

TERMÉSZETBARÁT

TERMÉSZETTUDOMÁNYI FOLYÓIRAT.

I-ső félév Kolozsvártt, Julius 30-án 1846. 5-ik szám.

TARTALOM: Vegytani mulatozások I. A víz. (vége az első közleménynek.) B. — A láthatatlanul munkáló létmüves (organicus) élet vagy az ázacsvilág (Infusorienwelt). I.

Vegytani mulatozások.

I. A víz.

(Végzete a multkor csak megkezdhetett e tárgybeli első közleménynek.)

Miután a víz öszszetettsége meg volt állítva, a tudománynak nem volt bajos útat és módot találni fel, a vizet alkatrészeire felbontani, s megfordítva alkatrészeiből — két lég-nemü testből — mesterségesen vizet állítani elé. Ezt legszembetűnőbben a villam által eszközölhetni, mely képes nem csak a víz alkatrészeit egymástól elválasztani, s azon „vegytani rokonságnak“ nevezett köteléket, mely a két elemet barátságos együlésben tartotta, felbontani, hanem képes egyszersmind a külön álló elemeket egyesülésre is birni; hogy a vegytani rokonság erejétől lelkesített szövetségben eredményképpen egészen új tulajdonságokkal bíró testet hozzanak létre. Ezen tény, melyet a tudomány, mint tapasztalás eredményét mutatja fel nekünk, nem szolgálhatna-e vezérül arra, hogy a földön anynyira elterjedt viznek eredeti forrásáig hatoljunk szellemünk erejével? vajjon nem valószínű-e, hogy a viznek alkatrészei hajdon, földünk gyermekeveiben, midőn az egész földtest oly hevült állapotban volt, mint van jelenleg a föld gyomra, midőn a testeknek legnagyobb része, az érczek, sőt még a kövek is légalakban lehettek, az éleny és köneny is önállólág külön léteztek, és csak később todtította öszsze s alakította vízzé valami villamos tűz? Nekem legalább úgy látszik, hogy ezen nézet több mint képzelet játéka.

Azon víz, melyet ma kísérleteinknél könenyből és élenyből mesterségesen eléállítunk tiszta minden idegen anyagoktól; s kétségen kívül tiszta volt azon ösviz is, mely a chaosból fejlett ki, mint tiszta minden, midőn a természet karjaiból kibontakozik; de ezen víz tisztasága is,

mint éppen az emberi nemzeté, itt a földön nem sokára megzavarodott, úgy hogy ma azon víz, mely mint gőz a légkörny legfelső rétegeivel érintkezik, s abból majd harmat-, eső-, hó- vagy jégalakban a földre hull s a földszinen és földkéregben elterjed, szintugy tisztátalan, mint a kútfokból serkedező vagy a folyók árjaiban tengerré alakulni siető.

Ezen mindenkor tisztátalansága a viznek, ennek azon tulajdonságán alapszik, miszerint különböző lég-nemü és szilárd testeket képes feloldani s magába venni. Noha a víz ezen olvasztó tulajdonsága gyakran akadályul lép előnkbe a háztartásban és műiparban; például főzésnél, mosásnál, festésnél stb. de még sincs minden jótékony befolyás nélkül, mert az egészen tiszta víz nélkülözné azon frisítő és kedves érzést okozó tulajdonságot, mi a jó ivóviznél nem szokott hiányozni. Egyébiránt háztartásra és sok gyári munkákra a víz, úgy mint a természetben előfordul, közönségesen elég tiszta, de vegytani munkálatokra és orvosi szerkek készítésére mesterségesen, lejárta (destillatio) útján kell elkészíteni; azaz: a meleg ereje által gőzzé s hűtés által viszoánt folyóvá kell változtatni; midőn az idegen anyagok bajosabb elgőzölghetősök miatt hátra maradnak.

A földön előforduló vizet eredetéhez képest közönségesen négy osztályba sorozzák, mely osztályozás a tisztátalanító anyagok megkülönböztetésére is szolgálhat. E szerint megkülönböztethetjük:

1. A légkörnyből alá hulló vagyis az eső-, harmat- és hóvizet.
2. A patak- és folyóvizet.
3. A forrásokból kisebb nagyobb erővel kitörő vagyis a kútvizet.

4. A különböző vízmedenczékbe gyűlő vagyis a tó- és tengervizet.

A légkörnyből származó eső- és hóviz legtisztább természeti viznek tekintendő ugyan, de mégis vannak benne mindig tisztátalanító anyagok, melyeket részint maga a levegő, részint a levegőbe émelkedett földrészek, részint pedig a levegőben vegytani műfolyamok útján képződött testek tesznek. Mivel a víz minden légnemű testeket magába béveszen, igen természetes, hogy ezen vonzó ereje alól a légkörnyet alkotó légnemek sem vonhatják ki magukat. De minthogy a víz sajátító vagy elnyelő ereje különböző légnemekre nézve igen különböző, világos, hogy a légkörnyben előforduló légnemek is különböző arányban jönnek elé a légkörnyi vízben. Ha tudjuk, hogy közönséges légnyomásnál és hőmértéknél 100 rész víz (téreg vagy volumen-mérték szerint kupa, fertály stb. számra) mintegy 5 rész levegőt és 100 rész szénsavanyt képes felvenni, már előre is gyaníthatjuk, miképp ezen testek a légkörnyi vízben vízhez vonzalmuk mekkoraságához képest fognak előfordulni. És ezen gyanításunkat a tapasztalás teljesen igazolja, mely mérlegelő kezével a nevezett testeket az esővízben még ekkor is feltalálja, midőn érzekeink róluk semmit sem akarnak tudni.

Az említett testeken kívül a levegőben még sok oda ragadott uszkáló részecskék fordulnak elé, melyeket igen tisztán láthatni akkor, midőn homályos szobába a napsugárok bésütnek. Az ily számtalan uszkáló porszemecskéket a légkörnyből kiváló víz magával ragadja, s benne a víz elgőzölögtetése után, mint hátramaradó leülepedést mindig feltalálhatjuk.

De vannak még más szilárd anyagok is, melyeket feloldva az esővíz magával hozhat a légkörnyből; ezen szilárd anyagok szaliamiaszesz-sók (kőnleveg-sók, ammoniaksalze), melyek részint létműves anyagok elrothadása által szállnak a földről a légkörnybe, részint pedig ott fen a villámok befolyása által képződnek. Ebből lehet átlátni, miért van, hogy a kútvizeli öntözés, melyben ezen sók hiányzanak, korántsem oly jótékony befolyású a növénytenyészésre, mint az esővíz áldásos csepjei; ezen körülménnyel látszik összefüggeni az is,

hogy a gyakori égháboruval járó esőzések rendszeren bő terméssel esnek össze. E szerint azon rettenetesen szép villamos légtünemények, melyeknek rendszeren csak rontó hatást tulajdonítunk, sincsenek minden jótékony befolyás nélkül; hanem minden villám, mely tüzesen írja le maga után megfutott pályáját, eledelt készít a növényeknek, melyek viszont villamot fejtenek ki a légkörny számára, s így csak ez által is bébizonyosul, hogy a természetben a legkülönbözőbb dolgok egymás fentartására kölcsönösön befolyanak s egyik a más létezését örök időkre biztosítják.

Azonban az esővíz nemcsak felolvasztott só-tartalma által van befolyással a növénytenyészésre, hanem még tán nagyobb mértékben műszeri hatása s a felvett szénsavany által. A föld azon legfelső boritéka, melyet közönségesen *termő földnek* nevezünk, melyből gabonáink s általában minden növényeink táplálékot szívnak, egykor kétségen kívül szikladarabokból állt, s csak lassanként az idő emésztő fogai törték meg kökeménységét. Előttünk az alaktalan idő sokszor emlegetett, de ritkától értett fogai többé nem ismeretlen dolgok, minket a vegytan megtanított, miképp az idő szájában a víz az első harapó fogakat, a levegő pedig a rágó zápfogakat tesz, s együtt készítik a sziklanemeket termőföldd. Ezen felbomlási műfolyamot közönségesen *elmállásnak* nevezik, melybe mint említők, a víz kétféleképpen folyó bé, műszerileg (mechanice) és vegytanilag.

A műszeri hatás abban áll, hogy a víz a sziklanemek hasadékaiba, lyukaiba bészivárog, s télben, midőn a földet a természet mintegy lánczba veri, jéggé fagyván szétrepeszti a szikladarabokat. Ugyanis ösmeretes dolog, hogy a víz hűlés következtében bizonyos ponton túl (4,1 Cels. fokon alól) nem vonul össze, mint minden más testek, sőt inkább kiterjed, s ezen kiterjedésben oly nagy erőt fejt ki, hogy képes a legerősebb fákat is szétfeszíteni. A megfagyott víz tehát egyik a keményebb ikek közül, melylyel a természet hatalmas keze a kősziklákot felhasogatja, olyan, mint a löpor a bányász kezében, nem zajoson ugyan, de nagy kiterjedésben, mintegy észrevétlenül szaggatja foszlányokba a hegyek felső köntösét.

Ezen dúló hatást a kopasz sziklák, melyek a légköri viznek inkább ki vannak téve s repedéseik által a bészivárgásnak kedveznek, nagyobb mértékben érzik; valamint általában véve azon országokban, hol a tél szigorúságát inkább érezteti, a megfagyott víz romboló hatása is nagyobb; tehát nálunk nagyobb mint Némethonban és Angliában. Ezért hegyeink oly állandóságot, mint ez utolsó országokéi nem igényelhetnek.

De nagy figyelmet igényel a viznek azon vegytani befolyása, melyet szénsavanytartalma által gyakorol a kövek elmállására vagy termőföld készítésére. Ugyanis a tiszta víz nélküli azon tulajdonságokat, nevezetesen nem bír azon oldó képességgel, melylyel bír a szénsavanyos viz. Igy például a krétát (szénsavanyos meszet) tiszta viz nem, szénsavanyos viz pedig felolvastja. S ezen tünetény nem szoritkozik kirekesztőleg a krétára, hanem még más testeket is ösmerünk, minők a szénsavanyos vas(élecs), szénsavanyos magnesia stb., melyek a vízhez hasonlóan viselik magukat. A szénsavanytartalmu viz a kövek repedékeibe behatván, az egyes részeket feloldja, magával elhordja, mi által a kövek öszszefüggése felbomlik; vagy pedig maga a szénsavany vegytanilag együl a kövek bizonyos részeivel, minek következtében a kő terjedelme nagyobb s az öszszefüggés aránylag csekélyebb lesz; mig végre az egész tömeg részint puha földdé, részint pedig porondnemü roncsalékká válik.

Ezek szerint a viz lényeges befolyást gyakorolt s gyakorol jelenleg is a termőföld képzésére s következőleg a növényéletnek földből eredő tapszerek általi fentartására. De hibáznánk, ha azt hinnők, hogy a viz hatása a termőföld képzésénél tovább nem terjed. A viz számos esetekben csupán jelenléte által közvetíti a növény- és állat-organismusban munkás, az életfolyammal szorososan öszszevágó vegytani műfolyamokat; mert midön minden részket áthat, egyszersmind belső kölcsönös érintkezésbe hozza, mi nélkül vegytani kölcsönös hatás sem a létműves, sem a létműtelen testek közt nem létezhetik. Ezt elég világosan mutatja az ismeretes pezsgőpor (Brausepulver), mely porrátört száraz borkősavanyból, szénsa-

vanyos magnesiából vagy savanyu szénsavanyos szikélegből (Natron) áll. Bármily apróra törvék legyenek is ezen testek, szárazon nem hatnak egymásra; de mihelyt viz járul hozzájuk, legottan megkezdődik a kölcsönös hatás: a borkősavany együl a magnesiával vagy szikéleggel, a szénsavany pedig kiszabadulván, pezsgés közt elillan.

De nemcsak mint közvetítő anyag teszen szolgálatot a viz a növénytenyészetben, hanem egyszersmind a legfontosabb kútfő, melyből a növények soha sem hiányzó köneny- s részint élyentartalmukot is meritik. A viz felelemződése (assimilatio), vagyis alkatrészeinek más testek alkotásához járulása s ebből eredő új testek képződése, oly tény, melyre a vegytan a legszamosabb példákat mutatja. A lisztnek czukorra, s ennek szeszszé és szénsavanynyá változása nem egyeben alapszik, mint a viz alkatrészeinek felelemződésein. Mit a munkás kísérő laboratoriumában kicsinyben teszen meg, azt a természet bölcsen intézett gazdálkodásában nagyban folytatja; mig mi a viznek vagy valamelyik alkatrészeinek felhasználása által hasznos ugyan, de szük térre szoruló testeket állithatunk elé, a természet, hogy többeket ne említsek, egy nagy osztályát a teremtményeknek — a növényeket — hozza létre hasonló módon.

A növénytest szilárd része, a farostok általában szénből (szény, Carbonium), könenyből és élyenyből állanak. Ezen alkatrészeket a növények az eddig általánoson uralkodott növényphysiologiai nézet szerint a vízből és a szénsavanyból elemzik, oly formán, hogy a szénsavany a napsugárok befolyása alatt felbomlik, s egyik alkatrésze a szén a viz elemeivel együl a növénytest alkatrészévé válik, az élyeny pedig viszatér a levegőbe, az állatok lélekezése, égés, rothadás stb. által felemészített élyent pótlándó. Ezen nézetet gyengíti azon körülmény, miszerint a vegytan egyetlen egy esetet sem tud felmutatni, hol a szénsavany elemei egymástól elválának; miért a világhírű *Liebig* a növények életműfolyamában nem a szénsavanyt, hanem a sokkal könnyebben bomolható viz felbomlását állítja, melynek köneny alkatrésze a szén-

savany elemeivel párosulva alkotja a farostokat; a másik eleme pedig, t. i. az éleny vissza tér a levegőbe. Bár melyik nézetet fogadjuk el, egyik mint másik esetben a vizet a növényélet fentartására nélkülözhetetlenek kell nyilvánítunk s minden élő teremtmények létezését föltételező kútforrásnak tekintenünk.

És ki volna közöttünk, ki ne ismerné a viznek ezen jótékony befolyását s hiányának emésztő következéseit? Hiszen nálunk is, ha nyárban az ég csatornáit huzamoson zárva maradnak, a napsugárok heves sütése alatt a növényzet, mintha tűz lángjai dúltak volna, kiperpzelődik, s a megkeményedett föld, mintha hatalmas földrengés dühöngött volna, meghasadoz különböző irányokban. Hát még azon vidékekben, melyek a napsugárok erős sütésének vannak kitéve az egyenlítő közelében, minő változásokat idézhet elé a víz hiánya? Miképp a jeges északon az állatok a hideg miatt merevednek meg, úgy némely heves déli vidékekben a száraz hőség következtében alszik el mozdulatlanul a krokodil és boakigyó mélyen bétemetkezve a száraz agyagföldbe. Mindenütt halált hirdet az aszály, s a szomjasokat mindenütt követi a meghajlott napsugárok játéka alapuló csalképe a víz hullámoknak, a déli báb. Éhség és égető szomjtól üldözve kborolnak ide s tova a lovak és szarvas marhák, ezek bögve, amazok nyakukat a levegőbe hosszsan kinyújtva, hogy a légfolyam nedvessége által valamely még egészen el nem gőzölgött tó közelét felfödözzék.

Gyanusabban és ravaszabbul igyekeznek szomjaikat enyhíteni az öszvérek. Egy tekealaku s a mellett sok levélbordájú növény, a melocactus, szűrős boritéka alatt nedvteljes bellel bír. Az öszvér első lábával a töviseket leveri és csak úgy merészel ovatosan közelíteni s a hús növénynedvet kiszívni. De ezen élő növényforrásból merítés nincs mindig veszély nélkül, mert néha lehet oly állatokat látni, melyek lábait a cactustövis megbénította.

Ha a nap égető heve után az egyenlő hosszú hűvös éj békövetkezik, más nemű nyugtalanság várokozik a szegény lovakra és szarvas marhákra; mert rémitő nagy szomjas egerrek támadják meg s szívják ki vampír módjára

ra véröket ha eltalálnak szenderedni, vagy hátukra kapaszkodva genyedő sebet ásnak, melyeket a kiszáradt torku rovarok sergestől lepnek meg. Ily fájdalomteljes életet folytatnak az állatok, ha a nap forró heve elől a víz eltűnik a föld színéről; de éppen az ily borzasztó tünemények ismerete győz meg bennünket arról, minő jótékony kincset birunk a vízbőségben.

B.

A láthatlanul munkáló létműves (organicus) élet

v a g y

az ázaesvilág (Infusorienwelt).

Durch Anwendung des Mikroskops steigert sich noch mehr, und auf eine bewundernswürdige Weise, der Eindruck der Allbelebtheit der Natur, das überraschende Bewusstsein, dass überall sich hier Empfindung regt.

Humboldt S.

Midőn külföldre indulásomkor terményrajzi tanulmányim iránt egyik jeles szaktudósunktól útasítást kértem, szives tanácsát így végzé: „A berlini egyetem nagyhirű természettudósi köztanája még kegyed a derék *Ehrenbergeret*, ki saját lakán hetenként egy ingyen leczkét szokott adni azoknak, kik a pusztaszem elől elrejtett létműves-élet, az á z a c s o k (Infusoriák) iránt érdeklődnek. Leczkéi rendkívül tanolságosok és gyönyörűség látni őt, mily mesterileg teszi boncz- és életműtani (physiologiai) kísérleteit azon parányi lényeken, melyekről az emberek legnagyobb részének még csak sejtelve sincs. Egy egészen új világ nyílik itt fel kegyed előtt.“

Megvallom vágytam e férfival és fölfedezéseivel megismerkedni s e vágyom Berlinbe érkeztemmel csakhamar teljesült. Ugyanis szerencsém lőn egyik felolvasásához az ottani ugynevezett *tudományos egyletnek*, mely egylet az akademia és egyetem tudósaiból a végre egyesült, hogy „*megkísértse a komoly s eddig zártkörű tudományokat népszerű előadások útján kibékíteni az étellel, az iskolai porból és feshől megtisztítva átültetni a való világba és megízleltetni az avatlanokkal, főleg a hölgyvilággal*“ ... mondom; ezen szép czélu egylet egyik ilyen felolvasásához nekem is szerencsém lőn — és ezen estve éppen az *Ehrenbergé* volt

A termet, az itteni dalegyetem (Singakademie) nagy és pazarfényű termét válogatott közönség tölté meg: a királyi család, országhivatalosok, tudósok és a művelt hölgyeknek a társaság leg-
alább háromnegyedét tevő diszes koszorúja. Egyik oldalán a teremnek emelt szószékről beszéle a kicsiny, zömöktermetű, nyájasképű értekező a „*láthatlanul munkáló létműves élet-ről.*“ A berlini hölgyek, kiket pedig a természet merőben elszigetelve nagyszerű szépségeitől, egy kietlen homok-szelenczébe zárt, e felolvasást is szintoly nagy érdekléssel hallgaták, mint tudomásom szerint a többi természettudományi felolvasásokat. — Ezen körülmény bátorít engem megkísérteni: ha vajjon a Természetbarát művelt olvasónőiben is, kiknek nagyobb része gyönyörű hazánk tündérligeteiben, a természet csodaszépségeivel társalogna él — mondom, ha vajjon ezen lelkes olvasónőkben is nem lehetne-e némely rejtettebb természetjelenségek iránt érdeket költeni s még jobban megnyerni legédesebb anyánk, legőszintébb barátnénk, a természet forró szeretetére és egyedül-igaz utainak követésére?

Gondolám, megkísértem. — Ez alkalommal az Ehrenberg rejtett világába ohajtanám e lapok művelt olvasónőit és olvasóit bévezetni. Méltóztassanak velem ezen derék férfinak egy pár leczkéjére feljöni; de minthogy ez úttal kísérleteit közvetlen nem láthatják, jónak tartom e hiányon az ide mellékelt, tárgyunkat világosító rajzokkal segíteni. Ezen rajz Ehrenberg mutatóványi után a felső osztályon alakokat terjeszt elé a láthatlan életből, átmerőben 300-szor nagyítva; az alsó osztály csak mértékeül szolgál a felsőnek, azon t. i. ismert és gondolatban könnyen összehasonlítható tárgyak vannak *ugyanazon nagyításban* mint a felső osztályéi. *) Jobb- és baloldalon egy kis gyöngye vizinövényt, a t a v a s z i m o c s á r h ú r t (Callitriche verna) látjuk, mely a láthatlan élet egyik hű társa. Eléadásunkra három félórát szántunk: az I-ben szó-

*) Ezen nagyításnál $\frac{1}{300}$ vonal = 1 vonal; 1 vonal = 300 vonal vagy 2 láb s egy hüvelyk; 1 hüvelyk = 500 hüvelyk vagy 25 láb; 1 láb = 300 láb. Ily nagyítással egy 4 vonalnyi hosszú szemcsőz 8 láb 4 hüvelyk hosszú és egy hüvelyk vastag; egy 5 láb magas embert pedig ily nagyítás mellett 1500 láb magasnak gondoljanak t. olvasóink.

lunk azon láttani eszközökről, melyek a láthatlan új világ kapuit felnyiták; a II-ban ezen új világ lakóiról, végre a III-ban ezen láthatlan lakók roppant befolyásáról földünkre. Rajzunkat főleg a két utolsó félóránál kívánjuk szem előtt tartani. És már ha úgy tetszik, lépünk be mesterünk tanteremébe! A terem nagyon csinos, a tanszék előtti asztalon három gyönyörű nagyítócsőt látunk korunk legjobb művészeitől, mellettök egy picziny üvegcsékből álló telepet, hová a láthatlan létműves élet van elrejtve. A közepén levő nagy asztalon a nagyítók minként-használását és az ázacsvilágot tárgyazó régi és új classicus munkák vannak elárakva, köztük Ehrenbergéi bizonyoson a legdíszesb helyet foglalják el. Eléadásunk előtt nem lesz czélszerűtlen ezen férfi életéből némely vonásokkal is megösmernednünk.

Ehrenberg Keresztély titkos orvos-tanácsos, tanár és a porosz királyi akademiának Enckével együtt örökös jegyzője 1795-ben született; egyetemi tanulmányait Leipzigban kezdve egy fél évig hittant hallgatott, de szíve korábbi vonszalma majd az orvos-természettudományokhoz szolitá. Katonai éveit, mint porosz, leszolgáló 1817-ben Berlinbe ment, hol gyakorlati tanulmányai mellett leginkább életműtani kérdések körül búvárkodék, jelesen, h o g y m i n ő v á l t o z á s o k o n m e n n e k á t a z é l e t m ű t l e n a n y a g o k a z é l e t m ű v e s t e s t e k b e n ? Ezen vizsgálatok őt a legparányibb életművek kémelésére vezették. Nem sokára azon régi ohajtása is teljesült, hogy nagyobb terményrajzi utazásokat tehessen. A porosz királyi akademia ugyanis őt és Dr. *Hemprich* barátját ily czélből 1820. Égyiptom és nyugoti Ázsiába küldé, mely fontos útjából 1826-ban tért vissza, de hű útítársa nélkül, kit a tudomány nagy vesztére már 1825. elragada egy hagymázos láz az arab tenger egyik szigetén, hová földi részét Ehrenberg maga takarítá el. Ezen 6 évi utazás eredmény-kincseivel az egyetem pompás museumának majd minden állatszekrényében találkozunk, a Syria és Égyiptomból hozott dús növénytár pedig tantermében van felállítva. 1829-ben a muszka kormány meghívására a nagy Humboldt Sándor és Rose Gusztáv ásványtudós társaságában Ehrenberg is

részt vett a dús eredményü ázsiai útban — Korszakot alkotó érdeme mindezek mellett is Ehrenbergnek az *ázacsvilág körüli nagyszerű felfedezésein alapul*. A bámulatra ragadó kincseket, apróbb röpiratain kívül, következő remek munkába rakta le: „*Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, ein Blick in das tiefere Leben der organischen Natur*. (Leipzig 1838. másodrétt 64 pompás réznyomatu lappal a szerző remek rajzai után. Ára ezen gyönyörű munkának 120 pengő forint). E munka azóta megjelent pótlékai öt a tudós világ egyhangu véleménye szerint az á z a c s i s m e (Infusorienkunde) alapítójául kenték föl.

Ezen előzmények után elkezdhetjük előadásunkat, melyet legnagyobb részben Ehrenberg szája után készítettünk. Az első félóránk tárgya kissé száraz levén, t. olvasóink becses türelmét előre kikérjük.

I. F é l ó r a.

A láttani segédeszközök feltanálása, jelene és jövője, tekintettel az emberi szem láttehetségére.

A távcsőnek (teleskop) 1606 körüli feltanálása az emberi nemet, hogy úgy szóljunk, egy új érzékkel ajándékozta meg, ezóta az emberi bűvár lélek a természetnek egészen új, egészen rejtett vidékeibe hatolt és világnézte is tetemesen változott. Mi a feltanálási körülményeket illeti, ha tán némelyek sejtették is lehetőségét és fontos eredményeit a látásbeli nagyításnak; a tudós világban mégis általános a vélemény, hogy a távcsők első fölfedezését jórészt véletlennek köszönhetni. Egy hollandi látszerész (opticus) *Lippershay János* gyermekei papaszem-üvegekkel játszván, kétőt történetesen úgy tanáltak tenni egy csőbe, hogy az által a távolacska torony kakasát nagyítva pillanták meg. Ezen tüneményt bámulva mutatták apjoknak is, ki a véletlent okosan fel tudta használni... A fölfedezés híre vilámként terjedt el, és elhatván a nagy *Gallilei* fülebe is, ő kiokoskodá az üvegek mikénti egybeillesztését, úgy hogy már 1610-ben Januarius 7-én fölfedezheté a később róla nevezett távcsővel Jupiter bolygó holdait (kisé-rőit) — és így a *legelső* addig teljesen ismeretlen s mégcsak nem is gyanított *világ-testet*.

A tétjűtnak számíthatlan egyes csillagokra osztása, holdunk hegyeinek megismerése és fölmérése még meszszebbható gyümölcssei valának ugyan távcsővének, de még sem oly befolyásuak, mint az új égitesteknek fölfedezése, azon bámulandó világtesteknek, melyek a mi föld- és holdviszonyunk *ismétlését* varázslák a szem elé s így, ugyszólva, egy mindinkább szilárduló hidat verének a távol végtelen ürbe és a menyeny érczkapuit áttörék.

Mig Gallilei távcső fegyverzette szemével áthatolt a nagy mindenség rejtett vidékein, s mig nekie mint tévelygőnek a zsarnok inquisito előtt fáradalma legszentebb gyümölcsét tört szívvel kelle megtagadnia: mulatságból sokan próbálgaták távcsővét közeletárgyak nagyítására is alkalmazni. — A régiék drágakömettszői bizonyoson használták az üveggömböt mint nagyító eszközt, Seneca ismerte e saját-ságát — de egész a 17 századig, még a távcső feltanálása után is, közeletárgyaknál csak inkább szerettek a pusztá szemre támaszkodni, a papaszemekkel csupán a gyengülő szemek segítették. 1620 körül kezdették (hihetősen *Fontana Ferencz* nápolyi tudós és *Drebbel* hollandi mathematicus) a nagyítócsőt két domboru üveglencséből összeállítani.* — Ekkori neve a nagyítónak *engioskop* = közelcső, közelnéző, ellentétben a teleskop = távcső, távolnézővel; mostani általán használt *mikroskop* neve későbbi, anynyi mint kicsiny tárgyak kémlője (*mikros* = kicsiny, *skopos* = kémlő, figyelő), magyarul *nagyítócsőnek* vagy *nagyítónak* hívják, noha a Bugát ajánlotta *gőrcső* nevezetet, ha bizonyosok lehetnének, hogy

*) T. olvasóimról fölteszem, hogy a nagyítócsőket már ismerik vagy legalább látták; azért a mondandók tekintetéből itt csak észbejuttatólag érintem, hogy a nagyítókat 2, rendszeren 3 domboron köszörült üveglencséből alkotják: a vizsgálandó tárgyhöz legközelebb állót nevezik *tárgylencsének* (objectiv); a melyen át nézünk, *szemüvegnek* (ocular); végre a középsőt, melylyel a látásmező szélyesítését és a kép szüntelenítését czélozzák, *gyűjtőlencsének* (collectiv). Azt nem is kell mondanom, miszerint a domboru lenesék nagyító ereje abban áll, hogy lehetségesíti a tárgyakat sokkal közelebb hozni a szemhez, mint különben annak tiszta látáshatára (látávola) megengedné [és így a látszógöt megnagyítja — már pedig minden tárgy annál nagyobboknak látszik, mennél nagyobb látszóg alatt nézzük].

a górnak (= nagy, tájszó) tisztán magyar gyök és nem a német *grosz*-ból jön, rövidségeért is szivesebben elfogadják.

Miként Gallilei távcsövét mindjárt a mindenség kibúvárlására irányzá, úgy az orvosok és növénytudósok is azonnal megragadák a nagyítókat az állati és növényi legfinomabb életművek kikémlésére . . . De ezen létműves világ sokkal később tanála meg Gallileiét — 70 évnek kellett lefolynia míg *Leeuwenhoek* (olv. Lövenhuk) hollandi szellemdús természetbúvár egy esőcsepp vizsgálása alkalmával — melyben a Descartes philosophus utolsó lételemeit (parány=atom) kereste — az *élet új parányait* fölfedezé. Ezen parányokat, először *kicsiny tökélytelen állatok*nak, későbbben, minthogy vízben felázott növényi és állati anyagokon is képzelhetlen számmal jelennek meg, *ázalékférgek*nek, *ázalagok*nak (Infusions- vagy Aufgusz-Thierchen — ráöntési, áztatási állatok) nevezék. Mi a szabatosabb *ázacs* nevet bátorkodunk ajánlani. Ezen Leeuwenhoek fölfedezte életparányok anynyiban mindenestre hasonlíthatók a Gallilei új világtesteivel, hogy az emberi eszme kört végtelenül kiterjeszték, de minthogy századokon át bámulandó kicsinségöken és sokaságokon kívül egyéb érdeket nem ébresztének, lassanként feledésre jutottak.

Leeuwenhoek első kémléstárgyai a növény-szerkezet, később az emberi és állati finomabb életművek valának, s igen józan bírálati felfogása, kémlési módora útát törének, melyen ma is sikerrel halad a tudós jelenkor. És a mi csodálatos, ezen derék férfi legfontosabb felfedezéseit nem az öszszetett tökélyesb nagyítókkal, hanem a korában divatba jött *leg egyszerűbb*, köszörült egyes pincziny, üveglencsék (kézi nagyítók = loupes-ok) segítségével tevé. . .

1740-ig a nagyítóknak inkább csak külalakján és szerkezetén történtek előbbi lépések; az említett évben azonban *Lieberkühn* berlini orvos nevezetes tanálmánnyal ajándékozta meg a világot, az úgynevezett *nap nagyítóval* (Sonnenmikroskop). Ki tisztelt olvasóim közül ily elmés, készületet még nem látott, hogy magának róla fogalmat szerezhessen, gon-

doljan: 1) egy egészen bésötétített termet, ennek egyik ablaktábláján keresztül egy hosszacska csőt; 2) ezen cső künlevő vége előtt egy mozgatható tükröt, mely által a napsugárokat vízirányosan a csőbe vezetni lehessen; 3) ugyan a külső végében egy sugárgyűjtő lencsét, valamint 4) benső végében is egy tárgylencsét s ez előtt üveglapok közt a vizsgálandó tárgyat. Mindezek eredményéül gondolja a 10—20 láb távra fehér falon vagy vásznan felfogott nagy képét a tárgynak, egy szúnyog lábát például akkorának, mint egy jókora lóláb.

A mult század közepéig készült nagyítóknak általános hiánya volt, hogy a lencsék növekedő domboruság- és nagyítással tarka vagy fekete színnel szegélyezték és homályosíták be a tárgyakat. Végre 1757—8-ban sikerült a híres német mathematicus *Euler* elméleti és angol látszerész *Dollond* gyakorlati kísérleteinek a lencsék ezen zavaró színezését eltávolítani. Ezen utóbbi különböző üvegfajták próbálása közben bukkant azon roppant fontosságu fölfedezésre, hogy az úgynevezett *cr own* (korona) és *flint* (kova-üvegfajok öszszeillesztése az említett zavaró színezést el tudják merőben enyészteni.

A szóban levő üvegfajokat azonban még az angolok is szörnyű bajosan tudták készíteni, míg *Fraunhofer* nagyhirű müncheni látszerész fölfedezé a törvényeket, melyek szerint már ma a legnagyobb pontossággal lehet azokat előállítani.

A korunkbeli legfontosabb javítást nagyítóinkon *Selligue*, egy rendkívül tanálékony eszű párisi technicus felfedezésének köszönhetjük. Ő három szintelenített tárgylencsét oly szerencsésen kapcsolt öszsze, hogy az által sokkal tisztább képet, nagyobb látmezőt (*Sehfeld*), élesebb nagyítást s a lencséknek a tárgytól nagyobb távolságát nyerte meg; mely körülmények mind a szemre, mind a vizsgálatra fölszámíthatlan előnyt nyujtanak.

1813 óta az angol jelesb physicusok is ügyekeztek tökélyesíteni a nagyítókat, ők t. i. különbözőféle világosságfajokat, különböző alaku és öszszetételü lencsékét (még többféle folyadékot is) kísértettek meg, de a tudományos eredményt leszámítván, a nagyítókra nézve minden fényes következés nélkül. Mindemellett e ki-

sérletek jövődre nézt két reményteli kilátásra nyitottak útát: egyik a gyémántnak alkalmazása, melynek sugártörése köztudat szerint nyolczszor erősebb az üvegénél s így vele egyenlő átmérőjű lencséknel talán nyolczszorta erősb nagyítást lehetne elérni. Azonban a gyémánt drágasága és köszörülésének rendkívüli nehézsége nagy akadály a további kísérletekben — és ha a tudománynak valamely gyémántbirtokos pártfogója áldozatával teljesülnének is a szép remények, a tudomány ugyan felszámíthatlant nyerne, de a drága eszközt nagyon kevesen szerezhethék meg. Egyszerű gyémántlencsákat használtak eddig is, de csekély eredménnyel, mert velök annyit sem lehet elérni, mint jó szintelen öszszetett üveglencsék által.

Korunk másik reménnyel biztató kilátása az ugynevezett könéleny-gőz-nagyítók (Hydro-oxigengas-mikroszkop) felé van irányozva. Ezen nagyítók szerkezete éppen az, a mi a napnagyítóké, csak hogy napfény helyett mesterséges, időhöz és helyhez nem kötött fénytől, a *Drummond* által feltanált mészfénytől nyerik a világítást. Az égetett mésznek t. i. az a sajátsága van, hogy ha izzásig hevítjük, oly átható és vakító fehér világgal fénylik, hogy szem alig bírja kiállani. Ezen fény még sokkal erősebb lesz, ha a már izzó mészre könéleny-gőz-lángot fúvatunk. Napjainkban a fénytornyoknál s más ilyen műjeladóknál (signal) eféle *drummond-fényt* használnak. — A könéleny-gőznagyítók már csak azért is, hogy velök egyszerezre egy egész közönségnek mutathatunk nagyításokat s így a nép közt és tanodákban a legfontosabb ismeretek közlönyei lehetnek, megérdemlik bármely álladalom figyelmét. Eddig ugyan rendesen csak mulatságos komédiára használták, mutatván a szájtató hallgatóknak karvastagságnyi selyemszálakat, irtózatgerjesztő férgeket sat. de az álladalom pártfogása oly tökélyre is vihetné, hogy velök az emberi és állati életműveszerkezetviszonyokat a nagy közönségnek is érzékelhetővé lehessen tenni.

Az újabb kor jelesb látszeré-

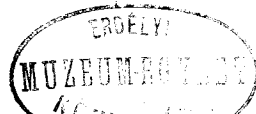
s z e i. 1824-ig *Chevalier* készíté Párisban a legjobb nagyítókat, majd az *Amici*-ei (Modenában) voltak jelesbek; ezen derék olasz művész tanálta fel 1827. a nézőnek sokkal kényelmeseb vizirányos állásu nagyítókat — Később e művészeket is felülmulta *Ploeszl* bécsi látszerész, kinek főleg az által, hogy a tárgyat a tárgylencséhez lehető közelségbe hozá, sikerült erősb nagyításoknál is fényes világot adni. Az igen nagy közelség azonban másfelől, főképp életműtani vizsgálatoknál, kényelmetlen és akadályozó vala, míg *Pistor* és *Schiek* berlini technicusok *Chevalier* mintája után oly jeles nagyítókat állítanak elé, melyek a ploeszlféle hiányon is szerencsésen segítettek.

Ma már az eként javított nagyítókat egyenlő tökélyvel készítik Bécsben *Ploeszl*, Modenában *Amici*, Berlinben *Schiek*, Párisban *Chevalier K.* és *Oberhäuser*, Londonban *Rosz* — és mellékesen legyen mondva, tudományos célra nem is tanácsos más művészeknél rendelkezni. — Most ugyan 100—200-szori nagyítás mellett akármelyik látszerész is elég szép és tiszta képet tud elérni, de a tudományos vizsgálatra egyedül alkalmas 300-szori tiszta nagyítás csak a legjelesb művészeknek sikerül. — A legjobb, 3000 szer nagyítócsök ára most a főlebbi művészeknél 200—300 pengő forint; azonban az *Oberhäuser* párisi látszerész nagyon czélszerű egyszerűsítése után 400-szori legtisztább nagyításra már 60—70 pengő forintért igen jó nagyítókat lehet kapni *Schiek*nél is és ezek magányhasználatra kielégítő szolgálatot tesznek. *)

Ennyi legyen elég a nagyítókról — szívesen szólnánk még félóránk kitelte előtt az emberi szem láttehetségéről is, de a hely szüke kényszerít jövő számunkra halasztani.

*) Cikkünk már szedve volt, midőn értésünkre jutott, hogy legújában *Nobert Greifswald*ban igen derék nagyítókat készít és egy elmés készüléket is tanált fel a nagyítók jóságának megítélésére. Egy 30—2200-szor nagyító cső nála teljesen felszerelve 185 pforint, egy 30—1200-szoros 115 pfor. egy 30—250-szeres zsebnagyító 40 pfor. Nem sokára mi is láthatunk minde-
nik rendbeliből, mert tanár Brassai urhoz érkezni fogna.

Szerkesztik **Kolozsvártt Berde Áron és Takács János.**
A kir. Lyceum betüivel.

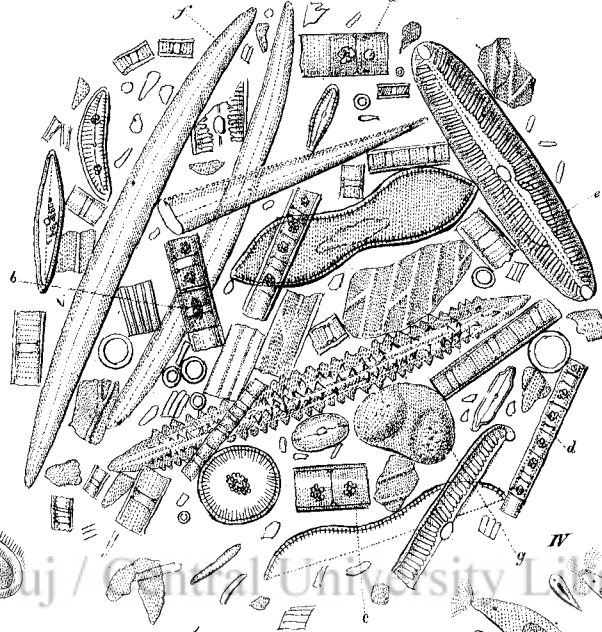


FÖLDEKET, SZIKLAKAT ÉS TARTALMANYOKAT ALKOTÓ

LÁTHATLAN ÁLLATKÁK

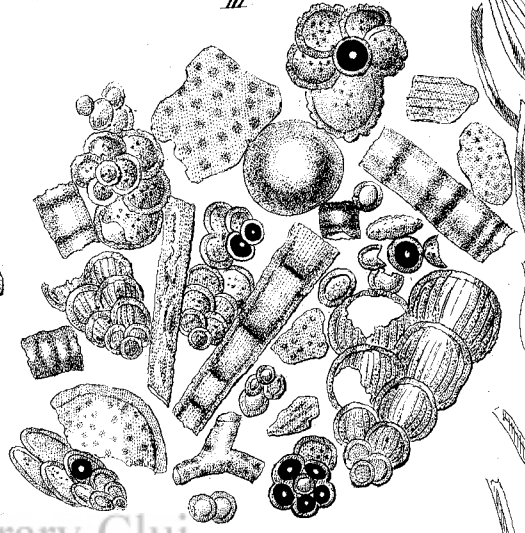
(átmérőben 300. szor nagyítva.)

I.



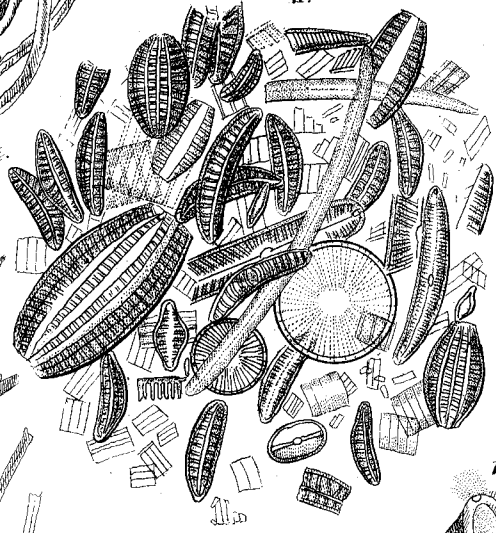
Élő ázacsatelep
Berlin alatt.

III.

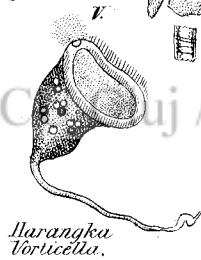


RÜGENTI KRÉTA.
Mészhejacsok.
Mohburányok oszt.

II.



MÁGYARHONI SIKÁRPALA.
Kövhejacsok.
Gyomrások oszt.

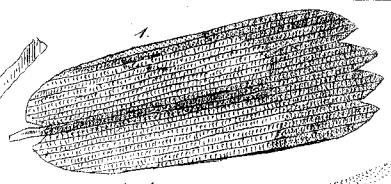


Marangka
Vöröscella.

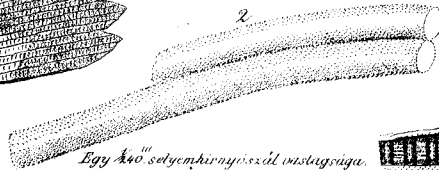


Szemkésék.
Ruglana.

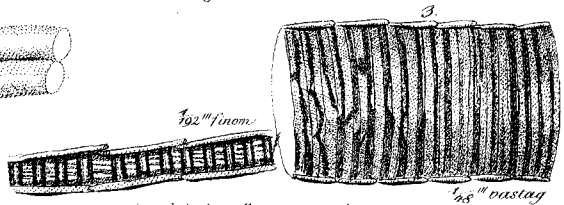
Egyenlő nagyítási mérték
1oonal = 2 láb. 1 hüv. 1 hüvelyk = 25 láb. 1 láb. 300 láb.



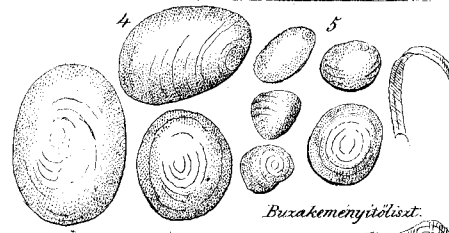
Pillangószárny
Szinpora.



Egy 400^{mm} selyemkérnyőszál vastagsága.

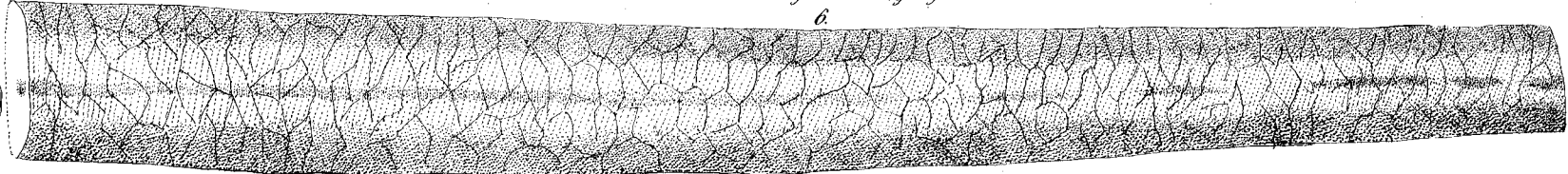


Cébolyszőr vastagsága.



Pityókakeményítőlist

Buzakeményítőlist.



Egy emberi szemhéjnek közép része.

A' Riv. Lyeum: Konyomo Ineéete. Grandis vaix. Kőösvárt.