

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNY.  
HAVI FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

50-ik FÜZET.

1873. OKTÓBER.

V. KÖTET.

XXVIII. APRÓ IDŐKÖZÖK ÉS NAGY SEBESSÉGEK  
MÉRÉSE.

(Előadatott az 1873. aprilis 4-ikén tartott természettudományi estélyen.)

Minden változás, mely a természetben nyilvánul, minden tünemény, mely a világegyetemben jelentkezik, idő-, tér- és súlyviszonyok szerint történik; sőt mi több, a különböző tünemények ezen elemei és tényezői egymáshoz viszonyított befolyásának szabatos kifejezése teszi azt, mit természettörvénynek nevezünk.

A természettörvények pedig, végelemzésben, *észitörvények*, melyek a természeterők működésében nyilvánulnak. Mily befolyást gyakorol ezek ismerete értelmi tehetségünk fejlesztésére és fokozására, és ez által közvetve egyéb emberi érdekeink előmozdítására? — azt bővebben magyarázni valóban szükségtelen.

Ezekből megérthető, hogy a természettudományok egyik főfeladata: az idő-, tér- és súlyviszonyokat, melyek a sokféle tünemények jelentkezésének és jelentkezési módjának föltételeit képezik, lehető legnagyobb pontossággal meghatározni.

Megjegyzendő azonban, hogy az a pontosság, mely a gyakorlati életben előforduló méréseknél teljesen kielégítő, tudományos kérdések eldöntésére, természettudományi igazságok megállapítására, egyáltalában nem elégséges; a mi ott nagy, igen nagy pontosság, az itt gyakran a legnagyobb hibák és tévedések kútforrása.

A hajszál, a pillanat szokásunkban levő kifejezések, midőn a tárgyak és időtartamok parányiságát superlativ fokozatban akarjuk kifejezni; már pedig tudományos vizsgálódásoknál nem ritka azon eset, hogy a meghatározandó mennyiségek az említetteknel sokkal kisebbek, és mégis múlhatatlanul szükséges, hogy azok mérése legalább is  $\frac{1}{100}$  pontossággal eszközöltessék, hogy tehát a mérésben elkövetett hiba a megméréendő mennyiség  $\frac{1}{100}$  részét meg ne haladja.

Ilyen rendkívüli szabatosság elérése csak rendkívüli tökélyű, és sajátságos szerkezetű műszerek segítségével lehetséges.

Bessel *comparatora* a hossz-mérések pontosságát egy vonalnak tizezred részére fokozá. Napjainkban pedig a *méter-congressus* apró hosszak kifejezésére egységül a *mikront* (a milliméternek egy ezred részét) állítá fel; a mérés pontosságának határául pedig ugyanannak  $\frac{1}{10}$  részét jelölé ki.

Ramsden híres mérlege, 10 fontnyi terhelménynél,  $\frac{1}{12,000,000}$  pontosságot szolgáltatott. Oly mérlegek, melyek 1 kilogrammnyi terhelményt milliomod részeiben megadni képesek, nem is tartoznak a ritkaságok közé.

Az időmérés mesterségében még sokkal többre vitte a tudomány.

Zsebóráink — henger- és horgony-órák — ha kiváló gondal kezeltenek, legjobb esetben egy másodpercz pontossággal képesek az időt jelezni, föltételeztetik azonban, hogy időről-időre csillagászati órával összehasonlittatnak, mert enélkül a legjobbak is egy hét alatt 5—7 perczczel (minutával) hibáznak. Közbevetőleg legyen még megemlítve, hogy csillagászati célokra kitűnő mesterek által készült inga-órák egy hét alatt alig hibáznak  $\frac{1}{5}$  másodperzczel.

Szóval, egy másodpercz a legkisebb időtartam, mely a gyakorlati életben még tekintetbe jöhet és annak mérése is mennyi gondal, mennyi ügyességgel készült eszközöket igényel?

Természettudományi vizsgálódásoknál azonban oly idő-meghatározások, melyek pontossága csak 1", gyakran merőben haszonvehetetlenek; mert vannak tűnemények, melyek kezdete és vége annyira közel esik egymáshoz, hogy mi azokat érzékeinkkel elkülöníteni egyáltalában nem vagyunk képesek.

Az efféle tűnemények időtartama  $\frac{1}{10}$  m. percznél bizonyára kisebb, mert tudva van, hogy oly *egymásutánok*, melyek még nem olvadnak egybe,  $\frac{1}{10}$  m. percznél nagyobb időközben történnek. (Ide való a *pillanat* =  $\frac{1}{5}$ ", mit az idő *parányisága non plus ultrájának* kifejezésére szoktunk használni.)

Önkényt belátható tehát, hogy a természetpúvárnak oly eszközökről kelle gondoskodnia, melyek lehetővé tegyék a másodpercznek század-, sőt ezred-részeit is meghatározni.

Ha e törekvés nem nyert volna már valósulást, méltán lehetne kérdezni: nincs-e önámítás abban, meghatározni akarni oly *parányi* időrészeket, melyeket elképzelni sem vagyunk képesek? Ismerve azonban az e célra szolgáló természettani eljárásokat és módszereket, teljesen meg vagyunk győződve, hogy egy m. percz-

nek nem csak *egyzed*, hanem *ötözed* részét is! — meghatározni hatalmunkban áll. Sőt Helmholtz, a legnagyobb mértékben illetékes természettudós, úgy vélekedik e tekintetben, hogy azon határ, a meddig apró időközök mérésének pontosságát fokozni lehet, be sem látható.

Előadásom tárgyát éppen azon módszerek megismertetése teszi, melyeket a jelenkori tudomány apró időközök és nagy sebességek mérésére alkalmaz. Társulatunk közlönyében van ugyan már egy hasonló tárgyú értekezés\*, a megfelelő kísérleti eljárás azonban e helyen még nem lett bemutatva; úgy vélekedem tehát, hogy a tudomány népszerűsítésére irányzott törekvésünknek megfelelő leend: az említett tárgyra vonatkozó természettani elvek és eljárásoknak kísérletekkel párosult megismertetése is. Nem csak az eredmények, melyeket a természettudományi vizsgálódás felmutat, bírnak kiváló érdekekkel és értékkel, hanem nagy mértékben figyelemre méltók maguk azon módszerek és készülékek is, melyeket a természetbúvár nyomozásaiban követ, és műtételeiben használnak. Szerek és szervek azok, melyek érzékeink megfigyelő képességét rendkívüli mértékben fokozzák, és ez által értelmi tehetségünket is élesbítve, oly tünemények és jelenségek nyomába vezetnek, melyeket fölismerni különben lehetetlen lett volna.

Minden időmérő meghatározottnak és csillagászati órák által adottnak tételezi fel azon időegységet, melyet másodpercznek nevezünk. És minden időmérő jelzéseinek alapját bizonyos mozgás képezi, melynek vagy nagysága, vagy ismétlődéseinek száma az idővel aránylagos. Ahoz képest a mint e föltételezett mozgás, vagy annak előállítási módja, vagy az említett aránylagosság valósításának módja különböző, — különböző egyszersmind az időmérők szerkezete is.

#### *A Hipp-féle chronoscop.*

Szerkezetének lényege, az alkalmazásba hozott mozgás minőségét illetőleg, hasonló a közönséges óráéhoz; valamint ez, úgy amaz is több, egymásba illeszkedő fogaskerék és korong rendszere, mely egy tengelyre tekerített zsinóron függő súly által forgómozgásba hozatik. Az egymásnak megfelelő kerek és korongok fogainak szám-viszonya határozza meg: hányszor fordul meg tengelye körül valamelyik kerék ugyanazon időben, míg az első, melynek tengelyén a mozgó súly függ, egy forgást teszi. Az előtünk levő chronoscopnál a forgások oly számviszonya lőn alkal-

\* I. kötet, 4. füzet.

'mazásba hozva, melynél fogva a kis mutató száz forgást teszen, míg a nagy csak egyszer fordul meg tengelye körül.

E számviszony meghatározása azonban még nem elégséges arra, hogy ily mechanikai szerkezet időmérésre alkalmas legyen. E végre multhatatlanul szükséges, hogy a kerek forgása egyenletes mozgással állandó és meghatározott időtartamban történjék. Az, mi e nagy fontosságú feladatot teljesíti, igen szerény külsejű géprészecske. (Valamint szerény helyzetűek, többnyire, az állami gépezet azon tényezői is, melyeknek működésétől van a dolgok rendes járása és menete föltételezve.) Egy fekvő helyzetű acélvesszőcske az utolsó kerék felett lévén megerősítve, ennek — midőn forog — elhaladó fogai által helyéből kevéssé félre tolatik, s így gyors rezgésbe jövén, végével ugyanazon kerék fogait, valamint a rendszer összefüggésénél fogva, a többiét is apró időközökben meg-meg akasztja. Minthogy pedig egyes rezgéseinek tartama állandó és ezt fennhangú sivitásának egyformasága tanúsítja is, azért említett befolyásánál fogva tőle függ — föltéve, hogy a kiállítás egyéb tekintetben is tökéletes — mondom, tőle függ, miszerint az egész kerék-rendszer egyenletes mozgású és állandó időtartamú forgást kövessen.

Ilyetén berendezés mellett chronoscopunk *nagy* mutatójának keringés-ideje 10 mpercz, miből a számlap egy-egy osztályrészére — melyek száma száz —  $\frac{1}{10}$  mpercz esik.

A *kis* mutató forgás-sebessége, mint fentebb láttuk, százszorosa a *nagy* mutatóénak; ezért forgás-ideje:  $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$  mpercz. A megfelelő számlap osztályrészeinek száma szintén 100, s így egy-egy osztályrész értéke  $\frac{1}{1000}$  mpercz.

A mondottakat röviden összefoglalva, tudjuk már, hogy a nagy számlapon az egyes m. perczek és ezek tizedrészei, a kis számlapon pedig a mperczek század- és ezred-részei olvastatnak le.

Még egy föltétel teljesítendő, hogy műszerünkkel gyors lefolyású tűnemények időtartama meghatározható legyen. E föltétel pedig az: hogy a mutatók megindulásának és megállapodásának végpontjai a legnagyobb szabatosággal összevágásba hozathassanak a kérdéses tűnemény kezdetével és végével; mert, a mint önként belátható, e két időhatár közé eső mozgása a mutatóknak teszi a lefolyt tűnemény időtartamát.

Mi más? mint villámfolyam lehet az, minek alkalmazása e feladat teljesítését lehetővé teszi. A módot, melyen ez a Hipp-féle chronosconon csakugyan eszközöltetik, legyen szabad szóval csak általánosságban vázolnom, az eljárás részletei és a műszer működési módja a teendő kísérletek alkalmával tisztán felismerhetők leendvén,

Egy electromágnes, melyet közvetlenül a végrehajtani szándékolt időmérés előtt megindítandó villámfolyam tesz hatásossá, gátot vet a kis mutató mozgásának és közvetett külön kerékrendszer útján, megakasztja a nagy mutatót is. A főkerékmű tehát, a a szorosán vett óramű — egy korlát kioldása következtében — kifejtett egyenletességű mozgásba jöhet, anélkül hogy a mutatók helyüket megváltoztatnák. Ez így előzőleg megtörténvén, következék már most azon tünemény lefolyása, melynek tartama meghatározandó.

Egy mellék-készülék segítségével maga a kezdődő tünemény — mi rendesen bizonyos test mozgásának megindulása — megszakasztja a már működésben volt villám-folyamot és ezzel megszünteti az electromagnetismus hatását is; forgásnak erednek tehát a mutatók és forognak mindaddig, míg a tünemény, vagyis a neki megfelelő mozgás, véget érve, okot szolgáltat a villámfolyamnak, ismétli megeredésére, és egyszersmind — gerjesztett electromagnetikus hatás következtében — a mutatók megállítására.

Ezzel a kísérlet be van fejezve, és a mutatók kezdeti- és végállásának különbsége megadja a lefolyt tünemény időtartamát.

Néhány kísérleti mutatóvány szolgáljon a mondottak világosabb értelmezésére.

A szabad esés törvénye — mi nem más, mint az eső testek által leirt út és a megfelelő idő viszonyának kifejezése — egyike a legfontosabb természettörvényeknek. Ennek ismerete képesít bennünket különböző erők hatásait mérték alá venni, azok együttes működésének leendő eredményét előzetesen megállapítani, vagy adott eredményből az annak létesítésére összefolyt tényezők- külön befolyásait — mint gombolyagból a kúszált szálakat — kiválasztani és meghatározni. Sőt, ha fürkésző figyelmünket mélyebb elmélkedés és bűvárlati szellem e föld szűk határain túlelmélkedni készíti, s azt a végtelen tér íveiben keringő világtestekre irányozza, akkor is azon meggyőződésre jutunk, hogy a szabad esés törvénye képezi az alapkövet, melyen az égi testek alkotmányának oszlopai nyugszanak.

És ime, e nagy fontosságú természettörvény meglepő pontossággal nyilvánul azon adatokban, melyeket a chronoscoppal egyszerű módon végrehajtható kísérletek szolgáltatnak.

Az előttünk levő,  $1\frac{1}{2}$  láb magasságú állvány felső végén megerősített ollószerű tartónak kerekded ágai közé teszem e diónagyságú rézgolyót; ez által egy galván-telep vezetéke, melybe a chronoscop electromagnese is be van igtatva, zárulatot nyerve, villámfolyamot szolgáltat, minek következtében a hatályossá lett

villámdelej fékbe veszi a chronoscop mindkét mutatóját. Az állvány alzata szintén összeköttetésbe van hozva a gálvánteleppel meg a a chronoscop villámdelejével, de e második lánczolat zárva csak akkor leend, ha a leeső golyó ütése következtében két fémlapocska érintkezésbe hozatik egymással.

Ezeket így előkészítvén, végrehajtom immár a tulajdonképpi kísérletet, rövid időszakokban a következőket mivelvén:

a) egy zsinór meghúzása által kioldom az óramű rekeszét. Rögtön megindúlnak a kerekek, s csakhamar bekövetkezik mozgásuk azon állandó egyenletessége, mely az időmérés lényeges kelléke. A mutatók azonban még vesztegelnek, mert a mint fentebb mondva lón, electromagneticus hatás által féken tartatnak;

b) egy emeltyűre gyakorolt gyors nyomással hirtelen szétválásra késztetem az ollószerű tartó ágait, melyek közé a golyó tétetett.

Megszakad a felső vezték villámfolyama. Megindúlnak a mutatók. Esik a golyó. És mindez együttesen, rögtön és egyszerre.

De csakhamar ütés éri az állvány alzatát. Záródik tehát az alsó lánczolat. Működik az electromágnes és megállítja újból a mutatókat. Mindez ismét rögtön és egyszerre.

Az óramű jár ugyan még, a mint ez a szabályzó rúgó sivítő hangjából is észrevehető; járása azonban most már czéltalan lévén, azt az illető rekesz segítségével megszüntetem.

c) Végre a számlapokon leolvasom a mutatók állását. Ennek és a kezdeti beállításnak különbsége megadja másodperczek hanyadrészeiben az esés-magasságnak megfelelő időt.

Ezzel a kísérlet be van fejezve. Ha azt különböző esés-magasságokkal ismétéljük, adataiból kiderül a szabad-esés azon ismeretes törvénye, melynél fogva: az eső-testek sebességének növekedése állandó mennyiség, az esés-magasságok pedig a megfelelő idők négyzeteivel aránylagosak; a mi azt jelenti, hogy kétszer-háromszor nagyobb esés-magasságnál az esés időtartama négyszer-kilencszer nagyobb.

Az idők, melyek ilyennemű vizsgálatoknál, különböző magasságokra vonatkozólag, mérés alá vétetnek, 0,3 — 0,1 másodpercznyi határértékek között változnak, elég csekélyek tehát, hogy pontos eredmény tekintetéből a század-, sőt ezredmásodperczek hibátlansága megkívántassék. Azon körülmény, hogy az esés ellentálló közegben, t. i. levegőben történik, az eredményre csak igen kevés befolyással lehet; mert csekély magasságról (18—9—6 hüvelyk magasságról) esvén a test, sebessége jelentékeny mérvben nem fokozódhatik, ámde ekkor a lég ellentállása is jelentéktelen, ismertes lévén, hogy annak befolyását éppen a mozgó test sebes-

sége növeszti és pedig sokkal nagyobb mértékben, mint a milyenben maga a sebesség növekedik.

Lássuk egy más példában, miképp használható a chronoscop nagy sebességek mérésére? Legyen a feladat pisztolyból kilőtt golyó sebességének meghatározása.

Ha képesek vagyunk azon időt, mely alatt a golyó bizonyos kimért távolságra érkezik, meghatározni, akkor ez utóbbit amazzal elosztván, megkapjuk az időegységben (egy m.-perczen) a golyó által leirt utat és ez: a keresett *közép*-sebesség.

E célra ismét két külön lánczolatra van szükségünk; az egyiknek *megszakasztása*, a másiknak *zárása* fogja, — a már ismert módon — azon két pillanat jelzését közvetíteni, melyekben a golyó kilövetik, illetőleg célhoz érkezik. Mindkettőt, a megszakasztást és zárást, maga a golyó eszközli; az elsőt az által, hogy kilövetésekor áttör egy vékony húzalon, mely a pisztoly csöve előtt a lánczolatba van iktatva; — a másodikat az által, hogy célhoz érkeztekor, ugyanott nyomása következtében egymással érintkezésbe hoz egy kifeszített sodrony-hálót és egy ólom-lapot, melyek a második lánczolat végtagjait képezik.

Ezen összeköttetések megtörténte után, a kísérletet következőképpen hajtjuk végre. Mozgásba hozván az óraművet, leolvassuk az electromagnetikus hatás által nyugvásban tartott mutatók állását. Következik a lövés. Rögtön elszakad a pisztolycső nyilatát áthidaló huzal. Fennakad a villámfolyam. És forgásba jönnek a mutatók. A golyó pedig repül, és célát érve, az ólomlaphoz nyomja a sodrony-hálót. Most a második lánczolatban ered meg a villámfolyam és ugyanazon pillanatban megállnak a mutatók. Mi pedig megállítjuk magát az óraművet és leolvassuk ismét a mutatók állását. A két leolvasás különbsége teszi a golyó rövidejét. Úgy találjuk, hogy ez 0.089", midőn a lőtávolság 35'; következésképp a kilőtt golyó *közép*-sebessége kerek számban = 400 láb egy másodperc alatt.\*

E kísérletek, úgy vélem, elég világos fogalmat adnak az apró időközök és nagy sebességek meghatározásának azon módjáról, melyet a Hipp-féle chronoscop használata föltételez.

Rövid lehetek már most az ilyen mű kísérletek tételére használható egyéb készülékek és eljárások vázolásában.

#### *A hangvilla mint időmérő.*

A hang objectiv oka: valamely testnek szabályos rezgése. Ime ha az előttünk levő hang-ládára állított villa-alakú készülék vé-

\* A löveg csak szalon-pisztoly vala.

gét nyiretytyúvel meghúzom, és ez által azt gyors rezgésbe hozom, tiszta és erős hang keletkezését idézem elő, mely hangmagasságra nézve, mindig ugyanaz marad, akár erősebb, akár gyengébb nyomással történik a nyiretytyúhúzás.

E hang-adó rezgések, időtartamukat illetőleg, rendkívüli szabatossággal mennek végbe, úgy hogy azok száma, egy-egy m.-perczre vonatkozólag, minden hangnál élesen meghatározott; nagyobb a magas, kisebb az alsó hangoknál.

Ezekből már belátható, hogy a hangvilla apró időközök mérésére kitűnően alkalmas eszköz, ha m.-percenkénti rezgéseinek száma megfelelő módon egyszer mindenkorra meghatározottat és minden egyes alkalommal külön kísérlet útján meghatároztatik a rezgések *azon száma*, mely a vizsgálat alá vett tünemény kezdete és vége közé esik. Miképp lehetséges ez? annak megértésére, példa gyanánt, az előbbi esési kísérletet, chronoscop nélkül, hangvilla alkalmazásával fogom ismételni.

A mi az előbbi esetben az óramű volt, az most a hangvilla. Csakhogy ennek még nincsen számlapja, melyre a meghatározható időrészecskék jelei följegyeztetnének, és nincsen mutatója, mely rámutatna a számlap azon pontjaira, melyek a kérdéses tünemény (t. i. az esés) kezdete és végének megfelelnek. A számlapot egy kormosított és fémlemezre feszített papír-szelet fogja helyettesíteni, melyre kigyó-vonal alakjában *lerajzoltatjuk* a hangzó villa rezgéseit az által, hogy az utóbbit, miután egyik ágának végére igen finom íróvesszőcskét alkalmaztunk, végig húzzuk a kormosított lemez felett. Világos, hogy az így támadt kigyó-vonal minden egyes hullámának hossza egyenértékű *egy* rezgés időtartamával, mi a jelenleg alkalmazott hangvillánál  $\frac{1}{200}$  másodpercz.

A mi a mutatót illeti, annak szerepét R u h m k o r f f-féle inductorral gerjesztett szikra teljesíti az által, hogy az esés *kezdetén* és *végén* a kigyó-vonalba átcsap, és a papírba finom lyukat fúrva, az említett két időrészecskét maradandóan jelezi. Tudva azt, hogy a mi esetünkben a kigyóvonal egy hullámhossza  $\frac{1}{200}$  m.-perczet jelent, igen egyszerű dolog a szikra ejtette pontok közé eső *hullámhosszak számából* az esés időtartamát meghatározni; és ha figyelembe vesszük, hogy ezen eljárásnál egy-egy rezgés képének, a hullámhossznak tetszés szerinti kiterjesztése a hangvilla mozgásának sebességétől függ, könnyen belátjuk, hogy hatalmunkban áll a hullámvonalokat hosszúra nyújtva, azoknak még  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{30}$ -ad részét is tisztán láthatóvá, következőleg a mi esetünkben egy m.-percznek  $\frac{1}{4000}$  —  $\frac{1}{6000}$  részét mérhetővé tenni.



A többire nézve alig szükséges megemlíteni, hogy olyféle villám-vezetékek, mint a milyenek a chronoscopnál használtattak itt is alkalmazandók. Az *egyik* a galvánteletet és az inductor *belső* tekercsét a leejtendő golyó székhelyével, vagyis az ollószerű tartóval, — a *másik* az elsöleg említett két készüléket az esési állvány alzatával hozza vezető összeköttetésbe. Egy harmadik lánczolatba, mely a chronoscopnál nem volt szükséges, az inductor *külső* tekercse, a hangvilla író-vesszeje, meg a kormosított lemez van beigtatva.

Ha mindez czélszerű módon megtörtént, akkor a kormosított lemez felett mozgásba hozzuk a *hangzó* villát, egy segéd pedig adott jelre szétválásra készíti a golyó-tartó ágait, mire a golyó esni kezd. Ekkor támad, a villámfolyam megszakasztása következtében, az első szikra. De már a következő pillanatban az állvány alzatát éri a golyó, és ütése által itt is megszakasztja az időközben újból záródott lánczolatot. Ekkor támad a második szikra. A kísérlet ezzel be van fejezve, és a kormosított lemezen képződött kigyó-vonal két mutató pontjának távolságából az esés időtartama, a mint fentebb már mondva lön, meghatározható.

Vége legyen még csak egy pár szóval megemlítve, hogy:

a *delejtő* is felette érzékeny eszközül szolgálhat apró időközök és nagy sebességek mérésére, a mint ezt e módszer szerzője, Pouillet, megmutatá, midőn azon időt ( $1/150''$ ), mely alatt a lövedék a *csöben halad*, meghatározá.

A természettani alapelv, melyből e módszer kiindúl, a delejtőnek azon tulajdonsága, hogy parányi időtartamig működő villámfolyam behatása által lengésekbe hozatik, melyek időtartama, bizonyos föltétel mellett, a villámfolyam behatásának tartamával aránylagos.\*

Ezen elv szerint meghatározható lévén csekély tartamú villámfolyamok ideje, önként belátható, miszerint a szóban forgó ki-

\* Legyen  $h$ , a delejtő kezdeti elhajlása, vagyis azon lengés fele, melyet a delejtő — teljes nyugvásban sohasem lévén — a folyam behatása előtt teszen;

$h_0$ , az elhajlás, a folyam behatása után.

$\alpha$  a folyam záratása pillanatában mutatkozó elhajlás;

$I$  azon elhajlás, mely a folyam állandó működésének megfelel;

$T$  a delejtő lengésideje;

$t$  a folyam-behatás parányi időtartama; — akkor természettani elvek szerint:

$$t = \frac{T}{2\pi I} [\sqrt{h_0^2 - \alpha^2} - \sqrt{h^2 - \alpha^2}]$$

Azon különös esetben pedig, mely  $t$  meghatározásának pontosságára éppen a legkedvezőbb, ha t. i.  $\alpha = 0$ , lesz:

$$t = \frac{T}{2\pi I} (h_0 - h).$$

sérleti módszer lényege abban áll, *hogy a villámfolyam működésének meg a vizsgálandó tünemény lefolyásának kezdete és vége összevágásba hozassék.* Ekkor ugyanis mindkettőnek időtartama *egyenlő* lévén, az a delejtő elhajlásából és lengésidejéből megfelelő matematikai képlet segítségével kiszámítható.

A részleteket, melyek különböző tünemények időtartamának mérésénél úgyis többféleképp változnak, mellőzve, — értekezésem befejezéseül legyen szabad még azon kiválóan nevezetes búvárlati eredményekről röviden megemlékeznem, melyekre éppen e módszer, Helmholtz kezdeményezése folytán, vezetett. Nevezetesek azok nem csak azért, mert tudományos értékre nézve nagybecsűek, hanem különösen azért is mert kieszközlésök *lehetséges* vala.

Nem anyagi erők működésének súly-, tér- vagy időszerinti taglalásáról, nem a világosság, nem a villámáramlás szédítő sebességének meghatározásáról van itt szó; ezek a külső, *anyagi* világban történő jelenségek, melyekről hihetetleneknek látszó, de valóknak bizonyult dolgokat hallani, tapasztalni és tanulni már megszokta az ember. A *szellemi* világ titkos műhelyébe irányozza tapintó szerveit a búvárkodó tudomány; itt keres módot és alkalmat: mértékre venni a lélek működésének eszközeit, meghatározni az érzés, a gondolat-keletkezés és az akaratnyilvánulás sebességét!

A külvilág okozta benyomásokat felfogják érzékeink, s az agyhoz származtatják azokat érzés-idegeink; itt mennek azok át tudatunkba, és válnak érzéssé, itt támad a képzelet és a gondolat, itt az akarat, melynek parancsszavát mozgás-idegszálak viszik a kijelölt izomhoz, hogy végrehajtsa azt, mi elhatározva lőn.

Vajjon a szellemi működés e különböző fokozatai *egymásután nélkül* forrnak-e egybe a pillanat egy és ugyanazon izescskéjében? Avagy elválaszthatók-e egymástól időre nézve? És ha igen, lehet-e azok időhatárait kijelölni, és lehet-e azokat külön-külön, vagy legalább összességükben időmérték szerint kifejezni?

Nem igen rég volt, midőn a tudomány felkent bajnokai is az ily irányú vizsgálódás sikerének még reményéről is lemondának. M ü l l e r J á n o s, a világhírű physiolog, még a negyvenes években határozottan ily értelemben nyilatkozott. És ime, alig néhány év leforgása után, a mester szavait megczáfolja saját tanítványa, a jelenkori természetbúvárok egyik legnagyobbika, H e l m h o l t z, ki utat törve a járatlan ösvényen, lángeszének világával elosztatja a sűrű homályt, mely gazdag ismeret-kincseket rejte el a búvárkodó tudomány szeme elől.

Az ő kezdeményezése nyomán, az általa alkalmazásba hozott kísérleti eljárások alapján, ma már bebizonyított tény, hogy az

idegműködés mérhető időkbén történik, s hogy annak sebessége nem hogy vetélkednék a világosságéval, a villámfolyaméval, de messze marad számos, e földön tapasztalható mozgások sebessége mögött is.

Az ágyúgolyó sebessége . . .	1500 láb	} egy másodperc alatt.
a hangé . . . . .	1050 "	
a repülő sasé . . . . .	300 "	
a viharé . . . . .	120 "	
az ideg működésé . . . . .	90 "	

Valóban meglepő különbség: a megmérhetlentől — a minék az idegműködés sebessége ez előtt tartatott — a kimért 90 lábíg.

Igen, de ez csak azon sebesség, melylyel a kívülről vett benyomás az agyhoz, vagy innét az akarat parancsszava az illető izomhoz vitetik. Arra azonban, hogy bizonyos külső benyomás átszármaztatása folytán, az agyban azon szellemi működés keletkezzék, melynek eredménye: egy egyszerű gondolat és akarat, mérhető idő csak nem szükségeltetik? — Elavúlt nézet, melyet csak a képzelődés, de semmiféle positiv adat nem támogat. A jelenkorban, midőn *képzelhetetlen* kis időrészecskéket, a mpercznek  $\frac{1}{4000}$  —  $\frac{1}{6000}$  részét is képesek vagyunk kimutatni, a lehetetlenségek közé nem tartozhatik  $\frac{1}{10}$  —  $\frac{1}{30}$  mpercznyi időtartamokat meghatározni; és ime, számos vizsgálatok eredménye szerint, ennyi azon idő, mely a legegyszerűbb esetekben is szükséges, hogy az agyba származtatott külső benyomások tudatba és akaratba átmenjenek, ide nem számítván az akarat *nyilvánítására* megkívántató időt.

Hogy — legalább *egy* példában — az ilyenmő időmeghatározások módját érthetővé tegyem, legyen szabad az esés-idő meghatározására tett kísérletet megfelelő változtatással ismételnem.

Fentebb láttuk, hogy egy golyónak, mely  $1\frac{1}{2}$  láb magasságról leesik, esésideje 0.33 mperczet teszen. Intézzük most e kísérletet akképp, hogy az esés végén a villámvezetés zárulatát ne a golyó ütése, hanem valamely egyén kezének nyomása okozza, s pedig rögtön azon pillanatban, melyben az ütés által okozott zörejt hallatszik. Most az esés idejét 0.14 mperczcel nagyobbnak találjuk, mint előbb. Ezen *időtöbblet* bizonyára nem más, mint azon idő, mely szükséges volt:

1-ször, hogy a halló szervünkre gyakorolt benyomás érzés-idegek útján az agyhoz származtassék;

2-or, hogy az agyban a nyert benyomásból tudatos hallás, gondolat és akarat keletkezzék: *kéznyomással a villámvezetés zárulatát eszközölni;*

3-or, hogy az akarat elhatározása mozgás-idegek útján átviessék azon kézizomhoz, melynek a rendeletet teljesíteni kell;

4-er végre, hogy az izom által a reá bizott munka csakugyan végrehajtassék.

Ámde, tudva azt, hogy valamint az érzés, úgy a mozgás-idegek működésének sebessége 90', hogy továbbá a hallószerv távolsága az agytól körülbelül 1', a kéz pedig 3', — könnyen kiszámíthatjuk, hogy az 1-ső és 3-ik pont alatt említett időrészek együttesen csak 0.044 m.-percet tesznek. A mi pedig a 4-ik pont alatt említett időrészcskét illeti — azt t. i., mely alatt 1 mm. távolságban levő két lemezke hirtelen ujj-nyomással érintkezésbe hozandó, — ez szintén pontosan meghatározható időmennyiség. Példa gyanánt, hogy keveset ne mondjunk, tegyük azt  $\frac{1}{15}$  másodpercze.

Ha már most e két időrészcskének összegét a fentebb említett *időtöbbletből* kivonjuk, a maradék megadja a 2-dik pont alatt kifejezett gondolat és akarat képződésére szükséges időt, minél fogva annak tartama az általunk felvett esetben, kerek számban  $\frac{1}{30}$  m.-percet teszen.

Ennyi idő alatt az ágyú-golyó 50, a sas 10 láb távolságra repülhet. Látni való tehát, hogy a gondolat és az akarat sebessége, mire gyakran hivatkozni szoktak, nem sokat mond. Egyébiránt nem is a számeredmény *az*, mi itt kiváló fontosságú — ez, különböző esetekben, a benyomás élénksége, erőssége, minősége és egyéb körülményekhez képest úgy is változó — sokkal nagyobb fontosságú, mert a tudományban korszakot képző, azon igazság felismerése, hogy a szellemi működés egyes mozzanatai mérhető időben történnek, és hogy ezen idő a még meghatározható időparányok hosszú sorában, általán véve igen jelentékeny tartamú mennyiség. És sokkal jobban is megfelel ez a dolgok természetes rendjének, mint ama képzelődés szülte hiedelem: nagy munka semmi vagy végtelen kis időben. Nem hiába: *nagy munka, szép és fennsleges mű: a gondolat.*

SZTOCZEK JÓZSEF.

---

## XXIX. A NÖVÉNYEK TÁPLÁLKOZÁSA.\*

MORREN EDUARD

liégei egyetemi tanár előadása után.

Az állatok és növények alkotásának egysége, az anyagnak az élő lényeken keresztül keringése, és azon összhang, melyet a szervi tevékenység képes fenntartani a természetben: ezek alkotják azon csodálatos képek egyikét, melyeket a tudomány az emberiség szemei előtt leleplezett. Az anyag, mely parány-elemeiben változhatatlan, de molekuláris csoportosulataiban mindig különböző: örökké működik és kering az élő lényekben — mint azon porszem, melyet a szél magával felragad.

Szervetlen alakban nyugvása közben a növények magukhoz szívják, s mozognak indítják azt; — erőt adnak az anyaghoz, s ez által azt organizálják. Ez állapotban aztán az állatoknak adják át, a melyek, miután felhasználták, tétlenül és kimerülve az ásványország felszínére hagyják azt visszahullani. Az anyag tehát tovább kering a szervezeteken keresztül; a víz, a szénsav és az ammonia azon legszokottabb ásványalakok, melyek alá rejtőzve az élet egyik kapuján kimegy, hogy a másikon ismét visszatérjen.

Ugyanezen idő alatt egyszersmind az erő is folytatja körútját egyik világból a másikba, és a mint földtekénk felszínén áthalad, a növények által letartóztatva, ezek által aztán az állatok rendelkezésére adatik. Ez az, mely a teremtett szervezetekben mozgásba hozza az anyagot; a növények által ezek reductionális munkálata folyamán összetömörítve, az anyaggal való egyesülésből maguknak azon előlényeknek tevékenysége által szabadíttatik ki, melyek elégségi készülékek gyanánt működnek. Mialatt azonban a tömegére nézve tehetetlen anyag kérlelhetlenül lehullásra és visszaesésre van kárhóztatva, — a szabad és szerte sugárzó erő játszik a távolsággal és áthatolja a mindenséget. A nap betölti vele a tért, s a mi kis földünk annyit kaparít belőle magához, a mennyit csak felszíne megenged. Az életnek azon oldalát tekintve, mely az anyaggal érintkezik: itt látjuk belépni a meleget, a fényt és a villanyosságot, vagyis mindazon erőket, melyeket a Nap küld hozzánk; ez a növények azon oldala, melyen a szervezetek különös tevékenységöket a világműködési erőktől vesznek. Az élet másik oldalát, azt tekintve t. i. mely az isten és öröklét felé

---

\* *La nutrition des plantes*, par M. Édouard Morren, Professeur à l'université de Liège. — Előadott a belga tud. Akadémia jelen évi nyilvános közgyűlésén,

van fordúlva, ott látjuk kiemelkedni az észet, az erkölcsiséget és a lelkiismeretet, — egy más világ felé irányult finom vágyakozást; az élet ez oldala az, mely mibennünk van. E két határ közé esnek azon mozgalmak és érzelmek, melyek az állatvilág sajátságai. A Napból jövő erő, a növények által, az anyag szervezésére használtatik fel, és az élő lények aztán, különösen pedig az állatok, alkatelemeire felbontva ugyanazon anyagokat, felszabadítják az erőt. *Lux agitat molem.*

A természet ezen anyagi munkája a sisiphusi munkához hasonlítható: az anyag újra meg újra, szüntelen porrá omlik, és ez anyag új lénynyé emelkedve onnan, saját magára ismét visszahull. „*Pulvis es, et in pulverem reverteris.*“ Az azonban lehetetlen — s igen is kétségbeejtő volna így, — hogy mindazon munka, mely a világon létrejött, nyom nélkül veszszen el, és hogy mindazon lények, melyek századokra terjedő életök alatt megelevenítették a földet, olyanok volnának a fényhullámok irányában, mint a part homokszemei a tengerhabok csapásai alatt. Hinnünk kell, hogy az erő a földről eltávoztában, miután működésbe hozta a teremtett szervezeteiket, az értelmes és erkölcsi lényeknek a szabad kifejlődhetés feltételeit adja meg, mely aztán a szép, jó és igaz létének felismerésére vezet.

Nekünk azonban, mint egyszerű természettudósnak, csupán a szerves lényeknél észlelt és felismert anyagi tüneményeket kell vizsgálnunk és megértenünk, — a nélkül hogy a bölcsészet finom légkörébe fel tudnánk emelkedni.

Ismeretes dolog, miszerint azon lények tartják fenn a természetbeli egyensúlyt, melyek, közmegegyezés szerint, a két szerves világba foglaltatnak össze; a mit az egyik csinál, a másik azt lerontja, a mit az egyik termel, a másik azt felemészti. Minthogy e tünemények a lények egyéni tevékenységére és azon anyagra, melyből azok alkotvák, befolyással vannak: mindezt minden sok gondolkodás nélkül a táplálkozási tünemények elnevezése alá foglalták össze, s a növényi táplálkozással ellentétbe tették az állati táplálkozást, és azon véleményre jöttek, miszerint az élő lények közt két-féle „*modus vivendi*“, két, egymással homlokegyenest ellenkező táplálkozási mód létezik.

És mi éppen ezen felfogási mód ellen akarunk küzdeni, azt állítván, hogy a szerves élet mindenütt ugyanaz, és hogy különösen a növényi táplálkozás ugyanazonos az állati táplálkozással. Az ellenpárt véleménye szerint a növény-élettan a kivételek és ellenvetések kibonyolíthatlan szövevényének látszik lenni. E szerint a tünemények egészen mások a csírázásnál, a felnőtt növényben, a

virágzásnál és a gyümölcsérés különböző korszakaiban; a táplálkozás változik a nappal és az éjjel alatt, s egészen másként történik az élődi vagyis saprophyt növényeknél, és ismét másként a zöld növényeknél. Nekünk pedig ellenkezőleg úgy tetszik, hogy a táplálkozás valamennyi növényben, és létöknek minden korszakában ugyanaz. Egy, valamennyi élő lényre nézve ily lényeges tünemény nem változhatik a szín- vagy a körülmények szeszélye szerint. Hogy azonban ezen állítás igazságát beláthassuk, szükséges jól megállapítani azon különbséget, mely a tulajdonképpi ú. n. táplálkozás, — mely alatt a feldolgozási és áthasonítási műtéteket értjük, — és az anyag szervesülésének sajátlagos tüneménye között létezik. Az előbbi egy általános tünemény, mely minden lényben, minden szervben nyilatkozik, és mindig hasonló önmagához. A második ellenben egy oly tevékenység, mely csak bizonyos szervekben, és azokban is csak bizonyos körülmények között nyilvánul.

E tünemények, a növényélet különböző korszakai alatt, valószínűleg a következő sorrendben következnek egymás után.

Az anyanövény, közvetlenül az általában igen számos utódok mindenikének fogamzása után, azonnal minden megtermékenyített csíra körül tápszerezletet halmoz fel, melyben a szükséges anyagok összeválogatva mind feltalálhatók; ú. m. keményítő, zsír, aleuron vagy olaj tartalmú tápszerek, légenyes és phosphoros anyagok, magnezia, s egy szóval mind az, a mi arra szükséges, hogy az anyanövénytől majdan elszakadó magvak megélhessenek. Az anyanövény aztán vagy elhal a kimerülés miatt, a mely esetben ez az osztalék végrendelete; vagy túléli még ez áldozatot, a midőn az csak egyszerű adománya.

Az így ellátott mag, ha nem emésztetik fel valamely állat által táplálékul, kicsírázására véletlenül szerencsés körülményeket találhat. Az embrio, melyet magában rejt, egy valóságos állati ébrény, mely a Nap melege által életre keltve, és az éleny által izgatva, gyorsan táplálkozáshoz lát azon szervesült anyagokból, melyek rendelkezésére állanak. Csakhamar kikelve, egy ideig még azon tartalékból él, mely neki kiszolgáltattott. A csírázás alatt a táplálkozási tünemény egész egyszerűségében nyilatkozik. A táplálkozási célból feldolgozott szerves anyagok feloldatva az ifjú egyén által, áthasonító részeiben egyfelől saját növekedésére alkíttatnak át, másfelől a lélegzési folyamatnál égettetnek el. Miközben szénsav jön létre, melegség fejlődik ki, és ha az igénybe vett anyagok összegét tekintjük, súlyvesztés vehető észre. A növényi

embrio tökéletesen úgy táplálkozik, mint az állati pete. Régen volt az, midőn a csírázást a költéshez hasonlították.

Az ifjú növény gyökérkéi épp azon pillanatban hatolnak a talajba, s levélkéi épp akkor terjednek ki a napsugarak felé, midőn a táplálék már fogyatékán van. E helyett újról kell neki gondoskodni, és mint minden lény itt alant, alá levén vetve az élet igájának, ettől fogva saját magának kell gondoskodnia magáról. Gyökérkéket és gyökszálacskákat bocsát a talajba; az előbbiek hegyükön szilárd burokkal vagyis gyökföveggel ellátott szívó csövekkel bírnak, míg az utóbbiak csak ideiglenes szervek. Mindkettő behatolva a föld részecskéi közé, mindaddig szívja az ezeket feláztató vizet, míg csak a szöveteknek legmagasabb fokú feszültsége megbírja azt. E közben itt-ott a talaj egyes részecskéihez is hozzá tapad vagy egyenest beléjük fúrakodik, most egy csontdarabot, majd egy gipsz porszemet, vagy egy mészkő-töredéket, máshol pedig egy sós alkatrészek által egészen áthatott timföld-részecskét vagy egy televény-darabkát kerítvén hatalmába. A sejtnedvek, melyekkel e hárttyák be vannak itatva, felbontólag hatnak ezen nedvességtől már különben is telített anyagokra, a vegyrokonság segélyével magukhoz ragadván azokat, melyek oldhatóságuknál fova mozgathatókká lettek, s hasznukra fordítva a felbomlási mozgalmakat; a felszívó sejtek egyszersmind szűrökként működnek, és így hatolnak be minden növénybe azon hasznos anyagok, melyek a fajokkal együtt szükségképpen maguk is változnak, — mivel a sejtnedv szerkezete minden fajra nézve különböző.

Az ásványországból vett tápanyagok külön hatolnak be a növényi háztartásba. Azon elmélet, mely szerint a föld nedvei az átszüremlés törvényei fogva szivatnak fel a gyökér-szövetek által, ma már tökéletesen elesett, mint olyan, mely nem egyeztethető össze a dolgok valódi állapotával. A felszívás, mely csak összetett kiválogatás, egészen másnemű tünemény, mintsem azt a könnyű elméletek idején gondolták.

Azon erők, melyek a tápanyagokat a beszívódásra készítették, azután is tovább hajtják azokat, a midőn azok már behatoltak a szervezetbe; — és a szöveteken keresztül áramlásuk alatt igazgatják azokat. A valamely ponton szüntelen megzavart súlyegyen, helyreállani törekedve, igen kiterjedt mozgalmat idéz elő, anélkül hogy azon molekuláris változások következtében, melyek más helyeken is nyilvánulnak, célját valaha el is érhetné. E szerint azon szerzetlen anyagok, melyek egyenként, és mindenik saját természetének megfelelőleg, elnyelettek: folyvást keringenek, sőt váltakoznak a ha van hely reá, — mindenik saját összetétele és vegyrokonsága sz-



rint. Jóllehet ezen anyagok kizárólag bizonyos fanemű szövet közt keringenek és emelkednek felfelé, mind a mellett soha és sehol sem egyesülnek a végett, hogy oly egyenlő folyadékot alkossanak, mely a gyökértől a levelekig emelkedhetnék.

A víz, mely az oldékony tápanyagokat kíséri, és azokat feloldott állapotban tartja, az ú. n. *növényi víz*; és ezt jól meg kell különböztetnünk az *elpárolgási víztől*, mely számos növényből, mely bő elpárolgásnak van alávetve, kivált bizonyos korszakokban elszabadul. Ezen elpárolgási víz egy bizonyos, szükséges feszültségi állapotban segít megtartani a szöveteket, erőteljesen nyomul a faszöveteken keresztül, úgy hogy ezek egy vízvezetéki hálózatot képeznek, melynek bősége és működési tartama egyenes arányban áll az elpárolgási szükségletek fedezésére rendeltetett víz-alkatrészek keringésének fontosságával. A víz alatt élő növényeknél e rostok és edények eltűnni hajlandók, mivel ezeknél nem történik elpárolgás; sőt a rostos szövet háttérbe szorul a húsos növényeknél is, — míg a fehér fákban tekintélyes mérvben fordul az elő.

Az elpárolgási víz, a gyökér előbb növekedése következtében, a növényzet életre ébredése óta nagy mennyiségben van felszíva a talajban. Csakhamar betölt minden szövetet, s oly hatalmas nyomást gyakorol a fiatal szervekre, a minőt azok kinyújtására alkalmazott mechanikai erő sem bírna talán előidézni. Világosan észre vehetni, hogy a hossznövekedés a feszerő nagyságával áll arányban, mivel az ágak hajtása azonnal megakad, a mint a levelek által kifejtett elpárolgás segélyével helyre állt súlyegyen következtében a feszülés is megszűnt; míg ellenben néha ősszel, midőn a kipárolgás megcsökkent, újra megindulni hajlandó az. A nyomás erélyessége néha oly fokú lehet, hogy a megújulás és elpárolgás nem képes az egyensúlyt helyreállítani, hanem a víznek egy része, a parányi sejtközi üregeken, vagy bizonyos nyílásokon keresztül nyomatik ki; így történik az péld. a fiatal búzafélék csírázásánál, midőn ezeknél a szár végén megjelenő csöppeket látjuk, vagy más növényeken a gyors kifejlődés folyama alatt, és kivált az aránylag hűvös éj után következő reggeleken. Ezen átlátszó gyöngyök, melyeket a hajnal fűz a levelekre, a népies véleménynyel ellenkezőleg, a rózsán éppen nem jönnek elő; míg ellenben a Lianaeáknál a leggyorsabb és legerélyesebb ezen folyadék-áramlat, és nevezetes tény, hogy ezek venyigeszerű szára rendkívüli mértékben szokott megnyúlni.

Az elpárolgási víz többé vagy kevésbé gyorsan folyhatik a rosi-szövetek heghelyeiből is; ilyen eredetű a szőlő és nyír könnyezése, és azon folyadék, melyet tavasszal a bikk-, nyír- és több

más fák háncsába tett bemetszésekből gyűjtenek. Az így spongia segítségével felfogott lé azonban a vegyelemzés alatt oly tiszta víznek mutatkozik, a minő csak létezhetik a természetben; az elpárolgotatás után alig néhány ezredrésznyi idegen anyagot hagy hátra maga után, — oly mennyiségben, mely éppen nem elegendő arra, hogy észrevehetőleg megváltoztassa a folyadék sűrűségét. Néha még maga ezen sűrűség is kisebb mint a talajból nyerhető víz sűrűsége; sőt hogy még többet mondjunk: nem is növekszik valami feltűnőbb módon azon mérvben, a mint a növény felsőbb és felsőbb részeiből veszszük. Látható, miszerint ezen víz, melynek helytelenül sokáig „növénynedv“ nevet adtak, éppen nem érdemli meg ezen elnevezést, ha t. i. valami egyenlő s tápláló folyadék fogalmát kötik e szóhoz; ily értelemben véve, a növényekben valami növénynedvféle nem létezik, hanem egyedül csakis a „sejtnedv“ alakjában található az fel. A tudományban el kell az embernek néha szánni magát a régi hit feláldozására, és ha az igazságot keressük, nem kell feledni Szt. Remigius ama szavait, midőn Clovis fejére a kereszttség vizét öntötte: „Mitis deponere colla, Sicamber, adora quod incendisti, incende quod adorasti.“ („Hajtsd le szeliden nyakadat, Sicamber, imádd a mit elégettél, égesd el a mit imádtál.“)

Azon ásványi anyagok, melyek a talajban szivatnak fel, és a szénsav, mely a körlegréből vonatik el, nem használhatók közvetlenül a növény táplálkozására; hanem előbb nagy változáson kell azoknak keresztül menni, hogy szerves anyagokká alakulhassanak át. E sajátságos és rendkívüli tünetnyben rejlik a szervezet eredete. A növény zöld részei, melyek a fény hatása alatt működnek, erős és bámulatosán egyszerűsítő befolyást gyakorolnak azon szervetlen alkatrészekre, melyek egymáshoz látszanak kötni az anyagot és az erőt. Minden szerves tevékenységnek ezen egyesülés az alapja. Ha e kötelék szétszakad vagy felbomlik, akkor maga az élet is megszűnik. A működő tényező a chlorophyll, ez a hatalom substratuma; — és pedig maga e rejtélyes anyag is kétség kívül e működés productuma; azt állítják, miszerint ennek képződése megelőzi a szénsav felbomlásának és az élely kilehelésének vegyfolyamatát; — e pont azonban még további bebizonyítást vagy megállapítást igényel. Annyit különben tudunk, miszerint a chlorophyll kifejlődésénél a melegségnek van túlnyomó hatása, és minden esetre a chlorophyll az, mely a nyers és élettelen anyagot magába fogadván, azzal oly módon rendelkezik, hogy a Nap megelevenítse és életre keltse azt; a világon egyedül ez gyakorolja a legfőbb hatalmat az anyag felett, — és pedig a legszerényebb zöld lepel színe alatt, mozdulatlanul és csendben gyakorolja azt.

E tevékenység eredménye az anyag szervesülése vagyis a táplálkozási szükségek fedezésére közvetlenül alkalmas anyagok képződése; a szénhidrogének, melyek közt a legtekintélyesebb helyet a keményítő foglalja el, egyenesen a chlorophyll működésének köszönhető. A keményítő a harmadrendű, vagyis a lélegzési anyagok prototypje.

A mi a légyenes vagyis quaternaer anyagokat illeti, ezekről sokáig azt hitték, hogy csak az állatok tulajdonai, a miért is ezeket állati anyagoknak nevezték el. 1781-ben azonban Van Bochaute, a louvaini egyetemen a vegytan tanára, a belga Akademiában már azt állította, hogy ezen anyagok növényi eredetűek. Ezen felfedezés fontosságát azonnal felismerték; Mann abbé rögtön sietett azt Sir Joseph Banksnak, a londoni Royale Societyben megküldeni, a kivel e felett aztán hosszabb levelezése volt. Nem sokára azonban ismét feledékenységbe merült az. A légyenes anyagok szerepe a növényi szervezetben Van Bochaute által tökéletesen meg lett állapítva. Ma már tudjuk, miszerint a fehérnye egy harmadrendű anyag elemeiből és egy légyenes sóból képződik a növényekben; és ez egyesülés, úgy látszik, hogy a chlorophylltól függetlenül, és a fény hatáskörén kívül történik; s valóban, azon penészek és gombák, melyek a nekik czukrot és légyenes sókat szolgáltató anyagokon fejlődnek ki, protoplazmából képződnek.

Valószínűleg nem csupán a keményítő és fehérnye azon anyagok, melyek táplálkozási szempontból tekintve, szervesülteknek mondhatók, hanem ezek a legfontosabbak és a legismeretesebbek; szabadságunkban áll tehát ezeket a többi más vegyületek képviselőiül tekinteni.

Ezen anyagok tökéletesen a szervezet szüksége szerint kerinének, különösen a kifejlődésben levő szövetek felé, így péld. a vezér- és hónaljrügy, vagy a gyökér és törzsök felé vévén útjokat. Ha a termelés túlsúlyban van a fogyasztás felett, a felesleg a gyártási helyiségekben gyűl össze és rakódik le, t. i. a levelekben vagy bizonyos más tartalék-helyeken, mint péld. a belek, gumók és hagymákban. A levelek az elszáradás vagy lehullás előtt minden használható részt a faszövet és a hancs felé hajtának vissza, csupán a használhatlan anyagok, az élettelen sók hullván földre a fa lombjaival, úgy hogy a levéllehullás a kiválamodás egy igen elmés folyamata.

Ha a növény már eléggé erős és megtelt, akkor aztán a jövőre gondol s a házasságra tesz előkészületeket: virágrügyeket képez. Ezen időtől fogva minden belső szervezkedés megszűnik, de nem minden táplálkozási tevékenység is; mert épp ellenkezőleg a

tápanyagok nagy mérvben fogyasztatván a virágokban, egész tömegesen rohannak azok felé. Midőn ezen exaltáltsági állapot elmúlt, és a fogamzás megtörtént, másféle tápanyag-vándorlás mutatkozik: a gyümölcs héjja vagy a mag szike felé mindenféle anyagok szállíttatnak a végből, hogy az anya mind azzal ellássa azt, a mivel rendelkezik.

Ez anyagok mindenholra előjönnek, a honnan csak lehetséges, akár egyenesen a levelekből, ahol feldolgoztatnak; akár onnan, hol a felhasználásra várakoznak; akár törzs, vagy gyök-szálakból, vagy akár az egész növényből, mely mindenét oda adja utódának a mivel bír.

E szerint a chlorophyll-tartalmú sejtekben levő szervesült anyagok szolgálnak a növény minden szerveinek táplálására, — elegendők lévén ezek kifejlődésére, és ezek lélegzése által felemésztetvén. Ezek oly tökéletesen ellátják azon növény szükségleteit, mely belőlök táplálkozik, mint az állat felhasználhatná és áthasoníthatná azokat. Ezek szolgáltatják a növénynek kifejlődésére és mindenféle működésére, t. i. a szervek megalakulására szükséges anyagokat, — ide értve magukat a zöld szervi részeket is.

Ezen anyagok áramlása, hogy úgy szóljunk, individualis, vagyis minden egyénre nézve független. Ezek az átszállításra legalkalmasabb folyékony alakot veszik fel; így péld. a répánál a cukor, melyet a gyökérben találunk fel, a levelekben keményítő alakjában szervezkedik, és dextrine alakjában circulál; — és semmi sem kevésbé állandóbb vagy határozatlan mint vándorlásuk iránya, a mennyiben a levelekből majd a gyökerek felé szálanak, mint az évelő növényeknél őszzel, majd pedig az ágakon levő gyümölcs felé emelkednek; vagy kétfelé oszlanak, egyik részük a gyümölcs, másik részük a törzs felé; vagy éppen a gyökerekből, ahol állomásoztak a virágok felé indulnak. Az amerikai agave és több más hasonló növényeknél, a tevékenység folytán hosszabb vagy rövidebb idő alatt felhalmozódott szervezet által kell ellátni a buja virágzat hirtelen támadt tekintélyes szükségletét, a képlékeny anyagok mindenfelől összefolyva, az elpárolgási vízzel együtt a virágkoronához emelkednek. Ily körülmények között nyerjük azon összetett, erjedő, légenyesnövényi nedvet, mely már méltán megérdemli a növénynedv elnevezést. A czukornádból nyert cukor, és a pálmából nyert bor nem egyebek, mint az ezen növények életszükségeire lassanként előkészített, és gondosan felhalmozott czikke, melyeket ezektől elvonva, saját hasznukra fordíthatunk. E növények fás vagy lágy részeiben épp úgy feldolgozott nedv gyűl össze, mint bizonyos gyümölcsök husában vagy bogójában, — míg a reczesejtek és cambialis edényekben

egy légenyes, igen összetett nedv kering, mely a szövetekbe, s különösen a cambiumba, — azon képzékeny anyagokat szállítja, melyeket azoknak fel kell dolgozniok. A tejnedv sincs minden befolyás nélkül a táplálkozás és kifejlődésre.

Végül a protoplasma, mely egy összetett működő nedvnek minden jellegeivel bir, — táplálkozik, összehúzódik, izgalomba jön, dolgozza ki és állítja elő a szervek szilárd vázát. Ez a növények lélegzésének tulajdonképpeni székhelye, melyet oly sokáig félre ismertek, amely pedig minden szervben tevékenységi állapotban mutatja magát, mivel a lélegzés mint az állatok, úgy a növényeknél is a kifejlődési tünetekkel és tevékenységgel jár együtt. Tudjuk különben, hogy a lég az edények, üregek és sejtközi nyílások által képezett nagy menetekben is kering. — A növények lélegzése néha eléggé erélyes arra nézve, hogy szénsav és hőáramok kibocsátása által is nyilvánuljon. Vannak növények, melyek létök bizonyos pillanataiban éppen nem hidegvérűek, mivel oly hőmérséketet nyilvánítanak, mely csaknem az ember hőmérsékével egyenlő.

A protoplasma tevékenysége egy a fénytől, s minden szervezkedési működéstől független általános tünetény, a minek bizonyítására elegendő a plasmod mozgását, a zoosporák izgalmit és az antherozoidokra történt kutatásokat idézni. Hogy a sejtek képződése sötétben történik, tanúsítják a gyökerek és a tenyész-öv stb. Azon kísérletek, melyek bizonyos virág-kocsányok, vagy bambus-szárak hosszönvésének meghatározására megpróbáltattak, világosan mutatják, miszerint a hosszönvés legalább is épp oly mérvben történik éjjel mint nappal. A paraziták, mint a *Rafflesia* vagy a saprophyták, mint a *Neottia nidus avis*, s a gombák nagy része, a fényt tenyészetöknek mindenik korszakában kerülik, és csupán a megtermékenyítés idejére keresik azt fel. Egyébiránt valahányszor csak szervesült anyagok segélye folytán nyilvánulhat a tenyészet, az egészen független a fénytől; bizonyítják ezt a gyöktörzsek (rhizomák) csúcsai és a burokban virágzás stb. Tudva van, hogy a virág kiképződhetik és kinyilhatik a homályban is, — feltéve, hogy a levelek megkapják a fény éltető hatását. A tulajdonképpeni táplálkozás tökéletesen történik éjjel is, a mennyiben az előre elkészült tápanyagok elegendők annak szükségletére. Így a sötétben csírázó magvak oly növényt szolgáltatnak, melynek továbbfejlődése előtt semmi más korlát nincs, mint a rendelkezésére álló szerves légeny mennyisége. Így a burgonya gumói, s a katáng (cichorium) gyökerei a pinczékben oly hosszú nyúlványokat, vagy halvány leveleket bocsátanak, melyek kifejlődésök

alatt épp oly tökéletesen kiemésztik a tartalék tápanyagokat, mint azon állatok, melyek e növényrészekkel táplálkozhatnak. A chlorophyll nélküli élődiék mitsem törődve a fényvel, mégis növekednek és lélegzenek: ezek táplálójuk rovására élődnek, anélkül hogy képesek volnánk felismerni, hogy táplálkozásuk miben különbözik az állatokétól; változással járó leveleikben ugyanazon színezetlen részeket mutatják. A virágok színezett borítékai, a termékenyítés szervei, s a gyümölcsök mind azon növény rovására élnek, a melyen nőttek; sőt még a levelek és minden más zöld részek is a közös alaptól élnek. De igen hosszúra nyúlna, ha a példák és idézetek sorát ki akarnók meríteni.

Mindezt összefoglalva: a növények táplálkozása, épp úgy mint az állatoké is, a szerves anyagok megemésztéséből áll, s lélegzési tünetekkel van összekötve, és úgy látszik, hogy a tevékenységi korszak alatt, legalább kis mértékben, bizonyos összetételi és felbomlási mozgalom nyilvánul.

Minden szerves lényben a keményítő és fehérnye képződése szolgál az általános táplálkozás alapjául és kiinduló pontjául. Ennek képződése egy felettből nagy fontosságú tünet, és ennek nyilvánulása jutott a növények osztályrészeül. E növények is épp úgy saját készletökből merítik a kifejlődésükre és lélegzésükre szükséges keményítőt és fehérnyét, mint azon állatok tehetnék azt, melyek e növényeket táplálkozásra felemésztik. Ha helyesen akarunk szólani, azt tulajdonképp nem lehet mondani, hogy a növények szerves anyagokból táplálkoznak. Ezek felszívják ezen anyagokat, és bizonyos körülmények közt, bizonyos szerveikben általában meg van a képesség, hogy azokat szerves anyagokká változtassák át. A táplálkozás feldolgozza a chlorophyll felbomlási terményeit. Így felfogva, a növényi táplálkozás egy igen egyszerű tünet, mely mindig hasonló önmagához, és lényegére nézve ugyanaz az állatokéval.

A szaporodásról semmit sem szóltunk, mivel tudva van, hogy az mindenütt ugyanaz. Épp így nem beszéltünk az izgékonyág, fejlődés és azon mozgási tényekről sem, melyeket a növények nyilvánítanak, mert ezek már a növényi biológia tünetnyeit képezik, a mely csaknem az állati életnek nyilvánulása. Ezeknek felettből érdekes tanulmányozása kétség kívül synthetikus következtetésekre vezet.

A növényekben a munka hatalmába keríti az anyagot, az állatoknál az erők szárnyokat szegik azoknak, — azonban nem létezik kétféle életmód, hanem csak egy.

Az út, melyen eddig haladtunk, azon pontra vezet fel bennünket, a honnan felismerhetni az élet birodalmában létező egység-

get, és ez — az igazság, mivel valamennyi út, bár melyiket választjuk is, ugyanazon nézpontra vezet. Épp úgy, a mint előadásunk elején az anyag változhatatlanságát állapítottuk meg annak módosulásai és átalakulásai között, épp úgy a szerves tevékenységben a legnagyobb látszólagos változatosság alatt is mindenütt a legmagasztosabb, mivel legegyszerűbb elvet fedezzük fel, t. i. az egység elvét.

D. L.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

### ÁSVÁNY- ÉS FÖLDTAN.

(Rovatvezető: HOFMANN KÁROLY.)

(8.) A SMARAGD- ÉS BERYLLKÖVEK SZÍNE ÉS MEGOLVASZTÁSA. — Az angol Royal Society jun. 19-én tartott ülésében, Greville Williams a smaragdokon és berylleken tett vizsgálatai eredményének egy részét terjesztette elő, melynek lényegét e drágakövek festő anyagának és olvadásbeli magatartásának megállapítása képezte. Érdekes értekezésének kivonatát a következőkben foglaljuk össze.

A smaragd zöld színét, Vauquelin elemzése óta, a chromoxyd jelenlétének tulajdonították, míg Lewy-től egy értekezés meg nem jelent, mely elismerte ugyan, hogy a smaragdokban ez az elem jelen van, de színüket bizonyos szerves vegyületek jelenlétére vezette vissza, s ennek megfelelőleg azt hozta fel, hogy a legsötétebb színű smaragdok legtöbb szénnyt tartalmaznak. Wöhler és Rose ellenben a réz olvadási hő fokának megfelelő hőmérséknek egy óra hosszat tettk ki smaragdokat, anélkül hogyszínök elillant volna, míg másrészt szintelen üveget megolvasztva, s csekély mennyiségű chromoxydot hozzákeverve szép zöld szín jelentkezett; ebből azt következtették, hogy csakugyan a chróm és nem valami szerves anyag hozza létre a smaragdok színét. Ugyanezen eredményre jutott Bous-singault,

és Hofmeister is ezeket a következtetéseket találta valónak.

Williams most újra elővette e kísérleteket, s nyomozásait még tovább terjesztette. Vizsgálataihoz Santa Fé de Bogotáról való köveket használt, melyek fajsúlya 2.69 volt. Egy ilyen smaragdot platin-tégelyben világos-veres izzásnak tett ki, három óra hosszágig. A smaragd élei e kezelés után, átlátszatlanokká váltak, de zöld színét nem veszette el. Ez a kísérlet tehát tökéletesen megerősítette Wöhler és Rose állítását és a mellett szólott, hogy a széneyntartalom, semmi összefüggésben sincs a kövek színével.

Williams most a beryllek e széneyntartalmának közelebbi vizsgálatához fogott, és azt találta, hogy az ő általa elemezett beryll éppen oly mennyiségű széneynt tartalmazott, mint a Lewy smaragdja. Most azonban meg kellett állapítani, vajjon ez nem valami carbonátnak felbomlásából származott-e? Különös kísérlet segélyével a beryllt egymásután lehetett kénsav és chromsavval kezelni, s ebből az tünt ki, hogy kénsav által semmi szénsav sem vált szabaddá, míg chromsav hozzáadásával azonnal elillan. A széneyny tehát, mint ilyen az ásványban csakugyan jelen volt.

Hogy mily módosulatban fordúl

elő a széény, az faszén és graphittal tett összehasonlító kísérletek útján vizsgáltatott meg, s e vizsgálatok eredménye az volt, hogy a széény a beryllben oly állapotban fordul elő, melyet a reagentiák lasabban támadnak meg, mint a faszén és graphitot, és hogy valószínűleg gyémánt alakjában létezik, mint ez a mesterségesen készített bór-kristályokban jelenlevő széényre nézve be van bizonyítva.

Úgy látszik, hogy a széény a beryllekben változó mennyiségben fordul elő; így például egy észak-amerikai nagy darab, látszólag semmi széényt sem tartalmazott. Az első darab beryllt összehasonlítván egy ezen célra elemezett smaraggal: kiderült, hogy ez utóbbiban csekélyebb széénymennyiség foglaltatott.

Beryllek vagy smaragdok megolvasztására a durrlégfúvó lángját (hydro-oxygén - forrasztócső) kellett igénybe venni. Az első kísérletet egy oly berylllel tették, melynek súlya 62.54 gramm és fajsúlya 2.65 volt. Ebből egy kis darabka a láng hatásának tétetett ki, s rajta igen szép tünények mutatkoztak. Ha a lángot úgy szabályozták, hogy a beryll a legnagyobb hőfok pontján csendesen olvadhatott, akkor nem maradt a szénezaton — melyre helyezve volt — alaktalan tömeg gyanánt, hanem vastagabb lett, felpuposodott s lassanként tökéletes, gömbölyű, tiszta és fényes gyöngygyé alakult. Az így képződött gyöngyök tiszták és színtelenek, de rendszeren apró légbuborékokat és csikokat tartalmaznak. Williams csak huzamosabb gyakorlat után volt képes oly gyöngyöket fűni, melyek teljesen hibátlanok.

Ha e gyöngyökhöz chromoxydot vegyített s ismét gondosan megolvasztotta, szép zöld színt vetek fel, mely azonban kevésbé volt intenzív, mint a smaragdé. A zöld gyöngyöket hosszan tartó s hatályos hevítés által

ismét színtelenné lehet tenni. Cobaltoxyddal e gyöngyök szép, kék üveget adnak minden árnyalatban tetszés szerint.

A megolvasztásnak hatása a beryllre továbbá a keménység és fajsúly csökkentésében állott. A gyöngyöcskéket kvarcczal meg lehetett karczolni, s fajsúlyuk 2.41-re süllyedt alá. A beryll tehát tömörségének 9 százalékát veszti el, midőn kristályos állapotából az üvegesbe megy át. Összehasonlítva ezt a kvarcz (hegyi kristály) ezen tekintébeli magatartásával: az tűnt ki, hogy a fajsúly változása ezen ásványnál még nagyobb. A kvarcznak tömörsége olvadás előtt 2.65, olvadás után pedig 2.19 volt; a veszteség tehát a kvarcz kristályos állapotából az üvegesbe való átmeneténél 17 százalék, míg a beryllnél körülbelől csak félakkora.

Ha a durrlégfúvó lángjában smaragdot izzítunk, ez a vörös izzást kiállja, anélkül hogy színét meghagyná s az élei csak azon hőfoknál válnak színtelenné, és át nem látszókká, mely a kezdődő megolvadást idézi elő, míg közepe zöld marad. Ha a smaragd már megolvadt, opalizáló zöldes üveggé válik, mely hosszú ideig a legmagasabb hőfoknak téve ki, egészen színtelen és átlátszóvá válik. Chromoxyd a gyöngynek homályos zöld színt kölcsönöz. Azon tény, hogy a smaragdok kiállanak oly hőmérséket, mely éleiket megolvasztani képes, anélkül hogy színüket elvesztenék, határozottan azon állítás ellen szól, hogy ezek festő anyaga szervi vegyület volna. A smaragdokból megolvasztás útján nyert gyöngyök hasonlóak az ugyanily módon nyert beryllgyöngyökhöz; az olvadás alatti jelenségek is majdnem ugyanazok, csak hogy a smaragdokból színtelen és átlátszó gyöngyöket fűni sokkal több idő és magasabb hőfok szükséges, mint s berylleknél. A keménység és fajsúlybeli veszteségek viszonyai épp olyan értékűek, mint a



beryllnél; a gyöngyöket a kvarcz megkarczolja és fajsúlyuk 2·40-re csökkent.

Williams a végrehajtotta különféle gondos elemzésekből a beryllek összetételét igen pontosan kinyomozta; tartalmaztak: 67·5% kovásvavat, 18·5% alumíniumot (timföld) és 14 berylliumot (beryllföld). Williams az alkatrészeket ezen megállapított mennyiségi viszonyok szerint összekeverte, s ugyancsak a hydrooxygén fúvó magas hőfokának tette ki. — Vasat és magnéziát, melyek a természetes beryllekben változó mennyiségben, tisztátalanító alkatrészek gyanánt fordulnak elő, a mesterséges keverékhez nem tett. E keverék, az olvasztó lángban, a megolvadásnál ugyanazon jelenségeket mutatja, mint a természetes beryllek. E keverékből, amint már a vas és chróm hiányából következtethető is, sokkal könnyebben sikerül átlátszó szintelen gyöngyöt létrehozni, mint a beryllvagy smaragdból. A mesterséges beryllgyöngyöknek fajsúlya 2·42 vagy körülbelől ugyanaz volt, mint a beryll és smaragdé, a megolvasztás után.

Ha a mesterséges keverékhez csekély mennyiségű chrómoxyd tétetik, s vele megolvasztatik, a képződött gyöngy élénk sárgászöld színű, s némely esetben a smaragd színéhez közelített; de e szín mindig inkább halvány levélzöld volt, s ámbár a smaragd élénk zöld színét soha sem adta vissza, ez üvegek mégis jól metszve és csiszolva, elég szépek arra, hogy ékkövek gyanánt szerepeljenek. Folytonos izzítás alatt a szín hanyatlik, lassanként igen halvány üvegzölddé, s végre teljesen szintelenné válik. Az eredmény ugyanaz mint a smaragdénál.

A mi a legszebb színezést adja, ha sötét beryll vagy e mesterséges keverékkel összeolvasztatik, az a cobaltoxyd. Ez a rendkívüli hőfoknak bámulatosan ellenáll, s vele majdnem fekete szintől egész a leghalványabb

saphirkéket el lehet érni. Az így készült üvegek csiszolva igen szépek, s többnyire oly fényesek mint a természetes kristályos ékkövek.

A gyöngyöcskék, melyeket a berylleknek didymoxyddal való összeolvasztása által nyerünk, e fémnek jellemző elnyeletési színeképét igen tökéletesen mutatják: a vonalok intenzív feketék. Nagyobb mennyiségű dydimoxyd a gyöngynek élénk rózsaszínt kölcsönöz, s a gyöngyök csiszolva igen csinos ékkövekként szerepelhetnek. Ha elegendő didymoxyd kevertetik az elegyhez, a fajsúly 2·59-re szökken fel, úgy hogy közel megüti a smaragd fajsúlyát az olvasztás előtt.

E kísérletekből, melyek az értekezésben igen bőven vannak leírva, Williams az alábbi következtetéseket vonja:

„Azon tény, hogy a szintelen beryllek éppen annyi szézenyt tartalmaznak, mint a legsötétebb smaragd, valamint a chrómoxyddal több irányban eszközölt összeolvasztásnál jelenkező eredmények, kétségen kívül helyezik *Vauquelin* azon állítását, hogy a smaragd zöld színe a bennelevő chrómoxydtól származik.

Azon tény, hogy a smaragdok és beryllek megolvasztva, veszítenek fajsúlyukból, nem hozható fel annak támogatására, hogy ezek a természetben alacsony hőfoknál jöttek létre; mert az is lehetséges, hogy oly oldatból kristályosodtak ki, mely eredetileg oly hőfoknál képződött, mely elég magas volt arra, hogy a smaragd alkatrészeit olvadt állapotban tartsa, s így a kristályok lassú kihülés vagy elpárolgási folyamatok alatt jöttek létre. *Edelman* a chrysoberyll mesterséges előállítására timföldet, beryllföldet és szénsavas meszet porcellánkemenczében bórsavval addig hevített, míg a tömeg egy része el nem illant; ezen mód szerint valódi fajsúlyú kristályok képződtek, s így az derült ki, hogy az ásványok tö-

möttsége kevésbé függ a hőfoktól, mely alatt létre jöttek, mint inkább kristályos vagy amorph állapotuktól.

Egy kristályos drágakő (a rubin), a természetben kétségkívül magas hőmérsék alatt képződött. Williams többször ismételte Gaudin kísérleteit a rubin mesterséges előállítására nézve, s annak eredményeit nagyobbrészt helyeseknek találta. A Gaudin módszere szerint készített mesterséges rubinok fajsúlya 3.45 volt, tehát alig 3 százalékkal csekélyebb mint a természetes köveké. E közeli összeegyeztés oka abban rejlik, hogy a megolvadt timföld lehülés közben kristályosodik; kristályosodása azonban zavart és tökéletlen, s ez az oka annak, hogy a termék csak részben átlátszó és hogy valamivel csekélyebb a fajsúlya mint a természetes drágakőnek. — Williams több tünemény egybevetése alapján hajlandó kimondani, hogy a rubin a természetben oly hőfok alatt képződött, mely ugyan olyan, vagy legalább közel olyan volt, mint amely a tim-föld olvadási pontjának megfelelő. (A *Naturforscher* után)

P—y. J.

(9.) AUSZTRÁLIA FÖLEMELTETÉSE. S. H. Wintle a *Royal Society*-ben már 1864-ben tett jelentést Tasmania kagyló-lerakódásairól, melyek azt bizonyítják, hogy e sziget partjai folyton emelkednek; azonban akkor sok oldalról ellenmondásra talált, a menyiben a legtöbb megfigyelő azt a nézetet nyilvánította, hogy ama kagylóhalmazok a benszülöttektől származtak és nem egyebek mint tanyáik hulladécai. Ezen ellenvéleményt Wintle azzal czáfolta meg, hogy kimutatta, miszerint ezen kagylók nagy része sokkal apróbb, semhogy azokat a benszülöttek táplálékul használhatták volna. Wintle felfogásának helyes voltára nézve a további vizsgálatok még sok más bizonyítékot szolgáltatottak, melyek közül a következőket említjük meg.

A legérdekesebb ilyenmő lerakódások közé tartozik az a telep, mely Hobart-Town várostól két ang. mértföldnyire, a Derwen folyó kikötőjének bekanyarulása mellett fekszik. Egy padban, melyet az út bevágása képez, 60 yardnyira a parttól befelé és 40 lábnyira a legmagasabb vízállás vonala fölött, 3 láb vastag kagyló-halmazódás fekszik. A kagylók agyagos főveny-talajba vannak beágyazva, s minthogy ezen kívül még többé-kevésbé szét is vannak töredezve, különösen a kéthéjúak, ennél fogva csak kevés oly nyom mutatkozik rajtuk, melyekből geologiai korokra következtetni lehetne. A kagyló-halmazot fölött néhány hüvelyk vastag, elkorhadt növénymaradékokból álló földréteg fekszik; a kagylók pedig barna agyag-rétegen fekszenek, melyben szerves lényeknek semmi nyoma; ez a réteg ismét durva szemcséjő homokkő-rétegen fekszik, mely felülete közelében márga-erekkel van áthatva. A kagylók kivétel nélkül oly élő nemekhez és fajkhoz tartoznak, a melyeket most a vízben ezen lerakódástól csak mintegy 60 yardnyi távolságban és mélységben lehet találni. Ebben a halmazban öt év előtt egy munkás kanálalakú fossil csontot talált, melynek egyik töredékét meghatározás végett szakavatott zoolognak adták át. Wintle egyelőre is valószínűnek tartja, hogy az valamely csetféle nyelv-csontjának töredéke volt; az enyészet feltünőbb nyomait nem lehetett rajta észre venni, mint ama kagylókon, a melyek közt találtak. Ezen helytől a part mentében egy mérföld távolságban van még más kagyló-lerakódás, mely átlag k. b. két láb vastagságú és bazalt-rétegen fekszik, melynek alzatát homokos, sárga agyag képezi, mit a furócsigák össze-vissza lyukgattak.

Egy másik helyiség, hol a part jelenkori fölemeltetésének bizonyítékai igen világosan láthatók, a királyi uradalomban, a város északkeleti ha-

társzélein, a kormányzóház közvetlen közelében terül el. Itt a kagylók a felületi rétegben, a kikötő víz vonalától 500 yardnyira fekszenek, de nagy mértékben szét vannak dörzsölődve.

Lorvel-kerületben, mely az utóbb nevezett helytől 14 mérföld távolban van keletre, hosszú homokos lapály terül el, melynek közepemelkedését a tengerszín felett 10 lábba lehet becsülni. Ezen síkság homokos talaja valami két angol négyszögmérföldnyi kiterjedésben vastagon el van borítva osztriga héjakkal, melyek közül némelyek sokkal nagyobbak, mint a milyeneket mai napság halásznak. A síkságot tengerág választja el egy homokkő sziklától, mely körülbelül 1 ang. mérföld széles és igen lapályos. A szikla 80 láb magas és csúcsán terjedelmes osztriga-héjából álló lerakódás van, melyek megfelelnek az imént említett lapályon heverő osztrigahéjaknak. Ha már most vonalat húzunk ezen kagylóhalmaztól a Hobart-Towen mellett fekvő lerakódásokig, megkapjuk eme lerakódások közepmagasságát. Hogy ugyanazon kagyló-fajok a tenger színe fölött oly különböző szintjokban, azaz mind a sziklán, mind a lapályon előfordulnak, ebből a tényből Wintle véleménye szerint azt a következtetést lehet vonni, hogy az előbbieket idősebbek mint az utóbbiak, ámbar kétségkívül mind a kettő a pliocen utáni korszakba tartozik; továbbá még azt, hogy a talaj azon időtől fogva, midőn a héjakban élő állatok voltak, a jelenkorig folyvást emelkedik.

„A sziget talajának a geologiai jelenkorban végbement emelkedését, úgy mond Wintle, még több más példával támogathatnám, ha az idő és hely engedné. Ha azonban Tasmániát elhagyjuk és Ausztráliába térünk, ott hasonló tüneményeket fogunk tapasztalni. Két évvel ezelőtt Új-déli-Walesbe és Victoriába geologiai czélból tett kirándulásom alkalmával meg voltam lépve a tenger nyo-

mainak ezen pontos képviselői által. Hobson-Bay és Victoria partjainak vizsgálásánál, Brighton és Mordiallac közt jelenkori kagylókat találtam egy vastartalmú sziklában néhány lábnyira a legmagasabb vizállás pontja felett és több mint egy mérföldnyi hosszúságban a part mentében a fölületen heverve.

De Tasmaniának nemcsak pliocen utáni tengeri lerakódásaival analog rétegeket lehet találni Új-déli-Walesben, Victoriában, s az ausztráliai szárazföld más részein, hanem a miocen partképződményeknek is meg vannak a képviselőik. Ezeket azért említem föl, hogy kimutassam, miszerint Ausztrália e két külön részében a középharmadkortól a pliocenutáni korig (negyedkor), analog physikai föltételek uralkodtak.

Ingadozik-e a talaj a sarkvidékek közelében, az még kérdés dolga, a mi beható és türelmes vizsgálat igényel. Hogy azonban Földünknek ezen része ilyenforma változásokon megy keresztül, és pedig, hogy számítás szerint 100 év alatt 10 láb emelkedés történik, azt minden vizsgáló geolog tudja. Oly tény ez, mely elmúlt geologiai események és a geologiai elméletek kimagyarazhatása végett, e te kintetben sok oldalú vizsgálódásra ösztönöz bennünket.“

Habár most a Földnek ezen részén a talaj gyorsan emelkedik — s a közzétett megfigyelések szerint épp úgy az északi tájakon is — Wintle úgy nyilatkozik, hogy még kimutathatja, miszerint a harmadkor vége felé vagy talán a pleistocenkor hajnalán ellenkező irányú mozgás ment végbe, a midőn bizonyos földterületek lesüllyedtek, mi által Tasmánia és Új-Zéland az ausztráliai szárazföldtől elszakadtak. Azonban e nevezetes tényt még most csak futólag említette föl, a mennyiben az terjedelmesebb közlemény tárgyát képezi. — (*Naturforscher* 1873.)

L. I.

## CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

(Rovatvezető : HELLER ÁGOST.)

(16.) HULLÓ-CSILLAGOK MEGFIGYELÉSE MAGYARORSZÁGON. — Dr. Weiss Ödön tanár úr Bécsből a következő levelet intézte Dr. Schenzl Guido úrhoz, a Budapesti kir. meteorologiai intézet igazgatójához :

„Bécs, 1873. szept. 23.

Igen tisztelt igazgató úr !

Azon fölülte nagybecsű észlelési sor, a mely múlt évi november hó végén a meteorologiai m. kir. központi intézetben az időszaki meteorokra vonatkozólag keresztül vitetett, és az ég ezen ázalekjainak kisugárzási pontját és pályáját meghatározni engedte, okot szolgáltat nekem, hogy azon kéressel forduljak Önhöz, miszerint jövőre is a hulló-csillagokra figyelmét fordítani, és, ha lehetséges, Magyarország több pontján is rendszeres hulló-csillag-észleletek eszközésért elrendelni sziveskedjék. Ezen célból, véleményem szerint, fölülte kívánatos volna, ha a magyar Természettudományi Társulat segélyét és közreműködését kieszközölhetné, a mely, mint élénk örömmel tapasztaltam, az egész országban oly nagy részvétre talál, és mely a természettudományok minden ágaiban a legnagyobb bőkezűséggel speciális kutatásokat segélyez és azok keresztülvitelére ösztönöz. A csillagászatot illetőleg pedig nem létezik tér, a melyen a tudománykedvelő rendszeren eszközölt észleletek által drága és nehezen kezelhető műszerek nélkül a tudománynak oly nagy szolgálatokat tehetne, mint a fénylő meteoroké, a melyenek az északi és állatövi fény, a hulló-csillagok stb. A mi az utóbbiakat illeti, a megfigyelésükben leendő részvételre megkívántató kellékek elég egyszerűek: egy meteoroskóp és egy jó óra. És mégis éppen a hulló-csillagok lettek a legújabb időben a köztük és az üstökösök között létező összefüggés felfedezése által oly nagy

fontosságúakká, a mennyiben azok mostani nézeteink szerint az égi testek képződése és feloszlásának törvényeit, más szóval a világegyetem életét szabályozó törvényeket szemünk elé állítani hivatva lenni látszanak. Ezen tény helyes felfogásában a legtöbb állam természetvizsgáló társulatai: első sorban az angol, francia és olasz, a hulló-csillagokra fordították figyelmüket, és az illető országokban terjedelmes észlelési hálózatot szerveztek. Igen örvendetes jelenség lenne tehát, ha ezen észleleteket a magyar Természettudományi Társulat is felvenné működési programjába, és tagjai körében különböző pontokon rendszeres hulló-csillag-észleleteket léptetne életbe. Ez úton idővel Budapest körül egy hasonló észlelési hálózat képződhetnék, a melyen néhány év óta Bécs körül létezik (Ó-Gyalla — honnan Konkolyi úr a magán-csillagdján tett becses észleleteket velünk közölni sziveskedik — Brünn, Krakó, Kremsmünster, Póla stb.), és ily módon a két hálózat együttes működése által a tudományt tetemesen lehetne gazdagítani.

Azt javaslánám tehát, hogy a megfigyelések egyelőre az időszaki meteorit-rajok ismeretes időpontjaira szorítkozzanak, nem csak azért, mivel ezen alkalmaknál gyakran egy és ugyanazon meteoritre vonatkozó, több ponton eszközölt megfelelő észleleteket szerezhethetünk, a mi által ezen képződmények felvillanása és eltűnésének magasságát meghatározhatjuk. Ezen időszaki rajok beállításának időpontjai — a melyeken, ha az időjárás engedi és a Hold nem igen akadályoztat, Bécsben rendszeres észleletek végrehajthatnak — a következők :

- |              |         |
|--------------|---------|
| 1. január    | 2.—3.   |
| 2. április   | 19.—23. |
| 3. július    | 25.—28. |
| 4. augusztus | 9.—13.  |

5. október 18.—25.  
6. november 13.—14.  
7. november 26.—29.  
8. december 6.—13.

Megjegyzendő még, hogy a fennvezett rajok főgyakorisága a két utolsó kivételével rendszerint csak éjfélt után szokott beállani.

Ha, a mint reményem, javaslatom a magyar Természettudományi Társulat helyeslésével találkozánk, akkor a jó siker biztosítása céljából Igazgató úr sokoldalú elfoglaltsága daczára sziveskedhetnék, az észleletek szervezését és vezetését avatott kezébe venni. Világos, hogy én, a mennyiben erőmtől kitelik, a vállalat előmozdítása érdekében Önnek és a Természettudományi Társulatnak minden tekintetben a legnagyobb örömmel segélyére leszek. Nevezetesen késznek nyilatkozom a tisztelt Társulatnak észlelési módszerünket, az észleletek feljegyzésének, átszámításának és közzétételének alakját, a mely több évi tapasztalásunk folytán legczélszerűbbnek bizonyult, egy rövid exposéban kifejteni, ha a tisztelt Társulat egy ilyen exposét, egy, tagjai számára kidolgozandó útmutatás kiindulási pontjául óhajtana. Egyszeresmind azon helyzetben vagyok, a tisztelt Társulatnak a legközelebbi idő alatt egy az észleletek átszámítását könnyítő táblázatot nagyobb számú példányban rendelkezésére bocsáthatni Végre különös öröömre szolgál a Társulatnak két derék fiatal embert kijelölhetni, a kik kívánatára a legközelebbi időben nyerendő anyag átszámítását magukra vállalni hajlandók. Ezek egyike Schulhof Lipót úr, ki több év óta csillagdánkon mint első segéd működik és alapos dolgozatai által már becsült nevet vívott ki magának a csillagászati világban; a másik Gruber Lajos úr, ki szintén csillagdánkon már némi idő óta mint volonair leginkább meteoritekkal foglalkozik és számos ógyallai és más hulló-csillag-észlelete-

ket átszámított.

Azon kérelemmel, miszerint i. tisztelt igazgató úr ezen indítványomat a tudomány érdekében a magyar Természettudományi Társulat elé terjeszteni sziveskedjék, maradok stb.

*Dr. Weiss Ödön.*

(17.) Az 1873-DIK ÉVI MÁSODIK (TEMPEL-FÉLE) ÜSTÖKÖS ELLIPTIKUS ELEMÉIRŐL. — A jelen év periodikus üstökösök tekintetében igen jelentékeny. Alig sikerült április hóban az 1867-ben Tempel által felfedezett üstököst, mely akkortájtban periodikusnak ismertetett fel, újra felfedezni, s így a biztosan visszatért üstökösök számát egygyel szaporítani, már július 3-dikán újra talált Tempel egy üstököst, melynek számításánál én azon észrevételt tettem, hogy lehetetlen pályáját parabola által kifejezni; azonnal hozzá fogtam az elliptikus elemek számításához, s meglepetésemre körülbelül 6 évi keringési időt találtam. Ezen üstökös tehát szintén azok sorába tartozik, melyeknek pályája Jupiter pályáján belül fekszik. Hogy az ilyen gyakran visszatérő üstökösöket még nem ismerjük mind, annak oka abban rejlik, hogy napközeliük aránylag oly távol esik, hogy csak a legszerencsésebb viszonyok együttállása mellett sikerül azoknak első felfedezése s eddigéig már több ízben hasztalan keresték újra későbbi visszatérések alkalmával az illető üstököst. Éppen az 1867-diki Tempel-féle üstökös az első, mely második visszatérése alkalmával systematikus felkeresés folytán találtatott meg. Reményem, hogy a jelen Tempel-féle üstökös sem fogja kijátszani fáradozásomat, s hogy számításaim folytán sikerülni fog azt 1878/9-ben ismét felfedezni. Az itt közölt elemeket hat heti vizsgálatok kimerítő felhasználása mellett számítottam, s minthogy ez által a számítás alapja igen jó, már feltehetni, hogy a nyert elemek a valóságot igen megközelítik; a keringési

időt még rövidebbnek adják, mint azon elemek, melyeket sokkal rövidebb időközökből számítottam.

Az elemek a következők:

Napközel ideje  $T = 1873$  június 25. 1910

Napközel hossza  $\pi = 306^{\circ} 4' 52.9''$

Felszálló csomópont

hossza  $\Omega = 120^{\circ} 54' 40.8''$

Hajlási szög  $i = 12^{\circ} 44' 27.8''$

Excentricitási szög  $\varphi = 33^{\circ} 21' 7.0''$

Fél nagy tengely  $a = 2.984467$

Középnapi mozgás  $\mu = 688'' 1870$

Keringési idő 5.15585 év.

*Schulhof Lipót.*

(18.) A NAP FELSZÍNÉNEK HŐMÉR-SÉKÉRE NÉZVE Zöllner három évvel ezelőtt érdekes vizsgálatokat tett, s a hőmérsék minimumát igyekezett kipuhatolni. Beható számítgatásainak eredményeül azt találta, hogy a Nap izzó folyós felszínén a hőmérsék  $13.230$  C.<sup>o</sup>, ellenben a Nap átmérője  $\frac{1}{40}$ -ed részének megfelelő mélységben  $1,112.000$  C.<sup>o</sup> Azon felvétel mellett, hogy a hőmérséklet a felszíntől befelé bizonyos terjedelemben aránylagosan növekszik a mélységhez képest: a felszín alatt  $139$  geogr. mérföld mélységre, vagy a protuberanciák kifolyási nyiladéknál  $1\frac{1}{2}$  percz magasságra, a hőmérséklet értékeül  $78.560$  C.<sup>o</sup> adódik ki. Ellenben Secchi azon eredményhez jutott, hogy a Nap hőmérséklete  $5,000,000$  C.<sup>o</sup> vagy még több, s hogy ez a legalsóbb határ, melyen alúl a Nap hőmérséke nem lehet. A két eredmény teljességgel nem vág össze, s azért Zöllner egy második értekezésében a tárgyat újra felvéve, egészen új módon hánytavetette meg. Nyilvánvaló, hogy olyan módnak, mely a Nap physikai tulajdonságainak meghatározására földi mérték-egységeken alapúl, annál valóbb színű eredményt kell szolgáztatnia, minél csekélyebb az arra megkívánt föltételek száma. Zöllner módjának, melyet a Nap-athmosphaera hőmérsékletének meghatározására alkalmaz, mint theoretikus előföltételre,

csupán a Mariotte és Gay-Lussac törvényére van szüksége, és egyszerű előföltételül csak azon tömötségi viszonyok ismeretét kívánja, amely a köneny-atmosphaerának két oly különböző magasságú rétege között van, melyeknek egymástól távolsága ismeretes. „A napkorongnak szinképi vizsgálata lehetővé tette hogy az izzó könenyathmosphaerának egy részét, mely a Napathmosphaerának lényeges alkatrészét képezi, az ú. n. chromosphaerának alakjában megfigyelhessük s ezen rétegnek közép magasságát meghatározhassuk a Napkorongnak azon helyein, melyek a protuberanciák eltávolodása által az athmosphaerának bizonyos egyensúlyi állapotára engednek következtetni. Ha tehát ezen állásponthoz a chromosphaerának alsó és felső határain a nyomási vagy a tömötségi viszonyokat csak közelítőleg is meghatározzuk, ezáltal birtokába jutunk ama két egyszerű adatnak, mely lehetővé teszi, hogy a képletnek alkalmazása által a chmosphaera középhőmérsékletének értékét kiszámíthassuk.“ Zöllner kimutatja, hogy tényleg lehető, a chromosphaerának alapján és az általában látható határszélen a nyomás viszonyát *közelítőleg* meghatározni. Egy általa kimutatott ténynek tekintetbe vételével nevezetesen a nyomás értékének közelítő viszonyát előre föl lehet tenni, a mely szerint földi viszonyok alatt a köneny spectruma éppen olyan állapotú változásokat szenved, mint a melyeken — optikailag föltételeztük — hogy a chromosphaerának mindkét határa keresztül megy. Wüllner vizsgálatai szerint ezen változások kerek számban mintegy  $2240$  millim. és  $1$  mm.-nyi nyomásérték között vannak. Minthogy pedig a chromosphaerának közép magasságát, a Nap felületének lehető legnyugalmasabb helyén, megfigyelések folytán  $10$  ivmásodpercze lehet tenni, e szerint birtokába jutunk azon számadatnak, melyet Zöllner kép-

lete kíván és a chromosphaerának abszolút hőmérsékeül kiadódik 61.350 C.<sup>o</sup> Egyébként Zöllner arra tesz bennünket figyelmessé, hogy ez az érték a kiszámításnál alapul szolgáló egyszerű adatoknak talán nagy pontatlansága mellett egyelőre csak arra szolgálhat, hogy birtokába legyünk bizonyos megközelítő értékek, mely nem annyira magát a hőmérséklet nagyságát, mint inkább annak elrendeződését állapítja meg.

Azonban még ezen megszorítás mellett sem gondolható, hogy a Zöllner által talált hőmérsékleti érték a Secchi által adott értékkel valaha egybevágnon. Secchi az ő levezetésénél azon nézetből indult ki, hogy valamely test hősugárzása és hőmérséklete közt bizonyos arányosság van. Zöllner ezen fővételt már korábban hibásnak nyilvánította. Zöllner ellenvetésének helyes voltát közelebb Soret érdekes vizsgálatokkal újra megmutatta.

Soret zirkon-lemezt durrgázfúvókészülékkel erősen izzóvá tett, és az így létrejött hősugárzást meghatározta azon actinométer segítségével, melyet a Nap hősugárzásának mérésére használt. És kísérletéből — a Secchi által a Nap hőmérséke meghatározásánál alkalmazott aránylagossági törvénynek föltétele mellett — az izzó zirkonlemez hőmérséknek értékeül 45.990 C.<sup>o</sup> jött ki, holott pedig annak valódi hőmérséke nem volt több 2500 C.<sup>o</sup>-nál.

Tehát ezen kísérletnél az izzó test valódi hőmérséke körülbelől 20-szor volna kisebb, mint az aránylagossági törvény szerint elméletileg levezetett hőmérsék. Majd ha a felhevített zirkon-lemezeknek más-más hőmérsékleténél hasonló vizsgálatok fognak rendelkezésünkre állani, akkor képesek leszünk közelítőleg összeállítani azon görbe vonalat, mely szerint az izzó testnek hősugárzása növekszik hőmérséke emelésével.

Elfogadván tehát ezen viszonyt,

a fentebbi értéknek megfelelőleg, ke-rekszámában 20-nak, akkor kijön, hogy a Napfelszín középhőmérsékletének 267.000 C.<sup>o</sup>-nál mindenesetre kisebbnek kell lennie. Magától értetődik, hogy ez nem zárja ki azt, hogy a Naptest belső részében nagyobb mélységre magasabb hőmérséklet ne uralkodhatnék. — (*Gaea*, 1873. VII.)

L. I.

#### (19.) A NAPFOLTOK MÉRSÉKLETE.

— Többféle kísérlet történt már annak kimutására, hogy a napfoltok hősugárzása csekélyebb, mint a napfelület egyéb részeinek sugárzása. Lohse O. legújabb időben oly módszert közölt, melynek segítségével egyszerűbben és biztosan remél célhoz jutni, mint a szokásos thermo-electrikus úton. Lohse igyekezett oly papirost előállítani, mely a melegség különböző fokú behatását láthatóvá tegye. Erre nézve legjobbnak találta, a kobaltchloriddal impraegnált papirost, miután ezen — közönséges mérsékleteknél — vöröses só magasabb hőfoknál kék színt vesz fel, még pedig annál sötétebb színezetben, minél nagyobb a mérséklet.

Ily érzékeny papirosra Lohse úgy tett szert, hogy lehető finom szemcséjű, fehér papirost 1 rész kobaltchlorid és 5 rész vízből előállított oldaton 4 perczig usztatott, megszáritotta és azután ernyőnek használta, melyen a Napnak a bothkampai csillagda 11 hüvelykes — hajtó óraművel ellátott — refractora által előidézett képét felfogta. Miután az ernyő 2 perczig ki volt téve a Nap sugarainak, látszott kék színben egy élesen határolt Napkép, a korong szélei felé sokkal világosabb kék, mint annak belsejében, mint ezt a tényleges hősugárzási viszonyok a Nap felületén kívánják. Az ezen kísérlet idejekor a Napon látható foltok azonban igen csekély kiterjedéssel bírtak, és így a leírt úton nyert thermikus képen nyomukat sem lehetett találni.

Remélhető azonban, hogy nagyobb kiterjedésű foltok ezen módszer szerint biztosan ki fogják mu-

tatni a hőszugárzási különbséget a fényes és a foltokkal borított napfelület közt.  
H. A.

### MŰSZAKI VEGYTAN.

(Rovatvezető: WARTHA VINCZE.)

(2.) A SZÉNA MAGÁTÓL VALÓ MEGGYULADÁSÁRÓL. — 1872 októb. 19-én, H. R a n k e ú r Laufzorn nevű jószágán, egy nagy pajtában, azon tájékon, hol két rakás augusztus elsején gyűjtött széna volt, átható égett szagot vettek észre, mely különben már 17-én érezhető volt, s azóta észrevehetőleg fokozódott. Gyanítván, hogy itt a sarjú önkényt meggyuladásával van dolguk, nagy elővigyázat-tal kezdték a 23 láb magas, 23 láb hosszú és 16 láb széles kazalt kihordani. A kazalon, külsőleg, semmi feltűnő sem mutatkozott; felső részeiben a sarju erősen izzadott, úgyannaira, hogy az egyes szálakon formális vízcseppek függtek: az egésznek színe a mennyre kívülről látni lehetett, szép zöld volt; kívülről legcsekélyebb hőemelkedést sem lehetett észrevenni.

Amint azonban a legfelsőbb réteket eltakarították, 3 lábnyi mélységben már igen forró és száraz sarjút találtak s a széleken már  $1\frac{1}{2}$  lábnyi mélységben fokozódó meleg volt észrevehető. Körülbelül öt lábnyi mélységben egyes szíkrák tűntek elő, s az innen leszedett és egy szekérre halmozott tömeg füstölgött és sziporkázott. Most a leszedés, felrakás és kiterítésnél szorgalmasan kellett a szénát öntözni, mert különben az izzó és sziporkázó tömeg azonnal fellobbant és a szabadban lánggal égett volna.

E parázsban égő tömeg az egésznek mintegy magvát képezte, felül mintegy 11 lábnyi átmérője volt, s befelé, a talajtól körülbelül  $1\frac{1}{2}$  lábnyi magasságig terjedt, hol átmérője 4—5 lábra szállt alá. Az izzó széna valóságos szénné változott, melyben azonban az egyes főszalakat, levele-

ket és virágokat mind eredeti alakjukban lehetett felismerni. Ha e szénvirágokat fehér papiroson szétdőrszölték, a papiros fekete lett.

A sarjúból tehát valóban szén képződött, mely éleny hozzájárultával magától meggyuladt. Miután e tény valónak bizonyult be, R a n k e kísérleteket tett arra nézve, mily közelebbi körülmények idézték elő a képződött szén önkényt meggyuladását.

Legelőször is csekély mennyiségű sarjuszenet addig izzított, míg belőle a kimutatható empyreumatikus anyagok el nem távoztak s ekkor a szabad levegő hatásának tette ki. Azután ismét ugyancsak ily szenet izzított, de nem annyira, hogy belőle minden empyreumatikus anyag eltávoznék, s egy rakásra öntve ezt is martalékkul adta a szabad levegő behatásának. E szén csakhamar kihült, pár másodperc múlva azonban növekedő hőfok volt kimutatható, s nemsokára veres izzó helyek tűntek fel a rakásokban, az egész parázsban égett, míg a szénhalom hamuvá nem változott.

„Valóban sikerült tehát bebizonyítani, hogy a sarjuszen magas hőfoknál pyrophor tulajdonsággal bír, hogy az ilyen szén, a levegőn, valóban magától gyulad meg. Hogy e meggyuladás nem következett be, midőn az empyreumatikus anyagokat eltávolították, arra mutat, hogy az anyagok az önkéntmeggyuladásnál igen valószínűleg fontos szerepet játszanak.“

R a n k e ú r ezután a hőfokot igyekezett megállapítani, melynél a normál sarjú a megszzenesedés azon állapotába vihető át, mint az a fentebbi hőmérséknél találtatott. A kísérletből az derült ki, hogy e hőfok  $280^{\circ}$ — $326^{\circ}$  között van. Az így mes-



terségesen előállított sarjűszén ugyanazon gyulékony tulajdonsággal birt mint amaz, mely a kazalban önkényt képződött.

„Ezzel természetesen csak azon tény van megmagyarázva, hogy a sarjűszén magától meggyulad; azon közelebbi folyamatok kiderítése azonban, melyek következtében a sarjűboglyában a hőfok oly magasra emelkedik, hogy szénképződés lép fel, a további vizsgálatok és kísérleteknek marad osztályrészül.

Legnagyobb fontosságú mindenestre azon mozzanat, hogy egy kazal sarjunak belsejében, a vegyfolyamatok útján szabaddá lett melegből majdnem semmi sem vész el. A sarju oly rossz melegvezető, hogy a magvában már szénné változott kazal, kívül, a sarjunak rendes zöld színében tünt fel, s legcsekélyebb hőemelkedést sem mutatott.

Miután a kísérletből megtudtuk, hogy a sarjűszén képzésére körülbelül 300 foknyi hőmérsék szükséges, azt is tudjuk, hogy a sarjűboglya belsejében,

melyben ily szén valóban képződött, mintegy 300<sup>0</sup>-nál nem lehet csekélyebb a hőmérsék.

A sarjűboglya belsejének ily magas hőfoka, melynek kezdete bizonyosan erjedési folyamatokban, s növekedése a folyton előrehaladó további vegyfolyamatokban keresendő — csak úgy fogható fel és érthető meg, ha szem előtt tartjuk, mily rossz melegvezető az összehalmozott sarju, s ha meggondoljuk, hogy egy ily boglya belsejében a vegyfolyamatok által szabaddá lett meleg, úgyszólván mind összehalmozódik, folytonosan meleg képződik s majdnem semmi sem vezettetik el.

Nem mulaszthatom el e helyen megemlíteni, hogy földünk őskorában a hatalmas szénrétegek létrehozásában is ugyanazon tényezők szerepeltek és ugyanazon folyamatok működtek közre, mint a melyek a sarju-kazalban szemünk láttára alkották a szenet. (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, 167. köt. 361. l.) P. J.

#### K Ü L Ö N F É L É K.

(8.) A GALILEI-EMLEK FLORENCZBEN. — A toskánok legközelebb emléket állítottak Galileinek a florenczi *Museo di Fisica e di Storia Naturale*-ban. Az egész, mint mondják, 1,000.000 lirába (közel 400.000 forintba) került. Áll egy vestibűlből, melybe keskeny négyszögű csarnok nyílik, félköralakú tribűnben végződűvén. Ez utóbbiba van állítva Galilei szobra Prof. Costolítól. A csarnok egész belseje fehér márványral és remek izlésű freskókkal van borítva. A freskók a vestibűlben Leonardo da Vincit ábrázolják, amint az néhány nagy találmányát Sforza Lajosnak, Milano herczegének bemutatja. Az ezzel szembe levő freskó Voltát ábrázolja, amint villanyos oszlopát, Napoleon és Lagrange jelenlétében, a francia Akademia tagjainak magyarázza. A vestibűlben

még két márvány mellkép van, az egyik Leo Baptista Albertié, a másik pedig Baptista della Portáé. A csarnokbeli freskók egyike, Bezzuolítól, Galileit ábrázolja, előadást tartva Pisában, a testek esésének törvényeiről. Ez egy valóban meglepő és jól kigondolt kép: Galilei professori tőgájában a hosszú lejtő sík mellett áll és mutatja az ezen talált eredményeket társának, Mazzoninak. Az előtérben, a lejtő aljánál, egy tanár térdel barátruhában, keze erének verésén olvasva az eső test leérkezésének idejét. Fiatal tanulók környezik Galileit, hogy ha lehet, kísérleteiben segítsék, míg a másik oldalról aristotelesi tanárok gúnyosan néznek feléje, hasztalan keresve a peripatetikusok irataiban az új tények magyarázatát. A háttérben a katedrális és a ferde torony látható. Az egész felfogás

nemes és lélekemelő. Az átellenes kép az *Academia del Cimento* egyik gyűlését tünteti elő: a társulat pártfogója, II-ik Ferdinand nagyherczeg kiváncsi figyelemmel szemlél egy kísérletet, melyet Redi, Viviani és Borelli hajtanak végre a hidegségnek látszólagos — szerintök valóságos — visszaverődéséről parabolikus tükörön. A tükör gyúpontjába az Akademia találmánya szerint készült, durva, borszeszes hévmérő van állítva s a hidegség forrásául egy jégtömb szolgál.

A tribünben, a szobor közvetlen környezetében, három freskó Galilei életéből három nevezetes eseményt tüntet elő: az elsőt a pisai katedrális lámpájának lengését figyelmesen szemléli: a másodikon távcsővét mutatja be a velencei tanácsnak; a harmadik mint öreg embert ábrázolja, amint arcetria házában, tanítványainak Torricellinek és Vivianinak tollba mondja az eső testek törvényeinek mértani bebizonyítását. A szobor felletti boltozaton, jól kiszámított hatással, két alapra vannak rajzolva Galilei csillagtani fölfedezései: a tejút, az Orión ködfoltja, a Vénus változatai, a Hold hegyei, a Jupiter holdjai, a napfoltok, a Saturnus gyűrűje — az olaszok legalább mind ezt Galilei számára reklamálják. A boltozat pilléreirein márvány homorművek földi találmányait ábrázolják. Számára vitatják honfitársai az ingát, a hydrostatikus mérleget, a hévmérőt, az arányos körzöt, a mágnesek horgonyát, a távcsövet és a mikroszkópot. A freskók mellett és a szobor körül fülkék vannak, magukba foglalván Galilei egynémely készülékét: távcsövet, egy általa készített tárgylencsét, egy arányos körzöt és egy mágneset horgonyával, melyet ő maga csinált hozzá. Köröskörül a szobor közvetlen szomszédságában leghíresebb követőinek, Castelli, Cavalieri, Torricelli és Viviani mellszobrai állanak. A csarnokban hat tartó van régi apparatu-

sokkal, melyek jobbadán az Academia del Cimentotól származnak. Itt láthatók az Akademia különféle hévmérői, azon edények, melyeket a víz állítólagos összenyomhatatlanságának megmutatására használtak; nedvességmérők, csillagtani és földmérési eszközökkel. Itt van továbbá a nagy gyújtó üveg, melyet Averani és Tarioni használtak a gyémánt elégetésére, és melylyel később Sir Humphry Davy is élt. Az akademia találmányait és fölfedezéseit a fehér márványpillérekben homorművek tüntetik elő.

Az emlék egyaránt méltó az emberhez és a florencziek finom izléséhez. Talán az egyedüli *tudományos sanctuarium* ez, mely ekkoráig egyáltalában létezik. Remélhető azonban, hogy a florencziek példáját másutt is követni fogják. A mailandiaiak legújában megszerezték Volta készülékeinek és kéziratainak gyűjteményét, ha nem csalódnunk, 100.000 lira árán. Kétségtelen, hogy megfelelő muzeumot is fognak számukra állítani.

Főntebb szólottunk azon fölfedezésekről, melyeket honfitársai Galileinek szeretnek tulajdonítani. Mi úgy vélekedünk, hogy ezen igények egy része túlságba csap. Az ily tárgy fellet azonban vég nélkül lehet vitatkozni. Legyen elég csak annyit megemlíteni, hogy a távcső feltalálását két más honfitarsa — Antonio de Dominis és Baptista Porta — valamint Hollandia számára is reklamálják; a hévmérőt Drebbelnek, paduai Sanctiorionak és még másoknak is tulajdonítják. De mindezt félretéve, Galilei mindenkor tündökölni fog, mint a kísérleti természettan egyik atyja: nem ő teremtette, de ő gerjesztett kedvet hozzá és ő gyarapította úgy, mint előtte senki. Kiváló mértékben bírta a természettani kutatás valódi szellemét, a bűvárokodás hő szerelmét a „Provando et Riprovando-t,” mit az Academia del Cimento jelszavául fogadott. (*Nature.*)

(9.) A VILLANYOS TÁVÍRÁS TÖRTÉNETE A BÉCSI YILÁGTÁRLATON. — A német császári telegraph-igazgatóság egy igen érdekes történeti gyűjteményt állított össze a kiállításra, mely hű képét ad a villanyos távirás fejlődéséről Németországban, kezdettől fogva maig. A gyűjtemény nem kevesebb mint 82 készüléket és 6 rajzbeli abroszt foglal magában. — A készülékek sorában mint legrégebb villany-távíró azon készülék áll, mely a távirásra vízbontást használ, (Sömmeringtől Münchenben, az 1809-ik esztendőből. A 18-ik században már ezelőtt is többszörösen próbálgatták ugyan, hogy nem lehetne-e a dörzsvillanyosság segítségével sürgönyözni, azonban — és pedig szükségképpen — minden eredmény nélkül. Korra nézve ezután a tús távirónak egy rajza következik, a melyet az orosz államtanácsos, báró Schilling v. Canstادت, 1832-ben talált fel, s a melynél csupán 5 vagy csak 1 türe, s ahhoz képest 10 vagy pedig 2 villanyvezető sodronyra volt szükség, míg ahhoz, melyet Ampère 1820-ban hozott javaslatba, 30 delejtű és 60 vezető-sodrony lett volna szükséges. Hosszabb — mintegy 3000 lábnyi — vezetésen legelőször Gauss és Weber Vilmos tanárok sürgönyöztek Göttingában, az 1833-ik esztendőben; az ő készülékek is, ámbar nem egészen az eredeti alakban, szintén ki van állítva, s nagyon szemebetűnő arról, hogy a jelvevő delejrudja 121 centiméter hosszú,  $7\frac{1}{2}$  cent. széles, s  $1\frac{1}{2}$  cent. vastag. Közéleiben áll azon tús táviró, melyet Steinheil az 1837-ik év július havában a müncheni akadémia és a bogenhauseni csillagásztorony között,  $\frac{3}{4}$  mérföld hosszú vezetésen használt. 1838-ban Steinheil fölfedezte, hogy a földet a folyam visszavezetésére lehet használni, s így az összekapcsolandó helyek között csak egy sodronyra van szükség.

A mutatós távirók közül mint

legrégebb van kiállítva az, melyet Leonhard készített Berlinben 1845-ben. Régiségre nézve hozzá legközelebb áll az, melynél igen elmesén a folyam önmegszakításának elve alkalmaztatott, s amely Siemens-től ered Berlinben. Ez utóbbi, mely Poroszországban 1846-ban szabadalmaztatott, hasonló a legrégebb betűnyomó táviróhoz, s nyomó készülékében is jellemző újat tüntet föl. Nem messze áll tőle Kramer mutatós távirója Nordhausenből (1849); és ennek átellenében Stöhrer mutatós távirója Lipsceből (1847).

Érdekes továbbá az első gutta-percsa-sajtó is az így szigetelt sodronyok elkészítésére. E sajtót mintában Siemens állította össze, s azután átengedte Fonrobert és Brucknernek. Az ezen minta szerint készült gépekkel nem csak 1847-től 1851-ig készültek az ezen években lerakott német és orosz földalatti vezetések számára való sodronyok, hanem még most is azokkal készítik a tengeralatti vezetésekre szolgáló köteleket.

A Morse-féle készülékek között a szöges távirók a legrégebbektől (Siemens 1849) a legújabb alakúakig képviselve vannak, közöttük több automatikus gyorsjelző is. Stöhrer Emil kettős szöges készüléke is különböző alakokban látható. A legrégebb színes jelző (a Johné Prágában 1854) közvetlenül összehasonlítható a legújabbkori efféle készülékekkel. Még gazdagabb és változatosabb a relaiseknek, s a kisebb fontosságú készülékeknek, mint a billentyűknek, villam-hárítóknak, átitatóknak, galvanoskópoknak, ébresztőknek és rheostatoknak sora.

A történeti osztálynak bevezését képezik a most használt készülékek és azoknak módoszatai.

A rajzok közül az első 4 az 1854, 1860, 1866, 1872-ik évi német táviró-hálózat képét tünteti elő; az 5-ik a német telegraph-forgalom fejlődését rajzszerűleg ábrázolja 1854-től

1872-ig, s végre a 6-ik az 1872-ik évi táviró-vezetések normális kapcsolatait mutatja.

L. I.

(10.) A HOLLANDI TUDÓS-TÁRSASÁG ARANY-ÉRMEL. — A hollandi tudóstársaság 1869-ben két új aranyérmét alapított, mindeniket 500 forint belértéssel, melyek közül az egyik Huyghens, a másik Boerhaave képét viseli. Mind Huyghens-, mind a Boerhaave-érmét négy éves időközökben ítélik oda, oly hazai vagy külföldi tudós részére, ki a tudós-társaság ítéléséhez képest leginkább kitüntette magát kutatásai vagy találmányai által, a physikai és matematikai tudományok sorrend szerint megszabott ágában, a megelőző húsz év alatt. A Huyghens-érem 1870-ről a physikára, 1874-ről a chemiára, 1878-ról az astronomiára, 1882-ről a tiszta és alkalmazott matematikára; a Boerhaave-érem pedig 1872-ről a geologia és mineralogiára, 1876-ról a botanikára, 1880-ról a zoológiára, 1884-ről a fiziológiára, 1888-ról az anthropológiára tüzetett ki. E sorrend minden húsz évben ismétlődni fog. Az első Huyghens-érem Clausiusnak, a mechanikai hőelmélet egyik alapítójának ítéltetett oda. Az első Boerhaave-érmét pedig legközelebb Sorby nyerte el Steffieldben, mikroszkópiai tanulmányaiért a geologia és mineralogia terén.

(11.) DARWIN MAGYAR FORDÍTÁSÁNAK ELŐSZAVÁHOZ. — Dapsy tagtársunk, ki Darwin „Fajok eredetét” magyarra fordította, előszót írt a munka magyar fordításához, melynek némely kitételeit, bárha érettek, a dolog természete szerint, csakis Dapsy a felelős, még sem hagyhatjuk észrevétel nélkül. Dapsy az előszóban ezeket mondja:

„Kevés körültekintés az európai tényleges viszonyok között, bárkit is könnyen meggyőzhet a felől, hogy a mi helyzetünkben, a mint egyrésről csak haszontalan erő- és időfecsérlés, és a valódi ké-

pesség kárával, csupán nemzeti önhittségünk növelésére vezet azon törekvés legnagyobb része, mely az emberi szellemi működés még oly mezőin is, hol a külföldi nemzetek bennünket már rég messze túlszárnyaltak, a helyett hogy ezek productumait igyekezett volna könnyű szerrel, magyarra átfordítva, felhasználni, s fejlődésünket így olcsó áron előre vinni, — eredeti magyar dolgozatokra vesztegette a nemzet legbecsesebb tőkéjét: úgy másrésről több körülményeink miatt még hosszú ideig aligha van egyszerűbb eljárás reánk nézve, mint a külföldi legjelesebb alapmunkák magyarra fordítása, s ez úton egy oly magyar irodalom teremtése, mely által az, ki e nyelvet bírja, az emberiség legfőbb szellemi kincseinek is olcsón birtokába juthat.”

A munka, melynek előszavában az imént idézett sorok állanak, Társulatunk kiadásában jelent meg. Lehetnének olvasók, kik ebből azt következtetnék, hogy a mű előszava magának a Társulat választmányának, vagy legalább könyvkiadó bizottságának nézeteit tükrözi vissza. Nehogy a hallgatás beleegyezésnek vétessek, kötelességemnek tartom kijelenteni, hogy ilyes nézetek, minőket fordító úr az előszavában fejteget, sem a Társulat, sem a könyvkiadó bizottság gyűléseiben soha elő nem kerültek. Dapsy az előszóban csakis a maga privát nézeteinek adott kifejezést; következőképp azokért senki, csakis egyesegyedül ő maga felelős.\*

Szily Kálmán.

\* Ezeket előre bocsátva és még egyszer egész határozottsággal ismételve, hogy a fordítások előszavában az illetők által mondottakért sem a társulat választmánya, sem könyvkiadó bizottsága kezességet nem vállalt magára — érdekesnek tartjuk megismertetni olvasóinkkal azon észrevételeket, melyekre Dapsy állításai egy buda-pesti napilap irodalmi referensét faksztották. Az *Ungar. Lloyd* szeptember 20-iki esti kiadásában Dux Adolf Dapsy állításaira a következőket jegyzi meg:

„Valamint minden magánvéleményt, épp úgy nyugodtan eltűrhetjük az imitt kimondottat is, még ha igen mereven van is odavetve, és végső következtetéseiben igen messzire megy is; de egy oly mű előszavában, melyet egy tudományos társulat ad ki, magasabb színvonalon áll az,

s könnyen bírálatra serkent. Úgy lát-  
szik nekünk, hogy itt azon egyszerű igaz-  
ság, miszerint jó műveket lefordítani üdvös  
dolog, túlságos pedig páthosszal van ki-  
mondva; — monumentális művek lefor-  
dítása már régi, mindenütt gyökeret vert  
szokás, s éppen a legtöbbször haladott nem-  
zetek által gyakoroltatik leginkább. A  
németek kétségtelenül elegendő eredeti mű-  
vet szolgáltatnak, valamint mindenben, épp  
úgy a természettudományi téren is; ugyan-  
azt teszik az angolok, francziák, olaszok,  
és mindamellett igyeksenek az önmaguk  
szerzette kincseket idegenek által gyara-  
pítani és bővíteni, a mennyiben egymás  
monumentális műveit kölcsönösen lefor-  
dítják. A tételt azonban meg is fordít-  
hatjuk. A legelőbbre haladott nemzetek  
fordítások által minden ismeretre méltó-  
nak birtokában vannak, és ez mindamel-  
lett nem lankasztja buzgalmukat, hogy  
saját igyekvésök útján is ne gyűjtsenek  
ismeretkincseket. — Ha már most ezen,  
nem csupán egy nemzet életéből, hanem  
általában tapasztalt gyakorlatból merített  
példa szemünk előtt lebeg, — akkor hi-  
ányzik bennünk a hit az előszónak fen-  
tebb idézett ama mondata iránt, hogy  
eredeti magyar műveket írni erő- és idő-  
fecsérlés, és hogy Magyarországra nézve  
még „hosszú ideig“ aligha léteznék valami  
ésszerűbb dolog, mint a külföldi legjele-  
sebb alpmunkák magyarra fordítása. Erre  
kétszer azt kell mondanunk, hogy *nem!*  
Mi az a „hosszú idő“? Talán eljő majd  
egyszer hozzánk a kor, mely egy nemzet  
életében se létezett soha, az a kor, midőn  
majd nekünk valami teljesen fölösleges  
lesz kiváló idegen műveket a magunk iro-  
dalmába átültetni? És így, a mint egy-  
résztől se fel nem tehetjük, se feltennünk  
nem szabad, hogy ezt a gyakorlatot bár-  
kinek is feladjuk, — épp úgy másrésztől  
nem lehetünk felmentve soha, — még a  
természettudományoknak körünkbeli jelen-  
leg gyenge állása mellett sem — azon kö-  
telesség alól, hogy ebben a szakban ön-  
állólag is munkálkodjunk. Sőt még az  
olynemű eredeti művek sem teljesen feles-  
legesek, melyeket az előszó idő- és erő-  
fecsérlésnek nevez, ha csak a tudomá-  
nyos szakbirálat mindig a „qui vive!“  
ponton áll. Az ember mindig téved,  
míg csak törekvése tart, és még maga  
a tévedő törekvés is mind közelebb

juttat az igazsághoz. — És már csak a  
cég végéig is, mely alatt ez a magyar  
Darwin megjelenik, nem volna szabad  
előszavában kimondani, hogy mi egyideig  
ne erőltessük az agyunkat öngondolkodás-  
sal, ne írjunk eredeti műveket, és csupán  
a fordításra vessük magunkat! Egy tu-  
dományos együletnek, és így a természet-  
tudományi társulatnak sem szabad pusztán  
idegen szellemi vívmányok tölcseréül szol-  
gálnia; hiszen a feladata az, hogy azon  
körben, melyben működik, a tudományo-  
kat, s ezzel az öngondolkodást és ennél-  
fogva eredeti műveket is elősegítsen.

Eredeti művek alatt nem éppen  
csakis olyanokat értünk, melyek — mint  
a Darwiné vagy hasonlók — addig ismer-  
etlen természeti törvények felderítésével  
és magyarázásával (bővítésével) foglalkoz-  
nak. Ezek az irodalmi érték lépcsőzetén  
csakugyan a legfelsőbb helyet foglalják el.  
Becsés és fontos eredeti művek gyanánt  
tekintendők azonban azok is, melyekben  
már fölismert igazságok önállólag és ért-  
hetőleg dolgoztatnak fel, melyek útján az  
előbb csak a legmagasabb csúcokat meg-  
világította fény a völgyekbe vitetik és az  
alanti síkon terjesztetik szét. — Efféle  
eredeti művek nélkül még a legjelentéke-  
nyebb alpmunkák lefordítása is könnyen  
idő- és erőfecsérléssé válhatik, s az elő-  
szónak fentebb idézett mondatában ismét-  
elve hangsúlyozott *olcsósági* elv könnyen  
megdöntethetik.

Mert ama forradalom következtében,  
melyet a kifejlődési elmélet a tudományok  
minden mezején, nem csupán a természeti  
tudományokban, előidézett, — a tudomá-  
nyos-irodalmi működés annyira fokozódott,  
új jelentékeny szellemi termékek oly gyor-  
san és oly számban követik egymást,  
hogy egy nemzet, mely a szellemek e tüzes  
versenkedő csatájával csak fordítások útján  
szándékoznék lépést tartani, fáradozásai  
hiábavalóságát csakhamar be fogná látni.

Fordítsuk le tehát a jelentékeny mű-  
veket, mint mindenütt teszik, s mondjunk  
a természettudományi társulat vállalatának  
öt megillető isten hoztát, — de ne elé-  
gedjünk meg pusztán a fordítói műkö-  
déssel, s a legkevésbé kellene a termé-  
szettudományi térsulat cége alatt kimon-  
datni annak, hogy pusztán a fordítással  
csak egy órára is, s annál kevésbé, hogy  
még sokáig meglegedjünk.<sup>4</sup>

## LEVÉLSZEKRÉNY

(15.) M. K. úrnak — A rőperőről alkotott véleményét általában véve helyesnek tartjuk, csakis a végkövetkeztetések ellen van kifogásunk. Ha jól értettük, az Ön okoskodása ez :

„A forgás közben leszakadó darab minden pontja egyforma sebességgel, és pedig a legszűlső pont sebességével fog elrepülni az érintő irányában, tehát nagyobb elevenerőt visz el magával, mint a mennyie volt a forgás utolsó pillanatában, mikor t. i. a belebb fekvő pontoknak még kisebb sebessége volt, mint a külsőknek. Úgyde ezen elevenerő-többletnek a forgás közben is meg kellett már lenni s annak valami alakban nyilvánulni is kellett. Vajjon minő alakban nyilvánulhatott az? alkalmasint melegség alakjában.“

Ha a leszakadó darab csakugyan több elevenerőt vinne el, mint a mennyie volt forgása korában, úgy az Ön következtetése egészen helyes lenne. A dolog azonban nem így van. A leszakadó darabnak minden pontja megtartja ugyanazt a sebességet, a mennyie volt a forgás utolsó pillanatában. A kisebb eső pontok tehát tényleg nagyobb sebességgel repülnek el, mint a belebb fekvők, s ezen különféleség a sebességben megmarad a különvált darab tovarepülése alatt is. Ebből aztán következik, hogy a kisebb pontok, a test repülése közben, előre buknak, a belebbek pedig hátra maradnak, vagyis a leszakadt darab, a mellett hogy tova halad, egyszersmind forog, az eredeti forgással közös értelemben; csak egyetlenegy pontja mozogván egyenes vonalban, t. i. a súlypontja, a többi pontok pedig kerékvonalakat (cycloisokat) írván le. A leszakadt darab e szerint úgy jár, mint a Laplace föltevése értelmében a chaotikus ködtömegtől elszakadt bolygók t. i. forogva halad. A különbség csak az, hogy a bolygók súlypontja nem egyenes vonalban, hanem ellipszisben jár.

A mondottakból kitűnik, hogy az elszakadt darab nem visz el magával több elevenerőt, mint a mennyie volt az elszakadás előtt, s így nem levén szó elevenerő-többletről, nem is kell annak nyilvánulási alakot keresni.

Az igaz, hogy a test, a forgás megindításakor és megszűnésakor, hőmérsékét egy kevésbé megváltoztathatja, de ennek oka kevésbé egyértelmű, mint hogy az indításkor a megfeszülő test kissé megnyúlik, a megállításkor pedig ismét összehúzódik.

Sz.

(16.) M. K. úrnak Cz.—n. — A beküldött rovarálczák a szőlőn élő két pillérfaj hernyói, melyek mint ilyenek már több ízben tetemes károkat okoztak a szőlősgazdáknak. A leveleken élő hernyókból július-augusztusban a *Grapholitha pilleriana* nevű aprólepe fejlődik ki, mely petéit a levelekre rakja. E petékből még ugyanazon évben kelnek ki a hernyók, s a leveleket ezen második nemzedék is rongálja; míg végre ősszel levelekből összegyöngyölt tokban vagy a szőlőkarók hasadékaiban bebábozódik s tavasszal lepévé fejlődik.

A másik álcza, melyet tavaly Nagy-Kőrösön beteges szőlőszemekben nagy mennyiségben észlelt, nem más, mint a *Cochylis ambigua* hernyója, az ú. n. szőlő-kukacsz. Valamint az előbbi lepének, úgy ennek is évenként két nemzedéke van. Az első nemzedékű hernyók a szőlő virágait eszik, s a kötözésre használt sás között vagy a szőlőkarók hasadékaiban bábozódnak be. Július-augusztusban jelenik meg e bábokból a lepe, melyet sötét sávval díszített sárgás előszárnyai jellemznek, s apró fehér petéit a kocsánokra vagy szőlőszemekre rakja. Augusztus és szeptemberben azután egyes szőlőszemekben sötétkék foltokat veszünk észre, s ha az ily szemeket közelebről megvizsgáljuk, bennük találjuk a második nemzedékű hernyókat, melyek szőlőmaggal táplálkoznak, s ennél fogva egy szőlőszemet a másik után megtámadnak. Esős időben a kár még az által fokozódik, hogy a megtámadt szőlőszemek rothadni kezdenek, s e rothadás a többi egészséges szemekre is áttérjed. A kinőtt hernyó elhagyván a szőlőszemeket, hasonló helyeken bábozódik be, mint az első nemzedék, s a lepe jövő tavasszal fejlődik ki. Ezért a beküldött czeplédi szőlőszemekben sem voltak többé hernyók, hanem csak üres helyeik; a hernyók ilyenkor már bábbá alakultak.

A szőlő-kukacs a *Phylloxera* után legnagyobb ellensége a szőlőknek és az általa előidézett rothadás már nem egy szüret reményeit tette tönkre. Kiirtására legokoszerűbbnek bizonyult be az áttelelő bábokat megsemmisíteni, s e czélból a régi kötéseket (kötöző csátét), és karókat eltávolítani és felégetni.

Dr. Horváth G.

# METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDA-PESTEN, 1873 SZEPTEMBER HÓBAN.

## A.

Hónap	Légnyomás mi liméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék m limé- terben
	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	748.2	747.7	748.2	748.0	15.4	22.2	16.5	18.0	9.2	6.8	7.1	7.7	70	34	51	52	—
2	49.3	48.5	49.2	49.0	13.4	23.3	14.8	17.2	8.3	8.2	7.7	8.1	73	38	62	58	—
3	50.3	49.2	48.8	49.4	15.1	24.8	18.6	19.5	8.1	7.0	8.7	7.9	63	30	55	49	—
4	48.1	48.2	48.2	48.2	15.0	20.8	16.2	17.3	10.5	10.3	10.7	10.5	83	56	78	72	1.28:
5	48.6	47.9	46.6	47.7	15.2	21.8	16.3	17.8	11.3	10.5	10.4	10.7	88	54	75	72	1.50:
6	42.2	46.2	48.4	45.6	17.3	20.4	15.4	17.7	13.5	10.7	10.9	11.7	92	60	84	79	8.61:
7	48.4	45.5	45.6	46.5	14.7	24.9	20.7	20.1	11.2	13.6	12.2	12.3	90	58	67	72	—
8	48.3	47.6	48.3	48.1	13.7	17.1	13.2	14.7	9.8	11.4	10.6	10.6	85	79	95	86	4.85:
9	49.3	49.3	49.6	49.4	12.8	19.3	14.2	15.4	9.2	9.7	9.0	9.3	85	53	75	73	—
10	48.9	47.2	45.9	47.3	14.7	21.2	15.4	17.1	8.4	6.4	9.4	8.1	68	34	72	58	—
11	49.1	49.5	49.2	49.3	14.2	21.0	17.7	17.6	8.1	7.4	9.0	8.2	67	40	60	56	—
12	50.5	50.2	50.1	50.3	15.9	25.4	19.5	20.3	9.9	11.1	10.5	10.5	74	47	62	61	—
13	49.7	48.2	48.1	48.7	14.8	26.7	16.7	19.4	10.1	8.8	8.5	9.1	81	34	60	58	—
14	48.9	47.3	46.2	47.5	14.8	26.3	20.0	20.4	10.9	10.6	11.7	11.1	87	42	67	65	—
15	44.8	44.5	44.5	44.6	16.9	23.8	15.2	18.6	11.1	9.4	10.4	10.3	78	43	81	67	—
16	43.7	42.0	43.4	43.0	12.1	15.9	10.9	13.0	9.5	9.9	8.1	9.2	91	74	85	83	↑ 3.55
17	46.1	47.0	48.2	47.1	8.9	16.8	10.1	11.9	7.1	6.8	6.5	6.8	84	48	71	68	—
18	48.2	47.5	48.0	47.9	10.2	19.4	16.8	15.5	7.0	9.2	10.6	8.9	76	55	75	69	—
19	47.1	48.5	52.2	49.3	15.9	17.4	13.3	15.5	9.9	7.4	6.2	7.8	74	51	54	60	3.03:
20	55.1	54.6	54.9	54.9	11.0	16.5	11.8	13.1	6.5	5.8	7.0	6.4	67	42	68	59	—
21	53.7	52.7	52.9	53.1	15.1	22.0	18.2	18.4	8.8	8.4	11.0	9.4	69	43	71	61	—
22	52.2	51.0	52.3	51.8	16.3	22.4	12.7	17.1	11.1	13.0	8.8	11.0	80	65	81	75	2.85:
23	54.2	53.7	52.1	53.3	8.7	12.6	9.4	10.2	5.5	6.6	6.7	6.3	65	61	76	67	1.30:
24	47.9	49.7	53.2	50.3	7.6	10.5	9.8	9.3	6.9	6.8	6.0	6.6	89	73	66	76	3.43:
25	53.0	54.1	56.5	54.6	8.6	13.7	9.0	10.4	7.4	5.5	5.6	6.2	89	47	66	67	—
26	57.7	57.5	57.7	57.6	7.5	14.4	6.4	9.4	4.7	5.1	5.5	5.1	61	42	76	60	—
27	57.4	55.9	55.0	56.1	5.4	15.1	8.9	9.8	5.4	6.6	6.1	6.0	80	51	72	68	—
28	54.1	52.8	52.9	53.3	6.4	17.9	9.4	11.2	5.9	6.9	6.9	6.6	83	45	79	69	—
29	52.9	52.7	52.8	52.8	7.5	17.9	10.4	11.9	6.2	6.9	6.7	6.6	80	45	72	66	—
30	53.6	53.3	54.3	53.7	10.2	20.0	11.5	13.9	6.9	7.2	6.8	7.0	74	41	63	61	—
Összesen	750.0	749.7	750.1	749.9	12.5	19.7	14.0	15.4	8.6	8.5	8.5	8.5	78.2	49.7	70.8	66.2	—

Javított hőmérséki közép: + 15.1 C°. — A légnyomás maximuma: 757.7 millim. 26-án reggel 7 óraker. és este 9 óraker. A légnyomás minimuma: 742.0 millim. 16-án d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet maximuma: + 26.7 C° 13-ikán d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: + 5.4 C° 27-én reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 30%, 3-án d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 9. — A csapadékok összege: 30 millim. — Elpárolgás: 83.7 millim.  
 Jelek magyarázata: köd ●, eső ☾, hó \*, jégeső △, égi háború ⚡, villogás †, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig *harmatvizet* jelentenek.

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDA-PESTEN, 1873 SZEPTEMBER HÓBAN.

## B.

Nap.	Szélirány és szélereő			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Del-jes vízszintes ereő			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	éj-jel.	nap-pal.	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	W <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	3	4	0	2·3	5	4	9°24·1	9°30·3	9°34·0	9 27·1	2·1036	2·1039	2·1063	2·10
2	—	E <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	5	2	2·3	1	0	23·1	27·4	32·9	29·2	1038	1032	1063	10
3	NE <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	2	6	2·7	0	0	26·9	30·3	34·8	28·5	1031	1038	1052	10
4	NE <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	9	7	5	7·0	1	3	30·0	30·5	34·8	28·2	1045	1045	1029	10
5	NW <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	8	5	3	5·3	0	1	25·3	31·7	35·1	21·4	1055	1034	1006	10
6	SW <sup>2</sup>	W <sup>3</sup>	—	10	3	1	4·7	0	5	22·2	30·3	31·4	26·6	1011	0992	1016	10
7	—	E <sup>2</sup>	SW <sup>5</sup>	10	4	5	6·3	0	4	22·5	30·7	35·7	25·7	0993	0993	1050	09
8	NW <sup>3</sup>	—	W <sup>1</sup>	9	9	2	6·7	5	6	23·3	29·3	30·7	23·3	0982	0988	1025	10
9	—	W <sup>2</sup>	W <sup>4</sup>	2	4	4	3·3	5	4	22·7	29·0	32·0	21·8	0997	0973	1020	10
10	W <sup>4</sup>	NW <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	1	2	1·0	6	4	26·6	33·9	34·6	26·7	1032	1043	1067	10
11	NW <sup>4</sup>	SW <sup>4</sup>	W <sup>1</sup>	1	3	0	1·3	6	3	27·6	31·0	34·8	28·5	1038	1043	1070	10
12	—	—	W <sup>1</sup>	3	5	0	2·7	4	3	25·7	29·8	34·1	27·1	1046	1049	1056	10
13	—	SW <sup>3</sup>	SW <sup>1</sup>	0	0	0	0·0	0	0	24·1	28·8	35·8	29·8	1033	1039	1075	10
14	—	SW <sup>1</sup>	—	0	2	0	0·7	0	0	23·0	27·3	35·9	21·7	1049	0996	1062	10
15	—	SW <sup>5</sup>	—	1	8	0	3·0	0	0	26·5	29·0	33·7	27·3	1029	1034	1059	10
16	NE <sup>1</sup>	NW <sup>4</sup>	W <sup>1</sup>	4	9	2	5·0	1	6	25·1	28·9	34·4	29·6	1033	1040	1061	10
17	S <sup>1</sup>	W <sup>5</sup>	W <sup>2</sup>	3	3	2	2·7	8	4	23·7	26·7	32·5	29·3	1047	1045	1070	10
18	—	W <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	5	7	3	5·0	6	3	24·9	28·5	33·9	28·6	1047	1045	1066	10
19	—	W <sup>5</sup>	NW <sup>5</sup>	6	3	1	3·3	6	6	25·4	29·5	38·5	26·5	1044	1061	1085	10
20	NW <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	W <sup>3</sup>	1	1	2	1·3	6	4	26·6	28·2	33·4	26·3	1045	1019	1044	10
21	NW <sup>3</sup>	NW <sup>4</sup>	W <sup>1</sup>	2	2	8	4·0	4	3	25·1	27·6	33·7	25·1	1034	1030	1055	10
22	—	—	W <sup>5</sup>	6	8	10	8·0	0	2	24·1	27·1	35·1	26·6	1033	1040	1064	10
23	W <sup>3</sup>	—	W <sup>3</sup>	8	7	10	8·3	5	5	30·1	31·1	35·9	28·9	1033	1038	1053	10
24	W <sup>1</sup>	N <sup>5</sup>	N <sup>2</sup>	10	9	3	7·3	5	0	25·6	28·8	35·4	28·0	1049	1034	1049	10
25	NE <sup>1</sup>	N <sup>3</sup>	NE <sup>3</sup>	0	6	5	3·7	6	0	25·3	27·1	35·5	29·2	1077	1056	1048	10
26	N <sup>3</sup>	E <sup>4</sup>	—	0	0	0	0·0	0	0	27·3	28·8	34·2	29·0	1057	1069	1071	10
27	—	—	W <sup>2</sup>	5	3	3	3·7	0	0	24·2	25·9	32·9	28·8	1075	1059	1075	10
28	—	SE <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	3	0	0	1·0	0	1	23·6	25·2	34·5	28·0	1072	1059	1034	10
29	SW <sup>1</sup>	—	SW <sup>1</sup>	1	0	0	0·3	6	0	24·3	26·7	34·7	23·9	1083	1049	1062	10
30	—	W <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	0	0	0	0·0	0	0	26·3	27·9	36·9	26·9	1074	1040	1047	10
Közép	—	—	—	3·7	4·0	2·6	3·4	2·9	2·4	—	—	—	—	—	—	—	—

A. szélirányok eloszlása : N. NE. E SE. S. SW. W. NW. — Középszélereősség : 1·8. százalékokban: 6. 9. 4. 1. 3. 18. 42. 16.

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

*Jegyzet* A delejes vízszintes ereő változásait május hótól kezdve *abszolút mértékekben* közöljük.





# Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedély** — 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.