

Megjelenik minden hónap elsején, harmadfel nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNY.  
HAVI FÖLYÓIRAT  
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.

37-ik FÜZET.

1872. SZEPTEMBER.

IV. KÖTET.

AZ APÁLY ÉS DAGÁLY.

A nagy tengerek vizei, rendes változást követve, naponként kétszer feldagadnak, kétszer megapanak. E jelenséget, összességében véve, angolul *the tides*, francziául *les marées*, németül *Gezeiten* névvel jelölik. Magyarban még nem levén megállapított szavunk az egész jelenség megnevezésére, a tenger ezen ingadozásának bizonyos időközökben történő bekövetkezését javaslatképpen *időny*-nek fogjuk nevezni; *dagály* alatt a víz emelkedését, *apály* alatt pedig a rákövetkező süllyedést értvén. Ha a dagály végét érte, akkor *teljes dagály*, *nagy víz* van, s a mint a víz esni kezd, beáll az apály, mely akkor végződik, midőn a víz legmélyebben áll, (*legmélyebb apály*, *legkisebb víz*).

Lássuk egy kissé közelebről a jelenség lefolyását, a mint az csendes időben szokott mutatkozni.

Ha a tenger partján vagyunk és a megfigyelést épp akkor kezdjük, mikor teljes dagály van, a víz állásán egy darab ideig semmi változást sem veszünk észre. De a teljes nyugalom csak igen rövid ideig tart, csakhamar észre vesszük, hogy a víz kissé süllyed: a hullámok, melyek a lassú emelkedésű parton felfutnak, már nem érik el egészen azt a pontot, hova az imént még felcaptak, a mély vízben álló tárgyak mindinkább kilátszanak. A víznek ezen eleinte csekély és lassú süllyedése apránként gyorsabb lesz: körülbelül három órára a legmagasabb vízállás után, a süllyedés leggyorsabb; ezután az esés gyorsasága csökken, s miután az apály, bőven mérve, 6 óráig tartott, a víznek mindinkább gyengülő és alig észrevehető süllyedése egészen megszűnik. E közben a víz által nem igen mélyen borított térségekről a tenger egészen vissza húzódik, karók, melyek a magas vízállásnál alig látszottak ki, most 2–3 ölnyire kimeredeznek, s a síma porond, mely fölött az imént tekintélyes hajók dagadó vitorlákkal suhantak el, száraz lesz, kocsi és gyalogosok járnak rajta. Például Cuxhavenen alúl, vagy Helgoland körül

2. angol mértföldnyire hátrál az északi tenger. Ha valaki Nordenből hannoveri postán megy Norderneybe (észak-tengeri fürdő), és épp az apályt éri, akkor a hintó egy óránál tovább finom homokon robog, melyen 6 óra múlva 10 láb magasságú habokat rigat a keleti szél.

A legmélyebb apály azonban csak néhány perczig tart; a dagály megint visszatér, s lassanként gyorsabbodó és azután megint csökkenő emelkedése körülbelül ugyan azon törvényeket követi, melyeket a sülyedésnél vettünk észre; a víz a belőle kiálló tárgyakat megint előzőnli, s a kezdetben szemlélt állapot, bőven mért 12 óra után, megint helyre áll. Az újra beállott magas vízállást ugyanazon jelenségek követik szakadatlan váltakozással.

A mélység, melyre a víz legmagasabb állásából a legmélyebb apályig esik, nem mindenütt ugyanaz, s egy azon helyen sem mindig egyforma. Egyelőre egy-két példa is elég lesz. Az északi tenger partjain a közönséges apály és dagály között 12 láb a különbség, máshol majd kisebb, majd nagyobb: a csatorna nyugati felén az összes dagálymagasság 40 láb körül van, míg a déli tenger szigetein alig ér el egy-két lábat.

Az apály és dagály változása naponként kétszer tér vissza, azonban nem tökéletesen ugyan abban az órában. A teljes dagály ugyanis a következő napon valami 50 első perczczel később áll be, s vele együtt a többi jelenségek is annyit késnek; csak 14 nap múlva tér vissza a dagály a napnak ugyanazon órájára. A szemlélőnek azonnal feltűnik, hogy az új hold és teli hold napján a dagály ideje pontosan ugyanaz, s hogy következésképp a Hold állásával összefüggésben van. Sőt napról napra is észre lehet venni ezt az összefüggést; ugyanis a Holdnak átmenete a délkörön naponként szintén 50 perczczel késik, következésképp a Holdnak megjelenése a délkörben igen közel összevág mindennap az emelkedés vagy sülyedés egyforma állapotával.

Két, egész dagályidő között levő szakasz igen közel megegyez tehát azon idővel, mely a Holdnak a délkörön való átmenetétől a aegközelebbi átmenetig lefoly. Igaz ugyan, hogy a Holdnak átmenete nem mindenütt vág össze a legmagasabb vízállással, vagy pedig az emelkedésnek és sülyedésnek ugyanazon phásisával; e különbség azonban a dagály tovaterjedését gátló akadályoktól látszik származni. Legjobban szembe tűnik ez a folyó vizeknél.

Mert akármi legyen is a dagály oka, azt tisztán észre lehet venni, hogy a nagy tengereken van a hazája, s hogy a folyóvizekben csak azért támad, mivel a tengerben magasra emelkedett víz vagy be is ömlik a folyóba, vagy legalább a folyó vizének tengerbe

ömlését gátolja s ez által földagasztja. Minthogy a beömlés a torkolatnál kezdődik, itt mutatkozik a dagály legelőbb, odább pedig annál később, mennél fölebb megyünk a folyamon. Sőt még az is megtörténik gyakran, hogy a dagályhullám a folyamon még fölfelé hömpölyög, mikor a torkolatnál már megint mély apály van. Hasonló módon késlekedik a dagály a tengerek egyes részein, s így nem csodálkozhatunk, hogy a Hold, melynek állásához a dagály magát alkalmazni látszik, nem létesíti mindenütt ugyanazt az emelkedési vagy süllyedési phásist, mikor a délkörön átvonul.

A dagálymagasság ugyanazon az egy helyen nem mindennap egyforma, a mint ezt már fentebb is említettük. Tisztán észrevehető, hogy az újság és a holdtölte táján a dagály mindenütt tetemesen magasabb, az apály pedig jelentékenyen mélyebb mint rendszeren, hogy tehát az összes dagálymagasság e napokon jóval nagyobb mint egyébkor. E nagyobb dagályt, mely a Holdújság és tölte táján lép föl, *szökő dagály*-nak (Spring-Fluth) nevezzük. Ellenben a holdnegyedek idejében a dagály kevésbé emelkedik és az apály kevésbé süllyed, mint egyébkor. E kis dagályt, mely a Holdnegyedek idején mutatkozik, *áldagály*-nak (Nipp-Fluth) nevezzük.

Az apály- és dagályban még egy más egyenetlenséget is lehet észrevenni. A dagály ugyanis, egyébként egyenlő körülmények között, magasabb akkor, mikor a Hold Földünkhöz közelebb, és kisebb, mikor Földünktől távolabb van. Ez okból a szökődagály akkor legnagyobb, mikor az újhold vagy a telihold a Holdat Földközben (perigaeum) éri; ellenben az áldagály legkisebb, ha a Holdnegyed a Holdnak Földünktől való legnagyobb távolságában (apogaeum) lép föl.

Az apály- és dagálynak itt adott általános leírásához tartozik még annak megemlítése is, hogy az árapály csak nagy tengereken keletkezik, s hogy a kisebb tengereken csak a nagyokkal való kapcsolat létesíti e jelenséget. Minden oldalról vagy legalább nagy részben szárazföld által környezett, kisebb tengereken, mint a káspi vagy a keleti, vagy a fekete tengeren dagály és apály nem vehető észre. A földközi tengeren is csak alig mutatkozik valami csekély különbség, s ez okból mai napig is sokan azt hiszik, hogy a földközi tengert az oceán lüktetései kerülik.

Az északi tenger is csak kölcsönzi a maga időnyét az oceántól, és pedig két úton: egyrészt északi Skóciától, másrészt pedig a csatornán át. Az a dagály, mely Skócia északkeleti oldalán 12 órakor nagy vizet okoz, 6 órával utóbb Humber előtt, 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> órával utóbb Yarmouthnál és 12 órával utóbb a Themse előtt, valamint a hollandi és német partokon hoz létre nagy vizet. Ez utóbb említett

helyeken egyesül vele a csatornán jövő dagály, mely ugyanazon a napon 3 $\frac{1}{2}$  órakor Brestnél, 9 órakor Havrenál, és 12 órakor Ostendénél okoz nagy vizet.

A dagály ezen tova haladásáról szólván, meg kell jegyeznünk, hogy igen nagyot tévedne valaki, ha a dagályt úgy képzelné magának, mint valami nagy sebességgel tovarohanó áramot, vagy talán azt vélné, hogy a tenger vizének nem egészen 25 óra alatt az egész földet környös-körül kell futnia. Mert valamint a hullámzó mozgásnál, a hullámgyűrűk towaterjedésénél a vízrészecskék koránsem mozognak azzal a sebességgel, melylyel a hullám taraja lát-szólag odább fut, épp oly kevésbé szabad a dagály-hullámoknál azt képzelnünk, hogy ugyanazok a vízrészecskék mindig vele mennek a dagálylyal. Nem az egyes vízrészecskék haladnak odább, hanem csupán a mozgás formája. Ha a föld egészen vízzel volna fődve, úgy a majd emelkedő, majd sülyedő vízrészecskék oldalvást csak igen kevésbé mozdulnának el. A tengerek valódi minőségénél fogva igaz ugyan, hogy sok helyen észrevehető dagály- és apályáramok mutatkoznak; ezek azonban csak helybeli eredetűek, s az igazi árapály hullámszerű towaterjedésével össze nem tévesztendőek.

A föntebbiekbén átalános leirást igyekeztünk adni a jelenség lefolyásáról, úgy a mint az átalában és csendes időben szokott mutatkozni. Viharok és egyéb időszakos vagy helybeli körülmények sokszor igen tetemes változatokat hoznak létre. Mielőtt azonban egyes részletek elsorolására térnénk át, elő fogjuk röviden adni az apály- és dagály okáról régebben formált véleményeket, s ehhez kapcsolva megkisértjük érthetően kifejtteni a mai napság átalánosán elfogadott magyarázatot.

Az ókor klasszikus művetségű népei, mivel leginkább csak a földközi tengert ismerték, az apály- és dagály tünetényeiről csak töredékes fogalmakat szereztek maguknak. Herodot szerint samosi Colaeus volt az első görög, ki 700 évvel K. sz. előtt e jelenséget megfigyelte, midőn egyiptomi útjából az ellenségés szelek Plataea szigetére s innen a szoroson az oceánra, végre Tartessusba üzték. A phócziaiak, 70 évvel később 50 evezős sajkákön járván az atlanti oceán partjait, az apály és dagály hullámzását és szabályos időnyét nem győzték csodálni. — Herodot pedig a veres tenger apályát és dagályát maga is megfigyelte, s mindamellert azt mondja, hogy e jelenségeket a görögök nem ismerik. Ez állítását csakugyan igazolja Curtius elbeszélése, mely szerint Nagy Sándor ijedtségében kétségbeeséssel küzdött seregestől együtt, midőn az ind oceán vizei apadásnak indulván, hajói zátonyra jutottak, viszont nem győzte eléggé csodálni, hogy a visszatérő habok e helyzetéből mily szépen

megszabadították. — Még Caesar sem ismerte eléggé az apály és dagály különféleségeit, és ez okból jelentékeny veszteséget szenvedett, midőn a holdtölti dagály, melynek magasabb emelkedését nem ismerte, szárazra húzott hajóit Brittanian partjain elérte és megromgálta.

Az, a mit a régiek e jelenség magyarázatáról mondanak, kevésbe összefoglalható. Massiliai Pytheas, e bátor tengerész, ki 4 századdal élt Kr. sz. előtt, Plinius és Plutarch szerint, az első lett volna, ki az apályt és dagályt helyesen figyelte meg, ki e jelenséget és okait a Holdnak tulajdonítja és azt állította, hogy a Hold nöttével a tenger vize dagad, fogytával pedig apad. — Aristoteles is megjegyzi, hogy az időny a Holdhoz alkalmazkodik. — Idősb Plinius nagy figyelemmel kísérte e jelenségeket; mert nemcsak az apály és dagály időszakait jegyezte föl, hanem azt is regéli, hogy a dagályhullám a partok körül erősebb, mint a sík tengeren, azt adván okúl, hogy az emberi végtagokban is erősebb az ütőer lüktetése. — Rhodusi Kosidonius, ki 135 évvel élt Kr. előtt, határozott tudomással bírt az időnyökről, keletkezésöket a Hold befolyásának tulajdonítja. Nem csak naponkénti változást említ, a havi sőt az évi dagályról is szól már; de még azt is hozzá teszi: havonként kétszer, t. i. az új és teli hold idején a dagály magasabb, valamint az évenkénti Nap-állapodáskor (solstitiumkor) is. — Tacitus okadatolva írja le a Hold befolyását, s a Nap és Holdban véli a dagály okait; mert — úgymond — midőn a Hold kel és a látkörön egünk zenith-jére emelkedik, a vizek is emelkednek, ha pedig a látkörrel lebecsátkozik, a vizek vele együtt apadnak.

Az imént mondottakból kiderül, hogy az ókor tudta a Nap és Hold befolyását az árapályra, de az összefüggés mikéntjét nem ismerte.

Másfélezer év telik el, s ez idő alatt nem találkozott senki sem, ki e jelenség magyarázatát csak megis kísérténé. A tudományok újra ébredése után Galilei az első, ki az árapály magyarázatával foglalkozik. Szerinte a Földnek napi és évi mozgása okozza az apályt és dagályt. Galilei azt hitte, hogy a Föld felületén levő részecskék valódi mozgása nappal valamicskét lassúbb, éjjel pedig gyorsabb, úgy hogy a víz a nagy tengerekben éjjel valamelyest visszamarad s a nyugati partokon emelkedik, nappal pedig előre sietvén, a keleti partokon dagad fel. Minthogy ebből a 24 óránként kétszer támadó dagályt nem lehet kimagyarázni, még más föltevészekhez is folyamodik, melyekre azonban most már fölösleges lenne részletesebben beereszkedni. — Cartesius, valamint a bolygók mozgását, épp úgy a dagályt és apályt is az ő hypothetikus örvé-

nyeivel akarta megmagyarázni; Wallis ellenben a Galilei-féle nézethez csatlakozik s azon igyekszik bővíteni.

Mind ezeknél fontosabb s a helyes magyarázathoz közelebb álló a Kepler nyilatkozása az apály- és dagályról. Ő az égi testeknek kölcsönös vonzódást tulajdonít; a Hold és Föld — úgy mond — ha nem mozognának, egymás felé esnének és elvégre összetalálkoznának. Az apály- és dagályban bizonyosságát látja annak, hogy a Hold vonzó erejének (virtus tractoria) működési köre Földünket is éri.

A mint Newton az általános nehézkedés (gravitatio) törvényét fölfedezte, s belőle a bolygók járását megfejtette, egyszerre kész lett az apály- és dagály magyarázata is. Newton utódai Bernoulli Dániel, Maclaurin, Euler és Laplace tovább fejtven Newton matematikai kutatásait megdönthetetlenül igazolták a Newtonféle magyarázat helyességét.\*)

A Newfon-féle nehézkedési törvény szerint minden test (akár égi, akár földi test) egymás felé közeledni törekszik — egymást vonzza —; s e közeledési törekvés nagysága a testek tömegével egyenes arányban növekszik, kölcsönös távolságukkal pedig quadratic csökken. A Föld felületén levő testekre, p. a tengerre, nemcsak Földünk, hanem a többi égi testek is gyakorolnak vonzást. Mely égi testek fognak a tenger vizére a legjelentékenyebb vonzást gyakorolni? Nyilván azok, melyeknek aránylag igen nagy tömegük van, és azok, melyek aránylag közel vannak a Földhöz; tehát a Nap és a Hold. A többi égi testek, melyek vagy igen messze vannak tőlünk, vagy csekélyebb tömegűek, nem lesznek jelentékeny hatással a tenger vizére. Vizsgáljuk meg a Nap hatását külön, s azután vessük hozzá a Holdét.

Ismeretes, hogy a Föld azért marad meg égi pályáján, mivel mozgásának lódító erejét a Nap vonzó ereje éppen súlyegyenben tartja, s hogy ezen erők hatása alatt a Föld középpontja azt a pályát járja, melynél a súlyegyen éppen fennáll. Azonban a görbevonallú pályán (a tengely körül forgást még nem is tekintve) a Föld különböző részeinek nincs egyenlő sebessége, s a Nap nem is vonzza mindannyit egyenlő erővel. A Naptól távolabb fekvő részek valamivel nagyobb körökben és így sebesebben, a Nap felé fordult részek pedig valamivel kisebb körökben és így lassabban járnak; ellenben a vonzóerő a távolabb fekvő részekre gyöngébb, a közelebb levőkre pedig erősebb. Ezen egyenetlenségnek nem lenne semmi hatása, ha a Föld egy kompakt szilárd tömegből állana, minthogy akkor az

\*) Különösen az irodalmi utalásokra nézve lásd Gehler, Physikalisches Wörterbuch második kiadásában Brandes cikkét „Ebbe und Fluth“ alatt. Szerk.

együttes mozgást az összes lódító és az összes vonzó erőknek eredője szabná meg; mihelyt azonban folyékony részek is, vagy olyanok is vannak a Földön, melyek tőle elválhatnak, az említett egyenetlenség mindjárt észrevehetővé válik.

A Naphoz közelebb eső részekre a lódító erő kisebb, ellenben a Nap vonzó ereje nagyobb, mint a Föld középpontjára; hogy ha tehát a középpontban, vagy pedig a teljesen szilárd földön a vonzó és lódító erők között éppen tökéletes súlyegyen uralkodik, úgy a Naphoz közelébb eső vízrésekben — vagyis a Földnek a Nap felé fordult oldalán — a vonzó erő túlsúlyra vergődik, és ezen vízréseknek törekvésök lesz a Nap felé közeledni, más szóval a Nap vonzása csökkenteni fogja a Földre irányuló nehézséget. Az itteni vízoszlopok csak úgy maradhatnak a szomszédos, de már a Naptól távolabb eső és így valamelyest nehezebb vízrésekkel súlyegyenben, ha mint könnyebbek, valamivel fölebb emelkednek. E helyen tehát a szilárd Földkérget környező vizek annyira emelkedni fognak, a mennyire a csökkent nehézség kívánja, s következésképp a Nap *felé fordult* oldalon dagály támad. — A Naptól *elfordult* oldalon ellenben a lódító erő van túlsúlyban; mert ezen az oldalon egyrészt a lódító erő nagyobb, másrészt a vonzó erő kisebb, mint a Föld középpontjában. Az itteni vízréseknek törekvésök lesz tehát a szilárd Földtől visszamaradni, vagy (minthogy ezt a nehézségnél fogva nem tehetik) legalább a reájok működő nehézségi erőt fogják csökkenteni. A Nap hatása az elfordult oldalra is ugyanaz mint a feléje fordultra — mind a két helyen csökkenti a nehézséget. Az itteni vízoszlopok is csak úgy maradhatnak tehát súlyegyenben, ha mint könnyebbek felebb emelkednek; más szóval: a Naptól elfordult oldalon is dagály támad. A víz mindazon pontokon, hol a Nap a láthatáron vagy a láthatárhoz közel áll, süllyed — odagyülekezvén különösen, hol a Nap a zenithen és a nadiron áll (zenith- és nadir-dagály.)

A Föld tengely körül forgása nem változtat valami lényegeset a dolgon; a különbség csak az lesz, hogy a dagálymagasság csúcsa nem marad mindig ugyanazon a helyen, hanem 24 óra alatt kétszer megkerüli a vízzel borított földet, t. i. egyszer mint zenith-dagály és egyszer mint nadir-dagály.

Így állanak a dolgok, ha Földünk nem kétharmadában, hanem egészen környöskörül vízzel lenne borítva, és ha a tenger vizére csupán a Nap gyakorolna hatást.

Hogy a Hold befolyását a dagály- és apályra megérthessük, lássuk mindenekelőtt: minő hatást gyakorolt a Hold Földünk középpontjának mozgására? Ha a Földet pályájában haladva gondoljuk,

úgy, a mint Hold nem létében haladna, és most egyszerre oda képzeljük téve a Holdat, a hol az Újholdkor van, úgy a Föld középpontja, a Napnak és Holdnak egyesült vonzása következtében, minden bizonynyal kissé ki fog térni előbbi pályájából azon irány felé, melyben ekkor a Nap és Hold állanak. Az előbbihez hasonló okoskodást követve, könnyen be lehet látni, hogy a Hold felé fordult vízfészkek erősebben kitérítetnek útjokból, mint a Föld középpontja, s következésképp jobban közelednek az egy oldalon levő Naphoz és Holdhoz, mint a középpont; más szóval: a tenger feldagadását hozzák létre.

Az elfordult oldalon levő részek pedig a középpontnál kevesebbé huzatván ki eredeti pályájokból, a középponttól szintén távolodnak, úgy hogy a Naptól és Holdtól elfordult oldalon szintén dagály támad. (Szökő dagály Újholdkor.)

Ehhez hasonló történik Holdtöltekor, vagyis mikor Nap és Hold a Földnek ellentett két oldalán állanak. Ekkor ugyanis a Földnek minden pontja elfelé vonatik a Naptól, és pedig azok a pontok, melyek a Hold felé vannak fordulva, tehát a Naptól legtávolabb állanak, legerősebben, a Nap felé fordultak viszont leggyöngébben. Ennek következtében a Nap által okozott zenith-dagály még gyarapodik, mivel a pályájából kissé kitérített Föld az ottani vízfészkeket valamelyest hátrahagyja; de a Nap által okozott nadir-dagály is gyarapodik, mivel az itt zenithen álló Hold a hozzá legközelebb eső vízfészkeket erősebben kitéríti pályájokból, mint a Föld középpontját. (Szökő dagály Holdtöltekor.)

Épp ily könnyen meg lehet mutatni, hogy a Hold, az ő negyedei alkalmával, ellene működik a Nap által okozott dagálynak, és minthogy a Hold befolyása, a nagy közelségnél fogva, sokkal jelentékenyebb mint a 400-szor oly messze eső Napé, azért a Hold ott létesít dagályt, hol ő van zenithen és nadíron, a Nap pedig a láthatáron. A Hold okozta zenith- és nadir-dagályt azonban a derékszög alatt álló Nap csökkenteni fogja, mivel ez a vizet oda igyekszik vonni, honnan a Hold azt elvonja. Így keletkezik a Holdnegyedek alkalmával fellépő, kisebbszerű áldagály.

Ha valaki ezen nézetek helyességét megismerte, úgy könnyen meg fogja engedni továbbá azt is, hogy a dagály magasabb — következésképp az apály mélyebb — lesz oly időben, mikor a Hold a Földhöz közelebb van. Ekkor ugyanis még nagyobb lesz az egyenetlenség azon két hatás között, melyet a Hold a feléje fordult részekre és a Föld középpontjára gyakorol, és így a víz eltérítése az eredeti pályától tetemesebb, mint különben. E szerint a dagály nagyobb magasságát a Holdnak perigaeumban (Földközélemben) léténél



könnyen meg lehet magyarázni. Nem ily könnyen látható be annak oka — mit azonban a matematikai elmélet világosan megmutat — hogy miért lesz a dagály valamelyest magasabb oly időben, mikor a Hold, és különösen mikor a Hold és Nap együttesen az egyenlítőben állanak. Elmélet és tapasztalás egyaránt mutatja, hogy az úgy van, s ez okból történik, hogy a szökő dagály legnagyobb a Nap-éjegyenek (aequinoctiumok) alkalmával; ekkor ugyanis a Nap az egyenlítőben áll, a Hold pedig közel van hozzá.

Minthogy a tengelye körül forgó Föld minduntalan más meg más pontját fordítja a Hold vagy a Nap felé, ez okból a tenger vize nem rendezkedhetik a Föld középpontja körül *tökéletesen* oly módon, a mint azt az imént előadtuk. Vegyük például a Földnek azt a pontját, mely Újhold idején lassanként odafordul, hol Nap és Hold éppen a zenithen állanak. E pont a két égi test részéről mindinkább nagyobb és nagyobb vonzásnak lesz alávétve, következésképp a környezetében levő víz mindinkább emelkedni fog. Az indítás a víznek illetén feldagasztására ugyan legnagyobb akkor, midőn a Hold és Nap az illető hely zenithjére érnek; de minthogy ezen erő kevéssé csökkenő mértékben tovább is tart és minthogy a víz, különféle akadályok folytán, soha sem érheti el tökéletesen azt a magasságot, hová nyugvó földön fogna jutni — ez okból a víz feldagadása — a nagy oceánokat sem véve ki — még akkor is folyamatosan lesz, mikor a Hold és Nap már a zenithen túlhaladtak.

A dagálynak ezen megkésése, mely az imént jelzett okból még az oceánon is mutatkozik, még inkább észrevehető a félreeső tengereken, melyeknek szűk bejárata van, vagy a melyekhez a dagály csak kerülő úton juthat.

Hogy csupán terjedelmes, és a nagy oceánokkal szabad összeköttetésben álló tengereknek lehet dagályuk és apályuk — az a föntebbiekből könnyen belátható. Igaz ugyan, hogy a víz nehézségének még a kaspi tengerben is csökkenni kell, mikor a Nap és Hold a zenith felé közeleg; minthogy azonban e csökkönés a szűk határu tenger egész kiterjedésében majdnem mindenütt ugyanaz, azért a felszín mégis vízirányos marad és misem árulja el a Nap és Hold behatását. Ha ellenben az ily tenger oly vidékekig terjed, melyeken a Hold ugyanakkor a láthatáron van, úgy tökéletesen az az eset áll be, mintha valmi két ágú csőnek egyik ágába könnyebb, a másik ágába pedig nehezebb folyadék volna öntve. Ismeretes, hogy a könnyebb folyadék, ily körülmények között, magasabbra emelkedik, mert csak így tarthat a másik ágban levő nehezebb folyadékkal súlyegyent. Legyen ellenben mind a két ágban egyenlő nehéz a folyadék, vagy könnyüljön az meg mind a két felen,

egyenlő mértékben ; úgy az előbbi egyforma állás továbbra is megmarad és semmi sem árulja el a közös megkönnyebbedést.

A árapály magyarázatánál hallgatag módon azon föltevésből indultunk ki, mintha Földünk gömbje egészen körös-körül és pedig mindenütt egyenlő mély vízzel volna borítva. Minthogy ez valójában nincs így, s minthogy a tengerekből nagy kontinensek emelkedtek a felszínre, melyek a világtengereket ekképpen több rendbeli óriási medenczékre osztják, igen természetes, hogy ezen kontinensek a már most többfelé eloszlott és csakis szorosabb vagy tágabb csatornák által közlekedő oceán árapályos hullámzása elé oly akadályokat gördítenek, melyek miatt az apály- és dagályban nevezetes szabálytalanságok, eltérések tapasztalhatók. L a p l a c e jegyezte meg, hogy ha minden földet bejárnánk, a dagálynak minden gondolható különösségeit föltalálnók. E sokfajta jelenségek közül, melyekről az útleírások annyi érdekeset említenek, csak egy-kettőt fogok elsorolni.

A nagy déli tengeren (a csendes tengeren) a Társaság-szigeteknél a dagály igen csekély, Otahaitinál csak 1 láb, a Sandwich-szigeteknél  $2\frac{1}{2}$  láb. Ellenben Új-Seeland partjain a szökő dagály 10 lábra is fölhág, az Újguinea és Újholland közötti úton 11 lábra.

Az atlanti tengerben Szt.-Ilona szigeténél a szökő dagály 39, az áldagály 20 hüvelykre hág ; a kanári szigetekenél 7—8 lábra, az azóroknál 5—8 lábra. Amerika partjain csak oly egyenetlen az emelkedés mint Európában ; mert míg Rio Janeiroban 8 láb, Martinique-szigetén csak  $1\frac{1}{4}$  láb, azalatt a St.-John folyamnál 24, az Amazon torkolatánál pedig 30 láb. Az atlanti tenger keleti partjain legsajátságosabb jelenségeket mutatnak az angol és francia partok. Brest-nél és a Lizard-foknál a szökő dagály 18—19 lábra hág, körülbelől egyannyira Falmouth, Plymouthban és Anglia déli partjain mindenütt. Ellenben Guernsey szigeténél 32, Jerseynél 38, St.-Malonál 46, Cherbourynál megint csak 20, Dieppenél 18, Boulogne és Calaisnál 18—19 lábra emelkedik. E nevezetes változatosság, úgy látszik, nem származik egyébből, mint a tengerből behatoló nagy dagály-hullámoknak összeszűkülésétől. St.-Malonál t. i. a dagály-hullámok egészen zugba szorulnak össze.

Az északi tengeren, az Elba és Weser előtt 12 lábra, Helgolandnál 6 lábra hág. Északi tájakon meg némely más helyeken is jelentékeny, így például az Északi-fok közelében 8 láb, Hudsonbayban 16 láb.

A földközi tengeren, a mint már említettük, alig észrevehető, Nápolyban alig hág 1 lábra ; Toulonban is, ha az idő csendes, nem megy túl 1 lábon.

Az Adrián, nevezetesen Velenczében a szökő dagály  $3-3\frac{1}{2}$  láb, az áldagály alig 16 hüvelyk.

Valamint a dagály magasságára nézve igen jelentékenyek a különbségek, épp úgy a dagály idejében is nagy eltérések és szabálytalanságok mutatkoznak. Újabb időkben a dagály menetét térképeken graphice tüntetik elő. Humboldt példáját követve, ki a Földgömb azon pontjait, melyeken az évi közép-hőmérsék egyforma, vonalakkal kötö egybe és ezen vonalakat isothermáknak (egyenlő hőmérsékűeknek) nevezte el — William Whewell hasonló módon járt el az árapály rajzszerű előtűntetésében. A földgömb azon pontjait, melyeken ugyanazon egy időre esik a dagály, vonalakkal kötö egybe s ezen vonalakat isorach\*)-oknak (egydagályúaknak) nevezte el. Az isorach-vonalak menete minden nagyobb physikai földrajz atlaszán elő levén tüntetve, taglalásába, legalább ezúttal, nem kívánok bocsátkozni.\*\*)

GRF. FORGÁCH SÁNDOR.

\*) ἴσοσ = egyenlő, hasonló; — ὄραχία = a tenger dagálya. Szerk.

\*\*) Érdekes lesz még megemlíteni ez alkalommal azt a nevezetes befolyást, melyet az árapály keletkezése és mozgása Földünk mozgására gyakorol.

A tenger tükrének a Hold és Nap vonzása által okozott emelkedését és süllyedését az inga emelkedéséhez és süllyedéséhez lehet hasonlítani, mely a Földvonzás hatása alatt végzi lengéseit. A természetes inga, mivel folyvást akadálylyal kell küzdenie, — ha még oly parányival is — vagy alább és alább hagy lengéseivel, vagy pedig, az egyenlő járáskor annyi eleven erőt szed fel kívülről, a mennyi minden pillanatban az ellenállások legyőzésére éppen szükséges. Az eleven erő hozzájuttatását az ingás óráknál vagy felhúzott súlylyal vagy megfeszített rugóval eszközöljük. A mozgóerő, melyet a súly emelésére vagy a rugó feszítésére fordítottunk, s mely most a fölemelt súlyba, vagy a megfeszített rugóba van befektetve, egy darabig leküzdö a meglevő akadályokat, és ez által az ingának és órának egyarányos járását hozza létre. De e közben a súly lesüllyed, vagy a rugó meglazul, s az órá, valami mozgóerő árán, megint föl kell húzni, különben megáll.

Ugyan ez áll — a mi a dolog lényegét illeti — a dagály- és apályról is. A mozgó vízrészek egymás között és nyugvó vízrészekhez, partokhoz, légkörhöz surlódva folyvást akadálylyal küzdenek és ennek következtében csakhamar megállanának, ha valami elevenerő nem lenne készletben, mely a meglevő akadályokat ismét és ismét legyözi. Ezen eleven erő, melyet a meglevő hatás folyvást és folyvást fogyaszt és melyet elvégre is egészen k fog meríteni, Földünk forgó mozgásának eleven ereje.

*A tenger ár-apálya a Föld forgó sebességének csökkenését vonja maga után.*

E fontos tételt többféleképpen be lehet bizonyítani. (Lásd J. R. Mayer „Beiträge zur Dynamik des Himmels“ 1848.)

A Hold és Nap vonzásának hatása alatt a Föld felületén levő mozgékony részek között megbomlik a súlyegyen: a tenger vizei ahoz a ponthoz vagy délkörhöz igyekeznek, a mely fölött és alatt a Hold culminál. Ha a vízrészek tökéletesen és akadályozatlanul mozgékonyak lennének, úgy a zenith- és nadir-dagálynak csúcsa mindig pontosan abba a délkörbe esnék a melyben a Hold áll, és ily körülmények között nem is használtatnék fel eleven erő az árapály lengéseire. Minth-gy azonban a vízrészecskék mozgása a valóságban

## A TERMŐFÖLD KÉPZŐDÉSE.\*)

A termőföld az a felső laza rétege a földnek, melyben a növény gyökeret verhet s megtalálja a táplálására szükséges anyagok nagy részét.

A termőföld a sziklából képződik azok szétporlása és elmállása által, s kisebb-nagyobb mennyiségben elkorhadt növényi és állati anyagok is vannak benne. A sziklából származott anyagok közül különösen három: a fővény (szétporlott kavics s egyéb kőzetek pora), az agyag és mész veszi igénybe figyelmünket, mert ezek túlnyomó mennyiségben vannak a földben. A leg-egyszerűbb földműves e három alkatrész szerint osztályozza földjét, s elnevezi agyagos, homokos vagy meszes földnek a szerint, a mint az agyag, fővény vagy mész van benne feltünőbb mennyiségben, s mindenik tudja, hogy e három különböző mennyiségben való jelenléte befolyással van a föld minőségére. A korhadó növényektől feketéllő föld egy negyedik osztálya a földnek, melyet a gazdák humusznak vagy fekete földnek neveznek. Ezért gyakori kérdése a földművelőnek, hogy e vagy ama föld mennyi humus, agyag, fővény és mész keveréke. E kérdésekre a gyakorlatot teljesen kielégítő következő kísérletek által nyerünk feleletet.

Egy font termő-földet üveg pohárban két-három annyi vízzel feltöltve, addig rázunk és kavarunk, míg szétmegy s ekkor nyugton hagyjuk, mire csakhamar kiválik a fővény s elfoglalja az edény alsó részét, a fölébe tisztán megkülönböztethető rétegbe rakodik le az agyag, fölül uszik a víz magába vett humustartalommal. A mész egy része a fővény, más része az agyag között foglal helyet.

Az agyagot tiszta vízzel való öblögetés által lassanként ki lehet mosni a pohárból és ha a magára maradt fővényt megszáritjuk s megmérlegeljük, tudni fogjuk a föld fővénytartalmát.

A humus-tartalom meghatározása végett egy bizonyos megmérlegelt mennyiségű száritott földet tűzbe teszünk; a mennyivel kevesebbet fog nyomni kiégetés után, annyi benne a humus.

akadályokkal küzd, azért — a mint már fentebb is említettük — a dagály megkésik.

Mínthogy a tenger vizei kelet és nyugat felől a Hold alatt fekvő délkör felé igyekeznek és a vizállás épp ez okból keleten, honnan a Hold jő, mindig magasabb mint nyugaton, azért a víz erősebben fog ömleni és áramlani keletről nyugatra, mint nyugatról keletre. Az apály és dagály a vizrészeknek nem csupán sülyedéséből és emelkedéséből áll tehát, hanem egyszersmind a vizeknek keletről nyugatra tartó, lassú áramlásából is. Az apály és dagály az oceánban nyugatra tartó áramot hoz tehát létre. Úgyde az áramlásnak ezen iránya a Föld forgásával éppen ellenirányú levén, a tenger vize a mindenütt levő surlódás és a szilárd partokhoz ütődése által a Föld forgó mozgására folyvást akadályt gyakorol és azáltal e forgó mozgásnak eleven erejét csökkenti. Ha az eleven erő csökken, úgy, a tömeg nem változván, csökkenni kell a sebességnek is; ha pedig a Föld körülforgásának sebessége csökken, úgy az egyszeri körülforgás idejének, vagyis a Nap hosszának növekedni kell. M a y e r fentebb idézett munkájában hozzávetőleg kiszámította az árapály okozta áramlásból, mennyit hosszabbodnék a nap — vagyis a nappal és éjjel együtt véve — 2500 év alatt, s azt találta, hogy e hosszabbodás körülbelül  $\frac{1}{16}$  másodpercre rugna.

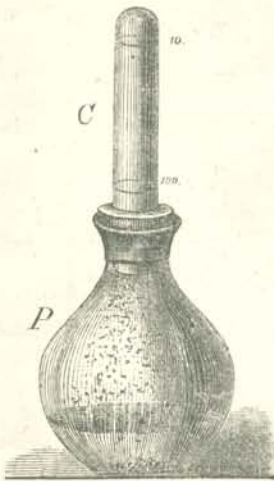
Szerk.

\*) A természettudományi társulat választmánya által 1871. júliusban egy „népszerű mezőgazdasági vegytan“ tervezetere kihirdetett pályázat feltételei közt meg volt említve, hogy „a különben jónak talált fejezetek a társulat közlönyében fognak közzé tétetni sat.“ Ezen ígéretnek teszünk eleget, midőn J á n o s i F e r e n c z ú r programmdolgozatának egyik fejezetét, a szerző kívánatára, közrebocsátjuk.

Szerk.

A mész (szénsavas mész) jelenléte kitűnik abból, ha a kísérlet végett vízzel felkevert föld a rátöltött savaktól pezseg. A pezsgés a szénsavtól van, mely a földben többnyire mézszel, néha magnesiával egyesülve van jelen. A mész mennyiségének meghatározása más módon történik.

A föld agyag és fővény tartalmát mérlegelés nélkül is meghatározhatni az ide rajzolt egyszerű eszközzel.



*P* egy üvegpalczk, melynek szájába parafadugaszszal, 100 részre osztott, végén beforrasztott *C* üvegcső van beillesztve. A kísérletet ekként hajtjuk végre: az üvegcsőt 100 számig megtöltjük finom elaprózott földdel s a dugóval beleszorítjuk a *P* palacz szájába, melybe előre 5—6 annyi vizet töltöttünk. A föld bele hull a vízbe s ezzel addig rázatik, míg szét megy, a fővény az agyagtól külön válik. Ekkor megfordítjuk az eszközt, a cső alul lesz, a fővény és agyag bele ülepedik s mindkettő mennyisége az üvegcső számairól leolvasható.

A termőföld e négy alkatrészen kívül még sok anyagot tartalmaz, de azok oly csekély mennyiségben vannak jelen, hogy jelenlétüket csak vegytani kémszerekkel lehet bebizonyítani s mennyiségüket csak a vegyész érzékeny mérlegével meghatározni. A termőföld vegybontása módjáról egy külön fejezetben lesz szó, itt csak a vegybontások eredményének van helye, annak, hogy a vegybontás által a termőföldben miféle anyagokat s mily mennyiségben találunk.\*)

A tulsó lapokon következő táblázatok többféle föld vegybontása eredményét tüntetik fel:

E táblázatot (334 l.) a következő részletekkel és megjegyzésekkel egészítjük ki:

1) *A kovasav* főalkatrésze valamennyi földnek; a homokföld 85, néha 90 százalék kovasavat is tartalmaz. A kovasav részint tisztán, mint nagyobb vagy kisebb kavics (fővény), részint más anyagokkal, névszerint agyagfölddel, mézszel, kalival s nátrium-éleggel vegyülten van jelen.

2) *A kal- és nátriuméleg* csekély mennyiségben vannak a földben, ritkaság a föld, a melyben 4—5 százalék található belőlök, s mindig vegyülve vannak szénsav-, kovasav- vagy phosphorsavval. A nátrium gyakran van chlorral vegyülve mint konyhasó.

3) *A mész* mennyisége rendkívül változó; némely földben alig van nyoma, míg másokban 20—40, sőt 50 százalékot is találunk. Tisztán soha, csak kén-, kova- és phosphorsavval vegyülten van a földben.

4) *A magnesia*, mely ott van mindenütt a mész társaságában, mindig kevesebb a földben, mint a mész, tisztán nem, s leggyakrabban szén- és kovasavval vegyesen találhatik.

5) *Az aluminiúméleg* kovasavval s csekély mértékben kénsavval vegyülve van a földben, melyben  $1\frac{1}{2}$  százaléktól 30 százalékig változó mennyiségben van jelen.

6) *A vaséleg* és vasélecs kén-, szén-, és phosphorsavval vegyülve jönnek elő a földben, mennyiségök 3—20 százalék közt változik.

\*) Szerző az előszóban megemlíti, hogy a vegybontási táblázatokat Robert Hoffmann „*Ackerbau-Chemie*” című munkájából kölcsönözte. Szerk.

## A termő földek vegybontása.

		Kovász	Káli	Nátron	Magnesia	Mészleg	Agyagföld	Vasdiég	Szén-sav	Phosphor-sav	Kén-sav	Chlor	Víz	Szerves anyagok	Összes
<b>I.</b> <i>Homokföld a Moldova völgyéből.</i>	Vízben olvadó	nyoma	0.0021	0.0009	0.0024	0.0010	—	—	—	nyoma	nyoma	nyoma	—	0.0332	0.0396
	Savban olvadó	nyoma	0.2143	—	0.1393	—	4.0729	3.6441	—	0.1286	—	—	—	—	8.1992
	Savakban nem olvadó	85.7455	0.2008	—	1.7720	nyoma	0.8860	—	—	—	—	—	—	—	88.6043
	Összesen	85.7455	0.4172	0.0009	1.9137	0.0010	4.9589	3.6441	—	0.1286	nyoma	nyoma	—	2.1000	98.9099
<b>II.</b> <i>Agyagföld Prága mellől nagyon termékeny.</i>	Vízben olvadó	nyoma	0.00462	0.00890	0.00337	0.3360	—	—	—	0.00537	0.01780	0.00346	—	0.07000	0.14712
	Savban olvadó	0.14578	0.18772	0.20321	1.22575	0.04194	7.68867	—	0.33251	0.30156	0.15677	—	—	—	10.28441
	Savakban nem olvadó	57.60628	1.65016	1.18752	0.31302	1.56658	20.72453	—	—	—	—	—	—	—	83.04809
	Összesen	57.75206	1.84250	1.40013	1.54214	1.64212	28.41320	—	0.33251	0.30693	0.17457	0.00346	—	6.59638	100.000
<b>III.</b> <i>Mészföld Techobusról Csehországból.</i>	Vízben olvadó	—	—	0.05	nyoma	0.07	—	—	—	—	—	0.40	—	0.15	0.37
	Savban olvadó	0.74	0.03	0.02	0.20	10.43	1.90	2.99	7.38	0.14	nyoma	—	—	—	23.83
	Savakban nem olvadó	41.44	—	—	0.80	0.08	9.00	3.24	—	—	—	—	—	—	54.56
	Összesen	42.18	0.03	0.07	1.00	10.58	10.90	6.23	7.38	0.14	nyoma	0.40	11.13	10.39	100.000
<b>IV.</b> <i>Fekete föld Orel kormánykerületből, nagyon termékeny, soha sem trágyázták.</i>		78.910	0.178	0.068	0.435	0.660	1.085	2.406	0.995	0.060	—	—	3810	12.160	100.77
<b>V.</b> <i>Magyarországin nagyon termékeny földek, 21. vegybontás legkisebb s legnagyobb számai, a sósavban nem olvadó kovász és agyag 59.67—89.23.</i>		0.14—1.14	0.03—0.23	0.03—0.41	0.14—1.73	0.27—14.43	0.73—3.60	2.82—8.10	0.17—11.78	nyoma—0.14	0.39	nyoma—0.04	—	1.85—9.55	—

7) *A manganéleg és élecs* a vasat kísérve szintén ott van a földben, de igen csekély mennyiségben.

8) *Az ammoniak* alig észrevehető mennyiségben van a földben szén-sav-, kén- és phosphorsavval vegyülve.

9) *A phosphorsav* mészéleggel, magnesiával, vas- és aluminiuméleggel egyesülve találhatik, mennyisége ritkán haladja meg az  $\frac{1}{10}$  százalékot.

10) *A kénsav* vas-, mangan- vagy mészéleggel egyesülve van a földben, de a phosphorsavhoz hasonlóan igen csekély mennyiségben.

11) *A szén-sav* többnyire mészszel, magnesiával, néha vassal egyesülve van a földben, vegyületlen állapotban is található a vízben felolvadva vagy a föld alkatrészeihez tapadva, mennyisége  $\frac{2}{10}$ —12 százalék közt változik.

12) *A chlor* rendesen natriummal egyesülve (konyhasó) van a földben, de néha található magnesium- és kaliummal egyesülve is, mennyisége többnyire kevesebb egy százaléknál, s az 1 százalékot csak kivételes esetekben haladja meg.

13) *A szerves anyagok* (a humus) mennyisége nagyon változó, és ámbár többnyire azok közt a határok közt ingadozik, melyek a magyarországi földek vegybontását mutató táblázatban feltüntetvük, de kivételesen van olyan föld is, melynek 42 százalék a humus tartalma.

A termőföld elősorolt ásványos alkatrészei, alkatrészei a szirteket alkotó köveknek is, s bár kinézésre nagyon különbözik az a laza por, melyet földnek nevezünk a tömör, kemény sziklától, a kettő ugyanazon anyag s a föld nem egyéb, mint alkatrészeire szétésetett szikla. Van ugyan a sziklák közt egy néhány olyan, mely kevesebb anyagból áll, mint a termőföld s szétmálva egyedül nem is képez termékeny földet, de a sziklák nagy része olyan, hogy meg van benne a termőföld minden elősorolt ásványi alkatrésze s szétmálva a növények tenyészésére alkalmas földet ad. E szerint a sziklákat két osztályba sorozhatjuk, egyik osztályt képezik az egyszerűek, melyekben a termőföldnek egy vagy kevés alkatrésze van meg, a másik osztályt az összetettek, melyekben a termőföld valamennyi alkatrésze meg van.

#### *Egyszerű sziklák.*

1) *Kovarcz.* A tiszta kovarcz, milyen a máramarosi gyémánt (hegyi jegőcz) csupán kovasavból áll, a nem jegőczült kovarczban mindig van valami idegen anyag, nevezetesen nem hiányzik belőle a vaséleg. Ez utóbbi mint kovarszirt, kovapala, kovakő hegyeket alkot, főalkatrésze a homokkőnek, s durvább vagy apróbb szemekben ott van minden termőföldben. A jegőczült kovarcz változatlan, de a hegyeket alkotó kovarcz, nehezen ugyan, de szét esik az által, hogy a közibe vegyült anyagokat a víz kimossa. A tisztán maradt kovarczdarab a víztől hajtva tova hengereg, az ütődésben, surlódásban szétporlik, szemcsékben vagy mint főveny por alakban rakódik le. A kovarczból származott föld terméketlen s csak a közibe keveredett földpát, csillám, apatit, agyag teszük termékenyvé.

2) *A mészkő* (szén-savas mészéleg); ez a neve az építkezésekhez használt mésznek kiégetés előtt. A mészpát, arragonit jegőczödött meszek, s a szemcsés márvány tiszta szén-savas mészélegből áll, de a legtöbb mészkőben a szén-savas mészélegen kívül van agyag, kovasav, vaséleg, magnesia, kali, nátron, phosphorsav és kénsav. A márvány nagy hegyeket, a közönséges mészkő messze terjedő hegysorokat képez, s így egyike levén a legelterjedtebb ásványok-

ásványok neve	Kali	Natron	Magnesia	Mészéleg	Mangan-éleg	Vasélecs	Vaséleg	Ágyag-föld	Kovasz	Kénsav	Szénsav	Chlor	Víz	Fövény	Phosphor-sav
Serpentin	—	—	42.97	—	—	—	—	—	44.14	—	—	—	12.89	—	—
Talk (fagyag)	—	—	32.5	—	—	<sup>15</sup> Olykor a magnesiát helyettesíti egy részben	—	—	62.6	—	—	—	4.9	—	—
Chlorit	—	—	25	—	—	—	—	21.8	26.3	—	—	—	4.5	—	—
Szarufényle (Hornblende)	—	—	11.4—13.4	12.1—13.8	—	15.8—21.8	—	9.3—16.4	40.8—43.8	—	—	—	—	—	—
Augit	—	—	12.8—21.8	3.1—20.0	—	7.8—21.8	0—5.8	0.4—8.1	47.4—51.8	—	—	—	—	—	—
Konyhasó	—	40.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60.0	—	—	—
Vaspát	—	—	—	—	Néha helyettesíti a vasélecs egy részét	62.0	—	—	—	—	38.0	—	—	—	—
Veresvasércz	—	—	—	—	—	nyoma	100	—	—	—	—	—	—	—	—
Kénkovag	—	—	—	—	—	—	46.7,vas	—	—	53.3,kén	—	—	—	—	—
Apatit	Több alkotrésze a phosphorsavas mészéleg (89—92 százalék), van benne egy kevés fluormész és chlormészény.														
Wawellit	—	—	—	—	—	—	—	38.0	—	—	—	—	26.7	—	35.8
Vivianit	—	—	—	—	—	33	12.2	—	—	—	—	—	25.7	—	28.0



nak, természetesen állandó állománya a termőföldnek. A tiszta szénsavas més (a szemcsés márvány) változatlan, évezredek alatt sem mállik el, a durvább szemű és a közönséges mészkő ellenben könnyen szétesik és szétmállik. A mészkőből származott föld terméketlen, de a fennemlített anyagokkal keveredve termékeny földet alkot.

Jelentékeny mésztartalmáért a mészkövekhez sorozzák a márgát és dolomitot is.

a) *A márga* mész, agyag és főveny keveréke. A márgát agyag-, mész- vagy fővenymárgának nevezik a szerint, a mint az agyag, mész vagy a főveny túlnyomó benne. Csekély mennyiségben mellékes alkatrésze mindeniknek a kovakáli, natron, szénsavas magnesia, gyps, phosphorsav, vaséleg, szén, stb., szóval mind azok az anyagok, melyek a termőföldet képezik. Ily gazdag tartalom mellett természetesen a leghathatósabb trágyaszerek közé tartozik a márga; de eltekintve mellékes alkatrészeitől, csupán főbb alkatrészeinél fogva is hathatós, a mennyiben okszerű alkalmazás által a föld physikai s vegytani tulajdonságait előnyösen megváltoztatja. A szívós agyagföldet lazábbá lehet tenni fővenymárgával, a sivár homokföldet tömöttebbé s víztartóbbá agyagmárgával. A mészmárga az agyagföldben éppen azt a bomlást idézi elő, melyet a mész: szabaddá teszi a kovasavas kalit és natront, a növényi anyagok korhadását sietteti, s a föld savanyuságát eltompítja.

b) *A dolomit* a szénsavas mészélegnek szénsavas magnesiával való vegyülete. Az ősz és vízajtott hegységben néha jelentékeny tömegben jön elő s szerkezetéhez képest gyorsabban vagy lassabban mállik el.

3) *A gypsz.* Kénsavas mészéleg és víz. Kisebb-nagyobb telepeket képez, hol egészen tiszta állapotban, hol márgával, konyhasóval vagy egyebekkel vegyesen. A vízben nehezen ugyan, de azért felolvad. A gypsz sokkal csekélyebb mennyiségben levén a földön, mint a szénsavas mészéleg, a termőföld képzésében alig jön számításba, de azért néhány gazdasági növény tenyésztése körül (hüvelyesek, keresztes növények) kiváló szerepe van.

4) *A földpát* a kovasavas agyagföldnek kovasavas kalival, nátronnal, vagy mészéleggel való vegyülete.

A földpát igen elterjedt ásvány különösen nagy mennyiségben van az összetett kőzetekben. A termőföld képzésében kiváló szerepe van, részint az anyagokért, melyekre elmálláskor felbomlik, részint azért, mert az összetett kőzetekben ő kezdi meg a felbomlást, mely az egész kőzet széthullásával végződik.

A földpát elmállásának eredménye: egyfelől a kovasavas agyagföld (agyag), másfelől a szénsavas kali, natron és mészéleg, kovasav. (Lásd alább a kőzetek víz általi felbomlását.)

A földpát felbomlása gyorsabb vagy lassúbb a benne levő égvények és égvényes földek mennyiségéhez képest. A földpátok, melyekben az égvényes földek a túlnyomók az égvények fölött, nehezebben mállanak el, mint azok, melyekben az égvények a túlnyomók. Legkönnyebben mállik szét a túlnyomó kali tartalomról kali-földpátnak nevezett (orthoklas) földpát; kevésbé könnyen a natronföldpát (oligoklas) és bajosan a mészföldpát (labrador). Azonban mint az itt közölt vegybontási táblázatból kitűnik, a háromféle földpát alkatrészeinek arányában nagy a változatosság, s ahhoz képest változnia kell a földpát ellenállhatóságának is.

**B. A nevezetesebb egybetett kőzetek vegytani alkatrészei, a kőzeteket képező ásványok s a kőzetek felbomlási eredménye.**

<i>A kőzetek és az azokat alkotó ásványok</i>	<i>Béle keveredett ásványok</i>	<i>Káli</i>	<i>Natron</i>	<i>Magnesia</i>	<i>Mészéleg</i>	<i>Agyag</i>	<i>Vaséleg</i>	<i>Vasélecs</i>	<i>Mangan élecs</i>	<i>Kovász</i>	<i>Phosphor-sav</i>	<i>Kén-sav</i>	<i>Szén-sav</i>	<i>Víz</i>	<i>Összes</i>	<i>Jegyzet</i>	<i>Felbomlási eredmények</i>
1. <i>Granit.</i> Kovarcz, káli, néha magnesia csillám, Orthoklas, néha Oligoklas.	Granat, Amphibol, apatit, vaskovand, felpát, mágnesvas-ércz, mágneskén, turmalin.	5.0	2.27	0.34	1.26	15.60	1.53	—	0.26	72.11	—	—	—	0.83	99.20		Agyag, mely granit-füvennyel, földpát és kova szemekkel s csillám-lapocskákkal van keverve.
2. <i>Syenit.</i> Orthoklas, Amphibol (Hornblende).	Titanit, Zirkon, granat, vaskovand, magnesvas.	1.70	2.74	4.12	7.22	20.04	7.96	—	—	56.36	—	—	—	0.62	100.77		Agyag, mely sárgás színű, kiszáradva, könnyen porló amphibol darabkákkal s chlorit lapocskákkal van keverve.
3. <i>Gneisz.</i> Orthoklas v. Oligoklas, kovarcz, káli v. magnesia csillám.	Amphibol, talk, granat, turmalin, zirkon, apatit, vaskovand, magnesvas.	3.52	1.75	1.80	2.20	14.76	7.50	—	—	66.42	—	—	—	1.85	99.80		Hasonlít a granithoz. Melyben sok a csillám, annak agyagjában feltűnőleg sok a csillám-lapocska.
4. <i>Felsitporphyr.</i> Alapanyag: földpát, kovarcz, felsit, melyben kovarcz és Orthoklas jegeczek vannak.	Vaskovand, gránát, chlorit csillám.	1.68	4.63	2.38	2.96	27.46	27.46	—	—	56.44	—	—	2.42	—	99.77		Agyag, finom kovász porral; meglehetősen lassan málik szét.
5. <i>Trachyt.</i> Sanidin (üvegfényű Orthoklas) és néha Oligoklas képezik az alapanyagot, olykor jegeczedett Sanidinnal, Hornblendével és csillámmal.	Kovarcz, magnesvas-kő, augit.	0.60	18.54	3.07	3.14	10.08	3.46	2.06	—	57.31	0.42	—	1.46	0.52	99.20		Szürkés-sárga vagy fehéres agyag, mely a kőzetben volt földpáthoz képest különböző minőségű. A vízzel hamar iszapossá lesz.

A közetek és az azokat alkotó ásványok	Bele keveredett ásványok															Fegyvet	Felbomlási eredmények
		Kali	Natron	Magnesia	Mézteleg	Agyag	Vasdeleg	Vasélecs	Mangan élecs	Kovászav	Phosphorsav	Kénsv	Szénsv	Víz	Összes		
6. Csillámpala, Csillám, kovarcz.	Granat, Turmalin, Földpát, Hornblende, Talk, Chlorit, Apatit, vaskovand.	0.83	0.38	1.00	—	11.84	2.28	—	—	82.38	—	—	—	0.77	99.48		Homokos agyag tele csillámmal, agyagpálával, és chlorit lapokkal.
7. Agyagpala. Agyag keveredve, csak nagyító üvegen látszó csillámmal és finom porkovarczczal.	Vaskovand, kovarcz, méspát.	3.63	2.26	2.47	0.56	22.14	6.47	—	0.27	62.39	—	—	—	—	100		Kövr agyag kevés kovarcz fővénnyel. Ez többnyire terméketlen.
8. Grauwacke. Kovarczszemek, kovarczpala, agyagpala, olykor földpát, és csillám, kovarczos agyag kötszerrel.	Vaskovand, mágnesvasércz.	0.29	1.26	0.26	—	5.68	—	nyoma	—	84.05	—	—	—	—	100		Laza agyagföld.
9. Melaphyr. (Oligoklas, Augit, mágnes vassal.)	Csillám, Apatit, vaskovand.	1.27	2.76	2.39	7.26	33.74	3.92	—	—	55.54	0.54	—	—	1.69	100		Lassan málik el, végre vasasszívós és jelentékenyszénsavas meszet tartalmazó agyaggá lesz.
10. Gabro. (Labrador, Diallag, az Augitnak egy faja.)	Hornblende, Titanvas, vaskovand, méspát.	0.28	2.26	6.64	10.50	15.14	9.49	5.88	0.50	49.14	0.81	—	—	0.52	99.90		
11. Hypersten. Labrador, hypersten.	Csillám, vaskovand, mágnesvas.	0.55	1.68	10.08	14.48	16.04	—	7.81	—	49.40	—	—	—	1.46	120		Veresbarna mocsos, meszet és égvényeket tartalmazó agyag, Hypersten szemcsékkal.
Basalt. Labrador, Augit, titántartalmú mágnesvasércz, méspát, vaspát, barna, látszólag egynemű tömeggé egyesülve.	Olivin, Hornblende, Desmin, Heulandit, Natrolith, Anarzim, Harmoton, kovarcz stb.	1.43	1.87	11.30	9.93	10.49	15.70	3.49	0.12	45.73	0.44	—	—	3.14	100.67		Nem bajosan máló, égvényt, magnésiat, phosphorsavat tartalmazó meszes agyag.

	<i>Kaliföldpat</i> (Orthoklas).	<i>Natronföldpat</i> (Oligoklas).	<i>Mészföldpat</i> (Labrador).
Kovasav :	65.6 — 67.0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	62.0 — 63.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	52.2 — 53.7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Agyagföld :	19.5 — 20.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	21.2 — 23.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	26.7 — 29.2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Vaséleg :	0.9 — 1.6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 — 2.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1.8 — 3.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Mészéleg :	0.1 — 1.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1.1 — 3.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	8.6 — 13.1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Magnesia :	0.2 — 0.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0.6 — 0.8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0.4 — 0.9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Kali :	7.9 — 12.8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1.2 — 4.3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0.6 — 1.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Natron :	2.0 — 4.6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5.9 — 9.5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1.4 — 5.0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

5) *A csillám.* Alkatrészei kovasavas agyagföld vegytanilag egyesülve kovasavas kalival, magnesiával, lithionnal, mangán- és vaséleccsel, mangan és vaséleggel s olykor mészéleggel. A csillám a legelterjedtebb ásványok közé tartozik, alig van oly szikla, melynek ez ne képezne lényeges vagy mellékes alkatrészét.

Nagy elterjedése s alkatrészeinek sokfélesége által hivatva volna a termőföld képzésében jelentékeny szerepet játszani, de rendkívül lassú elmállása miatt alig van egyéb szerepe, mint a kovafövénynek, t. i. a föld lazítása. Mily nehezen mállik el a csillám, láthatjuk ezt azon kőzetek málladékán, melyeknek a csillám kiegészítő része. Látjuk pl. hogy a granit elmállott földpátjából származott agyag közt, s a granit kovarczának fővényében egészen változatlan tündöklök a csillám. Mikor aztán nagy későn az elmállás bekövetkezik, a felbomlás eredménye a következő: szénsavas kali, natron, a vaséleg-vizegytől sárga- vagy barnaveresre festett agyag, melyben csillámlemezcsek tündökölnék.

A termőföld képzésében részes többi szikla vagy azok keverékrészeinek vegytani alkatrészei. (Lásd az *A.* táblázatot.)

E vegybontásokból egy tekintettel fel lehet ismerni, mely kőzetekből alakulhat elmállás által teljes termőföld, melyek azok, a melyek csak más kőzetekkel vagy ásványokkal együtt képezhetnek oly termőföldet, melyben a növények valamennyi ásványi tápszere meg legyen. E táblázatokból azt is fel lehet ismerni: melyek a könnyebben szétmálló s így jobb termőföldet adó kőzetek, s hogy melyek a bajosabban szétmálló s kevésbé termékeny földet adó kőzetek. Az elsők a nagyobb égvénytartalommal, az utóbbiak a kovasavas mész túlnyomóságával tűnnek ki. A földmivelőnek megmondják e táblázatok azt is, hogy földjét a szerint, a mint az egyik vagy másik kőzetből képződött, mivel és mily mértékben trágyázza, hogy meg legyen benne a termőföld minden alkatrésze, vagy ha meg van benne a termőföld minden alkatrésze, de oly vegyületben, hogy lassabban mállik szét, mintsem évről évre megújuló termésnek kielégítő tápot szolgáltatasson, mi által lehet e földet gyorsan elmállóvá s így termékenyebbé tenni.

E táblázatokból fel fog tűnni mindenkinek az is, hogy a kőzetek alkatrészei egytől egyig ugyanazok, melyek a termőföldet is alkotják, s miután kétségtelen, hogy a föld a kőzetekből származott, önként merül fel a kérdés, hogy mely erők vagy anyagok ráhatása által esett szét a kemény kőzet ily laza földdé?

A sziklát a víz, a változó mérséklet, szénsav, az éleny, ozon, a növények rombolják szét s bontják fel alkatrészeikre.

JÁNOSI FERENCZ.

(Vége következik.)

## GEOLOGIA ÉS KÖLTÉSZET.

(Mutatvány COTTA „*Geologie der Gegenwart*“ című munkájának a természet-tudományi társulat kiadásában még ez évben megjelenendő fordításából.)

„Régi időkben az egész természetnek elevenebbnek és érzékteljesebbnek kellett lennie, mint mai nap. Hatások, a miket jelenleg még az állatok is alig látszanak észrevenni, és tulajdonképp még egyedül az emberek éreznek és élveznek, akkor élettelen testeket indítottak meg.“ — Novalis, egykor freibergeri tanuló, „Heinrich von Osterdingen“-ben, 32. lap.

Minden népnél megelőzte a költészet a tudományt, s magában a tudományban a speculatio a tüzetes buvárkodást; vagyis az, a mit közönségesen költészetnek és bölcsészetnek neveznek, minden valódi természetvizsgálatnál régiebb.

A geologia is először a költemény mezében jelent meg, költői, gyakran mystikus alakban (Mózes könyvei). A phantastikus ruházatot csak igen lassan tépte le magáról, s csak nagy sokára hódolt a józan igazságnak. Ezután költészet és tudomány más-más úton járt és különböző tárgyakat arányzott. Így a költészet a reális természetből némileg kiesett és a szellemi élet határai közé utasított.

A régiek költői nézete a természet teremtő- és ható erejét saját képzelme szülte szellemi lényektől származtatta. Minden fa, minden szikla, minden hegy, minden forrás: dryadok, nymphák, istenek és daemonok lakhelye volt. A szél fúvallata, a tenger hullámai, a vulkánok tűzgyomra, — mindezeknek megvoltak a saját isteneik, és a mindenségnek ezen elandalító megelevenítése, mely a tüneményeknek minden egyéb magyarázatát fölöslegessé tette, még messze benyúlik az újkorba, csak a nevek és a sajátszerű felfogások változtak sokszorososan. A régibb istenek és félistenek helyét a búbajosok, és boszorkányok, a bányarédek és légszellemelek, a tündérek és manók foglalták el.

A józan buvárkodás elől a képzeletnek mind eme lényei tova-tűntek; helyökbe számba vehető erők, hatások és tulajdonságok léptek, a mik nem látszanak ugyan abban a gyermekes értelemben költőieknek, de azért a gondolkodó buvár előtt még mindamellet a természetnek más alakban mutatkozó költészetét tárják fel.

De nem csak a természetnek szellemi egyénítése tűnt el az elfogulatlan buvárkodás elől, a tünemények és folyamatok felfogása

és értelmezése különben is kevésbé képzelemdússá és ennyiben kevésbé költőivé is lett, — mentől inkább közeledett a valósághoz.

A jelen század elején a geologoknak meg volt még a saját különös ősviláguk, melyben a képzeletet szabadon engedték csapongani, alig fékezve a természet törvényei, s legkevésbé a mindennapi tapasztalás által. Semmi sem gátolta őket, hogy ebben az ősvilágban ne ruházzák fel a Földet különös fiatal erővel, és hogy hatalmas általános katastróphákat fel ne tétélezzenek, a melyektől majdnem minden létező rögtön elpusztult, s helyébe mindenütt új alakult; — ez volt az eredete az úgynevezett teremtő korszakoknak, melyek mindegyike magában egy-egy külön világot ábrázolt. A Földet tetszésök szerint benépesítették a legbujább tropikus növényzet mellett óriási állatvilággal; rögtön megmérhetlen hullámokat törettek elő, melyek szörnyű sziklatömegeket sodortak tova és egész országokat árasztottak el; jós szemeik előtt egy ébrenetre hatalmas vulkánok keletkeztek, úgynevezett emelkedési kráterekkel körülvéve; magas hegylánczok csaknem egy mozdulatra emelkedtek fel; a vulkáni erők a nagy sziklatömböket száz meg száz mértföldnyi távolságra röpitették; a Föld gyomrában hatalmas központi tűz dühöngött, hogy — ha kell — a szilárd kérget szétrepeszse; vagy meg feloldatták az egész Földet vízben, s abból azután rétegenként rakódtatták le. Minden geologiai korszaknak saját hatásokat tulajdonítottak, saját állat- és növényvilágot: az egyikben e, vagy ama kőzetek, a másokban ezek vagy amazok a fémek képződtek; az egyik rombolt, a másik teremtett hegyeket és hegységeket, völgyeket és tengerágyakat.

Kényelmes idő volt az a geologokra nézve, a kigondolt folyamatokról a karos székben lehetett elmélkedni, egy kis képzelettel könnyen ki lehetett mindent magyarázni. Hova tűntek azok a szép idők, mikor geolognak lenni oly könnyű volt? — Most pontosan és fáradsággal megfigyeléseket kell tennie, és minden magyarázat mellett, a mit ki mer mondani, a természet örök törvényeihez van kötve. A képzelet szárnyai meg vannak nyirbálva, a régesrég történeteknek is meg kell egyezniök a mindennapiakkal.

Valamint a történet a nagy átalakulásokat mai napság már nem Caesarok által magyarázza, hanem a Caesarokat engedi a nagy átalakulásokból fölmerülni, épp úgy a geologia a Föld átalakulásait többé már nem erőszakos katastróphák, hanem lassú fejlődés által magyarázza meg, mely csak néha-néha van egy-egy helybeli katastróphával kapcsolatban.

Nem üzünk-e el így a természetből minden költészetet? Találhat-e még a képzelet örömet az ily józan nézetekben és az igazság buvárlatában? — Azt kérjük ellenben: ha vajjon minden költészet csak túlzásra és valótlanra van-e utalva? nem minden igazság képes-e költői felfogásra? és nem költőiek-e a természet tárgyai már magukban is? A regékben, a mesékben bátran átléphetni a természeti törvények határait, azok csak allegorikus költemények, a mik magukon viselik az önkény bélyegét. Minden egyéb költemény csak igazság által szép, s azért is a tudás haladásaihoz van kötve.

Van-e szükségünk a kőszénkorszakban idylli pálmaerdőkre, falánk szörnyektől hemzsegő tengerekre, országpusztító gránitkitörésekre vagy zabolátlan anyaghozó üstökösökre, hogy a geologia tanulmányában a gyakorlati haszon mellett némi szellemi és költői buzdítást is találjunk? A folyamatok egymásba kapaszkodása, a régmúlt, megmérhetlen idők áttekinthetése nem költői hatású-e már magában is? Van-e itt még szükség erőszakos túlzásokra? Ha megismerjük, hogy száz meg száz négyszögmérőföldnyire terjedő sziklarétegeket alig látható állatok élete és halála hozott létre; ha megismerjük, hogy egy silány vízfolyás százezer esztendő leforgása alatt a szilárd kőzetbe völgyet rágott, vagy egy nagy tengerágyat homokkal és iszappal töltött meg; ha a rakódmányok osztottságából azt következtetjük, hogy a száraztöld és a tenger sokszor helyet cserélt; ha egy vándortömböt több száz mértföldnyire lelünk meg eredetének kimutatható helyétől; ha a legmagasabb hegyeket számtalan kis emelkedés végeredményeül ismerjük fel; ha valamely kőzet töredékeit, mint a víz által kerekre mosott hömpölyöket, az egymásra következő lerakódásokban, eredetüktől mind távolabb és távolabb ismét megtaláljuk; ha a kristályban, mely mélyen egy gránithegy gyomrába van temetve, kimutathatjuk az anyagok lassú változásának nyomait; ha úgy a szervetlen, valamint a szerves természetben az anyagok szünetlen körfolyamát a tünemény legkülönbözőbb phasisain át képesek vagyunk fölismerni: nem épp oly mély költőiség rejlik-e mind ezekben, mint ama hatalmas természeti forradalmak puszta hiedelmében?

És továbbá!

Ha az esőcseppek kétségbevonhatlan nyomait észre vesszük, melyek mérhetlen idők előtt hullottak a homokrétégre; ha képesek vagyunk követni valamely állat nyomdokainak lenyomatát, mely a triasz-korszakban, vagy a még sokkal régibb devonkorban a tengerparton élelmét kereste; ha a tarka tengeri kagylók épségben maradt, de hullaszerűleg színevesztett héjait, hasonlóképp mint az ógörög mesterek egykor tarka szobrait, a Föld belsejében leljük, más helyütt ellenben a megkövesült tintahalból még kiszedhetjük a szé-

piát, hogy azzal saját képét vázoljuk; ha a jurakorszak koprolythjeiből következtethetjük, hogy régesrég megsemmisült halak és saurusok mivel és mi módon táplálkoztak; ha a borostyánfa gyantacsepjeiben a tertiärkorszakból való számos rovar teljes ép állapotban, sőt a pókhálókon még harmatcseppeket is találunk; ha az ember nyomait, csontjait és kőszközeit a történelmi időkön túl messzire követjük, egészen azon időig, mikor Európa még mammutok, barlangi medvék és vízi lovak tanyája volt; ha a megkövült szerves maradványok alakjából és településéből az alakok folytonos változását és egyszersmind az alsóból mind magasabbra emelkedését ismerjük fel; ha a mértéktelen erély helyébe az időtlen időket tesszük; ha visszagondolva elmélyedünk oly időközökbe, melyek minden szokásos mértéket túlhaladnak, — és ha már most a köröttünk végbenő folyamatok, az általunk megismert természeti törvények még az oly régmúlt időkre alkalmazva is elegendők, hogy az akkor és azóta keletkezetteket velők megmagyarázzuk, — nem mindmennyi költői mozzanat-e ez a természet tanulmányában?

A szén és a kőolaj, jelenleg az iparnak oly hatalmas emeltyűi, a Nap erélyének eredményei, mely millió évek előtt sugárzott szerteszt. Világosság és melegség azóta lekötve szendergett bennök, mígnem az ember találékony szelleme újra fölélesztette. Erő és anyag a mi nézetünk szerint elmúlhatlan, örök, csak alakja változó.

S a nyugalom- és a mozgásnak mily ellentéteit tapasztaljuk a Földön? A nehézkedés által vezetve: szünetlenül futja a világtért; belsejében a kristály évezredek óta változatlan helyzetben hever; mentől közelebb a felszínhez, annál élénkebben nyilvánul a mozgás, az anyag- és alakcsere.

A hol a részben vízmosta földgolyó a légburokkal érintkezik, ott a dolgok és állapotok váltakozása és különfélesége a legnagyobb. Szünetlen, élénk küzdelmet folytat itt a természet önmagával. Minden lény saját léteért küzd, s épp azért törekszik másokat megsemmisíteni. A szikla a hullám ellen védi magát, a melegség legyőzi a vizet, a növény behatol a talajba, az állat él környezetéből, az ember, a természetet önön törvényei által legyőzve és meghódítva, halad a fejlődés útján előre. A mi erre a szakadatlan tusára meg nem temett, az elbukik, a mi megállja, tovább fejlődik, és ez a sors egész nemeket épp úgy ér, mint egyes egyéneket.

A pezsgő élet amaz övétől kezdve be- és kifelé, t. i. a Föld színetől a levegőburok külső határáig, valamint a Föld központja felé, a tünemények változatossága, a küzdelem sokoldalúsága fogyton fogy. Ha a legtágabb értelemben minden mozgást életnyilvánulás



gyanánt szabad tekintenünk, akkor a szerves élet, — melynek törvényeit még igen hiányosan ismerjük — természetesen, mint tőle egészen elütő valami mutatkozik, s viszont a szerves világban a szellemi élet is.

Kell-e mindezekhez még természetfölötti képzemény és geológiai mese, hogy a Föld tanulmányát költői bájjakkal ékesítsük? — Nem elég-e ehhez a pusztá igazság, a mennyiben képesek vagyunk azt felfogni?

Az őskori állapotok ama jeles képei, miket legelőször U n g e r F e r e n c z vázolt, s melyeket azóta már oly sokszor utánoztak, nem valódi virágai-e az igazán tudományos költészetnek?

A mai természetbuvárlat költészete, igaz, más fajtájú mint a régieké. Az körülbelől úgy viszonylik ehhez, mint S c h i l l e r és G o e t h e költeményei H o m é r énekeihez és a Niebelungénekhez; még maga S h a k e s p e a r e is boszorkányokat és szellemeket szerepeltetett. Az istenek, óriások és regehősök helyett most az igazi emberek és szenvedélyeik küzdenek. A korlátozatlan költészet helyébe most az igazság-korlátozta költészet lépett.

Így úrkodnak a tudomány haladásai még a költészet termékei fölött is. Schiller ma már nem láttathatna „buvár“-ával salamandrákat az örvény mélyében, a mióta minden iskolás fiú tudja, hogy salamandrák nincsenek a tengerben.

A művészet szintén a tudomány előtt járt, s valamint testvérére, a költészetre, épp úgy reá is befolyással van a tudomány haladása. A képző művészetet már nem egy új alakkal, nem egy új eszmével gazdagíták a természettudományok és különösen a geologia. Igaz, hogy erre leglényegesebb az a befolyás volt, melynek révén új technikai segédszerekhez jutott; minthogy a művészet már kezdetől fogva csak is az igazvaló kifejezését tűzhette ki tulajdonképpeni feladatául.

A photographia és a galvanoplastika a festészt és szobrászt soha sem fogja ugyan leszorítani vagy feleslegessé tenni, de kétségkívül befolyást gyakorol működésökre, támogatja munkálkodásukat. Ama nevezetes felfedezések a művészet teremtő Geniusát pótolni képtelenek, de a gyakorló és kenyérkereső művészetet nem egy tekintetben más irányba terelik.

A természetbuvárkodásnak eme befolyását mindenütt, az emberi tevékenység minden terén felismerhetjük, és ha meggondoljuk, hogy az tulajdonképp még csak a jelen században kezdett mindenfelé behatolni, akkor a jobbagyunkká lett természet befolyásától az ember életére még megmérhetlen eredményeket várhatunk.

A geologia költői oldalát közelebb Edgar Quinet „*La Création*“ című művében\*) igen vonzólag fogta fel, a mennyiben ő ezzel egyszersmind történeti és bölcsészeti szemlélődéseket kötött egybe.

PETROVITS GYULA.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

É L E T T A N .

(Rovatvezető: Dr. Plósz Pál.)

A KÁVÉ ÉS THEA ÉLETTANI HATÁSÁRÓL. — Régibb idő óta ismeretes, hogy a kávébab és thealevél hathatós mérget — *coffeint* vagy másik néven *theint* tartalmaz. Daczára annak azonban világszerte iszszák a kávé és thea forrázatát anélkül, hogy eddig valaki érdemesnek tartotta volna tüzetesen meghatározni azon coffeinmennyiséget, melyet egy csésze kávé- vagy theában magunkhoz veszünk. — Eddig még azt sem tudták, hogy a kávé nagyon vagy kevésbé kell-e megpörkölni, hogy hatásosabb legyen? Ismeretlen továbbá az, vajjon a kávé és theát csak leforrázni vagy főzni kell-e, ha belőle a legjobb kávé- vagy theaitalt akarjuk készíteni. — Végre nagyon eltérők a nézetek a coffein élettani hatása, valamint az iránt, hogy a kávé- vagy thea-ital hatása egyedül a benne tartalmazott coffein által tételeztetik-e fel, vagy hogy azonkívül tartalmaztatik-e bennök más ható anyag?

Legújabbban Herman Aubert, (*Pflüger*, Archiv f. d. ges. Physiologie V-ik köt. 589—628 lap) fáradtságos vizsgálatok alapján iparkodott e kérdésekre megfelelni.

Az eddig ismeretes vizsgálatok szerint a kávébab különböző fajtái 0.17 — 0.87% coffeint tartalmaznak, — míg a thealevél többet, egész

2%-ig. A kávé finomsága coffeintartalmával meglehetősen arányos. A legjobb Mokka 0.6%-ot tartalmaz, a Ceylon és sárga Jáva 0.87—0.9%-ot; míg az alsóbbrendű Domingo, Alexandria, Martinique, Cayenne babok 0.17—0.36%-ot adnak.

A kávé pörkölése közben coffeint csak akkor vesz, ha túlságos erősen megpörkölik, úgy hogy azt mondhatni: a rendesfokú pörkölésnél coffein nem illan el. A forrázás által, a kávékészítés azon módja szerint, mely nálunk nagyobbbrészt szokásos, — a coffeinnek legnagyobb része kivonatik és a kávé sűrű aljában (Kaffeersatz) csak mintegy  $\frac{1}{6}$  —  $\frac{1}{5}$ -nyi része marad.

Egy-egy csészére egy lat kávébabot vagy  $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{4}$  lat theát számítva, igen erős italt nyerünk; s ennyi theában s kávéban 0.1—0.12 gramm, mintegy 1.3—1.6 szemer coffein tartalmaztatik, úgy hogy ez volna azon coffein-mennyiség, melyet egy csésze jó kávéban vagy theában magunkhoz veszünk. — A coffein élettani hatását vizsgáló kísérletek szerint legszembetűnőbb a hatása a reflex működés fokozásában, s ez a hatás nagyobb adag után derme (tetanus)előidezésében nyilvánul. A mérgezett állat csekély izgatás (érintés, zöreij) behatása által heves rángató görcsöket

\*) La Création, par Edgar Quinet, Paris, 1870. Két kötet. — Német fordításban: „Die Schöpfung“, Lipcse, 1871.

kap, melyek a mérgezés nagyobb fokával az egész testre kiterjednek és tonicus göfcsökbe, dermébe mennek át. E tekintetben a coffein hatása hasonló a strychninéhez; csak hogy ebből sokkal kisebb adag kell a mérgezésre mint a coffeinből. Békák bőre alá fecskendezve 0.005, nyulakra (a nyakvisszérbe fecskendezve) 0.120, kutyákra (ugyanott) 0.200 gramm coffein szükséges tetanus előidézésére. Emberekre az adag ismeretlen. Tudomásunk szerint 1.5 gramm (mintegy 21 szemer) a legnagyobb adag, melyet ember egyszerre bevett; ez adag izgatottságot, fejfájást és lüktetést, reszketegséget idézett elő. Nehány óra múlva e tünetek megszűntek.

A coffein a szív működés gyorsaságát fokozza anélkül, hogy az által az edényekben a vérnyomást is növelné; nagyobb adagban szívűdést idéz elő. A légzésre a beálló tetanus gátlólag hat; a mérgezés azonban elég gyorsan elműlik, úgy hogy gyakran rövid ideig fentartott mesterséges légzés elégséges, hogy a különben halálos adag hatását elhárítsa.

Ha e hatással a kávéital hatását összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy a kávé a coffein hatásán kívül mással is bír; a kávé hatása másféle és erősebb is, azonfelül meg a coffeintól megszabadított kávé is élénken hat az állati szervezetre. E hatást a pörkölésnél támadt terményekben kell keresnünk. E termények a túlságos erős pörkölésnél odább bontatnak és innen jó, hogy a nagyon feketére pörkölt kávé, bár több vizet vagy tejet fest barnára, mégis sem erejére, sem zamatjára nem ér fel a kevésbé pörkölttel.

P. P.

AZ ALKOHOL KIVÁLÁSA AZ ÁLLATI SZERVEZETBŐL. — Hogy milyen szerepe van az alkoholnak a test táplálkozásában, arra nézve a buvárok nézetei ezideig igen megoszlottak. Míg egyik rész abban a véleményben volt, hogy az alkohol az állati szerve-

zetben elég, és ennek következtében, habár csak azon okból is, hogy a zsíryananyagokat az elégtől megóvjá (köz tudomás szerint az alkoholivók meghízának), élelmiszerek tekintendő; — a másik rész úgy vélekedett, hogy a tüdő, a bőr és a vesék által az összes alkohol ismét kiválasztatik s élelmiszer gyanánt éppen nem hat, hanem csak mint izgatószer. E kérdés eldöntésére mindenképp előt meg kellett tudni, hogy vajjon a felvett alkoholnak mennyi része választatik ki ismét változatlan állapotban a testből?

Ezen feladat megoldását tűzte maga elé Subbotin, midőn tengeri nyulakon kísérleteket tett a müncheni lélegzőmérő készülékkel, melynek segítségével az állatnak minden kiválasztásait fel lehet fogni és gondos elemzésnek alávetni. Kísérletei útján arra az eredményre jutott, hogy az alkohol felvétele után már 5 órára az állati testből tetemes mennyiségű alkohol választatik ki a bőr és a tüdő s azon kívül a vesék által (az előbbieket legalább kétszer annyit választanak ki mint az utóbbiak.) A kiválasztott alkohol mennyiségét illetőleg kitűnt, hogy az első 11 1/2 óra tartama alatt, a felvett alkoholnak 12.6 százaléka takarodik ki a testből változatlan állapotban, a következő 11 1/2 óra alatt, pedig 3.47 százalék. Az alkohol megivása után 24 órára tehát a felvett mennyiségnek 16 százaléka változatlan állapotban hagyja el a testet, míg a többi rész igen valószínűleg a testben ég el, s így olyanforma szerepet játszik, mint a keményítőliszt, habár Subbotin korántsem hajlandó az alkoholnak valamely közönséges élelmiszerral egyenlő értéket tulajdonítani, sőt inkább főhatását izgatószer gyanánt ható tulajdonságába helyezi.

Ugyanezen kérdéssel foglalkozott Dupré is, a ki, a test alkohol kiválasztását megbecsülendő, önmagán tett kísérleteket. Miután egyideig minden szeszes italtól tartózkodott,

naponként bizonyos mennyiségű alkoholt vett be és azután megmérte, mennyit választott ki naponként a tüdők és vesék által. Eredményei a következők:

„A naponként kiválasztott alkoholmennyiség az alkoholdiéta folytatásával nem növekszik; a naponként felvett alkoholnak tehát ugyanezen idő alatt egészen fel is kell használnia, de minthogy ezen idő tartamában nem válik ki mind, ennél fogva a testben kell szétbontatnia.

„Azon alkohol kiválása, mely egy vagy több adag bevétele után következik, már 9 és 24 óra eltelte közt, miután az utolsó adag bevételt, megszűnik.

„A tüdők és a vesék által kiválasztott alkohol a bevett mennyiségnek csak igen kis részét képezi.“

Kísérleteinek tartama alatt Dupré azt tapasztalta, hogy miután hat hétig minden szeszes italt teljesen elvont magától, vizeletében oly anyag vált ki, s talán a kilehelt levegőben is jelen volt, a mely, jóllehet nyilvánvaló, hogy nem alkohol, mégis minden az alkoholra jellemző és fellekerésére rendszeren alkalmazott reactiót megadott.

Nevezetesen: destillatio alkalmával az átpárolás legelső terményeivel átmelegítve, oxydatio alkalmával eczetsavat ad, káli-bichromattal és erős kénsavval szép smaragd-zöld reactiót képez, jóddal és alkálival melegítve jodoformot ad, s hígított oldatának csekélyebb fajsúlya, de nagyobb gőzfeszélye van mint a tiszta víznek. Egy oly anyagot, mely az emberi és állati vizeletben előfordul és jodoformot ad, de mégsem alkohol, már Lieben fedezett fel; mennyisége azonban oly csekély volt, hogy azzal részletesebb vizsgálatokat tenni nem lehetett. — (*Der Naturforscher*, 1872. No. 23.)

A HALAK LÉLEGZÉSE. — Humboldt és Provençal kísérletei, miket a halak lélegzésére vonatkozó-

lag végrehajtottak, azt mutatták ki, hogy ezen állatok oxigént lélegzenek be és szénsavat lehelnek ki. Egy nagy — elvezető csővel ellátott — agyagedényben egy liter Szajnavizet melegítvén meg, a két kísérletező abból a lélegzés előtt, azonkívül meg oly Szajnavizből, melyben néhány órán át hét cigányhal (*Tinca vulgaris*, közönséges czompó) lélegzett, egymásután a következő gáztérfogatokat nyerte eredményül:

*A lélegzés előtt:*

Oxygén . . .	6.03	köbcentiméter.
Nitrogén . . .	13.43	”
Szénsav . . .	0.81	”

*A lélegzés után:*

Oxygén . . .	0.40	köbcentiméter.
Nitrogén . . .	11.20	”
Szénsav . . .	5.92	”

Az oxigén csaknem mind, a nitrogénnek csak  $\frac{1}{6}$ -résznyi térfogata emésztetett meg; a képződött szénsav térfogata pedig az absorbeált oxigén térfogatának mintegy  $\frac{4}{5}$ -részét képezte.

Az uszóhólyagaiktól megfosztott czompókkal Humboldt és Provençal igen bámulatos eredményre jutottak: oxigén és nitrogén igen tetemes mennyiségben nyeletett el, de úgy találták, hogy semmi szénsav sem képződött. E meglepő eset által figyelmessé téve, közelebb Gréhant is a halak lélegzésének tanulmányozásához fogott; kísérleteihez újabb készülékeket használt, melyek segítségével a vízben és a vérben levő gázokat sokkal tökéletesebben ki lehet vonni, mint a régiebb készülékekkel.

Gréhant mindenek előtt a Szajna vizét vetette vizsgálat alá, megtudandó, ha vajjon a szóban levő gázok most is oly mennyiségben foglaltatnak-e benne, mint a Humboldt és Provençal kísérletei idejében? Egy liternyi vízzel tett kísérletének eredménye ez volt:

Oxygén . . .	6.06	köbcentiméter.
Nitrogén . . .	13.50	”
Szénsav . . .	34.90	”

Az oxigén és nitrogén tehát most

is annyi volt, mint a régebbi kísérletek alkalmával, a szénsav ellenben negyvenszerte több, a mi feltűnően bizonyítja, mennyivel tökéletesebb a szénsav kiválasztására jelenleg alkalmazott új eljárás a réginél. Hozzá teszi meg Gréhant, hogy ha a vízben foglalt minden szénsavat ki akarunk vonni, valami savat kell a készülékbe önteni, mely e szénsavnak az aljakkal (basisokkal) képezett vegyületeit szétbontsa; mind a szabad, mind a kötött szénsavnak tökéletes elvonása pedig okvetlenül szükséges, ha pontosan meg akarjuk határozni azon szénsavterményt, mely a halak lélegzése folytán keletkezik.

Gréhant kísérletei a következők:

(I.) Két, összesen 0.37 kilogramm (22.2 vámlat) súlyú czompó, nagy üvegharang alá helyeztetett, melyben 10.74 kilogramm szajnavíz volt. Egy óra és 10 perc múlva a víz egy-egy literre tartalmazott:

Oxygénből . . .	1.00	köbcentimétert.
Nitrogénből . . .	14.5	„
Szénsavból . . .	40.2	„

Ezeket az eredményeket összevetve a fentebbiekkel, miket a vízből elvont gázok szolgáltatnak, azt találjuk, hogy a halak egy-egy liter vízre, egy óra és 10 perc alatt elfogyasztottak 5.06 köbcentim. oxygént, kilehelték 5.3 köbcentim. szénsavat, és hogy a nitrogén  $\frac{1}{14}$  arányban leheltetett ki.

(II.) Egy úszóhólyagától megfosztott, 95 gramm (hatodfél lat) súlyú czompó, az operatio után négy napra, negyedfél liter szajnavízbe tétetett. Három óráig tartatván a harang alatt, a vízben foglalt gázok mennyisége a lélegzés előtt (1.) és a lélegzés után (2.) köbcentiméterekben egy-egy literre a következő:

	1.	2.
Oxygén . . .	7,44.	0,0
Nitrogén . . .	16,14.	16,23
Szabad szénsav	17,28.	22,40
Kötött „	70,14.	75,04
Összes „	87,42.	97,44

Az úszóhólyagától megfosztott czom-

pó tehát az oxygént mind elfogyasztotta, kilehelt 10 köbcentiméter szénsavat, de nem fogyasztott semmi nitrogént. \*)

(Közbevetőleg megjegyzi Gréhant, hogy az ő kísérletei alkalmával a halak lélegzésének föltételei éppen nem voltak normalisok; mert ennek elérésére a kísérleteket úgy kellene berendezni, hogy a halak lélegzésére szolgáló víz időnként megújíttassék. S hozzá tehetjük még: mert a hal rendelkez körülmények közt oly vízben él, melynek gáztartalma mindig *állandó*; a kísérlet alkalmával pedig a gáztartalom — egy-egy literben — 7.44 köbcentiméterről 0-ig csökkent.)

A kísérletekből továbbá még az is következik, hogy a halak képesek a meg nem újított vízből, melybe helyeztetek, minden oxygént tökéletesen kiragadni és egy igen egyszerű összehasonlító kísérlet megmutatta, hogy a halak még azt az oxygént is képesek kiválasztani, a mely a véstecskékben vagy magában a haemoglobinban volt lekötve. A kísérlet ez:

(III.) Két egyenlő súlyú aranyhalat választunk ki, melyek egyikét (a) 400 köbcentim. levegővel összerázott destillált vízbe teszszük, másikat (b) pedig, szintén 400 köbcent.-nyi, oly keverékbe bocsátjuk, mely  $\frac{1}{10}$  résznyi rostanyagától (fibrin) megfosztott s oxygénnel kevert kutyavérből és  $\frac{9}{10}$  résznyi levegővel összerázott destillált vízből áll; a két edényt azután üvegdugaszszal elzárjuk. Az a halacska 13 óra elforgása után kimúlik, s a vízből kivont gázok vizsgálata megmutatta, hogy a kopolyúk általi lélegzés útján a szabad oxygén mind fölemésztetett. A b halacska csak 21 óra múlva szűnik meg élni, és az egészen feketévé vált keverék gázelemzéséből kitűnik,

\*) A légeny (nitrogén) kiválasztásra nem helyezhetünk súlyt, és a közölt kísérleti eredményekből Humboldt és Provençal ellenében csupán azt következtethetjük, hogy az élenykötésre és a szénsavnak kiválasztására az úszóhólyagnak nincs befolyása.  
Rovatvezető.

hogy a haemoglobin oxigénje csaknem épp oly tökéletesen absorbeáltott, mint a vízben levő szabad oxigén; a vízből és vérből álló keverék a kísérlet előtt 8.4 köbcentim. oxigént tartalmazott, s a kísérlet végén, mikor a halacska kimúlt, nem maradt belőle csak 0.4 köbcentim.

Hasonló kísérleteket tett Gréhant három potykával egymás után; az eredmények az előbbiekkal egészen megegyeztek.

Végül még ellenpróbaül is tett egy kísérletet, mely abban áll, hogy vérből és vízből egészen olyan keveréket készítve, mint fentebb említők, azt a közel 14 C fok mérsékletű laboratóriumban 48 óráig állani hagyta; megfigyelendő, hogy vajjon mily változáson fog a keverék ezen idő alatt keresztül menni? Legszenbeszökőbb az volt, hogy a keverék 48 óra múlva is vörös maradt, s nem feketedett meg; és egy liternyiben 23,3 köbcentim. oxigént tartalmazott.

Miből következik, hogy az oxigén eltűnését s a szénsav fejlődését korántsem valamely a keverékben végbemenő folyamatnak, hanem kizárólag a halak lélegzésének kell tulajdonítanunk. — (Megjegyezzük e helyütt, hogy az oxigén elvonása, a halak lélegzése alkalmával, az őket körülvevő keverékből, tulajdonképpen abban áll, hogy a kopolyúk ereiben keringő vérnek apró tekecsei, vagy még inkább haemoglobinja a vízben levő oxigént magához ragadja és leköti.) A halak vérében levő vörös vértestecskék tehát *más állatok vérében* levő haemoglobinnak az oxigénjét is képesek magukhoz ragadni, vagyis azon vértestecskékét, a melyek a lélegzősök előidézte mozgás közben kopolyúik körül úszkálnak. És ez a tény, általános physiológiai nézőpontból tekintve, kiváló fontosságú: az emlősállatok méhében fejlődő magzat (foetus) lélegzőmódját\*) e szerint,

\*) Köztudomás szerint ugyanis a foetus vére is az által látatitik el élenyvel (oxigénnel), hogy élenytelen visszeres vért

úgy látszik, egészen az oly halak lélegzőmódjával lehet összehasonlítani, melyeknek kopolyúit véres folyadék veszi körül. — (*Comptes Rendus*, 1872, No. 9.)

VISSZATÉRŐ LÁTÁSNAK — nevezi Young azon érdekes jelenetet, melyet akkor vett észre, midőn erős villanyszikra által megvilágított tárgyakat nézett.

A nagy Holtz-féle villanygép 7—9 hüvelyk hosszú vakító fényű szikrát ad. — Ha sötét szobában, szemünket a szikra közvetlen fénye elől ernyő által védjük, a szikra fénye elegendő arra, hogy a szobában létező tárgyakat egy pillanatra egészen tisztán láthassuk. Különös e jelenetben az, hogy egy szikra villanása folytán a tárgyak nem egyszer, hanem legalább kétszer, néha háromszor, sőt homályosan még negyedszer is felvillannak látterünkben. Az első kép a legélelnekbb, az utána következők mindinkább gyengülve jelennek meg. — A jelenet úgy mutatkozik, mint midőn valamely tárgy rögtön oly fény által világított meg, mely eleinte erős, de intenzitása gyorsan csökken, egész az elenyészésig; a megfigyelő pedig a világítás ideje alatt lehetőleg gyorsan pislog. — Az egymás után feltűnő jelenetek közti idő, különböző egyéneknél és megfigyeléseknél 0.17 egész 0.30 másodpercet tett ki. Youngnál az első és második észrevétel közt átlag 0.22 másodperc folyt el. Egy más megfigyelőnél ez idő 0.24 másodpercet tett ki.

Hogy e jelenet subjektív, s hogy e 2—3—4 egymást követő kép csak egyetlenegy, és nem 2—3—4 egymást követő szikra által hozatik létre, bebizonyítható az által, hogy ha sebesen mozgó tárgyat nézünk a szikra fényénél: a létrejövő két, három kép-

hordó edényei érintkeznek az anya ütérés vért hordó edényeivel; és a magzat vérenek szénsava az edények falán keresztül cseréltetik ki az anya élenyével.

ben a tárgy mindig ugyan azon helyzetben lesz. A tárgyat magát tehát csak egyszer látjuk, a képnek többszörösítése pedig bennünk (szemünkben) történik.

E jelenet értelmezése eddig nincs megállapítva, valószínűnek látszik

azonban, hogy az idegbehatás, miután az agyhoz érkezett, az ideg végén visszavetetik a recze-hártyára, itt új ingeret idéz elő, mely ismét az agyhoz jut és itt a második képet hozza létre. P. P.

## N Ö V É N Y - É L E T T A N .

(Rovatvezető: K l e i n G y u l a).

A NAPFÉNY HATÁSA A NÖVÉNYEKRE. — Herodot, a történelem atyja, Egyiptomot a „Nilus ajándékának“ mondta; épp oly joggal állíthatjuk földünkről, hogy az csak a Nap kegyelménél fogva áll fenn. Mert ha nem tekintjük is azt a valószínű nézetet, hogy az egész Naprendszer kezdetben hig vagy ködnemű tömegeből állott és csak forgás közben dobattak szét, mint kocsikérről a sár, az egyes részek a világűrbe: mindazonáltal Naprendszerünk eme középpontja oly tulajdonokkal van felruházva, melyek nélkül életet, tenyésztést és tevékenységet képzelni sem lehet. Ezen tulajdonok legkitünőbbje a melegség és a világosság.

„Tudjuk, úgymond Liebig, honnét ered a melegség és a világosság, mely lakásainkat megvilágítja és megmelegíti, honnét ered a meleg és erő, mely testünket létrehozza; minden égő és világító anyag ugyanazon forrásból fakad, melyből az eledel, melynek élvezete testünk fenntartására naponként szükséges: a növényből. A növény elemei földi eredetűek: vízből, földből és levegőből állanak. Azonban Napvilág nélkül nem tenyészik a növény.“

Lássuk tehát mennyiben és mily mérvben van szüksége a növénynek a Napsugárra. A növényélet legelső stadiuma, a *csírázás*, a világosság befolyása nélkül is végbe mehet, sőt mint sokszoros tapasztalatok bizonyítják, a mag, gumó vagy hagyma

csírázása sötétben sokkal előnyösebben történik, mint napvilágon. Míddőn a csíra sötét rejtékéből kibúvik, a tovább élhetésre azonnal sejt-képzéshez lát, a fiatal sejtek anyagát *kezdetben* kizárólag sűrű, nyúlós, és szemcsékkel kevert anyag, a *protoplasma* képezi, a sejtnedv csak később jelenik meg. A természet-tudósok majdnem egyhangú nyilatkozata szerint: a protoplasma a világosság behatása nélkül is képződhetik, míg a chlorophyll képződésénél a világosság nagy szerepet játszik. „A növény-élet összesége, mond Sachs, a világosság behatásától függ a chlorophyll tartalmú sejtekre; a mennyiben általa előmozdítatik a szerves vegyületek új képződése egyszerű szerves vegyületekből.“

Ha a világosság behatása alatt bizonyos mennyiségű áthasonított anyag már képződött, akkor ennek a rovására Napsugarak nélkül is sokáig élhet a növény. A lombnövények, ha a világosságban a tovább élhetésre már elegendő anyagot gyűjtöttek, a sötétben rügyet, bimbót, virágot sőt gyümölcsöt is teremhetnek.

Az élődi növényeknek közvetlenül nincs szükségük napfényre, mert más növények kész anyagából élnek és az áthasonítás műveleteit sem viszik végbe, azért némely tagjaik elvesztve eredeti rendeltetésüket, fejletlen állapotban maradnak.

Ha az élő növény egyik ágát átlátszatlan edénybe zárjuk, míg a levelek nagyobb része ki van téve,

a világosságnak, a sötét elzárt növény-rész akadálytalanul folytatja életét; bimbót, virágokat hajt, sőt gyümölcsöt is terem; és az ily körülmények között létrejött virágok ugyanoly nagyságúak, ugyanoly szinpompával, élénk tarkasággal bírnak, mintha rendes viszonyok közt fejlődtek volna, és az így nyert mag is képes csíráat hajtani és nemét tovább terjeszteni.

Ezekből kiviláglik, hogy a növények alakváltozásai nincsenek közvetlenül alávetve a világosság befolyásának, csak bizonyos mennyiségű szerves és szervetlen anyagra van szükség, mely a Nap behatása alatt képződött. De a chlorophyll-képző növényrészekre, a tengelyizékre (internodium) és a levelekre a világosságnak igen nagy befolyása van, mivel azokat végleges alakja és nagysága a világosság közvetlen behatásától függ. Középnagyságú internodiumok sötét helyen rendkívül nagyra nőnek, így például a pinceszében csírázott burgonyáé; de ha az internodiumok rendes körülmények közt igen kicsinyek, akkor a világosság hiánya azok nagyságára nem mutatkozik oly igen lényeges és szembetűnő eltérésben. A levelek sötét helyen nem képződhetnek és a legszebb növényi dísz helyét csak satnya, darabos tömeg foglalja el. Batalin két cserépbe közönséges babot (*Phaseolus vulgaris*) ültetett s a cserépeket sötét helyre tette, az egyiket azután még akkor is sötétben hagyta, mikor a bab kikelt, míg a másikat időközönként a világosságnak tette ki néhány órára (Bot. Zeitg. 1871. Nr. 45.) Vizsgálatainak eredménye, milliméterekben kifejezve, a következő:

Junius 30-án:

	az első levelek	
	hossza	szélessége
1 növény . . .	13 . . .	12
2. növény . . .	11 . . .	10

A 2. növény folyton sötét helyen

tartatott, az 1. pedig 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> óráig gyöngye világosságnak tétetett ki.

Julius 2-án, új mérés:

1. növény . . .	22 . . .	20
2. növény . . .	14 . . .	14

Az 1. növény két órára ismét a világosságra hozatott.

Julius 5-én, új mérés:

1. növény . . .	26 . . .	23
2. növény . . .	14 . . .	14

Az 1. növény elsőlevelei (Primordialblätter) kifejlődtek. A növény még 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> óráig maradt a világosságon.

Julius 8-án:

1. növény . . .	28 . . .	27
2. növény . . .	15 . . .	14

Az 1. növény három órára ismét a világosságra tétetett.

Julius 10-én:

1. növény . . .	80 . . .	23
2. növény . . .	15 . . .	15

A szíkek (Cotyledon) leestek. Ebből tehát szembetűnően kiviláglik, hogy a világosságra helyezett növények levelei sokkal nagyobbra nőnek, mint a sötétségben levőké, nevezetesen a jelen esetben még egyszer akkorára.

A Napsugarak a növény mozgására is befolyanak; ismeretes, hogy sok virág és levél a Nap útját követi, hajnalkor arcczal feléje ébrednek és alkonyatkor arcczal feléje szunyadnak el, hiven követik pályafutását, mint árnyék a fényt. A szemérmes érzőke (*Mimosa pudica*) csak a Nap sugarainak kitéve bír oly izgékonyssággal, hogy a legkisebb érintésre levelkéi azonnal összehajolnak; ha ellenben több napig sötét helyen tartatott, nem mutatja ezt a feltűnő tulajdönt és csak ha újra hosszabb ideig van kitéve, a napsugarak behatásának, nyeri vissza elvesztett érzékenységét.

A mesterséges világosság, ha különben egyenlő intenzitású, úgy látszik oly befolyással bír a növényre, mint a Napfény.

„Mint a villany-folyam, mely a vizet elemeire bontja, úgy működik



a növényben a Napvilág, mond Liebig; Napfény nélkül a növény anyaga tömegben nem növekedhetik, az első csíra, a zöld levél, a földöntúli Napnak köszönik képességeket, melynél fogva a földi elemeket élő, erőben nyilvánuló képződménynyé változtathatják; a csíra a föld alatt a Napfény behatása nélkül is fejlődik, de a földből kibújva csak a Napsugarak által nyeri el azon képességét, hogy a szerves anyagokat saját testének részévé áthasonítsa; azonban a Nap világító és melegítő sugarai, miközben életet osztnak elvesztik melegöket, elvesztik világosságukat és ha befolyásuk által a szénsav, a víz és ammoniak szétválasztott, erejük a szerves testekben létrejött képződményekbe rejtőzik. A meleg, mely lakházainkat megmelegíti — Nap-meleg, a világosság, melylyel azokat megvilágítjuk — a Naptól kölcsönzött világosság.

De lássuk, mily viszonyok állnak akkor be, ha a Napfény egyes színeinek a növények fejlődésére gyakorolt hatását vesszük tekintetbe?

Sachs szerint a vegytani folyamatok a növényben főleg vagy kizárólag a világosabb és kevésbé törhető sugarak által (vörös, narancs, sárga, zöld) eszközöltetnek, ellenben a mozgási tünetmények általában az erősebben törhető és kevésbé világító sugaraktól (kék, ibolya) függenek. A növény legfontosabb vegytani folyamatát, az élyen kiválasztást a felvett szénsavból a chlorophyll tartalmú sejtekben a vörös, narancs, sárga és zöld sugarak keveréke hajtja végre, mely sugarak photographiai papírra alig és csak igen lassan hatnak, ellenben a kék és ibolya színű sugarak, melyek photographiai papírra oly gyorsan hatnak, az élyen kiválasztását csak nehezen és igen kis mérvben eszközlik.

Sachs kísérleteiből azonban nem derült ki, hogy tulajdonképp, mely sugarak azok, a melyek az átha-

sonitást leginkább eszközlik, azért is az újabb időben ezen kérdés ki-puhatolásával több bűvár foglalkozott. — Így Pfeffer, számos kísérleteiből azon következtetést vonta, hogy az áthasonításnál a sárga sugarak a leghathatósabbak, míg Timirjaseff ellenkezőleg a melegítő (vörös) sugaraknak tulajdonítja a legnagyobb hatást. Prillieux és Baranetzky kísérleteik alapján egészen más eredményre jutottak és azt állítják, hogy az áthasonítás csak a világosság intenzitásától, nem pedig annak színétől és más tulajdonságaitól függ. Mindezek ellenében Lommel, — a chlorophyll physikai tulajdonságait vizsgálva — azt emelte ki, hogy a növény áthasonítására azon sugarak bírnak legnagyobb hatással, melyek a chlorophyll által erősen nyeletnek el és egyszersmind nagy mechanikai intenzitással bírnak; ezek pedig a B és C vonalak közötti vörös sugarak. A többi sugarak, melyek részben szintén elnyeletnek a chlorophyll által, így különösen a kék és ibolya sugarak, már kisebb hatással bírnak, mivel mechanikai intenzitásuk csekély. Lommel ezen eredményhez physikai úton jutott; N. J. C. Müller legújában más úton ugyanazon eredményt nyerte s kimutatta, hogy ha az Oleander levelei szénsavas vízzel telt keskeny csövekben a színek egyes színeinek tétetnek ki, az áthasonítás, azaz az élyen kiválasztás, szintén a B és C vonalak közötti vörös részben a legnagyobb. (V. ö. a 33-ik füzetben 192 és 193 l.)

K—y.

HÁROM CHLOROPHYLL-VIZSGÁLÓ KÉSZÜLÉK. (Erythrophytoskop, erythro-skop, melanoskop.). — A növények festő anyagát, a chlorophyll-festéket, újabb időben nem csak a botanikusok, hanem a physikusok is többrendbeli kísérletnek vetették alá, a melyek közül különösen L o m m e l kísérletei

említendők meg. (V. ö. e Közl. 1872. májusi füzetében a 192 és 193 lapokkal.) Ez alkalommal azonban csak azon egyszerű készülékekről szólunk, a melyek segítségével a chlorophyll-festéknek egy a Napfény egyes színei iránt mutakozó sajátsága ismerhető meg.

Ezen készülékek egyike a Simmler-féle *erythrophytoskop*, a mely két egymásra helyezett üveglemezről áll; a lemezek egyike kék kobaltüveg, másika pedig sötétsárga vasoxyd-üveg. Egy-egy ily lemez egymásra téve és szemüveg gyanánt úgy elkészítve, hogy oldalról semmi világosság hozzá ne férjen, szolgál vizsgáló eszközzül. „Ha ily szemüvegen keresztül nézzük a növénydús vidéket, a növények korallvörös színben tündökölnek. Az ég pompás cyankek, a felhők vöröses ibolyaszínűek, a talaj pedig az ibolyaszürke különféle fokozataiban változik. E mellett a tájon sem a fény és árnyék kellemes váltakozása, sem a színek gazdagsága nem hiányzik, sőt ellenkezőleg még tisztábban látszanak, mint közönségesen: a fris szántású föld feketeibolya színével élénk ellen-tétben áll a homokos út gyöngye ibolyaszürke fénye, a pompás kékes-zöld tóra hamuszinben terül a sötétkék égboltozat, melyen rózsás fellegek ringanak, s mesésen csodaszerű a világos vörös szín, melybe a növények megszokott zöldje mintegy átvarázsolva látszik. Csak a növényzöld bir azon feltűnő tulajdonnal, hogy ily szemüvegen keresztül szemlélve vörösnek látszik, míg más zöld tárgyak egyszerűen sötétzöld színben tűnnek elő.“ Eme tünemény szülő oka, L o m m e l szerint, a két üveg sajátságos fényelnyelő képességében és a chlorophyll sajátságaiban keresendő. A kobaltüveg t. i. a színek színei közül a Fraunhofer-féle *B* vonalig terjedő legszélsőbb vörös, kevés sárgazöld, de minden kék és ibolya sugarat át-bocsát. A sárga üvegen ellenben át-hatol minden vörös, a narancs, a sárga

és a zöld, kisebb mértékben a kékszöld és kék, az ibolya azonban egészen elnyeletik. Mind a két üveg át-bocsátja tehát a *B*. vonal előtti vörös és részben még a sárgazöld, kékszöld és kék sugarakat. — A növények zöldje különösen a következő színeket tartalmazza: a legkülsőbb vöröset *B* vonalig egészen, azonkívül a *C* és *E* vonalak közötti vöröset, narancsot, sárgát és zöldet, kevésé még a kéknek egy részét. Ezen színek közül az *erythrophytoskop* nagy mértékben csak a legkülsőbb vöröset s kisebb mértékben még a sárgazöldnek egy részét bocsátja át; a zöld növények tehát ezen két utóbbi szín keveréke által keletkezett színárnyalatban tűnnek elő és ezen színárnyalat a korallvörös.

Ha a kék kobaltüveg, sötétvörös rézoxgyd-üveggel tétetik össze, akkor azon üvegeken csak a *B* vonal előtti vörös sugarak hatolhatnak át és így a zöld növények, ezen üvegeken keresztül tekintve, feltűnő vörösnek látszanak, mivel az említett vörös sugarak általuk nagy mértékben visszaveretnek. Ezen készüléket L o m m e l *erythrooskop*nak nevezte el.

Egy harmadik hasonló készülék a Lommel által feltalált *melanoskop*. Ez egy sötétvörös rubinüvegből áll, (mely csak a vörös és a *D* vonalig terjedő narancs sugarakat bocsátja át) egy világos ibolyaszínű üveggel összetéve, (a mely meg a legszélsőbb vöröset és a narancsot gyengíti); tehát mindkét üvegen különösen a *B* és *C* vonalok közötti középső vörös hatol át. A zöld növények a középső vöröset erősen nyelik el, a miért is a *melanoskopon* keresztül szemlélve, sötét, majdnem fekete színben tűnnek elő.

„Egy tekintet ezeken a „színes szemüvegeken“ keresztül fontos igazságot tár elénk: megmutatja azon-roppant különbséget, melyet a zöld-növények egyrészt a legszélsőbb vörös, másrészt a középső vörös sugarak iránti maguktartásában tanúsítanak. Az *erythrooskop* megmutatja, hogy a leg-

szélsőbb vöröset a zöld növények nagy mérvben verik vissza s ennél fogva ez a sejtekben nem jó alkalmazásba; a *melanoskop* ellenben arra a tényre utal, hogy a középső vöröset a zöld növények elnyelik és visszatartják. De éppen ezen a chlorophyll által nagy mérvben elnyelt és azonfelül nagy mechanikai intenzitású sugarak azok, melyek a növény áthasonító képességét leginkább felsekentik.“

Legújabbban Lommel a két utóbb említett üveg-combinatiót még más irányban is alkalmazta, és újra kimutatta azon különbséget, melyet a zöld növények a legkülsőbb és középső vörös sugarak iránt mutatnak. Lommel ugyanis két, köröskörül zárt szekrényt készített; az egyiknek minden egyes fala egymásra helyezett kék kobalt- és vörös rézoxydul-üveg lemezekből állott, a mely combinatio, mint fentebb az erythroskopnál említők, csak a *B* vonalig terjedő legkülsőbb vöröset bocsátja át. A másik szekrény falai hasonlóan sötét vörös és ibolya üveglemezekből állottak, és ezeken különösen a *B* és *C* vonalak közötti középső vörös hatolt át.—Mindkét szekrénybe egy-egy fiatal babnövényt tett; a két növény egyenlő fejlődési fokon állott és négy egészen kifejlődött levélen kívül, néhány ki nem fejlett levélkéje is volt. A két szekrény egy hétig oly ablakba helyzetetett, melyre délelőtt néhány órán át sütött a Nap.

Az első babnövény tehát csak a legkülsőbb vörös sugarak behatásának volt kitéve, míg a másik növényhez kiválóan csak a középső vörös sugarak juthattak. Egy hét lefolyta után az első növény növéseben elmaradt és egészen mezsárgult; a fiatal levélkéik nagysága ugyanaz volt, mint a kísérlet kezdetén és így a levélkéik nem fejlődtek tovább. A másik növény ellenben a szekrény födeléig nőtt, levelei zöldek voltak, s a fiatal levélkéik kétszer akkorák voltak, mint eleinte.

„Ezen egyszerű kísérlet, úgy mond

Lommel, megmutatja, hogy a *középső vörös* sugarak már magukban véve is képesek valamely növény fejlődését és növést elmozdítani, míg a legkülsőbb vörös sugarak erre képtelenek. Ezen kísérleteknél a használt vörös szín igen sötét volt s ennél fogva ezekből még az is következik, hogy a nyert eredmény nem a kísérletre használt sugarak *világító erejének*, hanem csupán csak a *sugarak minőségének* tulajdonítandó.“—(*Poggendorff*, *Annalen* 1871. VII. füz. és 1872. III. füz.)

Kl. Gy.

A HÁBORÚ ÉS A KÜLFÖLDI TAKARMÁNY-NÖVÉNYEK FRANCZIAORSZÁGBAN. — *Vibraye* a francia földművelési társulat előtt igen érdekes felolvasást tartott, melyben elősorolja, hogy az 1870 és 71-iki szomorú évek után mintegy észrevétlenül mily idegen takarmány-növények tüntek fel az algiri hadsereg nyomaiban.

A tengeren túli növények magjai a földre hullva, busás növényzetnek szolgáltak csirául, mely a barmok falánkságát nagy mérvben felingerelte.

Jelenleg a középtengeri és pedig nagyrészt algiri növények, miután az éghajlat szigorát kiállták és egy kivételesen zord téllal győzelmesen dacoltak — rendkívüli szaporasággal terjednek tovább. S még a homokos eddigelé kopár talajon is oly buján tenyésznek, hogy valóságos oázokat alkotnak s így az eddig kopár vidéket szép jövővel kecsegtetik; mert ha már maguktól is ily szép virágzásnak indultak, mennyivel inkább remélhető tehát, hogy az ember ápoló keze alatt a puszták és mezők virányát emelni és pótolni fogják.

Ezen növényeket Közép-Franciaországban *Buchinger* fűvész fedezte fel, 1870 augusztus havában, a midőn ugyanis a lovak számára kiosztott szénában 84 középtengeri növényfajt talált, melyek nagyobbrészt az algiri virányból valók voltak. Később többen is gyűjtöttek ily növényeket és 1872 év márczius haváig az

új növények száma 157-re növekedett és oly homokos talajon is tanyát ütöttek, hol emlékezetet meghaladó idő óta nem láttak mást mint szegény és törpe növényzetet.

V i b r a y e szerint ezen növények a következő 21 fajhoz tartoznak:

A szirontákfélékhez . . . . .	3
A resedákhoz . . . . .	1
A szilénkéhez . . . . .	5
A keresztes virágúakhoz . . . . .	8
A ludhurfélékhez (Alsine) . . . . .	1
A lenfélékhez . . . . .	1
A mályvákhoz . . . . .	8
A gerelyfélékhez (Geranium) . . . . .	7
A hüvelyesekhez . . . . .	52
Az ernyősökhöz . . . . .	4
A dipsaceákhoz . . . . .	1
A fészkesvirágúakhoz . . . . .	28
A folyókafélékhez . . . . .	1
A boragofélékhez . . . . .	1
A farkkoróhoz . . . . .	1
Az útifüfélékhez (Plantago) . . . . .	1
Az ajakosakhoz . . . . .	2
Az amaranthfélékhez . . . . .	1
A salsolafélékhez . . . . .	2
A czikszárfélékhez (Polygonum) . . . . .	1
A füvekhez . . . . .	28
Összesen . . . . .	157

Ha ezen számból levonjuk a levonandókat, 140 faj marad, mely a mezősegeken tenyészik s ez jóval több mint a mennyi Franciaországban eddig találtatott és a mi 90—100 fajra tehető. A hüvelyesek az új mezőknek

harmadát (52 faj), a fűfélék és fészkesek pedig külön-külön ötödét (28 faj) teszik. A hüvelyesek között a lóher és luczerna a túlnyomó.

A Blois melletti homokos legelőkön a luczerna évről évre nem csak megmarad, de mag által is szaporodik, azonban sajnos, hogy a juhnyájak, melyeket az egyszerre kiszöldült legelőre kivertek, nem csupán az alig kibúvott növényt legelik le, hanem lábakkal még a gyökeret is kitépdelik, mert a homok nagyon laza talaj, és azonnal szétfut. Némely vidéken az új fajok a régiakkal vegyest szépen megférnek, máshol az újak a régieket a természet ismeretes törvénye szerint elnyomják.

Ez többé nem az ültetett növények ephemer és nyomorúságos feltünése, ez valóságos növényvándorlás, exodusa nem néhány növényfajnak, hanem egészen tökéletes és független florának. Szóval a természet oly áldása, mely a háború pusztítása után Közép-Franciaországra éppen a legjobb időben érkezett.

A haszon önmagától kínálkozik, csak fel kell azt czélszerűen használni; gondos ápolás, honosítás által pedig növelni és gyarapítani. — (*Assoc. Scientifique de France.*) K—y.

#### K Ü L Ö N F É L É K .

A NEMZETKÖZI MÉTERÉRTEKEZLET, melynek tárgyalásait a porosz-francia háború 1870-ben megszakította, a jövő szeptember hóban újra megkezdí működését. Magyarországot a confrentián ismét Kruspér István és Szily Kálmán műegyetemi tanárok fogják képviselni. — Társulatunk első titkára a jelen füzet berekesztése után külföldre utazott.

NÉMET-, FRANCZIA- ÉS ANGOLORSZÁG TUDOMÁNYOS VISZONYA. — A következő sorok Berthelot azon kitünő cikkének képezik kivonatát,

mely a Német-, Francia- és Angolország közt létező tudományos viszonyról szól, és a „Temps“ben jelent meg.

Tudjuk, hogy a modern civilisatio, három nemzetből függ, melyeknek minden időben és minden körülmények közt egyesülve kellene maradniok, ezek: a francia, német és angol nemzet. A tizenhetedik század óta e nemzetek mindegyike tevékeny és előkelő szerepet visz atudományok fejlődésében.

Szóljunk először a physikai és matematikai tudományokról. Igaz, hogy a kezdeményezés néhány más

nemzetbeli férfi érdeme — és pedig az olasz Galilei-é s a lengyel Copernicus-é, kik az újabb csillagtant és erőműtant alapították — de ezentúl a további fejlődés főképp Francia-, Német- és Angolországban pontosult össze. Franciaországban Descartes találta fel az elemző mértan módszerét, a miről bebizonyult, hogy jóval tartósabb, mint az ő bölcsészeti és világteremtési elmélete. Németországban Kepler fedezte fel a bolygók járásának törvényeit; és Leibnitz, ki nevelésére és a felfogás élességére talán inkább francia volt, mint német, lerakta a differentialis számolás szabályait, oly alakban, amint az még jelenleg is használtatik. Ugyan azon időben szülte Anglia Newtonot, ki talán nagyobb a természettudományokban, mint akár Descartes, Kepler vagy Leibnitz; mert Newton találta fel úgy a mennyiségtanak új módszereit valamint a csillagtan törvényeit, — s az ő ideje óta mi alig tettünk egyebet eszméinek és tanainak fejlesztésénél, tanulmányozván a csillagok járását.

Ugyanazon verseny látható a jelenkor három nagy nemzete közt a vegytan megalapítása körül, mely napjainkban — tekintve a parányok elméletét és az anyag szervezetét, az égi testek alakulását és földünk szakkonkénti rétegzéseit, valamint magának az életnek eredetét — oly nagy-szerű szerepet játszik; vagy pedig más irányban, a vegytan alkalmazását az ipar egyes ágaiban, a fémek, a festő anyagok kezelésében, a gyógyászatban, mezőgazdaságban és a gyár-  
iparban.

A tizenharmadik század végén és a tizenkilencedik kezdetén a vegytan szilárd alapokra lőn fektetve, miután közel kétezer évig csak titok-szerű, homályos és összefüggés nélküli ábrándos fogalmakból állott. A francia Lavoisier volt az, ki ezen ingadozó fogalmaknak, az anyag állandóságának elvében szilárd alapot adott, hirdetvén, hogy az egyszerű

testek minősége és súlya örök és változatlan.

Talán, mint némelyek állítják, Lavoisier nem is fedezett fel valami különösen nevezetes tényt, azonban Aristoteles szavai szerint, az elvek és okok oly dolgok, melyek a tudományra nézve sokkal fontosabbak, mert általuk más tanokra jutunk. Úgyde Lavoisier fedezte fel a vegytan alapelvét; a vegyészet mint tudomány tőle vett kezdetet.

Ezzel különben nincs az mondva, mintha Lavoisier mindent meghatározott és megfigyelt, mintha a vegytan tervezetét minden időre elkészítette volna. Ez annyi lenne, mintha mondanók, hogy Newton egyedül alapította meg a csillagtant. Erre a három nagy nemzet összeműködése okvetlenül megkívántatott. Az alatt míg Lavoisier vizsgálatainak halhatatlan eredményeit közzé tette, az angol Priestley és Cavendish a legnevezetesebb gázok és a víz természete körül tettek jelentékeny felfedezéseket, melyeket azután Lavoisier azonnal megragadott saját elméletének támogatására. A svéd Scheele szintén becses adatokkal járult a közös műhöz. Néhány évvel később Humphry Davy, egy szellemdús angol, az égvényes fémek felfedezésével betetőzte az épületet; mire őt a (nem rég feltalált) Volta-féle oszlop segítségével eszközlött vegybontások vezérelték. Ezen oszlopot, mint elnevezéséből érthető, Volta, a nagy olasz, találta fel.

Németország hasonló módon határozott helyet foglalt az új tudomány megalapítása körül. Föllépését leginkább a számbeli törvények fölfedezése jellemzi. Richter, Wenzel és a nagy Berzelius (svéd) határozta meg a vegyértékek törvényét, a mi bizonyára épp oly fontos és szükséges a vegytanban, mint Newton törvénye a csillagtanban. Nevezetes, hogy a németek szerepe ezen felfedezések körül leginkább kísérleti és tapasztalati volt; ellentétben amaz általános vélemény-

nyel, melyet szellemök felől birunk. Ellenben az úgynevezett parány-elméletet, mely sokkal elvontabb és vitásabb jellemű, az angol Daltonnak köszönjük, míg ezen elmélet bebizonyítása, a gázok természettani sajátságainak tanulmányozása alapján, Gay-Lussactól, egy francziától származik. Ezen adatok mutatják, hogy az európai fajok szelleme nem oly elütő egymástól, mint ezt közönségesen állítják. Adj nekik közös, egyenlő magas művelődést, úgy bizonyosan mind-egyik tesz egyenlő mértékben eredeti fölfedezéseket.

Német-, Francia- és Angolország ezen szövetsége a modern tudomány történetének minden nagyobb szakaszában észrevehető. A bizonyosságát a jelen korig lehet vinni, annak tanuságául, hogy e három nemzet közül egyik sem fajult el multjától; a helyettesítés tanát, az éterek elméletét, a több atómos alkoholgyökök elméletét, a dissociatiót, a szerves erjesztők eszméjét, a szerves vegyületek összetételének — synthesisének — módszereit nagyobb részt francziák állapították meg; a radikálok és a több atómos elemek elmélete pedig német természettudósoknak tulajdonítható; míg a villany-vegybontást és a kettős felbontások módszerét angolok fedezték fel. Végre a természeti erők egyenértékűségéről szóló nagy elvet, melyet közönségesen mechanikai hőelméletnek neveznek, egy német Mayer és egy angol Joule vitatta először. Egy német matematikus által tovább fejlesztetvén, a vegytanba főképp francia, angol és dán tudósok kísérletei folytán nyert bejutást. De nem cselekednénk bölcsen, ha a tudomány mai napi fejlődésére is kiterjeszkednénk, mert oly közel esünk ezekhez és annyira érdekelve vagyunk, hogy nehéz volna becsülésünkben a részrehajlás gyanújától menekülni.

Visszatekintve ezen rövid vázlatra és az előttem leginkább ismert tudomány haladásaira, korántsem akarnám

Olaszország közreműködését ignorálni, mely országnak azelőtt oly nagy multja volt (bár szolgálna ez indokul a jövőre is) sem az Egyesült Államokét, sem Oroszországot. Hanem — és ezt ismételtem — a legtöbb felfedezések és eszmék kezdeményezése már több mint két század óta az angol-, francia és német nemzet kebelében keletkezett. Egyesülések és kölcsönös rokonszenvek elkerülhetlenül szükséges, nehogy a művelődést általános veszteség érje. — (A „Nature“ 1872, július 4. száma után.) H—r.

TÜZGOLYÓ. — Hód-Mező-Vásárhelyről kaptuk a következő tudósítást: „Folyó hó (július) 23-án nem mindennapi tűneménynek voltam tanúja; ugyanis — nevezett napon, este 9 óra 50 perczkor — egy ritka szépségű tűzgömb volt látható. Látzólagos nagysága fölért a Holdnak első negyedben levő nagyságával. Színe megjelenésekor *ragyogó vörös*, míg eltűntekor *vakító fehér* volt. Az egész jelenség 3 mperczig tartott.\*“

*Erdős János.*

MŰSZAKI SZÓTÁR. — A magyar mérnök- és építész-egylet megbízásából szerkesztendő műszaki szótár ügyében A m b r o z o v i c s B é l a egyleti titkár a következő felhívást bocsátotta közre, melyet nem mulaszthatunk el olvasóinknak különösen figyelmébe ajánlani.

„Egy általános technologiai műszótár nemzeti irodalmunkban mélyen érzett szükség mind azokra nézve, kik a mérnöki építészeti s az ezekkel sokféle viszonyban álló természeti tudományokkal akár elméleti, akár gyakorlati téren foglalkoznak.

De nem csak a szoros értelemben vett technikusok s általában a reáltudományok művelői nélkülöznek nehezen az ilyen szótárt; érzik annak hiányát nem kis mértékben mások is: nevezetesen a gyár- és kézműipar, úgy, mint a kereskedelem nemely ágaival foglalkozók, a műszaki ügyek kezelése körül alkalmazott köztisztviselők,

\*) Kár, hogy E. úr a tűnemény helyét az égbolton nem figyelte meg.

Szerk.

gazdatiszték, magán-építetők, sőt műszaki kérdésekkel kapcsolatos jogügyletekben az ügyvédek is, szóval: többé-kevésbé mind azok, kik a műszaki téren hazánkban év-ról-évre élénkebben nyilvánuló mozgalomban akár közvetlenül, akár közvetve, bármely irányban cselekvőleg részt vesznek.

És e hiánynak tulajdonítandó kétségkívül nagy részben az, hogy nemzeti nyelvünk a műszak terén korántsem foglalja el még azt a helyet, melyet jelen fejlettsége mellett is már bizonyynyal elfoglalhatna, hogy a magyar nyelv e téren még hazánkifiai körében sem volt képes, magának mindez ideig kellő érvényt szerezni, sőt olyañok részéről is mellőztetik, kik egyéb érintkezéseikben rendesen azt szokták használni: mert a műszaki fogalmak és tárgyak szabatos megjelölésére alkalmas műszók nem állván készen rendelkezésükre, hivatásukszabta feladatainak gyors anyagi fejlődésünk által reájok kényszerített halmazával szemközt, gyakran a legjobb akarat mellett is, kénytelenek más, viszonyaink közt legközelebb a német nyelvhez folyamodni.

*A magyar mérnök- és építész-egylet,* felismervén a kettős szempontot, melyből ezen házag nemzeti irodalmunkban az egyletnek czíméből és czéljából folyó feladattal találkozik, egy *német-magyar műszaki szótárnak* az egylet anyagi és erkölcsi támogatása mellett leendő kidolgozását határozta el.

Ezen szótár az egyleti választmány megállapítása szerint a „*Technologisches Wörterbuch Deutsch-Englisch-Französisch. Von Wilhelm Unverzagt. Zweite Auflage. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1869.*” című munka fonalan lesz összeállítandó s a tudomány és kézműipar követező szakmáira fog kiterjedni, u. m.: Algebra, Arithmetik, Astronomie Aufbereitung der Erze, Baukunst, Bauwesen, Beleuchtung, Bergbau, Bötticher-Küfer, Branntweimbrennerei, Brauerei, Brückenbau, Chemie, Chronologie, Dachdecker, Dampfmaschine, Drechsler, Eisenbahnwesen, Eisenhüttenwesen, Erdarbeiten, Feldmesskunst, Gasbeleuchtung, Geognosie, Geographie, Geometrie, Giesserei (Fonderie) Glaser, Hammerwerk, Hydraulik, Klämper, Blechschmied, Kupferschmied, Lokomotive, Manufaktur, Maschinenwesen, Mathematik, Maurer, Mechanik, Metallurgie, Hüttenwesen, Mineralogie, Müller, Mühlwesen, Optik, Ornamentik, Pflasterer, Photographie, Physik, Pontonwesen, Repschläger (Cordier), Sägemühle, Salinenwesen, Schiffbau, Schifffahrt, Schiffzimmermann, Schlosser, Schmiede, Hammerwerk, Spinnerei, Steinbrecher, Steinmetz, Strassenbau, Tapezierer, Telegraphie, Tischler, Topographie, Vergolder, Wagenbauer-Wagner,

Walzwerk, Wasserbau, Weber, Zeichnen-, Zeichenkunst, Zeugschmied, Zimmermann, Zinngiesser, Zuckerfabrikation.

A szótár szerkesztésére az egylet egyik tagját, *Lauka úrt* a József urat, főmérnököt a közmunka és közlekedési kir. ministeriumnál, volt szerencsés megnyerni, kinek nyelvészeti és műszaki alapos ismeretei úgy, mint jelleme és szaktársai körében ismeretes ügybuzgalma, elegendő biztosítékot nyújtanak arra nézve, hogy a földadatnak, mely a *szerkesztőre* vár, teljes mértékben és szigorú lelkiismeretességgel fog megfelelni.

S ezzel, illetőleg a szerződésnek az egylet és Lauka úr közt megkötésével, megtörtént volna az első határozott lépés a kitűzött czél felé — mindenestre a legfontosabb, a mennyiben a szótár létrejötte immár biztosítottnak tekinthető.

Hogy azonban az ily módon szerencsésen megindított ügy a siker útján, gyorsan és biztosan haladjon, arra még más is szükséges a szerkesztő képességén és buzgalmán kívül, — s ez az, a miért az ügy pártolóihoz fordulunk.

A földadat, mely e szótárban megoldásra vár, rendkívüli nehézségekkel van összekötve. Nem meglevőnek javításáról, tökéletesbítéséről, hanem — tekintve a már összegyűjtve rendelkezésre álló használható anyagnak aránylag csekély voltát — úgyszólván egészen újnak alkotásáról van itt szó. Igen sok fogalom és tárgy fordul elő a műszak különböző ágaiban, melyekre nyelvünkben szónk még egyáltalában nincsen. Vannak használt műszók, melyek, mert a fogalmat nem eléggé szabatosan, sőt talán éppen helytelenül fejezik ki, vagy mert a szóképzés törvényeinek meg nem felelnek, vagy végre — néha csak a ragozásnál vagy szó-összetételnél feltűnő — rossz hangzásuk miatt, nem tarthatnak igényt arra, hogy a szótárba fölvétetvén, ezzel mintegy szentesítést nyerjenek; mig vannak jó műszók, melyek gyéren, néha csak egyes tájakon használtatván, még kevésbé ismertek a szakférflak körében. Hogy valaki a fenn elősorolt szakmák mindegyikében egyenlőn és annyira jártas legyen s e mellett nyelvészeti tekintetben oly alkotási képességgel birjon, miszerint az éppen említett irányban felmerülő nehézségek halmazával, lelkiismeretes óvatosság mellett, sikerrel egymaga megküzdhessen, az valóban alig képzelhető.

A czél csak úgy érhető el, csak úgy fogja siker koronázni Lauka úr vállalkozását, ha minden oldalról, különösen az illetékes szakférflak részéről kellőleg támogatatik, s ha e támogatás oly általános lesz, a mily közérdekű az ügy maga, melynek szolgálatába szegődött.

Ennél fogva felkérjük tisztelettel a magyar mérnököket és építészeket, az egyetem és műegyetem, a gymnasiumok és reáltanodák, a selmeczi bányászati és erdészeti akadémia, valamint a gazdasági tanintézetek tanárait, gyárak és egyéb érdekelt ipar- és kézműüzletek kezelőit, általában mindazokat, kik e szótár létrejötté, a magyar nyelv fejlődése iránt érdeklődnek, és kik akár egy vagy más szakmára vonatkozó műszók netalán már kész gyűjteményével, akár csak egyes, eddig még kevésbé ismert régi, vagy általuk ajánlott új műszókkal, általában véve e részben eddig tett vagy ezentúl teendő bűvárlataik eredményével a német-magyar műszaki szótár szerkesztőjének segítségére lehetnek, hogy őt becses közreműködésükkel kitelhetőleg támogatni sziveskedjenek.

A mi e támogatás módját illeti: hogy az mentől sikeresebb és az illetőkre nézve mentől kevésbé terhes legyen, egyelőre abban állapodott meg a szótár szerkesztője, hogy „Unverzagt“ művéből a fenn elősorolt szakmák összes műszóit egymás alá sorozza, szakmánként külön, több példányban kinyomatva, és azoknak kik közreműködésüket följajánlani szivesek lesznek, az általuk megnevezendő szakmákra vonatkozó ívek egy-egy példányát betöltés végett, a netán szükséges bővebb útmutatás kíséretében, megküldi.

Fennebbi kérelmünket tehát azzal a további kérelemmel egészítjük ki, hogy a kik a szóban levő szótár ügyét az éppen említett módon előmozdítani magukban képességet és hajlamot éreznek, ebbeli szándékukról, az illető szakma megnevezésével a szerkesztő **L a u k a J ó z s e f** urat (Buda, Krisztinaváros főútcza, 414. sz. a.) a jövő hó közepéig\*) értesíteni, valamint az ez ügyben netalán kívánt további felvilágosításért is közvetlenül ő hozzá fordulni méltóztassanak.“

**GEORGIKAI FELOLVASÁSOK.** — Megjelent a kolozsmonostori m. kir. gazdasági tanintézet tanári kara által az 1871/72-dik tanév folytán tartott „georgikai felolvasások“ második évfolyama. Kolozsvár, 1872. Kis 8-ad-rét 193. lap. Ára 1 frt,

A kolozsmonostori gazdasági tanintézet tanárai Kodolányi Antal igazgató indítványára már a múlt 1870/71-dik tanévben tartottak az intézet növendékei körében „georgikai felolvasásokat“, melyek a múlt év folytán egy kis kötetben összegyűjtve megje-

\*) Vagy legalább szeptember végeig.

lentek; de ez alkalommal még csak 100 példányban nyomattak ki, azon czélból, hogy egy-egy példány a hazai tudományos intézeteknek s a mezei gazd. irodalom terén munkásságuk által érdemeket szerzett gazdáknak küldessék meg. A tanári testület, több oldalról nyilvánult öhajtságok következtében, azon kérelemmel fordult a földművelés-, ipar- és keresked. miniszteriumhoz: engedné meg, hogy e „georgikai felolvasások“ ezentúl nagyobb számú példányokban nyomathassanak ki; mit a miniszterium megengedvén, a jelen 2-ik évfolyam már könyvársi úton is megszerezhető. „Miután e felolvasások — írja Kodolányi az előszóban — az egyes gazdasági szak- és segéd tudományok s a gyakorlati téren évről évre felmerülő legújabb eszmék- és vívmányoknak, közvetlenül ugyan az intézet növendékeivel, de közvetve a nagy gazdasági közönséggel leendő megismertetését is czélozzák: azt hiszem, hogy a miniszterium intézkedését, melynek folytán e felolvasások ezentúl könyvársi úton is megszerezhetőek lesznek, a tisztelt gazdasági közönség is elismeréssel fogadja.“

E 2-ik évfolyam tartalma a következő: Előszó. — Bevezetés. — I. A mezei gazdasági üzlettan köréből, **Kodolányi Antaltól.** — II. Növény-életteni közlemények, **Dr. Entz Gézáttól.** — III. Elmélet és gyakorlat korunk állattenyésztéséhez, **Gamauf Vilmostól.** — IV. Az agrariális törvényekről, **Dr. Haller Károlytól.** — V. Vázlatok erdészetünk fejlődéséről, **Székely Mihálytól.** — VI. Köbirtalom kiszámítások (egy táblával) **Kertész Györgytől.** — VII. A vegytan rövid története, előzményül a vegytan újabb vívmányainak ismertetéséhez, **Tuba Lajostól.** — VIII. Mozzanatok a földművelés terén, **Vörös Sándortól.** — IX. Egyveleg (négy rövid ismertetés), **Walter Lajostól.**





# Creative Commons License Deed

---

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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