. Igaz ugyan, hogy vannak esetek, melyekben a növény a fagy ezen physikai hatása folytán is nagy sérüléseket szenved, különösen akkor, ha a mérséklet nagyobb mérvben csökken. S c h u m a c h e r többek közt fel- említi, hogy a fa kérgének meghasadása többnyire a különböző sejtszövetek egyenetlen összehúzódásának tulajdonítandó ugyan, de hasonló esetekben oly tünetenyeket is lehet észre venni, a melyekből bátran következtethetni arra, hogy a kéreg meghasadását a sejtfolyadék térfogatnövekedése is tetemesen előmozdítja. Különösen a kéreg és az öregebb faanyag közt lévő nedvgazdag sejtek szerepelnek ebben az esetben.

A nedvben bővelkedő növényrészek egészen másképp viseltetnek a fagy irányában, mint a száraz, illetőleg nedvben szűkölködő fatörzsek. Nagy nedvtartalmuk folytán t. i. tér-

fogatuk a fagy hatása következtében, tetemesen növekedik. Héjuk, nevezetesen a felbőr a cuticulával (a felbőr sejteinek legkülsőbb, igen finom és sajtáságosan átalakult rétegével) együtt erősen összehúzódik, minek következtében a héj meghasad. Különösen nagy mérvben következik be a héjnak ily módon, való meghasadása azon növényeknél, melyeknek erős fatestök van. Legfeltűnőbbben észrevehetjük ezt a tünetenyét akkor, midőn a fagy rögtön beáll, a talaj nedves és még meg nem fagyott, úgy hogy a nedv keringése a talajból a növénybe, még nem szűnt meg.

A sejtfalak a növények nagyobb részénél eléggé nyúlékonyak arra, hogy a hideg által előidézett térfogatváltozást elbirják, anélkül hogy meghasadjanak. Ebből magyarázható ki, az a gyakran tapasztalható jelenség, hogy a növények akár hányszor elfagynak, a nélkül hogy a sejtfalak meghasadnának, miről górcső segédelmével könnyen meggyőződhetünk.

S a c h s* véleménye szerint: nedvben gazdag sejtszövetek megfagyásakor a *beszívódott víz* † egy része a sejtnedvből kiválik és jéggé fagy, másik része ellenben mindaddig, míg a mérséklet nem csökkent túlságosan, mint beszívódott-víz marad meg a protoplasmában és a sejtfalakban.

S a c h s ezen véleménye szerint magyarázható meg azon rég tapasztalt tény is, hogy miért semmisíti

S a c h s: „Lehrbuch der Botanik“ 4-ik kiadás. 1874.

† *Beszívódás* vagy *imbibitio* alatt a szerves képletek azon képességét értjük, melynél fogva legkisebb részeik (molekuláik) közé vizet szívznak be, oly erővel, hogy ezek a részek kénytelenek kitágulni és a benyomuló víznek helyet engedni; e folyamat közben tehát a molekulák adhaesiojának teljesen vagy legalább részben le kell győzneti, s a képlet térfogata, természetesen, megnagyobbodik; míg ellenben vízvesztéses, például elpárolgás következtében a molekulák ismét összebb szorúlnak és a térfogat is megfelelő arányban csökken. A *beszívódást* tehát meg kell különböztetnünk az *átszi-*

meg a gyors kiengedés a növénysejtet, a lassú ellenben nem.

Lassú kiengedés alkalmával a jégkristályok olvadása alapzatuknál kezdődik, tehát azon a helyen, hol a sejt falait érintik; az olvadás által képződött vizet a sejt falai lassanként ismét felszivják és a protoplasmához szállítják, mi által a sejtnedvoldat, a sejtfa beszívódása és a protoplasma közti eredeti egyensúlyviszony ismét helyre áll. A protoplasma képes leendő kémiai működését újból megkezdeni, azaz a fagy által megtámadott növényrészek folytatják előbbeni működésüket.

Teljesen más jelenségeket veszünk észre akkor, ha a fagy gyorsan kienged. A jég olvadása folytán képződött víz tetemes része, még mielőtt a sejtfalakba beszívódhatnék, a sejtközi üregekbe kénytelen vonulni, és így rendeltetésének többé meg nem felelhetvén, ennek következtében az eredeti normális töménységi és beszívódási állapotok sem állhatnak helyre. Ezen abnormalitás a növényre, illetőleg egyes részeire, bizonyos viszonyok közt végpusztító hatást is gyakorolhat: ez esetben a sejtnedvben oldott anyagok kémiai természete és a protoplasma, valamint a sejtthártya molekuláris szerkezete gyakorolnak döntő hatást.

A mérséklet ingadozások különböző hatása a növényzetre, ugyan-ezen körülményben leli magyarázatát; a nagyobb hidegnek veszélyesebb, a

várgástól (a diffusiotól), melynek útján a növény a maga környezetéből felveszi tápanyagain. Míg az átszivárgás az egész növényt látja el a felvett anyagokkal, a beszívódás csupán a sejtfalakban megy végbe csaknem észrevehetetlenül. A *beszívódott víz* alatt e szerint nem az egész növényi testben keringő nedv, hanem csakis azon minimális vízmennyiség érteendő, mely a sejtfa legkisebb részei között foglaltatik. Ennek a beszívódott víznek megfagyása (eredeti helyzetkedéséből eltávoztása) és kiengedése (előbbi helyzetébe visszatérése) azon fontos mozzanatok a növények életfolyamatában, melyeket a jelen közlemény bővebben fejteget.

Szerk.

kisebb hidegnek csekélyebb mérvű káros hatása a növényzetre ez által tökéletesen meg van fejtve.

Ha a növény vagy valamely növényrész mérséklete a fagyópont alá csökken, a sejt vízenyős tartalma megfagy: a sejt-fal külső oldalán apró jégkristályok képződnek. Ezen, a sejtfa beszívódási vizéből képződött jégkristályok folyton növekednek, alapzatukon a sejtfa molekuláris hézagaiból vizet vévén fel, mely víz csakhamar jéggé válik. A finom jégkristályok lassanként jégkéreggé egyesülnek, azaz a növény keményre megfagy. A sejtfa törekszik e közben vízvesztését azáltal pótolni, hogy a sejt tartalmából új meg új vízrészleteket vesz fel.

A sejtben tartalmazott protoplasma ezen folyamat következtében mind vízszegényebbé válik, egyszerűsödik pedig a hideg által összehúzódik. Mentől nagyobb már most a hideg, annál jobban fokozódik ez az abnormalis állapot, úgyanyira, hogy végül a sejtfa és a protoplasma egyes molekulái, egyensúlyi állapotukból végképen kimozdíttanak és oly átalakulást szenvednek, hogy életképességük végkép megsemmisül.

A sejt, mely a fagy folytán ily módon tönkre ment, már most lassanként kibocsátja tartalmát (a sejtnedvet); falai nem képesek többé a nedvnyomásának ellenállani; a víz túlmennyisége a sejtközi üregekbe tömül, minek folytán, a növényrészek oly sajátságos áttetszőkké válnak, mely különösen az elfagyott leveleket jellemzi. A kilépett sejtnedv, érintkezvén a levegővel, azonnal rothadni kezd, míg az elfagyott növényrészek elfonnyadnak, elszáradnak vagy még gyakorabban elrothadnak. Megjegyzendő még, hogy a sejtnedv nem a sejtfa falakban netalán képződött hasadékokon keresztül tömül ki a sejtből, hanem az ú. n. molekuláris sejtközi üregeken át.

A mondottakból következik egyszerűs mind, hogy egyenlő hideg egy és ugyanazon növényre is különféle hatást gyakorol, a szerint, a mint annak kiengedése lassan vagy gyorsan következik be. A gyors kiengedés akkor is bekövetkezik, ha a megfagyott növény leveleit vagy szárát meleg kézzel megfogjuk; az érintett helyek ez esetben a fagy végleges kiengedésekor gyorsan megfeketülnek és többnyire elhalnak.

Végül megemlítendő még, hogy

nulla fok feletti gyors és erős mérséklengadozások is képesek a növényzetre hatást gyakorolni. Sachs ez irányban tett vizsgálatai bizonyítják, hogy a mérséklet gyors növelése vagy csökkentése a növény fejlődésének gyorsaságát is emeli vagy alászállítja. Vries Hugó szerint azonban ezen ingadozások a legritkább esetben gyakorolnak feltűnően káros hatást a növényzetre.* WÄGNER LÁSZLÓ

* Sachs, Lehrb. d. Botanik és So-rauer, Handb. d. Pflanzenkrankheiten.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Fegyzőkönyv kivonatok a társulat üléseiről.

XVIII. V Á L Á S Z T M Á N Y I Ü L É S.

1875 február 17-ikén.

(Befejezés a 68-ik füzet 173-ik lapjához.)

Tolnai Gróf Festetic Pál 200 frttal a társulat pártoló tagjai sorába óhajt lépni. — Örvedetes tudomásul szolgál, s a legközelebbi közgyűlés elé fog terjesztetni.

Gróf Kornis Emil, r. tag Budapesten 100 frtos értékpapiroost adott be a társulat pénztárába, mint az örökítő tagság díját. — Örökítő tagúl egyh. megválasztott.

Kodolányi Antal, mint a Gubicz Andrásné végrendeleti végrehajtója, 100 frtos értékpapiroost szolgáltatott be néhai Gubicz Andrásné végrendeleti hagyatékának kiegyenlítésére. — Tudomásul vétetik.

Jelenti a titkár, hogy a múlt v. ülés óta nyolcz társulati tag elhúnytáról értesült: Brassay Mihály, gyógyszerész Szegzárdon, Dr. Fehér Nándor, főorvos Dobsinán, Freidinger Antal, plébános Baján, Illucz Oláh János Budapesten, Molnárffy Ferencz urad. igazg. Lipótfalván, Szepessy Imre, egyet. tnr. Budapesten, Szóts Mátyás min. számtiszt Budapesten és Varga József, tanár Baján. — Szomorú tudomásul szolgál.

Új tagokúl ajánltatnak 57-en — Egyhangúlag megválasztattak.

XI. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLY.

Az egyetem vegytani intézetében. 1875 márczius 7-ikén, d. u. 6 óraker.

Szily Kálmán „a telegraphiáról” tartott kísérletekkel és gyakorlati mutatványokkal egybekapcsolt népszerű előadást.

XII. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLY.

Az egyetem vegytani intézetében. 1875 aprilis 10-ikén, délután 6 óraker.

Báró Eötvös Loránd „a surlódásról” tartott kísérletekkel egybekapcsolt népszerű előadást.

XXI. SZAKÜLÉS.*

A m. tud. Akademia heti üléstermében. 1875 április 14-ikén d. u. 5 órakor.

Elnök: Say Mór.

Herman Ottó bemutatja a k. m. Természettudományi Társulat megbízásából 187⁸/₇₄-ben gyűjtött magyarországi pókokat és számot ad megbízatásáról.

A magyar pókok gyűjteménye két részre oszlik, ú. m. a *normál-gyűjteményre*, mely teljesen meghatározva és rendszeresen beosztva 264 üvegben foglaltatik, továbbá a *fajok földirati elterjedését magyarázó gyűjteményre*, mely 738 üveget tölt meg, s ezen kívül van a gyűjteményben 18 látványosan kiállított példány, mely a hét alrendet illusztrálja s egyszerű-

smind a konzerválásnak célszerűbb módját magyarázza.

E gyűjtemény 103 nevezetesebb lelhelynek mintegy 6000 pontjáról származik s a példányok száma körülbelül háromezer (3000.)

Ezek s némely más általános észrevételek előrebocsátása után értekező azon viszony fejtegetésébe bocsátkozik, a mely a magyar és a többi, eddig kritikailag megalapított faunák között létezik; fejtegetéseit a következő táblázatra alapítja:

Alrendek:	Fauna:	Svéd	Angol	Magyar	Francz.	Német
I. Orbitelariae (Kerekhálósok)		34	33	43	64	29
II. Retitelariae (Hurokkötők)		115	145	57	?	115
III. Tubitelariae (Csöszövények)		62	58	105	?	?
IV. Territelariae (Földbeszövények)		—	1	3	?	?
V. Laterigradae (Keszegjáromok)		31	29	33	?	?
VI. Citigradae (Futók)		35	20	43	?	?
VII. Saltigradae (Ugrók)		31	18	42	?	?
Összesen		308	304	326	?	350**

E táblázatban legott szembeötlik a Retitelariák közötti viszony. A míg az angol faunában a csupa apró alakokból álló Retitelaria alrend 145 fajra emelkedik, addig a magyar faunából csak 57 faj került. Értekező megjegyzi, hogy a magyar szám alacsonyúsága némileg a kutatás módjából is következik, a mennyiben ezen alrendet nem fordítottatott oly nagy gond, mint pld. fordítottatott az angol fauna kutatója, Blackwall által, ki éppen ezen alrendnek igen parányi alakjait előszeretettel vizsgálta és puhaltta. Mindazonáltal értekező azt hiszi, hogy a magyar fauna Retitelariáit a behatóbb kutatás sem emelheti az angolok gazdagságára, mert léteznek oly körülmények, a melyek bizonyos alrendeknek földirati fekvés szerinti gyarapodása, illetőleg csökkenése mellett bizonyítanak. E körülményekre utal a táblázat harmadik rovata, mely a Tubitelariák viszonyát tárgyalja s mely a Retitelariák számához viszonyítva evvel ellentétes arányt mutat. Itt — a Tubitelariáknál — a magyar faunára esik a túlsúly 105 fajjal a svéd 62 és az angol 58-czal szemközt. A Tubitelariák alrendje túlnyomó részben erős alakokból áll.

Ezekből következnék, hogy éjszak

* A megelőző szak- és választmányi ülés jegyzőkönyvét jövőre adjuk.

nyugot felé a Retitelariák, délkelet felé a Tubitelariák vergődnek túlsúlyra, s hogy e jelenség okát a táplálkozási viszony változása szolgáltatja; a mennyiben t. i. éjszak felé a táplálkozási feltételek kedvezőtlenebb voltánál fogva a rovarvilágban s tehát ennek korlátozó elemében a pókokban is apróbb alakok uralkodók; az ellenkező irányban, tehát dél és délkelet felé a táplálkozási viszony javulásával az erősebb alakok is indokolva vannak.

Az Orbitelariák általában véve bizonyos stabilitást mutatnak. A francia szám (64) magassága nem árthat az állításnak, mert E. Simon, a francia fauna kutatója, Corsica szigetét is belevonja a francia fauna körébe, mely sziget faunája az olasz continensével egyezik, tehát úgynevezett transalpinus (havason túli) jeleggel bír, mely más, mint a cisalpinus (így pld. a Peltosoma-nem csak Corsica szigetén és Olaszországban fordul elő, ellenben úgy Franciaországban, mint Németországban és Magyarorszában is hiányzik). A mellett némi gazdagodása ez alrendnek igen természetes, a mennyi-

** Menge A., a porosz pókfauna írója ennyit remél kimutathatni; műve még nincsen befejezve. A francia fauna szintén megjelendőfélben van.

ben Franciaország éjszaki része épen oly határozottsággal tartozik Európa mérsékelt, a mily határozottsággal tartozik déli része Európa déli meleg övéhez; azonfelül partját három tenger hulláma érinti s a havas és az aljak között képzelhető minden átmenete a talajviszonyoknak megvan. A magyar szám (43) is a mondottak mellett bizonyít, s a magyar Orbitelariák pld. *Epeira Circe Sav.* et *Aud.* és *Singa Lucina Sav.* et *Aud.* alakokkal már Palesztinába és Szíriába nyúlnak át, épen úgy, mint átnyúlnak a határozottan túlsúlyra vergődött magyar Tubitelariák egészen a Sahara faunájába. Így például *Gnophosa exornata* C. K. a Sahara sivatagból, *Dysdera Westringii* Cambr. eredetileg Szíriából, *Prothesima bimaculata* C. K. Görögországból stb. voltak ismeretesek, de magyar földön is előfordúlnak.

A Territelariák viszonya is igen érdekes, a mennyiben t. i. ez alrendnek Svécziában nincsen képviselője, Angliában ellenben egy faj jelen van, magyar földön pedig a fajok száma már háromra növekedik. Egészben véve is az eddigi kutatások azt mutatják, hogy ez az alrend a tropikus övben éri el alakgazdagságának tetőpontját, úgy az alakok hatalmasságát is (péld. az úgynevezett „madárpókban“, melyet „ökólnagyságúnak“ szokás mondani); így egészen természetes az, hogy magyar földön már több faj él, mint az északi fekvésű angol földön; de érdekes az, hogy a míg ez alrend az angol szigeten meg van, a svéd félszigeten merőben hiányzik. Mint-hogy a continensek faunája rendszeren a közel fekvő, helyesebben mondva, hozzátartozó szigetekre is átnyúlik, sajátságos a tünet, hogy esetünkben némely alakja azon félszigetre nem megyen át, melynek déli csúcsa az angol sziget földirati szélességi fekvésével különben megegyezik. Csupán csak e jelenséget véve, az következnék, hogy Svéczia déli csúcsa más viszonyban áll az európai continenshez, mint a minőben áll az angol sziget, s hogy tehát az alakok elterjedése angol földre délfelől északnak (a midőn t. i. a sziget a continenssel még összefüggött), svéd földre ellenben Oroszországon át, tehát átkanyarodva és északról délfelé

történt, a mely alkalommal a déli jellegű alakok átvonulása Svécziába a sarkövi égálg zordonságában találta visszatartó hatását.

A Laterigradák a fajszámra nézve a három faunakörben nagy stabilitást mutatnak (31, 29, 33), a magyar alakok csekély gazdagodása a kelet felé látszik hajlani, a mennyiben péld. *Xysticus marmoratus* Thor. eddig Oroszországból és magyar földről ismeretes.

A Citigradánál a magyar szám túlsúlyban van (43—20 és 35-tel szemközt). Úgy látszik, hogy e gazdagodás a magyar síkság természeti sajátságaiból következik.

Így például a nagy *Trochosa infernalis* Motsch. jellemző alakja a síknak s azonkívül még a fauna keleti jellege mellett is tanuskodik, a mennyiben több más fajjal együtt (*Tarentula Cronebergii* Thor. *Eichwaldii* Thor.) mindeddig csak Oroszországból volt ismeretes.

A Saltigradánál is a magyar fajok száma túlsúlyra vergődik, mi természetes is, mert ez az alrend is a tropicus övben éri el alak gazdagságának tetőpontját.

A mi a magyar fauna kutatását illeti, értekező még azt is felemlíti, hogy a kutatás függőlegesen a magasba a Kriván csúcsáig, tehát közel 8000 lábíg — és szintén függőlegesen a mélységbe 888 lábíg (Glanzenberg áltárna aknája Selmeczbányán) terjed, s a míg az előbbi pontig a fauna gazdag maradt, sőt még két új fajt is szolgáltatott (*Linyphia alpina* et *Cryphoea carpathica* OH.) addig a mélységben is előfordult még egy még pedig új faj (*Linyphia Thorellii* OH.); föld alatt s inkább vízszintes irányban mintegy 2200 ölre terjedett a kutatás (Aggteleki Baradla új ága, melyből Dr. Horváth Géza úr hozta a *Linyphia Rosenhaueri* L. Koch fajt). A sikon, előhegységen, a vízmelléken átkutatott pontok egyébiránt meglehetősen rendszeres hálózatot alkotnak, melynek éjszaki pontja a Kárpát, déli pontja a Dunaszoros, a keleti Erdély (Csík-Gyergyó), a nyugati Pozsony és a Balaton.

Ezek után értekező megköszöni a benne helyezett bizodalmat, s igéri, hogy alkalomról-alkalomra fel fogja keresni a szaküléseket némely más viszonyok tüzetesebb tárgyalásával.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1875 ÁPRILIS 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	750.9	749.8	748.1	749.6	3.2	7.8	6.2	5.7	3.7	3.7	5.2	4.2	65	47	74	62	—
2	46.9	49.5	51.8	49.4	5.4	7.4	4.4	5.7	5.0	4.4	4.5	4.6	75	58	71	68	—
3	52.0	50.0	49.7	50.6	2.3	9.6	6.4	6.1	4.8	4.8	5.3	5.0	87	54	73	71	—
4	49.5	48.2	47.2	48.3	4.5	14.3	9.6	9.5	5.2	6.6	6.9	6.2	82	54	76	71	—
5	46.9	45.1	45.5	46.2	4.0	17.5	10.6	10.7	5.6	4.5	5.9	5.3	92	30	62	61	—
6	43.8	41.6	41.4	42.3	7.6	17.3	11.4	12.1	6.4	7.4	7.1	7.0	82	51	71	68	9.6
7	40.4	39.8	40.2	40.1	7.6	11.4	9.8	9.6	7.3	8.0	7.6	7.6	94	79	84	86	6.2
8	41.2	41.0	41.6	41.3	6.3	10.1	9.8	8.7	6.9	8.5	8.8	8.1	98	92	98	96	—
9	43.4	46.2	48.3	46.0	8.2	13.2	8.7	10.0	7.6	6.4	6.5	6.8	93	56	77	75	—
10	50.6	50.2	49.9	50.2	6.8	16.3	11.1	11.4	6.3	6.8	5.8	6.3	85	50	59	65	—
11	50.5	50.3	50.2	50.3	9.6	16.3	12.0	12.6	6.9	8.2	7.2	7.4	78	59	69	69	—
12	47.9	44.1	40.2	44.1	9.1	17.5	12.5	13.0	6.5	4.3	6.6	5.8	75	29	61	55	—
13	35.9	40.3	47.5	41.2	9.8	7.4	2.4	6.5	6.5	5.0	3.1	4.9	71	65	58	65	—
14	52.4	53.6	54.9	53.6	0.6	6.6	3.4	3.5	3.1	2.7	3.1	3.0	64	36	54	51	—
15	53.8	51.0	50.9	51.9	0.8	7.6	3.6	4.0	3.3	2.4	3.1	2.9	68	30	52	50	—
16	51.5	51.1	51.6	51.4	3.6	9.5	6.7	6.6	4.2	3.6	4.8	4.2	70	41	66	59	—
17	52.2	51.0	51.4	51.5	4.7	10.2	7.7	7.5	4.3	3.8	3.6	3.9	67	41	46	51	—
18	52.2	51.3	50.5	51.3	4.9	11.1	7.4	7.8	4.5	4.2	3.6	4.1	68	42	46	52	—
19	49.3	47.5	47.6	48.1	8.3	13.4	8.2	10.0	4.4	5.0	6.7	5.4	55	44	82	60	ny.
20	50.0	50.6	51.2	50.6	7.4	13.2	9.4	10.0	5.8	4.9	5.8	5.5	76	43	66	62	—
21	49.5	45.7	42.0	45.7	8.7	20.0	16.9	15.2	5.9	5.4	6.3	5.9	70	31	45	49	—
22	41.1	39.7	40.3	40.4	15.2	21.7	11.1	16.0	5.8	5.6	6.0	5.8	45	29	61	45	—
23	42.0	43.1	44.6	43.2	6.7	12.3	10.6	9.9	5.6	7.2	7.3	6.7	77	67	75	73	0.8
24	48.0	49.6	50.4	49.3	7.6	11.2	8.3	9.0	3.9	3.5	3.6	3.7	50	35	45	43	—
25	49.3	47.7	48.6	48.5	4.1	11.3	7.4	7.6	2.3	2.5	3.3	2.7	37	25	43	35	—
26	48.9	47.1	47.6	47.9	7.1	12.5	8.7	9.4	2.7	2.0	3.6	2.8	36	18	43	32	—
27	50.4	50.9	52.0	51.1	6.2	11.7	6.9	8.3	4.7	3.9	4.0	4.2	66	38	53	52	—
28	52.4	49.7	48.2	50.1	8.4	15.7	12.3	12.1	5.0	4.2	4.4	4.5	61	32	41	45	—
29	47.8	47.8	49.4	48.3	9.3	14.9	10.9	11.7	5.7	4.4	5.3	5.1	65	35	54	51	—
30	49.5	47.8	47.2	48.2	10.5	18.9	10.9	11.8	5.5	7.0	7.8	6.8	58	59	81	66	ny.
Közép	748.0	747.4	747.7	747.7	6.6	12.8	8.9	9.4	5.2	5.0	5.4	5.2	70.3	45.7	62.9	59.6	—

Javitott hőmérséki közép: + 9.2 C°. — A légnyomás maximuma: 754.9 millim. 14-én este 9 óraker. A légnyomás minimuma: 739.7 millim. 22-én d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet maximuma + 21.7 C° 22-én d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: + 0.6 C°. 14-én reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 18% 26-án d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 3. A csapadékok összege: 17 millim. — El pá r o l g á s: 60.8 millim.

Jelek magyarázata: köd ●, eső †, hó *, villámlás †, égi háború †, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig *harmatvizet* jelentenek. — ny = nyoma.

METEOROLOGIAI ÉS FÖDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPNTI INÉZETEN, BUDAPESTEN, 1875 ÁPRILIS HÓBAN.

B.

Nap.	Szélirány és szél erő			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Delejes vízszintes erő											
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éj-jel	nap-pál	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h								
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este								
1	NW ⁴	W ⁴	W ⁵	3	7	5	5·0	9	8	9°	18·4	9°	19·2	9°	27·0	9°	22·0	2	1055	2	1082	2	1034	0	1055
2	W ⁵	W ⁶	N ²	9	7	5	7·0	9	9	18·3	19·2	28·7	22·0	50	25	42	54								
3	S ²	W ⁴	—	9	8	6	7·7	0	8	17·2	17·3	27·3	22·1	48	39	45	59								
4	SW ¹	SW ³	—	3	1	0	1·3	8	7	18·2	19·1	28·7	22·1	57	41	53	53								
5	E ²	SW ³	SW ²	7	1	0	2·7	0	7	17·3	19·1	28·7	20·5	51	36	57	39								
6	—	E ²	—	0	3	8	3·7	0	7	18·2	20·3	26·3	22·4	49	37	54	59								
7	W ¹	—	N ¹	9	9	7	8·3	9	7	17·4	22·1	31·8	16·7	34	0987	0976	0960								
8	E ²	SE ²	—	10	10	5	8·3	0	0	18·9	23·2	27·7	21·9	0999	77	1019	1034								
9	W ³	SW ²	—	9	4	1	4·7	5	8	19·1	21·2	28·3	21·3	1019	1006	30	34								
10	—	SE ²	SW ¹	0	4	1	1·7	6	8	18·1	19·6	27·8	21·5	28	26	36	35								
11	—	—	W ²	9	3	0	4·0	0	8	17·2	19·3	27·7	20·5	36	26	38	35								
12	N ²	N ⁴	—	0	0	0	0·0	9	0	19·9	19·2	28·6	21·0	59	47	61	34								
13	W ⁴	E ³	NW ³	7	7	0	4·7	9	0	17·2	19·6	30·7	21·3	45	46	68	54								
14	W ²	E ²	—	0	5	1	2·0	4	0	17·1	18·3	29·2	20·4	45	23	54	49								
15	—	N ³	W ³	0	3	1	1·3	4	6	17·6	20·1	27·1	21·0	41	36	56	65								
16	N ¹	N ³	—	1	8	5	4·7	5	0	16·3	21·0	28·1	18·9	37	28	56	43								
17	N ¹	N ⁵	N ³	7	4	4	5·0	6	7	19·1	21·1	29·0	21·2	31	42	60	50								
18	E ²	W ²	NW ²	7	5	0	4·0	6	6	18·2	21·1	30·0	21·7	43	35	61	58								
19	—	W ²	—	8	8	8	8·0	0	0	16·3	21·4	27·6	21·7	50	32	72	60								
20	W ³	W ⁴	—	1	2	0	1·0	6	7	16·8	18·1	29·1	22·2	46	30	63	69								
21	—	W ²	W ²	0	0	1	0·3	3	7	17·9	21·1	30·0	21·8	50	41	61	62								
22	W ²	W ²	W ³	4	7	6	5·7	7	7	18·9	21·4	28·1	21·9	54	47	59	63								
23	W ²	W ³	—	10	9	10	9·7	8	8	18·1	20·1	27·6	21·8	55	44	60	55								
24	N ⁴	W ⁴	E ³	8	8	7	7·7	10	7	16·4	20·1	29·6	20·4	76	55	45	55								
25	NE ³	N ³	N ²	7	7	0	4·7	2	6	18·9	19·6	27·6	21·0	52	41	52	52								
26	NE ²	N ³	W ⁵	1	0	0	0·3	6	7	17·4	18·6	27·9	22·3	31	31	49	62								
27	—	N ²	W ²	0	6	1	2·3	4	5	18·2	19·9	29·0	19·9	50	45	22	53								
28	—	SW ²	—	0	0	7	2·3	2	6	16·2	19·2	25·8	21·2	42	22	43	59								
29	W ⁶	W ⁶	W ³	1	4	0	1·7	8	7	18·3	20·6	29·0	22·2	41	34	60	55								
30	W ⁴	W ⁴	W ²	9	9	6	8·0	8	7	17·1	20·4	27·0	21·1	29	32	58	52								
Közép	—	—	—	4·6	5·0	3·2	4·3	5·1	5·7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szél erősség : 2·1.

százalékokban : 21. 3. 10. 3. 1. 10. 47. 4.

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



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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