

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

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY. HAVI FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

49-ik FÜZET.

1873. SZEPTEMBER.

V. KÖTET.

## XXV. AZ ETNA UTOLSÓ KITÖRÉSE ALKALMÁVAL TETT TAPASZTALATAIM.

(Előadatott az 1873 márczius 28-án tartott természettudományi estélyen.)

1869 nyarán Olaszország tevékeny vulkánait látogattam meg; előbb a Vezuvot, azután Stromboli mellett elhajózáván, az Etnát.

A Vezuv 1868 utolsó hónapjaiban a szokottnál nagyobb tevékenységet fejtett ki, úgy, hogy láva-ömlések is voltak s hónapokig ismétlődtek. 1869 kezdetén több hónapig tartott ezen fölháborodása, és még a nyáron sem volt végképp lecsendesülve. Augusztusban, midőn én meglátogattam, erős füstölgési stádiumban volt, a kiömlött láva-áramok még nem hültek ki teljesen, sőt maga a kráterkúp is, nagyobb terjedelemben, még jó meleg volt.

A Vezuv legtöbbször látogatott és legjobban áttanúlmányozott vulkán lévén, nem csoda, hogy még a vezetők is a látogatók különböző kategóriái szerint képződtek ki. A mindennapos turisták igényeinek megfelelően kívül vannak olyanok, kik a szakember követeléseinek is megfelelnek, kik ásványtani és földtani kérdésekre igen alapos helyi tájékozottsággal adnak feleletet. Ezek között különösen Cozzolino (Portici-ból) az, ki már az apjától örököelve, mint vezuvi ásványkereskedő és vezető, Európa minden ott utazott szaktudósának szolgálatot tett. Én is vele mentem fel, és általa készített terv szerint jártam be a Vezuv oldalait és tetejét. Szerinte legérdekesebb volt most a kráter széle, a melyen köröskörül mentünk. Nagy szél lévén, a füst nem emelkedett függélyesen, hanem kiérvén a kráterből, a hegy oldalára tereltetett le, s a hol érintkezett a közettel, azon a füst szilárd részei fellengülve, gyültek meg. Keresztül kellett tehát hatolni a sűrű fehér füstön, s utasítása szerint abba meg kellett állanunk, s lélegzetet nem véve, bevárnunk a kedvező pillanatot, míg az erős szél a füstöt elkapja, a midőn lélegzeni s látni is lehetett, s ismét tovább haladhattunk. Ilyen kedvező pillanatokban meglepő képeknek voltunk szemtanúi:

egy oldalról a kráter szája tátongott, szaggatott s szabálytalanul oldalast bevájódott falaival; az uralkodó szín korántsem fekete, mint a Vezuv közetéé kívül, hanem téglavörös, kénsárga s itt-ott fehéres. A kráter közepéből nagy erővel tódultak ki a gőzök, s így csak azon hely volt látható, mely ezen gőzsugár meg a lábunk alatti fal között a szél által a gőztől pillanatnyira megszabadult. A krátertől 3—4 lépésnyi távol kellett maradnunk, mert a szabálytalan bevájódások miatt, a legfelsőbb rész néha túlhajló, s a reál lépőnek súlya alatt beomolhat, mire szerencsétlen példák is vannak már feljegyezve. A krátertől más oldalra eső hegyrész egészen fehér vagy kénsárga volt alattunk, azon különösen sok vaschlorid, egyéb fehér chloridok és kén lévő látható. Így folytatva utunkat, nehányszor váltakozó füstgomoly és tiszta levegő között, melyet azután lélegzésre használtunk, végre kiértünk a füstből. Lefelé a közel 1000 láb magas kráterkúp délkeleti oldalán jöttünk a Canale del Inferno, valamint ennek folytatása az Atrio del Cavallo völgyön keresztül. Ezen völgyet a Vezuv és a Monte-Somma képezik egymással, benne sokszor ismétlődött láva-kitöréseknek rétegei fekszenek egymás fölött, melyeknek évszámuk mind ismeretes. Megtekintettük egyik legújabb száját (bocca), melyből ezen évben (1869) is tódult ki láva, annak belső oldalait fűrtalakúlag összehalmozódott lāvacsöppek lepték el.

Átalában az 1869-iki eruptió alkalmával, mint nevezetesség, a füsttel feltóduló lengületek terményei említendők meg. Oly szép szalmiák-kristályok még eddig egy eruptió után sem gyűjtettek, mint most s azok ásvány-gyűjteményeinknek valóban díszei; ezenkívül az ólomchlorid (Cotumit), rézélég (Tenorit), a kősót nem is említve, tetemes mennyiségben képződtek. Kisebb mennyiségben több egyéb olyan vízment sót is gyűjtöttek, a melyeknek létezéséről már azért sem tudhattunk valamit, mert a régibb eruptiók alkalmával a gyűjtések csak hosszabb idő múlva történtek, s ezen ephemer ásványok a legközelebbi eső által, mint vízben oldékonyak, el lettek távolítva, most pedig maga a vulkánnak suffioni működése alatt, a mint az illető helyek hozzáférhetőkké váltak, gyűjtettek.

Nápoly vidékét elhagyva, Siciliának tartottunk s útközben a vulkánilag felette érdekes Lipári szigetek mellett haladtunk el, melyek között legfeltűnőbb a Stromboli az ő kis vulkáni kúpjával, mely Európának egyik unicuma az által, hogy csak egyedül van, a melyről fel van jegyezve, hogy soha sincs teljes nyugvásban, hanem folyvást füstölög és néha lávát is bocsát. Ezen láva anyagára nézve labradorit-augit, és így azonos az Etnáéval s egészen

eltérő a Vezuvétól, a mely minden eruptiói terményében leucitophyr.

Siciliát elérve, Messinánál szálltunk ki s innét a nem rég elkészült vasúttal, az Etna tövéén épült Cataniába utaztunk, ez 1869 szeptember 25-én este történt; az Etna tökéletes csendben volt, és legkevésbé sem engedé gyanítani azt, a mi következő nap, szeptember 26-án reggel 6<sup>3/4</sup> órakor bekövetkezett. A Vezuvnál sajnáltam, hogy eruptiónak szemtanúja nem lehettem, az Etnánál ilyenmire nem is gondoltam, annál nagyobb volt a meglepetés egy geogra nézve, ki véletlenül szemtanujává lesz egy oly tökéletes eruptiónak, melynek egy pházisa sem hiányzott. 1869 szeptember 26-án, vasárnap reggel, valamivel 7 óra előtt „eruzione, grande eruzione“ hangzott Catania utczáin. Izgalmas hangulatba jött mindenki, de még inkább az utazó geológok, Zsigmondy Vilmos barátom és én. Az egész napot a tünetmények megfigyelésére fordítottuk, valamint előkészületekre, hogy másnap magát a vulkánt megtekinthessük.

A vulkánnak eruptiói tünetményei nappal a füst, a felhő-képzés, és a láva-ömlés; éjjel a tüztünetmények.

Az eruptiót földalatti moraj, melyet az emberek távolban szóló ágyúzásnak vettek, előzte meg; ezt földrengés követte, melyet Catania környékén nem, de Niccolosi táján tapasztaltak. Ezt követte a füstemelkedés a fő-kráterből, a mely nagy menyiségben tódult ki, függélyes irányban haladván fel, oly magasságra, mely az Etnáét többszörösen fölülmúlni látszott, s melynek bizonyos régiójában egy határig ért el, a melyen, mintha valami menyezethe ütdött volna, tülemelkedni nem birt, hanem vízszintesen terjeszkedett köröskörül; így lassanként kiképződött az olasz fenyőfáknak azon idoma, melyet a Vezuv első feljegyzett kitörése alkalmával már Plinius említ, midőn t. i. a füst függélyes sudara tetején terebélyes ernyő képződik. Ezen ernyőt a szél néhány óra múlva Catania város fölé nyújtotta s alkalmam volt tapasztalni, hogy abból igen finom vulkáni hamu szállott le, melyet az egyes tárgyakon össze is gyűjtöttek. Ezen hamu az Etna felé mindinkább durvább volt, miként azt másnap találtam, s különösen a fák levelein vált feltünővé. Több óra múlva nagyobb szél kerekedvén, a festői füstalakzatot elrontotta, azt darabokra szakítván, és belőle szokott idomú felhőzetet képezvén.

Az ömlő látát a kráter tetejéhez közel láttuk ennek oldalából megindúlni, s ez a Nap fényénél csak az által tünt fel, hogy a merre folyt, vízgöz képződött. Így lehetett kivenni, hogy kezdetben

a folyó lávána egy ága volt, későbben kettőre szakadt, s utoljára ötöt is meg lehetett különböztetni.

Ez alkalommal a láva nem valami lakott helység felé irányult, Cataniát sem fenyegette, mely a krátertől keletre esik, hanem észak-keleti irányban bezuhant a Val di Bove nevezetű völgybe, mi nem egyéb, mint az Etna utólagos behorpadása, melynek meredek falai némelykor közel 5000 láb magasak, s a melynek tág öblében még sok kitörés lávája fér el.

Az ilyen eruptiónál az éji tünetek egészen más jellegűek; míg a Nap fényénél az izzón folyó kő-ár gyengébb fénye nem tűnt fel, addig éjjel a sötét füst nem volt látható, hanem pusztán a lávaár, mely a hegytetőtől lefelé veresen izzó szalag alakjában húzódtott le. Éjjel ki lehetett venni, hogy a lefolyó láva útjában lévő szirtuskók okozta akadályokba ütközött, ilyen helyeken meggyúlt, nagyobb csomót képezett s ilyen csomoktól lefelé indult meg két ágban; ezen ágaknál ismétlődvén e körülmények, újra bifurkációk következtek be.

Hétfőn szeptember 26-án 1869-ben felmentünk az Etna tetejére. Mielőtt ezen út leírásához fognék, legyen szabad Sartorius von Waltershausen, göttingai egyetemi tanár, etnai tanulmányozásairól tenni említést; az ő megfigyeléseinek nagyszerű eredményei az ismeretet lényegesen előmozdították. Waltershausen nem kevesebb mint nyolcz évet töltött folytonosan az Etna környékén, s ezek között vagy száz napot a hegy tetején. Tapasztalván, hogy Siciliának megbízható térképe nincs, az első, miről gondoskodott, az Etnának pontos fölvétele volt trigometriai alapon, s az így készített nagymérvű térképet saját költségén ki is adta. Geologiai észleletei szintén igen számosak, s bizvást mondhatni, hogy az Etnának oly tudományos ismerője nincs, mint ő. Minthogy munkájának első kiadása már régebben jelent meg, új kiadást készít; ehez adatokat gyűjtendő, akkor mikor én, ő is Cataniában volt, de sajnálatomra nem találkozhattam vele, mert miként későbben megtudtam, a Val di Boveban ütött sátrat és éppen, mondhatni feje fölött látta a láva-áramot lezuhanni.

Waltershausen kartographiai műve alapján készült Bonnban egy igen jó dombor-térkép, melyet van szerencsém itt\* bemutatni, s annak segítségével nyújtani tájékozást, először magáról az Etnáról általában, másodszer az útról különösen.

Az Etna egy a tengerparton kiemelkedő kúphegy, melynek magassága kerekszámban 10.000 láb, terjedelme igen nagy, s így

---

\* Az előadás alkalmával.

oldalai köröskörül lankásak lévén, e tetemes magasságot nem árulják el. Megkülönböztetnek rajta három vidéket, a melyek három magassági övnek felelnek meg. A legalsó a *Regione pedemontana*; ez a tengertől kezdve terjed igen lakásan fölfelé, nagyon termékeny és mivelt, szántóföldek, szőlők és olajfa-ültetvények változnak egymással; közel 80 helységben vagy 200.000 ember él rajta, kiken a jólétnek és műveltségnek magasabb foka látható, mint Sicilia egyéb részeiben. A *Regione nemorosa* követi fölfelé, ez az erdő öve, s benne szil-, bükk-, köris, óriás gesztenye- és fenyő-fák diszlenek, marha- s kecske-nyájak legelnek, több vad, ezek közt különösen a tarajos sül (porci spini), s több ragadozó madarak tanyáznak; a berkes rész fölfelé mindinkább szegényebb lesz a tengéletben, míg végre ez tökéletesen megszűnván, következik a *Regione deserta*, melynek közepe maga a fő-kráter. Ezen rész csupán vulkáni hamu, homok, lapilli és bombák halmaza, melyek közül olykor összeálló láva-rétegek emelkednek ki. Kietlen s tökéletesen komor jellegű.

A kirándulást az Etnára több pontból lehet megtenni, de leggyakrabban és talán legkényelmesebben Cataniából szokták a hegyet megmászni; két nap szükséges hozzá, ezek közül az elsőt csupán a felmenetél veszi igénybe, a másikat a megtekintés és a jóval könnyebben történő lejövetel. Cataniából megindultunk [szekéren Niccolosi faluba, honnét öszvérekkel folytattuk az út. E falu orvosa Dr. Gemelaro házánál szokás megállapodni, ő gondoskodik öszvérekről és vezetőkről, valamint tőle veszik át a Casa degli Inglesi kulcsát, hol az éjt töltik. Niccolosi-nál, azon sok kráter közül, melyek az Etna testén, mint megannyi kelések dudorodnak ki, két igen nevezetes van, a *Monti Rossi*, melyekből 1669-ben, tehát 200 év előtt egyike a legnagyobbszerű láva-áraknak indult meg két irányban. Ezen irányok egyike éppen Cataniának tartott, fenyegette az egész várost, de szerencsére csak egy részét pusztította el, az ottani kolostor hatalmas falánál megtorlódott, befolyt a tengerbe, s annak vizét forrásba hozta. Ezen Monti Rossi egyike igen szabályosan kiképződött és jól megtartott kráter, vulkáni hamu és lapilli halmaza, nevezetesen ezek között kivált a kráter fenekén a nagy számban gyűjthető augit kristályok ikrekben és polysynthetesen összenőve; melyekből gyűjteni nem mulasztottam el.

Niccolosiból kiérve, fölfelé már több falu nincs, hanem csak egyes házak, és ezek között a Casa di Bosco, hol különös jó és hideg forrásvizet találtunk. Itt említették, hogy a tegnapi kitörés kezdetén a földrengést erősen érezték. Ezen utolsó emberi tartóz-

kodási helyet elhagyva, kietlen láva- és hamu-területeken kellett egész nap haladnunk, minél tovább mentünk, annál meredekebb lett a hegyoldal, s így lassúbb a haladás is. Lenyugodván végre a Nap, az utazás fáradalmához új kellemetlenség csatlakozott, ez a nagy hideg volt. Etnának különös sajátsága, hogy a tropusi klimából az ember a sarkiba jut bele; utazásunk kezdetén  $+30$  Réaumur foknál több volt, itt fenn pedig termométerünk  $-4$  fokot mutatott. Itt örökös jég-tömegek vannak, csak hogy azokat vulkáni hamu borítja, és daczára annak, hogy az észak-keleti oldalon 12 óra hosszáig láva folyt, a keletin a jégtömeg veszteg maradott. Valóban sajátságos érzet fogott el benünket, midőn dideregve visszatekintettünk, és a fényesen kivilágított Catania gázláng-raját az otthagyt éji kényelemmel, de tőlünk hat osztrák mérőföld távolságban, megpillantottuk. A mi társaságunkon kívül csupán egy fiatal házaspár Braunschweighból tette meg e kirándulást, és ezekkel az éjjeli tanyán Casa degli Inglesi-ben találkozánk. Némely vezető néhány darab fát hozván hóna alatt, ezzel tüzet élesztettek, a melynél theát főztünk s azután egy szál deszkára, a mi itt nyugvó ágyul szolgál, lefeküdtünk. Ezen vadonban 1811-ben angol katonatisztek által csupa láva darabokból építettett e hajlék\*, s hány turistát fogadott már be? s azok azt oly jótéteménynek tartják, hogy fenntartására Niccolosiban Dr. Gemellarónak kis összeget mindenki örömet ad.

Reggel 3 órakor a négy tagból álló kétrendbeli társaságot a vezetők fölköltötték, és 4 órakor megindultunk a főkrátert, melynek tövében van ezen tanya, megmászandók. Ennek oldala már annyira meredek és egyszersmind oly mozgó, hogy az öszvéreket vissza kellett hagyni, és csak lábbal vagy kézzel-lábbal haladni. Éji tanyánk körül mindent dér borított, de a cono terminale vagy közepe táján kezdtük érezni az eruptió melegét, és fölfelé haladva ez nőttön nőtt; felérve a kráter szélére, éppen a Nap feljöttét pillantottuk meg, s ilyenkor tűnik ki az Etna nagysága legjobban. Árnyéka egy ideig hosszabb mint egész Sicilia, följebb jövén, oly nagy, lesz mint Sicilia, s így fokozottan rövidebb és rövidebb. A földközi tenger szigetei csak fekete pontoknak látszanak. Keleti szél fúván, a kráter füstjét nyugotra vitte, ott egész felhőcsoportot képezett, míg a többi világtájon az ég tiszta volt. Az eruptiónak hatását és irányát innét szépen lehetett belátni. A kráter fenekén veresen izzó lávatömeget jól kivettük, de maga a kráter is meg volt mozdítva, mert azon

\* Felirata „Aetnam perlustrantibus has aedes Britanni in Sicilia 1811.“

több függélyes repedés képződött. A kiömlés nem a kráter tetejéről, hanem ennek tövéből, délkeleti irányban történt, az izzón folyó anyag ott magának könnyebb utat találván. Lefelé a mennyire a hőség, mely roppant nagy volt, engedte, a tegnapi lávaáram közelében jöttünk; itt-ott annak szélére rá is léptünk, sőt azon haladtunk is. A lávának felső rétege igen likacsos lévén, rosz melegvezető, de egyszersmind meg is van hasadozva, s e hasadékon lenézve, az izzón folyó részt lehetett látni; kalapácsom nyelét ledugva, azt lánggal égve húztam ki. Ezen új lávának szívóssága oly tetemes, hogy az idomítás csak bajjal történhetett, mit azon körülmény még fokozott, hogy hősege miatt még keztyús kézben sem tartattam, hanem köpenyembe burkolva kellett az idomítást megtenni.

Lefelé haladva az új láva mentében, eljutottunk a Val del Bove (Bue) völgyig, melybe az új láva lezuhant s annak talpán még jó tova folyt. Ha morphologiai tekintetben egyéb kirándulások fontosabbak is, de e vulkán-óriás belsejének vizsgálására egy kirándulás sem mérkőzhetik azzal. Ezen völgy egy utólagosan képződött horpadás, talán némi ellensúlyozása az egyébkénti folytonos emelkedésnek; de ezen néhol meredek oldalú völgynek szerkezete függélyes irányban, magának a vulkánnak szerkezete is egyszersmind. Fenekétől kezdve fölfelé csupa láva-rétegekből áll, melyek többé-kevésbé a hegylejtnek irányával birnak, de egyszersmind számos erek és függélyes táblák (dyke-ok) által vannak keresztül-kasúl hasítva.

Az Etnának megemlíttendő nevezetességei a kitörési csatornákon képződött üregek, a melyek függélyes barlangok gyanánt tekinthetők, közülök ismertebbek a Grotta della Palomba, Grotta delle Capre sat. Ezek némelyikébe vállalkozó turisták messze lehatoltak, anélkül hogy fenékre jutottak volna. Az oldalakat utólagosan megolvadott látatömeg, s néhol mintegy fölhalmozódott köncseppek képezik. Ezen sajtyszerű alakulatokból, valamint általában az Etnának különféle korú lávaképleteiből gyűjtöttem anyagot további tanulmányozásra; megjegyezvén, hogy az Etna kőzete mindenütt labradorit-augit-olivin kőzet; ásványokban a Vezuvhoz hasonlítva, az Etna igen szegény.

A kirándulásról Cataniába, egészben véve, másnap este felé érkezünk vissza, s bármennyi kínálkozó kényelmet vegyünk is igénybe, e kirándulást az Etnára lehetetlen fírasztónak nem mondani. Egy nappal későbben búcsút vettünk Cataniától, vissza utazván Messinába. Az Etna folyvást füstölgött, de néhány nap múlva tökéletesen elcsendesült s azóta mai napig működésének semmi jelét sem adta.

*Az Etna múltja és jövője.* A geologiai kutatások egyszersmind chronologiai természetűek is: előttünk látjuk az Etnát az ő működésében; látjuk alakulásában, fejlődésében, és így a jelenből a fejlődést az időben visszafelé is nyomozni indítatva érezzük magunkat.

Még alig egy százada, hogy Goethe látogatta meg az Etnát, a kirándulást részletesen leírta s az azt a hatást teszi reánk, mintha csak tegnap iratott volna: májusban volt Cataniában, ekkor csak Niccolosi-ig hatolhatott előre, azontúl a hegyet magas hó fedvén, éppen úgy mint maiglan is, midőn az Etna csak július és augusztus hónapban ment a hótól. Goethe Niccolosinál megtekintette a Monti-Rossi-t, de továbbá kártalanította magát egy kirándulással valamelyik Aci faluba a tengerparton, hol igen szép zeolith-kristályokat ütött le kalapácsával.

Menjünk vagy két évezreddel hátrább, midőn Rómának egyik koszorús költője, Virgil, ezt írta:

Vidimus undantem ruptis fornacibus Aetnam

Flammarumque globos, lique factaque volvere saxa.

Az Etna már tevékeny vulkán volt, és ez kitöréseinek egyikére vonatkozik.

Menjünk még félezzreddel tovább, azon időbe, melyben az Etna szomszédságában Archimed geometriai problémák fejtegetésével foglalkozott, melyben Aeschylus a tragoediát feltalálta, melyben Pindar lantja zengett, s ki különösen az Etnáról is emlékeztet, azt szintén a leghatásosabb mozzanatában, t. i. kitöréseiben ecseteli. De menjünk még tovább a görög mythos ködfátyolos korába, annak több regéje, úgymint Proserpina rablása, az alvilág, Pluto, Vulcán stb. mint megannyi allegoria gyanánt tekinthető, melynél alapúl e teljes működésre kifejlődött vulkán szolgált.

Túl ez időn még hagyományra sem támaszkodhatunk, hanem az említettek alapján bőven számítva is csak azt állíthatjuk, hogy az Etnáról, mint kifejlődött működő vulkánról, 4000 év óta van tudomásunk, vagy legalább is sejtelmünk.

Hogy azonban korát még ezt meghaladólag is meghatároz-hassuk, geologiai okmányok segítségéhez kell folyamodnunk, s ilyeneknek hiányában nem vagyunk, ha ezen eruptió-képlet szomszédos üledékes rétegeit, a melyekre kitörései alkalmával befolyással volt, szemügyre vesszük. Észak- és nyugotról régibb és másodkori képleteket emelt fel, ezen utóbbiak legelőbbre nyomólnak kelet felé, azon mészkő-dombban, melynek oldalán Taormina fekszik s tetején azon páratlan conceptiót tanúsító színház van a sziklába bevájtan készítve, melyben egykoron a görög remekköltők szinda-



rabjaiban gyönyörködven a közönség, a színpadról feltekintve maga előtt a füstölgő Etnát s délkeletre a sík tengert láthatta. De nem csak ezen másodkori, hanem még a harmadkori képleteknél is fiatalabb az Etna; fölemelt több helyen olyan tengeri rétegeket, a melyekben egészen a most élő mediterrán fauna van betemetve; úgy hogy már ezen szempontból is azt postpliocennek mondhatjuk.

Vannak azonban a hegy oldalán oly helyek, melyekről bizvást állíthatjuk, hogy még újabb, t. i. a negyedkori időben voltak a víz színe alatt, és azon a most is meglevő folyók vették útjokat s hordtak össze kőzet-anyagot. Ezen kőzet-anyag a sziget belsejéből a régibb képletek törmelékéből áll, melyek között aztán elefánt, rhinóceros stb. csontok találhatók. Ebből ismét azt következtethetni, hogy az Etna csak a negyedkori időszak után kapta meg domborzati alakulásának jelenlegi állapotát, és így azt a geológiai jelenkor eruptív képletének kell tartanunk. Számokban kifejezni az Etna főállásának idejét nem vagyunk képesek; itt, valamint a geológiai régibb chronológiában mindenütt, csak viszonylagos korról szólhatunk.

Az Etna jövőjét illetőleg, szintén lehet némi tájékoztatást nyújtani. Bizonyos vidéknek eruptiói egy cyklusba foglalhatók össze, melyben a kezdetet a legsavasabb földpátú vulkáni kőzetek képezték, mire a kevésbé savasak következtek, és a melyet vagy a legbázisosabb földpátú, vagy pedig kisebb vulkáni medencékben, hol a cyklus is rövidebb, az olivin tartalmú vulkáni termények fejeztek be. Így Magyarország nagyterjedelmű vulkáni medencéjében, a harmadkorszak tartama alatt, egy nagy eruptiói cyklus volt, melyben kezdve az orthoklas-kőzetektől, oligoklas- és calcium-plagioklas-kőzetek le egészen az anorthit-tartalmúakig következtek egymásra, s néhol ezen utóbbiakhoz csatlakozván az olivin, fejeződött be a vulkáni működés. Az Etna környékén egy szűkebb körű medence van, s a mennyire eddig ismeretes, az eruptív-képletek legelőbb oligoklas-kőzetek voltak olivin nélkül. Ilyeket hoz föl többi közt Abich a Val di Bove legalantibb emeletéből, melyeknek földpátjait nevezetesen Plattner elemezte. Későbbi eruptiók lávái az oligoklas-kőzetek fölött terültek el, s ilyeneket különösen a Val di Calanna tájából bírok, azt andesin-földpátú s egészen trachyt kinézésű kőzetnek találtam. Erre következnek labradorit-augit kőzetek, néha még trachyt kinézéssel s szintén olivin nélkül; de zöme az Etna kőzetének mind labradorit-augit kőzet olivinnel, mit tehát különösen kiképzésére nézve jelleges *doleritnek* mondhatunk.

Ha tehát figyelembe vesszük, hogy a földpát már magában is a legbiztosabbak egyike, úgy hogy e részben is csak még a bytownit- s az anorthit-kőzet-eruptiók következhetnének, de ezen földpáthoz olivin bőven csatlakozik, az Etna eruptív tevékenységéről azt lehet állítanunk, hogy kőzetét tekintve, az eruptiói működés végpházisában van, melynek azonban időszerinti tartamáról szólni szintén nem lehet

SZABÓ JÓZSEF.

## XXVI. A DOBSINAI JÉG BARLANG.

### UTAZÁSI JELENTÉS.

(Felolvastatott az 1873 május 14-ikén tartott szakülésen.)

A kir. m. Természettudományi Társulat által a dobsinai jégbarlang megvizsgálásával megbízotván, e célra a husvéti szünidőket használtam fel, midőn is a hely színére utaztam. Ezen alkalommal tett megfigyeléseimről van szerencsém a következőkben jelentést tenni.

Pestről a Stürzenbaum József tanársegéd úr társaságában vasúton Iglóra, és onnan a Pokolfej-hegyen át, a híres bányaváros Dobsinára utaztunk.

Itt Dr. Fehér úrnak, ki bennünket igen szívélyesen fogadott, azon becses ajánlatát, hogy a jégbarlangba elkísér, nagy köszönettel vettük. Dr. Fehér úr kíséretében tehát, ki ezentúl a vezetői szerepet magára vállalá, április 11-én reggel 6 órakor indulánk el azon úton, mely a hosszúhegyen át Dobsináról a jégbarlanghoz vezet. A felfelé kigyózdó út átvágja a triasz- és kőszén-képlet homokkő- és pala-rétegeit, a gabbrót, váltakozva régi agyagpalákkal. Fent a hegygerinczen az út kétfelé ágazik; mi a szélesebb ágat jobbra oldalthagyva, utunkat a bal irányban folytattuk. Még egy pillantást vetünk jobbra az alattunk mélyen fekvő kies Istvánfalura — mi most lefelé megyünk — és két, az út mellett feltűnő *dolina* értésünkre adá, hogy mészterületen vagyunk.

A mész, mely nem sokára meredek falakkal környezi völgyünket, *triasz-mész*. Jól ismerjük. Szeret tréfát űzni a vízzel, miért ez boszút is áll rajta. Szövetkezik hatalmas ellenségeinek egyikével, és e kettő folytonos együttes támadásainak ellenállani nem bírva, legyőzetik, szétromboltatik. Innen van, hogy ezen óriási mészsziklák bensejében számos üreget találunk, melyek azon behatoló szénsavtartalmú\* víz által vájattak, mely a meszet feloldja. Gyak-

\* A szénsav a növénylepelből származik.

ran e kiválás következtében elvékonyodnak az üregek tetőzetei, és beomlanak. A főnnebb érintett dolinák nem egyebek, mint külső jelei ily földalatti üregek beomlásának.

Élesítsük érzékeinket, hogy e területen figyelmünket mi se kerülje ki. A kristálytiszta patak, mely e kis völgy-hosszában alácsörtet, köti le figyelmünket — egyszerre úgy tetszik mintha zúgása gyengülne, csakugyan sebessége csökken — néhány lépés, és egyszerre megszűnik, — a patak a felszínről eltűnt. A mész kényszeríti, hogy repedésein és hasadékain keresztül a mélységbe rohanjon, hogy majd hosszabb földalatti pályafutása után ismét napfényre jusson, és — mi tovább haladunk a hirtelen szárazzá vált patakmederben, mely bennünken csakhamar a göllnitzi völgybe vezet. Azon helyen, hol mi a göllnitzi völgybe léptünk, fekszik egy kis helység, mely az éppen említett víztünésről Straczenának nevezetik (stracena = elveszett). Ezen helységtől kezdve a Göllnitz völgye — egy darabon fölfelé — Straczenai völgynek hivatik. Ez ama regényes szépsége következtében épp oly híres mint ismeretes völgy, melynek két oldalát csodálatosan alakult óriás mészsziklák képezik, és melynek talpát, mint már érintettem, a pisztrángdús Göllnitz pataka szeli át. E szép, főleg nyugotra húzódó völgy felső részében fekszik a jégbarlang.

Mi tehát a völgyön fölfelé megyünk, a hg. Coburg-féle műúton, mely a Göllnitzt több helyen áthidalva, most a jobb, majd a bal hegyszélen halad, a legbizarrabb sziklaalakoktól kísérve.

E falu temetője mellett (jobbra) fölfelé kigyózik egy ösvény, mely a Hollókőre és az ott levő intermittáló forráshoz vezet. A szikla e nevezetes forrás vizét csak bizonyos időközökben bocsátja ki, éppén úgy mint Kalugeren, Biharban. — Ime e mésznek egy más játéka.

Miután egy északra nyúló sziklanyelvet megkerültünk, és egy ideig nyugati irányban folytattuk utunkat, kitérül a völgy a víz jobb partján, és helyet enged egy kis lejtős rétnek, mely elől az úgynevezett „Éleskő“ által záratik el, és a melynek szélén Dobsina városának erdészlaka fekszik.

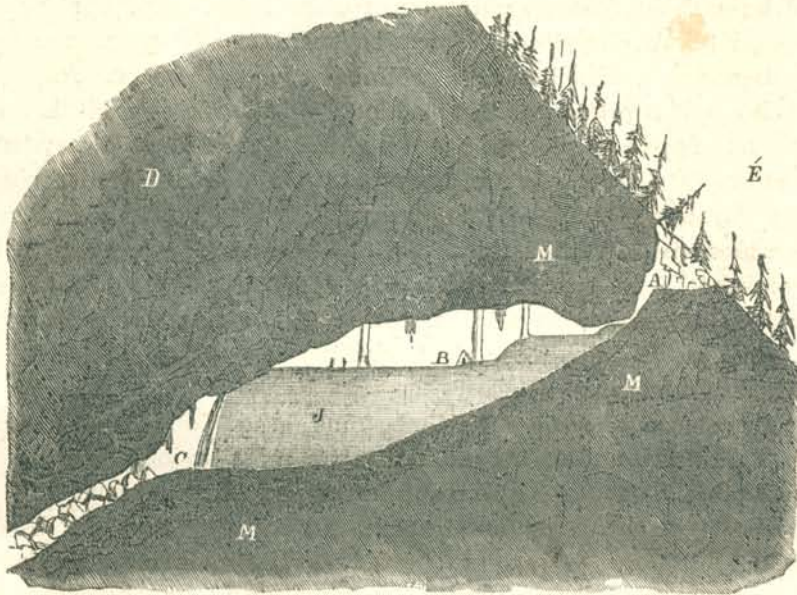
E helyről, az erdészlakkal szemben, a rétet szegélyző (középmagasságú) hegyen, a hegy oldalának körülbelül a közepén, egy deszka-gunyhót látunk előtűnni, mely utazásunk célpontját jelzi.

Keskeny gyalog-ösvény vezet a fenyvesek által borított hegy oldalán fel, és mintegy 15 percz alatt a gunyhóhoz érünk, mely közvetlenül a barlang mellé van építve. E mellett minjárt a mérsékelt lejtős hegyszélen egy mélyedés vehető észre; ez a *mész-képlet* beszakadása következtében jött létre. E *mélyedés* oly szabály-

talan sokszög-alakkal bir, mely körül félkört lehetne irni, s melynél a legnagyobb, velünk szembe meredő fal (mely megfelelne e félkör átmérőjének) előre nyúlik, és fönt mohával van takarva. E fal, mintegy 6 öl hosszú és északi fekvéssel, kelet-nyugot felé irányúl.

A mélyedés mellső falai szemünk elől elrejtvék, mivel fedve vannak a letördelt sziklatöredékekkel, melyek egy kis fennsíkot (plateaut) képeznek.

Ha közelebb megyünk a nagy, előreahajló sziklafalhoz, látjuk



1-ső ábra.

A JÉGBARLANG ÁTMETSZETE.

É = észak, D = dél.

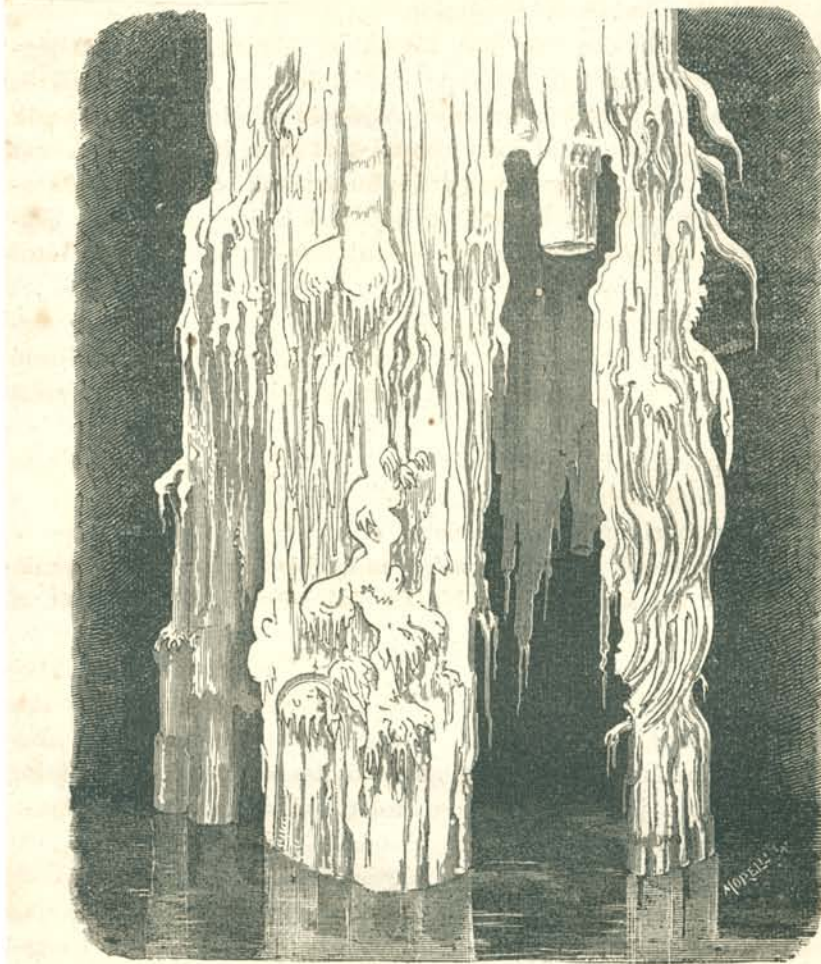
A. bejárat; — B. felső barlangrész a jégszalonnal, a három jégoszloppal, a jégsátorral és a jégdombbal; — C. alsó barlangrész, a jégfolyosó a nagy jégfallal, mely fiatalabb jégképződményekkel van díszítve; lefelé kötőbökökkel kirakott nyílás, a víz esetleges lefolyása; — M. mészszikla; — J. a nagy jégtömb.

(de csak is akkor, ha egészen közelében vagyunk), hogy legalsóbb részén, egy vízszintes hasadék tátong, mely közepén ember magasságú, és két oldalt hegyesen kinyúlik. Ez a barlang nyílása.

Száljunk le a 19 falépcsőn a fennsíkról, és lépünk a barlangba, hol mindjárt a bejáratnál hideg szellő érint bennünket, mely a barlangból kifelé nyomúl. Alattunk és balra szép tiszta jeget látunk; a nyílás egyre keskenyedik, és mi 18, a jégbe vágott lépécsőn lejjebb ereszkedünk.

A tér egyszerre boltozatszerűen kitágúl, s azt vesszük észre,

hogy egy jégdomb sima tetején állunk. Mindjárt előttünk, nagy kékeszöld jégoszlop látható, mely dombunkról fölemelkedik, és a boltozat legmagasabb pontját támasztja. A mészfalat jégkristályok díszítik, rostos 6-szögű, majd 1 hüvelyknyi átlátszó táblák, melyek különféle színben élénk fényvel ragyognak. Alig merünk gyer-



2-ik ábra.

AZ EGYIK JÉGOSZLOP ALSÓ RÉSZÉ.

tyánkkal hozzájuk közeledni: egy lehelet elégséges ilyen szabályos remekműnek szétrombolására.

Lábunk alatt nagy kiterjedésű fényes jégtükör terül el, mely a háttérben, mint világosan kivehető, a leereszkedő mészboltozat által határoltatik; e jégparquettet a tetőzettel két nagy, a félhomályban kékes színben játszó jégoszlop köti össze. (1. a 2-ik ábrát.)

Jobbra, balra, a domb jegébe vágott lépcsők vezetnek le a jégsíkra.

Mi a jobbikat választjuk, és a barlang főürébe, az úgynevezett *jégszalomba* lépünk. Ez egy nagy, egészen sima jégtükörrel padozott tér, mely felett a szikla-boltozat lehajlik, melyhez — mint már említém — alulról 2 hatalmas jégoszlop nyúlik fel.

A bejárás irányába tekintve, látjuk e jégsíkon nyugvó jégdombot az először említett oszloppal, az előtérben pedig a tükröt a két oszloppal. Nagyszerű látvány! A jégsík mindenütt érintkezik a sziklafallal maga és a fal közt semmi tért nem hagyván. A két oszlop egészen tiszta, üveges vagy légbuborékok miatt alabastrosmos jégből áll, míg belül üresek, küloldalaik a legpompásabb jégdíszítményektől tündökölnek, a mit leírni lehetetlenség; azt látni kell.

Ezen üres hengeres jégoszlopok egyike (a bal) egy kis jégdombocskán áll, a melyen egyszersmind egy háromszögű, fölfelé irányult, egy nyílás áttörte jégtábla is foglal helyet, az úgynevezett „*beduin sátor*.”

Az oszlop belső üregében víz csepeg, mely magának a jégbe kis gömbölyű mélyedést vájt; ez a *kút*.

Ez volt a barlang felső emelete.

A jégbarlangnak azonban még mélyebb üregei is vannak, ezekbe, melyek két különvált, jobb és bal részből állanak, két, a jégbe tört nyíláson juthatunk el.

Mi előbb a jobbik szárnyat tekintjük meg. Erre nézve szükséges, hogy meghaladt utunkon visszatérjünk, hol egy gyönyörű, a tetőzetről lecsüngő fagyott vizzuhatag felett, ráakadunk az alsó jobbszárnyak bejáratára. A jég nagy lejtéssel ereszkedik lefelé, míg 150, részint a jégbe, részint e felett alkalmazott kényelmes lépcsőn az alsó térbe jutunk.

E nagyszerű, szépen rétegzett jégtömböt látva, lehetetlen csodálkozásunkat elfojtanunk. Alant a jég nem nyomúl a lehajló sziklaboltozatra, hanem ettől 3—4<sup>o</sup> távolságban, meredek fallal végződve elmarad, mi által egy hosszú folyosó támad.

Ezen folyosónak bámulatos jégfala alkalmat nyújtott, hogy bepillantsunk e jégtömb szerkezetébe. Az egész tömb, néhány vonal és néhány hüvelyk közt váltakozó, vastagságú, majd alabastrosmos (a légbuborékoktól), majd zöldes üveges (a buborékmentes rész) tiszta jégrétegekből áll, melyeknek egész 40 foknyi hajlásuk van, és némely helyen papírvékonyágú mészpordadék-rétegecskék által vonatnak át.

Világos, hogy ezen jégtömb vége ezelőtt a sziklafalig ért, és

olvadás, vagy, a mit én valóbbszínűnek tartok, a lejobb húzódo üregekben és nyílásokban való elpárolgása által, a mostani helyre vonúlt vissza.

Ezen ősrégi jégfalón látunk újabb jégképleteket is, melyek gyönyörű szépek. Különösen bámulásra ragadt egy háromtagú gazdagon díszített függöny, tiszta megmerevedett vízből fonva, mely felülről a jégfalón lecsüng, maga és a fal között szabad tért hagyván hátra.

Ezen folyosó keleti része hegyes szögben, gazdagon ékített kápolnával végződik, a hol jégfal és szikla egymással találkoznak.

Lefelé nézve nagy, szétdarabolt sziklatömböket láthatunk, szabálytalan üregeket és nyílásokat hagyván maguk közt, melyek még nagyobb mélységbe vezetnek, azonban csak helyenként jéggel, itt-ott cseppkövekkel vannak kitöltve. Az esetlegesen leolvadó víz ezen üregeken át folyik le.

Hogy a balfelől, úgynevezett Ruffiny folyosóba\* juthassunk, vissza kell térnünk a nagy terembe, honnan a jobboldalihoz hasonló lépcsőn ereszkedhetünk le. A viszonyok itt tökéletesen ugyanazok, mint a minők az előbbeniben. Ugyanazon jégcsapok ugyanazon jégfal, csakhogy itten kristályokkal is be van hintve. Mágikus hatást gyakorol egy a falhoz támaszkodó (belül megvilágított) finom jégszálakból szőtt áttetsző lugos, melynek bejáratához jéglépcsők vezetnek; belsejét nagy csillogó kristályok díszítik.

A mi e barlang hőfokát illeti: különféle helyen tett méréseink azt mutatták, hogy általában 0° körül ingadozik, legtöbbsnyire azonban felette áll.

A levegő nedvessége, úgy látszik, hgy tetemesebb a felső emeletben, mint az alsóban, hol péld. a jégfal egészen száraz volt s csak itt-ott mutatkozott vízcsepegés.

Az egész barlang, látogatásra nézve czélszerű berendezés mellett, mely Dobsina polgárainak díszére válik, igen kényelmesen megtekinthető, és a hideg (mivel belül léghuzam nincsen) akkor sem okoz kellemetlen érzést, ha valaki, mint mi, naponta 8 óra hosszat időz benne.

Azonban bucsút veszünk a barlangtól, jóllehet a megválás kissé nehezen esik.

A napfényre kiérve látjuk északi irányban — honnan akkor (aprilis derekán) hideg szél zúgott — a hóval fedett Tátrát, valamint balra a Kralova Holát, királyhegyet, szintén fehér lepelben.

Egészben és nagyban véve, a dobsinai jégbarlang: kimosási barlang, rá következőt beomlással. Ezen beomlás következtében

\* Felfedezője nevét viseli.

kinyílt a barlang, és a hideg télies északi szelek bevonúlhattak és bevonúlhatnak bele.

A behatóló víz mely azelőtt a sziklában ezen üreget vájta, most jégalakban merevedett meg, réteg réteg fölé rakódott, míg végre ezen hatalmas 40 láb vastag jégtömb jött létre.

Ezen jégtömb felső felülete képezi a barlang felső emeletének tükörsíkját, oldalai képezik az alsóknak jégfalait.

A sziklabiltozat érinti homlokát, mi által ezen két emelet — *felső* és *alsó* — jött létre.

A téli hidegben képződött jeget, a nyár nem bírja elolvasztani. E barlang *nem más* mint *természetes jégverem*, melynek tartalma folytonosan növekedni látszik.

E jégbarlang *létezésének* föltételeit — a mindenesetre több mint 3000 láb magas fekvésen kívül — főleg a következőkben találom:

1. A falaknak, valamint nyílásának északi fekvésében.
2. Az aránylag kis nyílást *felülről* védik az előrenyúló sziklarészek, *előlről* pedig a fennsíkot alkotó mésztöredékek; a Nap a barlang nyílását soha sem éri, mivel a mohvánkoston alól nem juthat.
3. Hogy alacsony hőmérséke melegebb időben is magmaradhat arra, lényeges föltételnek találom azt is, hogy a barlang *befelé lejt*. A kifelé lejtés *a hideg, nehezebb* levegőt *ki engedné folyni*, midőn melegebb levegő nyomúlna be helyébe.

4. Fontos *föltétel* végre, lehető gyors lefolyása a leolvadt vagy behatóló víznek, melegebb időszakokban.

Úgy hiszem, hogy ezen *nevezetes tünemény* a fennebiekben elég természetes magyarázatot talál, s csak egyet akarok még érinteni.

Említettem, hogy a jégtömb váltakozva fehér légbuborékos és zöldes légmentes rétegekből áll. Tyndall úr kimutatta, hogy: ha légtartalmú víz gyorsan fagy meg, a jég a légbuborékokat magába zárja, miáltal *fehér jég* képződik; ha ellenben a fagyás lassan megy végbe, akkor a buborékok a fagyás közben lefelé\* szorítatnak és a *tiszta zöld jégtábla* alatt vékony réteget képeznek. A fehér jég tehát alkalmasint a hideg, a zöld a melegebb időszakokban képződött.

Ezen tény, összekötve néhány mással s összevetve azon kísérletekkel, melyek e nyár folytán a barlangban a nagy buzgóságot kifejtő Dr. Fehér és Ruffiny urak által eszközöltetnek, minden esetre támpontokat fognak nyújtani e jégbarlang történetéhez.

\* Ha a fagyás felülről történik.



Mielőtt *előleges jelentésemet* bevégezném, legmelegebb köszönetem kell nyilvánítanom egyfelől Dr. Fehér Nándor és Ruffiny Jenő bányamérnök úrnak, másfelől Szontagh Boldizsár úrnak, mint Dobsina város polgármesterének, és a város tisztelt Polgárságának — azon szives és kész támogatásért, melyet nekünk minden tekintetben nyújtani sziveskedtek; és kívánom, hogy a tisztelt jelenlévők közül minél többen látogassák meg ezen földalatti jégcsodát.

KRENNER JÓZSEF.

## XXVII. A SZÍV KOSZORÚS ÜTEREINEK MEGTELDŐDÉSÉRŐL.

(Előadatott az 1873. márczius 19-ikén tartott szakülésen.)

Midőn a szív koszorús ütereinek megtelődéséről szándékozom előadást tartani, szükségesnek vélem röviden előbb a szív boncz-tani viszonyaival s azután a kérdés irodalmi fejlődésével foglalkozni.

A szív, mint ismeretes, a nagy véredények tömlőszerű megvastagodott nyomó és szívó készüléke, mely arra van rendeltetve, hogy — rythmusos összehúzódásai közben nyomási különbségeket hozva létre az üter- és visszérrendszerben — a vér folytonos áramlását a test szerveiben állandóan fenntartsa s egyszersmind saját háztartásáról is gondoskodik, úgy hogy a saját maga izomzatát is ellátó tápláló véredényeket hasonlóan vérrel megtöltse, s ismét attól megfoszsa, vagyis, hogy falai véredényeiben is nyomáskülönbségeket hozva létre: a vér áramlását saját falaiban is eszközölje.

Mind e kívánalmaknak a szív kitünő boncz-tani s mechanikai szerkezeténél fogva megfelel. Elvonatkozva a szív pontos szerkezete s az abból kitérő legkülönbélebb edények leírásától, csak azokat említem fel, a melyek kérdésünk megvilágítására elkerülhetetlenek látszanak.

A szív, mint a boncz-tanból ismeretes, két félből áll, a jobb és bal szívből, s ezeknek mindegyike a haránt-sövény által egy-egy pitvar- s gyomorra van osztva. Van tehát a szívnek két felső, s két alsó ürege; azok pitvaroknak, ezek gyomroknak neveztetnek (l. a mellékelt 1. és 2. ábrát). Mindegyik pitvar a gyomrokkal szájadékok által közlekedik. A gyomrokból nagy edények veszik eredetüket, és pedig a jobból a tüdőüter (arter. pulmonalis, l. 1. és 2. ábr. *P*-nél.), a balból a függőér (aorta, l. 1. és 2. ábr. *A*.)

E szívgyomrok közül a baloldaliból kiinduló függőér (art aorta) az, mely bennünket, különösen a jelen kérdésnél érdekel; mert a szív saját véredényei, melyek a szív husát táplálják, ebből veszik eredetü-

ket. Ugyanis, mint a boncztanból ismeretes, a felhágó függőér (aorta ascendens) kezdődő kitágult részletén 3 öböl, az ú. n. Valsalva-öbölök (sinus Valsalvae) találhatóak. Ezek közül a mellfelé levő csőből a jobboldali koszorús ütér (arter. coronaria dextra) (1. és 2. ábra *crd* jobb koszorús ütér; *crs* bal koszorús ütér), a bal hátsóból pedig a baloldali koszorús ütér (arter. coronaria sinistra) veszi eredetét.

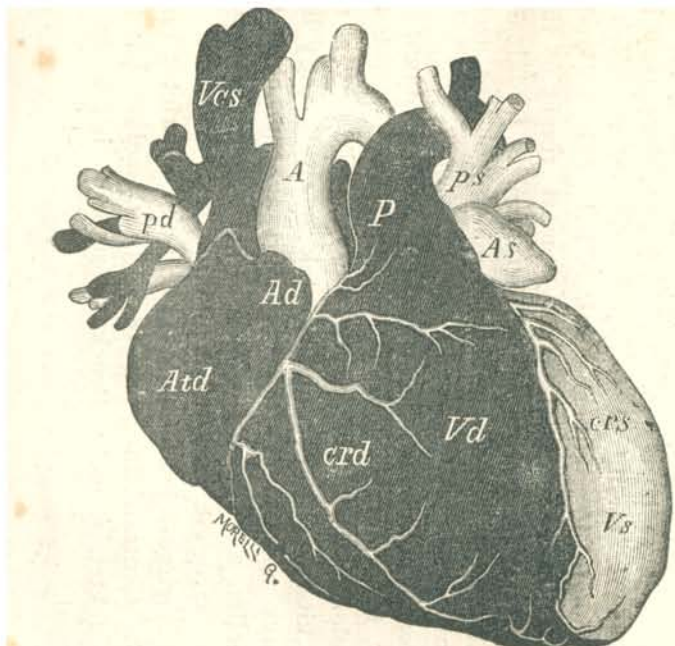
Ezek azon edények, melyek a szív izomzatát ellátják. Mind boncz-, de különösen élettani szempontból fontos, hogy mikor telődnek meg ez edények: akkor-e, midőn a szív összehúzódik, ú. n. *systole*-ben van, vagy pedig akkor, midőn elernyed, kitágul, vagyis ú. n. *diastole*-ban van.

Brücke 1854-ben a bécsi tud. Akademiához benyújtott értekezésében (*Sitzungsberichte der Wiener Academie* 1854, p. 345, továbbá *Verschluss der Kranzadern durch die Aortenklappen*. Wien, 1855.) azt igyekezett kifejteni, hogy a szív koszorús ütereinek akkor telődnek s telődhetnek csak meg, midőn a szív elernyed, vagyis diastoleban van. Brücke szerint ez a szív mechanikai működésére nézve nagyfontosságú tényező; mert akkor, ha a szív úgy is elernyed s az izmai közé tóduló vér is tágítani igyekszik, akkor szívó hatásának még jobban eleget tehet; másrésről is ez igen czélszerű berendezés, mert, ha a koszorús edények akkor telődnek meg, mikor a szív összehúzódik, úgy — e telődés által okozott kitágulása a szívnek egész ellenkező hatású levén, mint diastolekor a szív összehúzódási folyamata — ez az ellenkező hatás által hatályában csökkentetnék.

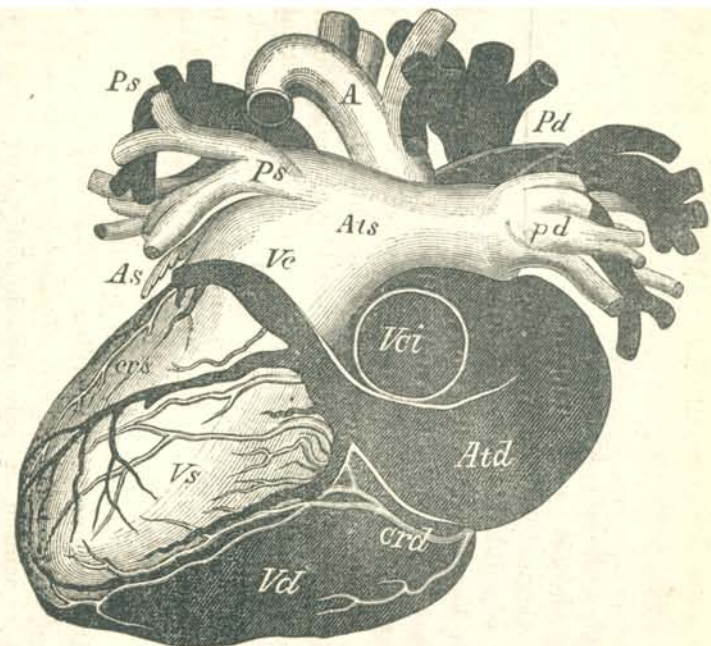
Brücke továbbá állította, hogy a szív összehúzódásánál azért nem telődhetnek pedig meg a koszorús üterek, mert az aortában levő félholdképű billentyűk felcsapódásuk közben a koszorús edényeknek a függőérbe való benyílási helyeit befödik, míg akkor, ha a szív elernyed, a függőérben visszacsapódó véroszlop a billentyűk összecsapódása közben vissza nem juthatván a gyomorba, a tátongó s a billentyűk által be nem fedett nyílásokon a vér a szív izomzatát ellátó koszorús üterekbe jut be.

Donders (*Physiologie*. I. 40 l.) szintén nagy súlyt fektetett a szív tágulására a coronariák megtelődésekor.

Brücke ellenében 1855-ben Hyrtl, a boncznokok egyik nagy jelensége lépett fel, s nagy terjedelmű boncztani vizsgálata után (*Selbstbestimmung des Herzens*, Wien, 1855.) Brückével legelszántabb s legelkeseredettebb harcot kezdett, s ettől kezdve a már Morgagni és Fantoni által megindított ily irányú vita ismét foglalkoztatta a buvárokat.



1-ső ábra.



2-dik ábra.

ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1-ső ábra: a szív mellől; 2-ik ábra: a szív hátulról tekintve.

A függőér (aorta); — P tüdőútér (arteria pulmonalis); — ps bal tüdő-visszér (venae pulmonales sinistra); — pd jobb tüdővisszér (v. pulm. dextr.); — Atd és Atd jobb- és bal-pitvar (atrium dextr. et sinistr.); — Ad és As jobb- és bal fülcese (auricula dextr. et sinistr.); — Vd és Vs \* jobb- és bal-gyomor (ventriculus dextr. et sinistr.); — erd és ers jobb- és baloldali koszorús ütér (arteria coronaria dextr. et sinistr.); — Ves felső üres visszér (v. cava superior); — Vei alsó üres visszér (v. cava inferior).

Hyrtl azt állította, csak röviden említem fel, hogy a koszorús ütereket a billentyűk igen sok esetben el se fedhetik, mert ahhoz rövidek.

Brücke erre hullákon kiméregette a billentyűk hosszát s az ütér-nyílások távolságát azok alapjától, s azt találta, hogy a billentyűk éppen elegendők még arra, hogy felcsapódásuk alkalmával befedhessék végeikkel a koszorús ütér-nyílásokat.

Hyrtl ismét kereken tagadta, hogy e billentyűk betakarhatnák az ütér-nyílásokat, sőt több különféle állatnál, azt találta, hogy jóval magasabban fekszenek az arteria coronariák eredési helyei, semhogy azok a billentyűk által a szív összehúzódása alatt elfedethetnének, s így azokba juthat vér s az edények megtelepedhetnek.

Brücke emberi hullákon ismét vizsgálatokat tett, s azt találta, hogy ha a függőér billentyűi nem értek is fel a koszorús üterek nyílásáig, azokon túl a billentyűk csúcsain levő csomók lenyomatai láthatók voltak, jeléül annak, hogy életben csakugyan túlcaptak a billentyűk a koszorús üterek nyílásain, s így a szív összehúzódásai alatt az edények vérrel meg nem telepedhetnek.

Henle kitűnő boncztani művében (*Handbüch der systematischen Anatomie des Menschen 3. köt. Gefäßlehre.*) a koszorús üterek megtelepedését szintén a szív összehúzódásakor veszi fel, s a felemlített csomók lenyomataira ezeket jegyzi meg:

„Annak jeléül, hogy a billentyűk az élő szívben csakugyan feljebb nyúltak mint a hullában, Brücke bizonyos nyomokat tekint, melyeket a billentyűk széle az aorta falán hagyna hátra, ezek lapos mélyedések volnának rendkívül lapos, a billentyűk szélén levő csomocskáknak megfelelő gödröcskéekkel. A hol efféle mélyedések véletlenül haránt irányban találkoznak — mert rézsút és függőlegesen és egyáltalában merőben szabálytalanul is fordulnak elő — ott bizonyára más jelentőségök van, mint a melyet azoknak Brücke tulajdonít.“

Nem akarom e sok ideig meg meg újuló s éles vitákat egész terjedelmükben felsorolni, mindazáltal még szükséges azok közül egynéhányat felemlítenem, kik egyik vagy másik buvár mellé állva, minden kitelhető módon igyekeztek az egyik vagy másik nézetnek érvényt szerezni. Feltűnő az, hogy a boncznokok többnyire Hyrtl mellé, a physiologok meg Brücke mellé sorakoznak, noha renegát se az egyik se a másik oldalon nem hiányzik.

Fontosnak tartom felemlíteni Vittich-nek kísérletét (az allgemeine medizin. Centralzeitung-ban 1857. 5. sz.) melyre Ludwig is nagy súlyt fektet, s mely Brücke nézetének igyekszik valószínűséget szerezni.

Ő ugyanis disznószív bal koszorús üterébe üveg-csővet kötött, míg a jobbot lekötötte. Ezután a bal pitvarba rézcsővet kötött, mely csavarral volt zárható, a függőérbe pedig kaucsuk csövet, miután a szívet nyomás nélkül megfelelő talapzatra helyezte. A rézcsőbe 3—4<sup>ny</sup>-i magas üvegcsőből vízsugarat bocsátott, s várta, hogy a rézcső csavarának megnyitása- vagy zárásakor fecskendett-e a coronariába bekötött üvegcsővön keresztül a víz.

Wittich és Ludwig azt találták, hogy a víz a csavar zárásakor fecskendezett, nem előbb, miből szerintük következne, hogy a szív koszorús üterei systole alkalmával nem kaphatnak vért, hanem csak diastole alatt.

Mások azonban, mint Budge a kitünő életbuvár (Lehrbuch der speciellen Physiologie des Menschen. 1863. 8-dik kiadás. 268. l.), ki e kísérletet számtalanszor tette, azt állítják, hogy kísérleteiknél éppen akkor fecskendett a víz, midőn a rézcső csavarja megnyitattik, s e szerint meg Hyrtlnek volna igaza.

Hyrtl maga e kísérleteket már azért sem tartja meggyőzőknek, mert nem mindig sikerülnek.

Magam is azt tartom, hogy e kísérlet oly sikerrel, mely Brücke mellett határozottan szólna, ha egyszer-máskor kivihető is, néha még is cserben hagy, sőt, mivel magam is ismételve e kísérletet azon kis különbséggel, hogy csavarral ellátott rézcső helyett kézzel vagy szorítóval összenyomható kaucsuk-csővet alkalmaztam, néha az nekem is ellenkezőleg sikerült, ez eljárás a tényállás felderítésére nem tartható elengedőnek, már azért sem, mert egy részben a szíven kívül végbemenő műveletek nemcsak hogy nem felelnek meg egészen a szívből az ő összehúzódása s elernyedése alatt végbemenő folyamatoknak, de még nem is utánozzák eléggé azokat.

E kérdést, mely régi — noha nézetem szerint még mindeddig nyílt — kérdésnek tekinthető, nem is választottam volna előadásom tárgyául, ha csak nem lett volna alkalmam oly egyszerű s mégis fontos tények birtokába jutnom, melyek mellett csekély véleményem szerint e kérdés tisztába hozatala egyszerű dolognak tekinthető.

Fel kell itt említenem, hogy ha az ember egész egyszerűsében meggondolja a dolgot, a kérdés megfejtését elméletileg, noha ez nem volna elegendő, el lehetne dönteni. S valóban, többször megújult már a physiologokban azon gondolat, minek már a Fantoni s Morgagni-féle vitában akadunk nyomaira, hogy úgy, mint a test más izomzatában a keringés összehúzódáskor akadályoztatik, a szívbe nagy izomtevékenysége mellett összehúzódásakor vér nem juthat, mert ekkor rövidülő s megvastagodó izomrostjai a kö-

zeikben levő véredényeket összenyomják (V. ö. Balogh Kálmán „az ember élettana“ I. köt. 36. l.)

Elméletileg csak helyeselhetjük ez állítást, s megvallom, ily elmélet ismerete szülte bennem azon törekvést, mely készítetett e helyes elméleti magyarázatnak kísérleti bizonyosságot biztosítani.

S éppen ez irányú egyszerű kísérleteimet vagyok bátor röviden előadni, s azok közül egyet kettőt bemutatni.

Ha picziny zöld béka (levéli béka, *Hyla arborea*) szívet véredényeivel, s még részben vérrel telve vágjuk ki, s görcsői tárgyüvegre téve azt 100, 150-szeres, vagy gyöngéd nyomás mellett 200-szoros nagyításnál is, minden vegyszer nélkül, vagy bár vízzel kezelve is, vizsgáljuk, azt találjuk, hogy az átlátszó, gyöngéd izomzatú szív finomabb s durvább saját edényei, vagyis inkább az arter. coronariákat pótló izomközi hézagjai vér-sejtekkal (s vérnedvvel) vannak telve, s ha a szív összehúzódik, az edényekben foglalt vér alakelemeivel nem hogy előbbre menne, hanem nagy erélylyel vissza siet a hézagok nagyobb törzsei felé.

Azt hiszem, hogy ez az egy kísérlet elegendő volna az elméletileg felvett folyamatnak kísérleti bizonyosságot nyújtani; de mondom még egyszerűbbet. Vágjuk fel egy nagy éti-béka mellét, s vegyük ki a szívet, hogy az kívül lüktessen, de edényeivel összefüggésben, mint itt e készítményen láthatják önök: akkor a kérdést bárki is könnyen eldöntheti, legalább a béka-szívre nézve. Ha elernyed a szív, mint a t. szakülés kiveheti, izomzata egészen vörös lesz, mert izom-elemi közt levő saját edényzete vérrel telődik meg. Ha összehúzódik, egészen megvilágosodik a szív, mert nem jut izomzatába vér, sőt az inkább kiszoríttatik belőle.

A szív elernyedésekor jelentkező sötét vörös szín egyrészt a szív üregébe tóduló vér áttünéséből is származhatnék, noha az éti-béka szív-falai oly vastagok, s annyira átlátszatlanok, hogy a szív-üreg vére ily színeződést semmi esetre sem eszközölhetne; de, ha másrésről azt látjuk, hogy éppen a szív összehúzódásakor izomzata elhalaványul, midőn éppen vérnek kellene izomrostjai közé jutnia a boncznokok állítása szerint, akkor e netalán felhozható ellenvetés, úgy hiszem, minden érvényét el fogja veszteni.

Most még egy egyszerű kísérletet akarok felemlíteni, melyről azt hiszem hogy szintén mindig sikerülhet, s a mellett az élettani feltételeknek, melyek alatt a szív is működik, jobban megfelel, mint a különben bonyolultabb Wittich-féle kísérlet.

Ugyanis a hulla-szívet a mennyire lehet megközelítőleg úgy hagytam működni, mint az az életben szokott. És pedig disznó- vagy még inkább lószívet vettem, s ez utóbbinak kis újjnyi vastag

koszorús üterébe megfelelő vastag üvegcsövet (4—5"-nyi hosszút) kötöttem be, a levágott függőérbe pedig megfelelő vastag rövid üvegcsövet, mely egy 3—4'-nyi hosszú, szintoly vastag üvegcsővel kaucsuk-cső által volt összekötve, mely ruganyos szorító által, vagy erős újjnyomással volt tetszés szerint zárható vagy nyitható.

Ily előkészület után befogva a kaucsuk csövet, a hosszú üvegcsövet vízzel töltöttem meg, s a vízszugárt gyorsan megeresz-tettem. Ez a függőér billentyűire nyomást gyakorolva, azok záródtak, az egyik koszorús edénybe bekötött üvegcsővön a kaucsuk-cső megnyitásakor, mely a diastole alatt létesülő állapotot hozza létre, a víz mindaddig folyt, míg a kaucsuk-csővet nyitva tartottam, mihelyt azonban azt összeszorítottam, a víz kiömlése megszűnt, hogy a kaucsuk csőnek újból való megnyitásakor ismét meginduljon.

Erre azonban azt mondhatná valaki: ez még nem bizonyítja egészen azt, hogy a koszorús üterek a diastole-kor telődnek meg; mert hova is folyják a víz? — ha a billentyűk miatt le nem mehet a gyomorba, megy a koszorús üterbe; azért másképp is tettem a kísérletet, és pedig mellőzve a csöveket, csakis a koszorús üterbe bekötöttet hagytam meg, s a bal szívgyomrot vízzel megtöltve, segéd által a szívet összenyomattam, s ekkor találtuk, hogy mindakkor, valahányszor a szív összehúzódása összenyomás által utánoztatott, a koszorús üterbe kötött csőből a víz nem folyt, sőt, ha volt benne, az kissé vissza sietett, s valahányszor a diastole a szívnek nyomás alól való kiszabadítása által utánoztatott, a víz a coronariába bekötött üvegcsővön keresztül élénk sugárban lövelt ki, s rögtön megszűnt, mihelyt a szív összenyomatott.

Mindenkinek szemébe tűnhetik, hogy e kérdés egészen helyes úton csak is akkor dönthető el, ha nemcsak boncztoni készítményeket vizsgálunk, hanem minden szervet úgy igyekszünk a maga természetes egyszerűségében vizsgálni, a mint az az életben tökéletesen ép physikai, vagy ha úgy tetszik, physiologiai törvények befolyása alatt végzi szerepét.

THANHOFFER LAJOS.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(Rovatvezető : KRIESCH JÁNOS.)

(13.) MIRE VALÓ AZ ÚSZÓ-HÓLYAG A HALAKNÁL? — Alig van probléma, melylyel már annyi természetbúvár foglalkozott volna, mint az a kérdés, minő szerepe van az úszóhólynak a halak életében. Némelyek az úszóhólyagot segédszervnek tekintették a lélegzésre; mások pedig hydrostatikai készüléket láttak benne, melylyel a hal egyensúlyát a vízben megőrzi. A benne levő levegő összeszorítása vagy kitágítása megváltoztatja a fajsúlyt, s ennek következtében az egész emelkedik vagy leszáll.

Az utóbbi nézet alapítója valami A. J., ki e gondolatot 1675-ben a Royal Society-vel közölte. A rákövetkező esztendőben, 1676-ban jelent meg Borelli ismeretes műve: *De motu animalium*. A 23-ik fejezetben, hol az állatok úszásáról szól, azt mondja: hogy az oly halak, melyeknek úszóhólyagja megsérült, tehát a levegő belőle elillant, a víz fenekén veszteg maradnak, s ebből azt következteti, hogy az úszóhólyag a halat nem csak könnyebbé teszi, hanem emelkedését vagy leszállását is előmozdítja.

Az úszóhólyag hatásának eme tiszta mechanikai magyarázatát, miután Cuvier és Müller János is hozzájárultak, utóbb jóformán kivétel nélkül elfogadták.

Azonban már e század elején látható volt, hogy az úszóhólyag szerepéről alkotott véleményen módosítani kell; Biot, Delaroché, Humboldt és Provençal törték meg az utat.\* Ezek ugyanis megvizsgálták az úszóhólyagban levő lég chemiai

természetét, s azt találták, hogy amár ez a lég ugyanazokból a gázokból áll, melyekből a légköri levegő, de egészen más arányban. A legfontosabb eredmény, melyre az elől említett két búvár jutott, az volt: hogy a nagy mélységből fölhozott halaknál az élyen mennyisége aránylag sokkal nagyobb, mint a légkörben, s néha 90 százalékon is túljár. Már ebből lehetett következtetni, hogy az úszóhólyagbeli élyen a hólyag falaiban keringő vérből választódik ki. Erre nézve azonban a döntő kísérleteket Arm and Moreau tette 1863-ban; az ő vizsgálataiból egész határozottsággal kitűnt, hogy az úszóhólyag oly szerv, melyben a kopolyú-lélegzéssel a vérbe jutott élyen fölöslege egy időre kiválasztódik, s abban, mint valami raktárban, felhalmozódik, hogy aztán ismét a vérbe jusson, ha a hal oly vízben tartózkodik, hol az élyen mennyisége nem elégséges a kopolyún való lélegzés fenntartására.

E vizsgálatok az ultra-mechanikai elméletnek kemény dőfést adtak, s bebizonyították, hogy az úszóhólyag nem pusztán hydrostatikai készülék, hanem hogy annak más szerepe is van.

Mindamellett még sok kutatást kell tenni, hogy az úszóhólyag funkciója teljese ki legyen puhatolva. Mindenekelőtt az kellene, hogy az úszóhólyagban és a benne foglalt légben történő változásokat a hal életében lehessen különböző körülmények között megvizsgálni, vagy más szóval, láthatóvá kellene tenni az úszóhólyag térfogatváltozásait a hal élete alatt.

E célra már Boyle javasolt egy módot 1675-ben. Szerinte a kísérletet így kellene tenni: „Veszünk egy bőnyakú üveggörebet, tele öntjük vízzel, belé teszünk egy jó nagy

\* V. ö. Term. tud. Közl. IV. 348 l. „a halak lélegzése“ című közleménnyel, melyben Gréhant érdekes kísérletei vannak ismertetve. Szerk.



halat, a mekkora csak befér; azután megnyújtjuk a göreb nyakát az üveg-olvasztón oly hosszúra, a mennyre csak lehet. Ha már most a hal leszálása közben azt látjuk, hogy a víz állása is süllyed a göreb vékony nyakában, abból következtetni lehetne, hogy a hal összébb húzódott; ha viszont a hal emelkedésekor a víz is emelkednék, abból megint azt lehetne következtetni, hogy a hal kitágult.

Nem tudni, megtette-e Boyle vagy más valaki az imént leírt kísérletet. Annyi bizonyos, hogy azt úgy, a mint Boyle leírja, bajos volna végrehajtani. De ha sikerülne is a halat ily edényben tartani, a víz emelkedése vagy süllyedése a göreb vékony nyakában nem bizonyítana egyebet, mint azt, hogy a hólyagbéli lég kitágul vagy összehúzódik, a szerint, a mint a hal fölött levő vízoszlop magasabb vagy alacsonyabb. Ebben pedig úgy sincs kétség.

A Boyle javaslatában adott eszmét felhasználta Harting Utrechtben egy oly complicáltabb készülék szerkesztésére, melylyel a hólyag összehúzódását vagy kitágulását nemcsak látni, hanem mérni is lehet s azon felül a halat tetszésünk szerint alább vagy fölebb lehet helyezni a vízben. E készüléket, mely nem csak az úszóhólyag térfogatváltozásainak, hanem akármely test terjeszkedésének vagy összehúzódásának kipuhatólására használható, Harting physomé-ternek nevezte el, s már tett is vele némely előleges kísérleteket az állati physiologia körében. A készülék leírása és a vele tett kísérletek elsorolása a Poggendorff-féle Annalok 1873. jan. és febr. füzetében található.

(14.) ÁLLATKERTEK ÉS AQUARIUMOK EUROPÁBAN. Az 1872-ik évi „*Deutsches Jahrbuch*“ összeállítása szerint állatkertek Európa következő városaiban vannak:

*Amsterdam.* 1838-ban a „*Natura*

*artis magistra*“ társulat alapította; igen hires, és állatokban, még pedig ritka állatokban is gazdag állatkert, mely állatok tenyésztésében is szép eredményeket ért el; területe 17 hold; befektetett alaptőke 500.000 forint.

*Antwerpen.* 1843 óta fennáll, hire szintén igen jó. Itt évenként nagy árverezéseket rendeznek, melyekhez az összes európai állatkertek hozzájárulnak. Területe 21 hold; befektetett alaptőke 500.000 frank.

*Bécs.* Itt megemlítenő a schönbrunni cs. k. állatsereglet, melyben rendszeren igen szép állatokat találni. Különben 1863-tól 1866-ig szép állatkertje is volt, mely azonban az igen költséges berendezés és rossz gazdálkodás következtében megbukott.

*Berlin.* Jelenleg első rangú állatkertje van. A kérődzők gyűjteménye például Európában a legelső. Alakítási éve 1844. Területe 22 hold; befektetett alaptőke: 100.000 tallér részvényekben; 25.000 tallér kamat nélküli állami kölcsön határozatlan időre, 3000 tallér pedig évenkénti állam-segély.

*Bordeaux.* Gyenge kísérletet tett a párisi „*jardin de plantes*“ mintájára, de eddig még semmi nevezetesebb eredménye.

*Boroszló.* 1865-ben alapították 24 holdnyi területen, 100.000 tallér alaptőkével. Legszebb része egy vízi részlet, melyet az Oder lát el bőségesen.

*Brüssel.* 1853 óta áll fenn, kezdetben inkább zeneestélyeknek, s egyéb multságoknak volt szentelve, jelenleg azonban az állattenyésztés minden ágát űzi. Területe 28 hold, befektetett alaptőkéje 1,700.000 frank.

*Dresda.* 1861-ben nyílt meg. Jó hírben áll, különösen a ragadozó állatok fölnevelésében szerencsés. Területe 22 hold; befektetett alaptőke 150.000 tallér.

*Majnai Frankfurt.* 1858-ban alapították alig 9 holdnyi területen, melyért 5000 frt. bért fizet. A kis tér zsufolásig telve van állatokkal. (Itt adják ki az állatkertek középponti közlönyét, a „*Zoologischer Garten*“ című folyóiratot). Az alaptőkéje 100.000 forint.

*Gent.* 1852 óta honosító kertje van, melyben különösen házi állatok és más kérődzőket tenyésztenek.

*Hága.* 1863 óta fenálló kert; főképp honosítási célokat vesz tekintetbe, de virágokat több sikerrel tenyészt, mint állatokat. Kiállításokat is rendez. Területe körülbelül 15 hold.

*Hamburg.* A németországi kertek legelseje, mind nagyságát, mind pedig állatokban való gazdagságát tekintve. Területe 30 hold, befektetett alaptőkéje 300.000 tallér. Alapítási éve 1863.

*Hannover.* 1865-ben alapították 17 holdnyi területen, 88.760 tallér alaptőkével. Az épületek közül különösen kitűnik a ragadozók háza, melylyel a király ajándékozta meg.

*Karlsruhe.* 1865 óta van 7 holdnyi területen allakított kis állatkertje, mely inkább mulató-hely, hol állatok vannak kiállítva. Alaptőkéje 28.000 forint.

*Köln.* Gyönyörűen berendezett állatkertje van, mely az ottani lakosok igen kedvencz gyűlhelye. Területe 18 hold, befektetett tőkéje 258.000 tallér. Fenáll 1860 óta.

*Kopenhága* állatkertjében leginkább belföldi állatokat tartanak.

*London.* Az állatkertek legelseje; itt annyi az állat, hogy egy nap alatt az ember nem képes valamennyit megtekinteni. Itt a világ minden részéről, még a legnagyobb ritkaságok is összegyűlnek. Mindennemű állatot, még a legritkábbakat is, kiváló sikerrel tenyésztnek. Területe 34 hold.

*Lüttich.* Egyik közelében fekvő szigeten van kis állatkertje.

*Lyon.* Csekély jelentőségű honosító kert. Nevezetes, hogy a kertet jól berendezett tehenészete tartja fenn.

*Madrid.* 1857 óta van kis állatkertje, melyben különösen házi állatokat, főképp tyúkokat, tartanak.

*Marseille.* Csinos állatkertje 1869-ben liquidált.

*Moszkva.* 1864-ben alapított állatkertet, főképp az orosz-ázsiai fauna meghonosítása céljából.

*Páris.* Két állatkertje van. Az egyik a „*jardin de plantes*“, mely 1794 óta fennáll, a másik az 1860-ban alapított honosító kert „*bois de Boulogne*.“ Területe 54 hold, befektetett alaptőkéje 1,000.000 frank. Érdekes honosítási kísérletei külön havi folyóiratban „*Bulletin d'Acclimation*“ tételnek közzé.

*Pest.* Az itteni állatkert, mely a táplált jogos reményeknek meg nem felel, legközelebb pedig állat- és növényhonosító kertté alakítottatott, 1867-ben keletkezett. Területe 32 hold, befektetett alaptőkéje 100.000 forint.

*Rotterdam.* 1857 óta fennáll, s igen szép fekvése és berendezése által tűnik ki. Területe 25 hold, befektetett alaptőkéje 300.000 frank.

*Stuttgart.* Két kis állatkert, melyet magán emberek alakítottak.

*Tours.* „*Jardin de plantes*“-jára maga a város évenként 10.000 frankot költ.

\*

Aquariumok a következő városokban vannak:

*Arcachon.* Faépítés ugyan, de igen gazdagon, különösen fejlábú állatokkal népesített medenczékkel bír.

*Bécs.* Legközelebb alakult és nyílt meg.

*Berlin.* Aquariuma inkább vivariumnak nevezhető, a mennyiben itt kigyókat, emlősöket, de leginkább madarakat is nagy számban találunk. Az állatok száma 2000-nél többre rúg. A vízmedenczék mintegy 6000

köbláb mesterségesen készített tengervizet tartalmaznak.

*Brighton.* Térre nézve az eddig fennálló aquariumok legnagyobbika. A múlt évben (1872) építették.

*Boulogne-sur-mer.* Izléstelen építésű, de rendszeren jól népesített.

*Brüssel.* Jelenleg már kissé elhanyagolt állapotban van.

*Hamburg.* Az állatkertben van egy elég csinos, aktiniákban gazdag aquarium, melyre azonban az utóbbi időkből már kevés gondot fordítanak.

*Hannover.* Izlésteljes építkezés, de a népesítés gyenge.

*Havre.* Jókorá nagyságú és különösen halakban gazdag szokott lenni.

*Köln.* Szép izléssel berendezett és rendszeren jól népesített medenczéi vannak.

*London.* Igen egyszerű építkezés a kristály-palotában. Különösen alsóbb rendű tengeri állatokban gazdag.

*Páris.* A jardin d'acclimatationban elég kisszerű faépítkezés, melyben rendszeren nem igen sok állatot találni.

*Nápolyban és Velenczében* most épülnek Brehm tervei szerint sokat ígérő aquariumok. Legközelebb pedig aquariumok tervezetnek még: Szt.-Pétervárott, Moskva, Riga, Bécs és Triestben.

K. J.

(15.) AZ UTOLSÓ ÖTVEN ÉV ALATT FELFEDEZETT NAGYOBB ÁLLATOK. — Cuvier több mint félszázad előtt úgy nyilatkozott, hogy valótlan színű, hogy napjainkban nagyobb szárazföldi állatokra bukkanjanak, s mindenestre említésre méltó, hogy azon alakok között, melyeket ő utánna fedeztek fel, csak igen kevés van olyan, melyek a már előbb ismertektől némileg különbözzenek.

A *majmognál* ismeretünk leginkább néhány, az emberhez hasonló (anthropoid) majom felfedezése által gyarapodott, ezek közt első helyen áll a *Gorilla*; azután egy nagy *simpanz* a *Trogodytes Aubryi*; harmad-

szor a *Kis-Orangutang* (*Pithecus morio*, Borneo) és még néhány simpanz-faj.

A *húsevők* közül az egyedüli említésre méltó nagyobb állat az *Ailuropus melanoleucus*, nagy, a medvéhez hasonló emlős, melyet csak a párisi muzeumban levő bőre után ismernek és mely a mongolországi alsóbb vidékeken tanyáz.

Az *orrszarvúak* között csak legújabbán sikerült egy új fajt lelni, és ez a *Rhinoceros lasiotis*. Eddigél csak egy példánya ismeretes, mely a londoni állatkertben él.

A *tapírok* száma egygyel szaporodott, a *Tapirus Bairdii*-vel Közép-Amerikából.

Az *egycsülkösek* között az *Equus hemippus* Geoffroy-St.-Hilaire ismerette először tökéletesen, noha más név alatt névleg már régebben ismeretes volt.

A *nilusi ló*-ról általában azt hiszik, hogy csak egy nagy faja van, mely tetemes változásoknak van alá vetve. De mégis sikerült Cuvier óta egy jól megkülönböztethető fajra bukkanni, és ez a liberiai viziló (*Hippopotamus liberiensis*). Eddigél csak a párisi muzeumban létezik egy példánya. A tudósítások szerint Liberia partjaitól mintegy száz mérföldnyire oly gyakori, hogy a négerék nagyobbbrészt ennek a husával élnek. Az állat nem sokkal nagyobb mind a vaddisznó, csakhogy sokkal testesebb.

A *disznók* közt új felfedezés a keleti Himálaja Tarai vidékén élő *törpe disznó* (*Sus papuensis*).

A nagy szarvasmarha fajokat is jobban ismerik. Cuvier csak két valódi bivalyt ismert, az ázsiait és az afrikait (*Bubalus caffer*), azóta a *rövidszarvú bivalyt* fedezték fel és még három külön fajt Afrikában, de a melyeket még nem ismernek kellőleg.

Az *antilóp* nevezet alatt ismeretes állatcsoport között elég nagy számú fajokra leltek, azonban a *Bu-*

*docas* nemet kivéve, más nemet nem fedeztek fel. A legnagyobb és minden tekintetben a legszebb antilóp az *Oreas derbianus*, mely erdőben tartózkodik és széles fülei vannak, míg a már azelőtt ismert a pusztán tanyázik és kicsiny, lándzsa-alakú fülei vannak. Ezen kívül még vagy öt-hat antilópfajt fedeztek fel.

A *vad juh*nak is különböző faját fedezték fel, ezek között leginkább említésre méltó az óriási *Ovis Poli*, mely a nagy ázsiai középsíkságon tanyázik. Ezután a *Nahura-juh* (*Ovis nahura*), mely Himálaját és Tibetet lakja.

Hogy a déli *zsiráfok* sokkal nagyobbak és sötétebb színezetűek, mint az északiak, annyi bizonyos, hogy azonban létezik-e köztük még más különbség is, és hogy itt két fajjal vagy pedig csak külön válfajokkal (*varietas*) van-e dolgunk, az még nincs eldöntve.

A *szarvasok* között egy egészen sajátosságos jellegű fajra akadtak az *Elaphurus dividianus*-ra. Tulajdonképpen hazája még nem ismeretes, mert csak annyit tudunk róla, hogy a sinai császári vadászparkban él. Több szarvasfaj közül csak a sinai *Chiroptotes inermis*, igen kicsiny szarvasalakot említjük, mely több tekintetben lényegileg kiválik a többi közül és határozottan új nemet képez. Ez az egyedüli a világos szarvasok között, melynél a hímnek sincsenek szarvai és a melynek nősténye egyszerre öt hat borjut is borjazik.

A *madarak* között is sok felfedezés történt; egy *Kazuár* helyett most hatot ismerünk, melyek közül négy Londonban látható elevenen. A *Nanduna*-nak, a délamerikai strucznek, három fajtát ismerjük. És az ausztráliai *Kivi*-hez az *Apterix Owenii* járult. A legfeltűnőbb madár azonban, melyet legújabbán fedeztek fel, a *Balaeniceps rex*, a fehér Nilus mellett honos, és a mely egészen új typust képvisel; éppen ily érdekes, habár nagyságra

nézve kisebb szárnyas a *Kagu* (*Rhinocetus jubatus*). Az újzélandi madarak között a legkülönösebbek az *éjjeli kajdác*s (*Strigops habroptilus*) és a *Notornis Mantelli*. Azonban igen feltűnő, hogy a számtalan újonnan felfedezett éneklő madarak, harkályok, kajdácok, kolibrik stb. között majdnem egy sincs, a mely a fővonásokban lényegileg térne el már régóta ismeretes rokonaitól. — (*Zoologischer Garten.*) K—y.

(16.) ÚJ MADÁR. — „A szerencsés véletlen sokszor nagyobb szerűt hozhat létre, mint a legtapasztalatdúsabb tenyésztés.“ Önkénytelenül jutottak eszembe Brehmnek ezen szavai — mondja H. Schacht a *Zoologischer Garten* egyik legközelebbi füzetében — a mint nem rég alkalmam volt megfigyelni egy olyan madarat, mely ritkítja párját a madárvilágban, s az illető irodalomban sem találtam említést efféle fajról soha. Ez a madár nevezetesen egy hím csíznek és nőstény tengelicének korcsivadéka. A két madár benső rokonságánál fogva könnyen gondolható ugyan közöttök nemzés, de igen nehezen vihető ki és ezen „csíz-tengelicz“ létrejöttét csakis a véletlennek kell tulajdonítani.

Stenneberg, polgármester Lemgoban, ez év tavaszán egy csízet és tengeliczet kalitkába együvé zárt, azon nemes szándék nélkül, hogy őket pároztassa, a mennyiben mindkettőt nősténynek tartotta. Bizonyos idő múltán, egy szép reggel tojás hevert a kalitka homokjában, mely természetesen csak a tengeliczétől származhatott, mert hát a csíz, ismert színezete szerint is, teljességgel nem nőstény volt. A tojást joci *causa* kotló nőstény kanári alá tették, a tengeliczet pedig azonnal szabad lábra helyezték. A nyolcz kis kanárral együtt kikelt a korcsivadék is, melyet mostoha anyja éppen nem hanyagolt el, s ma már pompás csinos madár nőtt belőle, de a mely nem apjának,

hanem anyjának termetét örökölte, a mi neki természetesen csak ajánlására szolgálhat. Tollazata is egészen tetszős. Nyakának felső része, háta, szárnya és farka a tengelicz színezetével ékeskedik, ellenben begye zöld és fejének előrése narancsszínű gyűrűkkel van czifrázva. Énekéről még bizonyosat nem mondhatok, mert közeledésemkor nagyon csöndesen viseli magát. Egyébként eme csiztengeliczének valóban sajátosságos kinézése van, s a ki születésének mysteriumába beavatva nincs, feltűnő színezete miatt inkább valami külföldi pintyökének, mint belföldi madárnak fogja tekinteni. — Nagy kár, hogy belföldi énekes madaraink között a korcsok tenyésztése oly rendkívül nehéz, a mennyiben azok bár könnyebben pároznak, de ivadékot ritkán hoznak létre. — Beines a „Gefiederte Welt“ 19-ik számában közli, hogy egy tengelicze nőstény kenderikével pározott. Ilyen pázások gyakran fordulnak elő, de legtöbbszörre eredménytelenek maradnak. L. I.

(17.) HÁNY TOJÁST TOJIK EGY TYÚK? — Erre nézve a drezdai állatvédő intézet a következő kimutatást közli. Egy tyúk petefészkekben van kerek számmal 600 tojás. E 600 tojás közül, ha jól megy a dolog, az első évben a kikelés után tojik mintegy 20-at, a másodikban 120-at, a harmadikban 135-öt, a negyedikben 114-et; a következő években a tojások száma folyton 20-al apad, és a kilencz éves tyúk a legjobb esetben csak 10-et tojik. Ha tehát valaki megegyezést

kíván az eledel és képesség között, az egy tyúkot csak negyedik éveig tart, s csak különös esetekben, vagy a fajta kedvéért tesz kivételt. K—y.

(18.) FIATAL MACSKÁK GYENGÉDSÉGE EGYMÁS IRÁNT. — Darwin „A kedélyhangulatok kifejezése“ című munkájában megemlíti, hogy némely népek gyengédségüket az orr egymáshoz való dörzsölésével fejezik ki. Hasonló eset fordul elő az állatok világában is. Fiatal nőstény macskák gyengédségüket az ember, sőt a kutya iránt is, ha azzal együtt növekedtek fel, az említett módon nyilvánítják, míg kamaszkorukat el nem érték. A gyengédség kifejezésének e neme a nőstény macskáknál jobban kifejlődött, mint a hímeknél. De ha egyszer a természetes érzések jutottak uralomra, ha anyákká és nőkké lettek, a gyengédség ilyenmő kifejezéseivel felhagynak. K—y.

(19) A LEGYEKRŐL. — Sokszor felvetették a kérdést, vajjon a legyek megeszik-e a virágport, vagy pedig csak véletlenül tapad lábaikra és hátukra? Bennett és Müller E. tettek e tekintetben kutatásokat a dipterák gyomrában, és arra az eredményre jutottak, hogy azok csakugyan megeszik a virágport. Hogy szívó pödörnyelvükön hogyan juthat a szilárd por a gyomorba, arra nézve Müller azt véli, hogy a pödörnyelv végén különös szerkezetnek kell lenni, és ilyen lehet a kiágazás, kicsucsorodás a pödörnyelv végén, mely a virágport mintegy összemorzsolja. — (*Das Ausland.*) K—y.

#### ASVÁNY- ÉS FÖLDTAN.

(Rovatvezető: HOFMANN KÁROLY.)

(4.) AZ 1872-İK ÉVI VULKÁNI MŰKÖDÉSEKRŐL — Fuchs rövid kimutatást bocsátott közre, mely szerint Földünk ismert tűzhányói közül a múlt 1872-ik évben háromnak volt kitörése. Sandwich-szigeten a hatalmas *Kilanea* január 15-ikén rontott

ki; április 15-én a *Gunung-Merapi* tűzhányó tört ki, mely alkalommal még láva is ömlött belőle, a mi a japáni vulkánoknál igen ritka jelenség; s végre április 24-én a *Vezuv* rövid, de szerfölött erőyes kitörése következett, melyről a múlt évi 36-ik fü-

zetben (306. l.) már bővebben megemlékezünk. A Vezuvnak ezen kitörése a legerősebb volt valamennyi utóbbi eruptiója közt, a legjobban megfigyelt és legalaposabban megvizsgált vulkáni kitörések egyike. Különösen figyelemre méltó volt a sűrű hamueső, mely Nápolyban és a vulkán környékén messze tájakon alá hullott, a mennyiben a finom lávhamu nagy mennyiségű sósrészekkel volt keveredve. Április 28-án reggeli 7—8 óra közt Nápolyban egy-egy négyszög-méternyi felületen 210 gramm súlyú hamu ülepedett le, és ebben 0.67%, a később hullott hamuban pedig 0.87% sóalkatrész volt elegyedve.

A földrengések száma, melyek az 1872-ik esztendőben ismeretesekké lettek: 76, s ezek több ezer egyes lökésből és rázkódásokból állottak. Európa legközepű részén 25 földrengést éreztek, melyek közül 12 (13) az osztrák-magyar birodalomban, 13 meg a tisztán német részekben fordult elő. A német birodalomban főleg az Odenwald vidékéről már előbbi években is több földrázkódást jegyeztek fel, s itten a földrengések száma ez évben is tetemes volt. Innsbruck környékét eme természeti tűnemény sűrűn (négyyszer) meglátogatta. Általában kitűnik a statistikából, hogy, kivéve egyes olyan tájakat, melyeken néhány éven át a rázkódások sűrűn előfordultak, Európa vulkán nélküli vidékei közül az Alpeseken lehet leggyakrabban földrengést érezni.

A fentebbi 76 között a legerősebb földrengések Californiában és Kis-Ázsiában voltak. A déli-california-beli földrengést legelőször *Lone-Pine* nevű új bányakerületben márczius 7-én érezték, és a következő napon nagy területre kiterjeszkedett. A földfelület alakzatában szembe-tűnő változást okozott, nevezetesen az Owen folyó folyása egészen megváltozott; jelentékeny talajsüllyedések mentek végbe, tavak tűntek el, mialatt újak keletkeztek.

Ama, a földrengés jellemzésére fontos megfigyelés, hogy a földrázkódás intenzitása a földfelület alatt a mélység növekedésével csökkenni szokott: ezen esetben is igaznak bizonyult; mert a bányák mélyében foglalkozó munkások az erős lökésekről mit sem tudtak. A rázkódási időszak végeig (április közepéig) több száz erős lökés volt észre vehető.

A másik nagy földrengés az 1872-ik évben, április 3-án, kezdődött, s kiterjedt Kis-Ázsia nagy részére, hol Antiochia, Damaskus, Orsa, Diabekier feküsznek, shatása eljutott egész Beirut és Tripolisig. Ez Antiochiában hullámosan kezdődött, később pedig függélyes lökésekbe csapott át. A város 3003 épülete közül mintegy 140 faház összeomlott, és közel kétezer ember temettetett oda. Április 10-én ismétlődött a földrengés, és még augusztus 5-én is erős rázkódások jelentkeztek mind Antiochiában, mind Aleppóban és Smyrnában.

L. I.

(5.) A DÜNÉK HOMOKJA. — Mindenki hallott ama homok-buczkákról, melyek Franciaország nyugati, és Németország északi részeit gyors terjedésükkel annyira veszélyeztetik, melyek már mérföldekre terjedő területeket, falvakat borítottak el, anélkül hogy előhaladásukat meggátolni lehetne. — Újabban számításokat tettek a Landesek területén, Franciaországban, a dűnék tovaterjedésének gyorsaságára vonatkozólag, és igen megdöbbentő eredményre jutottak.

Descombes szerint 200 köbméterre lehet becsülni, folyó méterenként a homok ama terjedelmét, mely ilyenképpen ötven év alatt összegyülekezett. Minthogy a Landesek hossza körülbelől 230 kilométer, az összes homokmennyiség mintegy 46 millió köbméterre rüg; középszámmal tehát évenként 920.000 köbméter homokot hány a tenger a partra, mely a dűnék

képződésére szolgál. — (*Association scientifique.*) K — y.

(6.) VULKÁNI MŰKÖDÉS MOUNT-GAMBIER MELLETT (Dél-Ausztráliában). — Viktória gyarmatnak délkeleti tájékától nem messze eső Mount Gambier környékén, mely a tenger színe fölött 653 lábnyira fekszik, újabban igen aggasztó sülyedések fordultak elő a talaj felszínén. Egy helyen a talaj oly módon sülyedt alá, hogy 30 láb széles és 90 láb mélységű nyílás képződött, mely kezdetben szinig megtelt vízzel, de ez néhány óra múlva kiapadt. Az ottani távirda közelében is lesülyedt a talaj oly helyen, hol több öl tüzifa volt elhelyezve, mely legnagyobbbrészt eltűnt. A süppedésnek köralakja volt 15 láb átmérővel és 6 lábnyi mélységgel. Sok, 2—3 lábnyi süppedés látható szerteszét, a mi minden esetre nagyobb föld süppedésre mutat. Átalában úgy látszik, hogy Mount Gambier-nek egész környéke, 6—7 mérföldnyi terjedelemben földalatti üregek fölött nyugszik, a mely üregek korábbi vulkáni működéseknek eredménye. A talaj kivétel nélkül vulkáni, és maga a hegy kialudt vulkán jól alakult kráterrel. — (*Gaea, 1873. II.*)

L. I.

#### É L E T T A N.

(Rovatvezető: THANHOFFER LAJOS.)

(8.) AZ ISKOLÁK ÉS A TANULÓK RÖVIDLÁTÁSA. — Dr. Liebreich az angol tudományos Akademiában értekezést olvasott fel az iskolákról és befolyásukról a látásra, melyből a következőket vonjuk ki.

A rövidlátás majdnem kizárólag az iskolázás ideje alatt fejlődik ki, igen ritkán utánna, de még gyerebben előtte. Eme egybeesése a rövidlátásnak az iskoláztatás idejével: véletlen-e, azaz abban a korszakban jelentkezik-e e tünet, midőn a gyermekek az iskolába járnak, vagy pedig az iskola maga oka a rövid-

(7.) A SAHARA KORA. — Hr. Ch. Grad algiri utazását geológiai szempontból is ki tudta zsákmányolni, és kiváltképp azon változásokat vette figyelembe, melyek az általa beutazott országrészekben a legújabb korban végbementek. Az eredmények nagyon kevésbé hangzanak össze az Escher és Desor nézeteivel a Sahara ifjú korát illetőleg, melyre ez utóbbi vizsgálok azon ismeretes hypothezist állították fel, hogy az Alpeseeknek jégkorszaka és az úgynevezett „Föhn“-áramlat között összefüggés van.\* Nevezetesen azt találta Grad, hogy a negyedkori lerakódások, melyek az Atlasz tövében nagy terjedelemben fordulnak elő, mindenütt csak szárazföldi és édesvízi kagylókat, úgy mint ehető Cardiumot tartalmaznak, mely a Sahara sós posványjaiban mai nap is él, és hogy valódi tengeri kagylók ott sohasem fordulnak elő, a melyeknek előfordulásából azt lehetne következtetni, hogy a diluviálkorban a Saharát tenger fődte volna, a mire pedig Escher és Desor hypothezise támaszkodik. Épp oly kevésbé volt képes Grad az Atlaszon régi jégárak nyomaira találni. (*Gaea, 1873.*)

L. I.

\* V. ö. Cotta: A jelen geológiája. 342 és 343. l.

látásnak? A statistikai kimutatások azt bizonyítják, hogy az utóbbi a való, és hogy a rövidlátó gyermekek száma sokkal nagyobb a látásra kedvezőtlen fekvésű épületekben.\*

A rövidlátásnak káros befolyása van az egészségre, mert azt eredményezi, hogy az illetők hozzászoknak meggörnyedve járni. Növekedése tehát nemzeti szempontból komoly bajnak tekintendő. Egykor, midőn a betűkkel való foglalkozás az emberiség csekély számára szorítkozott, eme

\* V. ö. Term. tud. Közl. 1873, a 44-ik füz. 132 és 133-ik lapján. Szerk.

kérdésnek kevés jelentősége volt; azonban mainapság a rövidlátás terjedésének meggátlása komoly figyelemre érdemes.

Az elégtelen vagy rossz helyre alkalmazott világítás arra kényszerít bennünket, hogy a távolságot szemünk és a könyv között, vagy az írásnál kisebbítsük. Ugyanazt teszszük, ha az ülő-helyeknek vagy az asztalnak nincs meg a kellő állásuk, vagy ha a közöttük levő viszony rossz.

A világításnak elég erősnek kell lennie, és a sugaraknak baloldaltól, és pedig, a mennyre lehetséges, a magasból kell az asztalra esniök. A gyermekeknek hozzá kell szokniok egyenesen ülni, és a könyvet a szemtől legalább is tíz hüvelyknyire tartani. Azonfelül a könyvet az írásnál mintegy 20 foknyira kell emelni, az olvasásnál 40 foknyira.

A jobboldalról jövő világosság nem egyenlő a baloldallal, mert a kéz árnyéka befűdi azt a pontot, a hová néznünk kellene. A hátulról jövő világosság még rosszabb, mert a fej és a test felső részei árnyékot vetnek a könyvre; az a világítás pedig, mely az egész környezetet egyformán megvilágítja, valamennyi között a legrosszabb.

A termeknek ilyszerű világítása igen veszélyes a szemre nézve: *elsőszőr*, mert az igen erős világosság az ideghártyát kifárasztja; *másodszer*, mert a szemek állását, midőn a világosság zavaros hatása alól menekülni óhajtunk, igen ellentétes irányba tereli.

A termék megvilágításának este, a mennyre lehetséges, épp olyannak kell lenni, mint nappal. A gázvilágával nehéz rendelkezni, azt kényünk kedvünk szerint változtatni, de könnyű azt jobban és czélszerűbben elosztani, mint ez iskoláink legnagyobb részében divik. Majdnem mindenütt fedő nélküli gázcsöveket alkalmaznak, melyek rossz, lobogó világítást eszköznek. Az üveg-hengerek a lángot

sokkal fehérebbé teszik, és meggátolják annak ide-oda lobogását. E módot legtöbb esetben a szellőztetésre is fel lehet használni, hogy az égő-anyag ártalmas terményeit eltávolítsa, és a terem általános szellőztetését sokkal tökéletesebbé tegye.

Nem szabad metszett üveget használnunk. Ez üvegek hasznosak valamely szobának általános megvilágításánál, a mennyiben a világosságot minden irányban egyformán terjesztik szét; azonban ugyan ennél az oknál fogva a munkára elégtelen világosságot terjesztenek, és ha szemközt ülünk vele, kápráztató és ártalmas. A metszett üvegnek eme tulajdona igen alkalmas arra, hogy nappal oly helyiségek megvilágításánál használjuk, melyeknek különben nincsen semmi világosságuk, mint kisebb fürkék stb., de alkalmazásuknál mindég azt kell szem előtt tartanunk, hogy a mennyre csak lehetséges, minél magasabba lógassuk. A rajz-iskolákban emez üveg igen nagy szolgálatokat tesz, ha a világosság felülről jó a terembe. Ha a metszett üveget igen alúlra helyeznők, elmosná szétterjedésével a mintázó termekben az árnyék éles határait a gipsz-szobrokon. Ily termekben az ülőhelyeknek más állásúaknak kell lenniök, mint a rendes körülmények között. Czélszerű az átló irányában ülni; vagy ha a terem hosszú és igen keskeny, ha a növendékek egyedül rajzokat másolnak és a világosság a földéletről jó, ajánlatos a világosság-nak hátat fordítani.

A káros hatások, melyeket a gyermekek meggörnyedt helyzete okoz azok egészségére, főleg a tüdőre, a belekre, a kifejlődésre és a látásra: újabban nagy mértékben magukra vonták az orvosok figyelmét.

Eddigélé azt hitték, hogy a ferde állás részben a gyermek hanyagságának tulajdonítandó; azonban mai napság világosan ki van mutatva, hogy egyáltalán lehetetlen jó helyzetben



maradni a gyermekeknek a lóczák (padok) és asztalok hiányossága következtében.

Az iskolákban rendszeresen használt butorokat a legszorgosabban átvizsgálták és tanulmányozták, és a következő eredményekre jutottak:

1. Sok helyütt hiányzik a támaszték, vagy ha van is, roszúl van készítve.

2. Igen nagy a távolság a lócza és az asztal között.

3. Igen nagy az aránytalanság a lócza és az asztal magassága között.

4. Az asztalnak rosz alakja és rosz hajlása van.

Ha a támaszték hiányzik, vagy ha roszúl van elhelyezve, az izmok ereje nem elegendő, hogy egyenes állásban tartsa a hátgerinczet, a test meggörnyed, a gerincoszlop alsó része előre hajlik, és összesajtolja a belső részeket, a tüdőt, és meggátolja eme szervek szabad mozgását. Ha a gyermeknek az igen távol eső asztalon kell olvasnia, a pad szélére ül, a mi igen egészségtelen és fárasztó állás. Testét két karjára támasztja, és ha az aránytalanság a pad és asztal között igen nagy, az előre vetett vállak tartják a mellet, a helyett hogy az a törzsön nyugodnék. E helyzet csakhamar fárasztóvá válik, a fej előre hajolva, megnehezül, és szűkség van, hogy egy vagy két kézzel támaszszuk meg; vagy pedig állunkat tegyük karjainkra.

Még roszabbúl állunk az írásnál: az egyik kar nyugszik csak az asztalon, és pedig rendszeren a jobb kar,

mialatt a másik lelóg, oly képpen hogy a könyök a bal térdre nehezül, és így egyedül az újjak végével tartjuk a papirost. A papiros széle nem párhuzamos az asztal szélével, hanem ferde vagy merőleges reá. Naponként több órán át ily helyzetben ülni, az ifjúság teljében, midőn a test gyorsan fejlődik, annyi mint állandólag rosz behatásokra tenni szert.

A statistika kimutatta emez állítás igazságát. Svájcban például 100 tanuló közül 20-nak, és a fiatal lányoknál 40-nek, kik iskolába járnak, egyik válla alacsonyabb mint a másik.

Mindenekelőtt a padokat támasztékkal kell készíteni, és ennek sem igen alant, sem igen magasan nem szabad feküdni, sem pedig hátrafelé hajolnia. A hátrafelé hajló padok elősegítik a test hanyag tartását, és azt előre csúsztatják; eme helyzet igen alkalmatlan az olvasásnál. A támasztéknak ellenkezőleg egyenesnek kell lennie, és egy darab 10 centiméter szélességű deszkából kell állnia, mely a derék fölött van megerősítve. A lóczának elég szélesnek kell lennie, hogy a lábszárak majdnem egész hosszúságukban rajta nyugodjanak, és oly magasnak, hogy a láb talpa a természetes állásban maradjon az alsó deszkán. Az asztal kiálló része merőlegesen a lócza mellső széle felett kezdődjék, és épp oly magasságú legyen, hogy az előkar reá támaszkodhassék a vállak meghajlása nélkül. Az asztal hajlása írásra körülbelül 20 fok, olvasásra 40 foknyi legyen. (*Bull. hebdomadaire de l'Association scientifique.*) K—y.

#### MŰSZAKI VEGYTAN.

(Rovatvezető: WARTHA VINCZE.)

(1.) A MIT TUDNAK, DE AZÉRT MÉG SEM ÉRTENEK. — Gyakorlat és szokás két oly dolog, melyek a sikert és lehetőséget lényegesen elősegítik. Az elsőbbi a mechanikai és kezelési nehézségeken segít át bennünket, az utóbbi pedig még a magában véve

kellemtlent is elviselhetővé teszi, és erőt kölcsönöz arra, hogy a veszélyeknek kevesebb aggodalommal nézzünk szemébe.

De a gyakorlat és szokás ezenkívül két oly dolog is, melyek igen lényeges okai annak, hogy az életben

sok mindenféle tünetényt minden átgondolás nélkül veszünk, s abba a hitbe takaródzunk, hogy tudjuk és értjük ezt vagy amazt — mert hiszen ismerjük. Nem hiszem, hogy valami nyomósat lehetne ellene vetni azon állításnak, hogy éppen az, a mi előtünk legismeretesebbnek látszik, lényegében véve a legismeretlenebb. Csak néhány physikai tünetényt kell emlékezetbe hoznom, melyeket az életben felületes megfigyelés útján olyannyira ismerünk; — hány ember ismeri vagy érti okait, összefüggését, kölcsönös viszonyát, röviden, valódi lényegét?

Néhány oly ténny fogunk sorra venni, melyek többé vagy kevésbé egytől egyig ismeretesek, s még fogjuk kísérteni ezeken kimutatni, hogy sokról azt hisszük, hogy értjük, mert látjuk, hogy tehát sok olyan dolgom van, a mit ismerünk, de azért még sem értünk.

Ha vízzel átnedvesített gyapot- vagy selyemdarabot égő kén fölé tartunk, akkor a kelme megfehéredik. Mindenki azt mondja, hogy gyapotot és selymet (nemkülönbén szalmát) kénessavval szoktak fehériteni. Ha a fehéritett gyapot- vagy selyemdarabot csak kissé tömény-kénsavba mártanók, a kénsav azt szétmállasztaná (megmarná). Ha ellenben vízzel megnedvesített vörös rózsát tartunk égő kén fölé, annak a vörös levelei megfehérednek, ha pedig most a meghaloványodott rózsát kénsavba mártjuk, akkor az ismét megveresedik, s olyanná válik, a milyen a fehérités előtt volt.

Ezen tünetmények helyes fölismérésére szükséges, hogy a kén elégeése által származott kénessav tulajdonságait és magatartását tüzetesebben tanulmányozzuk.

A kénessav — mely a kén elégeése által a levegőn képződik, miután a légből élelynt von magához — képezése után igen hatalmasan törekszik még több élelyfelvétel által kén-

savvá alakulni. Azon szerves festőanyag, mely a fehéritendő szöveten van, élelynt tartalmaz. Míg tehát a kénessav ezen festőanyag élelyt — mely annak egyik lényeges alkotórészét képezte — magához ragadja, és az által kénsavvá alakul át, addig a festőanyagot szétbontja. Ez az eset a gyapot- és selyem-fehéritésnél. A másik esetben ellenben a kénessav a rózsza veres festőanyagával fehér vegyületet képez, de miután a kénessav oly gyenge, hogy más kissé erősebb savak által vegyületeiből könnyen kiűzhető: azért, ha a fehéritett rózsát kénsavba mártjuk, akkor ez, mint erősebb sav, a kénessavat vegyületéből kihajtja, vagyis a kénessavnak összeköttetését a rózsza veres festőanyagával megszünteti, és így — miután a rózsza fehéritése csak az által történt, hogy a kénessav a festőanyaggal vegyült — az ok megszüntvén, a rendes állapotnak is vissza kell térnie, vagyis a rózsának ismét eredeti színét kell felvennie.

Ha közönséges vakolattal kő- vagy téglakötést eszközlünk, tudjuk, hogy a vakolat (ragaszt) előbb híg, s hogy ezen friss ragasztással a téglák még nem tartanak szilárdul együtt, továbbá, hogy a vakolat megkeményedése és ezzel együtt a falazat szilárdsága csak egy bizonyos idő múlva következik be. Lássuk tehát, hogy a vakolat e megszilárdulása miképpen megy végbe?

Az égetett mész, vagyis a természetben előforduló szénsavas mész, mely égetés által szénsavát elvesztette, nagy mértékben bír azon tulajdonsággal, hogy vizet vonz magához s ezzel együtt chemiai vegyületet alkot. Ez egy oly vegyfolyamat, melynél — mint sok más hasonló folyamatnál — meleg válik szabaddá. A meleg mennyisége itt, t. i. a mész oltságánál, oly nagy, hogy a hozzátett víznek egy része gőz-alakba csap át. Egy oly tény, melyet mindott meg lehet figyelni, a hol mészet oltanak,

Az égetett mészhez homok tétetik, s így a vakolat-készítés véget ért.

A ragasz megkeményedése két tüneten alapszik: kötő-képessége egyrészt a tapadás tünetén (ad házion) alapszik, mint azt az enyv hatásán tapasztaljuk, másrészt pedig vegyi folyamaton, mert a mész a levegőből ismét szénsavat vesz fel, azaz szilárd vegyületet alkotván, másrészt pedig a hozzátett homokkal egyesül s ezzel még kovasavas meszet képez. Miután pedig ezen vegyületek képeztetése lassan megy végbe, azért az egész megkeményedés is csak hosszabb idő múlva következik be.

A növényi szöveteket, tehát különösen a pamut- és vászonszöveteket — mint ismeretes — chlórral fehéritik. Gáz-alakú chlór, erős behatása következtében, nem használható, a chlórmentes ellenben — mely alchlórossavas mész, chlórkalcium és mész-hidrát keverékből áll — erre a célra nagyon alkalmas. A leggyengébb savak, mint a levegőnek szénsava, képesek az alchlórossavas meszet szétbontani és abból az alchlórossavat szabaddá tenni. A mint ez azonban szabaddá lesz, rögtön szétesik chlóra és élenyre.

Hogyan hat a chlór fehéritőleg?

A chlór mindenekelőtt a hydrogénhez való nagy vonzalma által tünteti ki magát. A szerves testekből képes a könenyt elvonni s az által sósavat alkot. A fehérités a szerves testek szétbomlásán alapszik; a chlór ugyanis a festő-anyag könenyét elvonja, mi által szintelenné teszi. Az alchlórossav szétbomlásánál keletkező élenynek szintén fehéritő képesség tulajdoníthatik. De ha a chlór a festő-anyagokat már egyszerű szétbontotta s még mindig túlmennyiségben van jelen, akkor megtámadja magát a szövetet, ennek könenyével egyesülvén, mialatt azt szétrombolja. Éppen ebben rejlik a chlórnak méltán félelmes hatása, mely mindig előáll akkor, ha több chlór van jelen, mint a

mennyi a festőanyagok szétbontására szükséges. A chlórnak a hydrogénhez való azon nagy vonzalmánál fogva, hogy a világosság befolyása alatt, ha vízben van oldva, még ezt is képes szétbontani és azzal sósavat alkot, az élenyt pedig szabaddá teszi, szükséges, hogy azt sötét üvegekben vagy a világosságtól elzárt helyen tartsuk.

Éppen ilyen változásnak van alávetve az ezüst- és higanykészítmények nagyobb része, melyeket „fénykerülő“ készítményeknek is nevezünk. Az ezüstkészítmények szétbomlásán, a világosság behatása alatt, alapszik a fényképezés elve.

Ha valamely tárgyat fényképezni kell, a fényképész egy üveglapot vékony collodiumréteggel von be, mely collodium jó d vagy bróm sókkal van áztatva. A collodium, mint tudva van, lögyapotnak aetherbeli oldata. Hogy az így elkészített üvegtábla a világosság iránt érzékeny legyen, az úgynevezett ezüstsüldőbe — oly oldatba, mely egy rész salétrossavas ezüst (pokolkő) és 10-rész vízből áll — tétetik, s két percig benne hagyatják. A fényképész most e lapot sötét tokjából, a világosságtól megóva, a camera obscurába viszi, és miután az állásra, tartásra nézve változások tétettek, bekövetkezik a fényképezés-határozó pillanata. A fedők levétetik, mi által a tárgy-lencsén a világosság sugarai behatolnak, s jó készülék mellett néhány másodperc múlva a művelet bevégeződött.

Ha most a lemez világosságtól megóva, a sötét kamrában tokjából kivétetik, a képnek még csak nyoma sem látszik. Ez csak akkor tűnik elő, ha a lemez vasvitriól-oldattal öntetik le. A vasvitriól a lemezre tapadt ezüstoldattal keverődik, ezzel finom poralakú fémezüst-csapadékot alkot, mely a jódezüst megvilágított pontjaira rakódik le, mi által a képét láthatóvá teszi. Ez az úgynevezett kifejtési folyamat. De milyen itt a kép! A kaukasiai egy valódi aethiopiai, sőt

még ruháink is átérték e faj-változást! Fehér bőrünk ezen udvariatlan fényképezés által fekete, fekete kabátunk vakító fehér lett, éppen kirívóan sötétbarna kezünk és arcunk mellett. A kép úgynevezett negatív, ellentett vagy fordított. Minden a valóságban világos helyett sötétet, a sötét helyett világosat mutat, ez az egész kép tömördek apró ezüstpontokból áll, mint az irónrajz graphitpontokból.

E kép most lepárolt vízzel megmosatik és savanyú pyrogallus és salétromsavas ezüstoldattal leöntetik. Ezen eljárás által ismét poralakú ezüstreteg rakódik le a kép contourjaira, s ezeket sötétebbé teszi. Ezt a rajzot ismét destillált vízzel mossák meg, alkénessavas nátron-oldattal öntik le, minek következtében minden jódezüst feloldódik, s most újból lemosatik.

De ezen sokszoros eljárás által még mindig negatív képünk van. Ezen collodium negatívot a papiroson pozitív kép előállítására használjuk. Hogy ez eléressék, a papirost, mely konyhasóval van áztatva, s arrowroot ragasszal bevonva, salétromsavas ezüstoldatban áztatják, s aztán megszáritják.

Ezen papiroson, mely most már chlőrezüstös és salétromsavas ezüstöt tartalmaz, a firniszelt negatív képpel lefödetik, s a világosság behatásának kitétetik.

A világosság minden átlátszó rétegen keresztül hatol, s az alatta lévő papírt megbarnítja, míg ellenben a negatív sötét és átláthatlan helyei alatt lévő papírhelyek színtelenek maradnak; így módon ismét fordított, de helyes képet nyerünk, mely vízzel megmosatik, híg aranyoldatba mártatik, s végre alkénessavas nátronnal kezeltetik.

Ha az imént leirt fényképezést átgondoljuk, arra a végeredményre jutunk, hogy az egész eljárás az ezüst és ezüstkészítményeknek a világosságon végbement változásán alapszik.

Vegyünk egy kis darabot az úgynevezett salétromsavas ezüst- vagy polkókból — mely nem más mint fémezüstnek oldata salétromsavban, mely a szörpsűrűségig van lepárolva, s kijegecsezítve — s oldjuk fel ezen jegeczetet kevés vízben, adjunk hozzá konyhasó oldatot, s látni fogjuk, hogy túró-alakú csapadék keletkezik, mely eleinte fehér színű, később szétszórt világosságban ibolya színt vesz fel, míg végre egészen feketévé válik. Ezen egyszerű tüneményben rejlik az egész fényképezés titka, s hasonlóan ez okból kell gyógyszerészeknek, gyógyszerkereskedőknek sat. ezüst készítményeiket fekete vagy feketével bevont üvegben tartani.

A salétromsavas ezüst vagy polkó azon tulajdonságát, miszerint szerves anyagokat a világosság befolyása alatt tartósan megfeketíteni képes, felhasználják arra, hogy az úgynevezett chemiai tintával fehérneműt, faedényt sat. megjegyzzenek. Ezen tinta két különböző folyadékból áll, az egyik, melylyel a megírandó hely előkészítetik, pyrogallussavnak víz- és bórszeszbeli oldata; a másik, a valódi tinta, amóniakos-salétromsavas ezüst-oldat, melyben kevés arabiai gummi van földoldva.

A vonásokat, melyeket ily tintával írtunk s a közvetlen világosságnak kitéve, fekete színnel előtűnnek, tiszta vízzel, lúggal, vagy savval való mosás által nem lehet eltávolítani. Ha azt elakarjuk tüntetni, úgy cyan-kálium-oldattal kell azt megmosni, mely igen veszedelmes mérég, s melynek készítésénél nagy óvatossággal kell eljárni, hogy a kézen, melylyel mosunk, nyitott sebek vagy fris karczolatok ne legyenek.

Értekezésünket egy ismeretes, de még mindig nem becsült tüneménynyel fejezzük be.

Valamely folyadéknak forrponjtja tudvalevőleg nem csak az illető folyadéktól, hanem a reá gyakorlott nyomástól is függ. Ha azt mondjuk,

a víz 100 C.<sup>o</sup>-nál forr, ez annyit jelent, hogy ha e vizet 100 C.<sup>o</sup>-ra melegítettük, oly kiterjedést nyert, hogy a keletkezett gőzök, a reájok gyakorolt nyomást legyőzni képesek. Nyitott vagy általában nem légmentesen zárt edényben — föltéve a normál 760 mm. nyomást — a víz tehát mindig 100 C.<sup>o</sup>-nál fog forrni.

Sokan azon téves nézetben vannak, hogy valamely edényben a már forrásban lévő víz hőmérsékletét több tüzelő-anyag elégetése által nagyobb hőfokra lehet emelni. Tudvalevőleg e körülmények között a víz hőmérséke egy negyed fokkal sem

fog emelkedni, s a szaporított tüzelő-anyag a nyitott edényben csak nagyobb gőzfejlődést fog előidézni, mert éppen a víz feletti nyomás változatlan maradt. Ily esetekben aztán az elpárolgott vizet pótolni kell, s így a tüzelő-anyag és időpazarlás kétszeressé válik.

Ha a víz már forr, igen kevés tüzelőpótlással forrásban lehet tartani. Nagyobb tűz csak gyorsabb forralást, tehát sebesebb elpárolgást hozhat létre, de ez esetben magasabb hőfokot soha. — (*Der praktische Techniker után*). *Vadász József*.

#### K Ü L Ö N F É L É K.

(6.) TERMÉSZETTUDÓSOK GYARMATA. — Az amerikai Erzsébet szigetcsoporton igen sajtáságos, ezideig páratlan „*természettudományi intézet*“ van alakuló félben, melynek igazgatójaúl a 72 éves veterán tudós Louis Agassiz, a párisi tud. Akadémia külföldi levelező tagja, választatott meg. — Az intézet berendezésére már több év óta folytatják a készületeket: több kikötőben már aquariumokat építettek, most pedig a szigetség belsejében terjedelmes állat- és növénykeretet szándékoznak alapítani, melyben az intézet leendő növendékei tanulmányaik tárgyát közvetlenül maguk közelében fogják lelteni. — Az intézethez kitűnő tanerőket igyekeznek megnyerni, és a tanulóknak csupán élelmezésük és személyes szükségleteik költségeiről kell gondoskodniok, a mi nem igen sokra fog rúgni, míg az intézetet minden hozzátartozóival együtt, még az előadásokat is beleértve, teljesen díjtalanul hssználhatják. Az első hír hallatára máris oly sokan jelentkeztek, hogy Agassiz kénytelen volt nyílt levelet közrebo-csátani, melyben kijelentette, hogy az intézetbe a tanárokon és rendes

személyzetten kívül, csak 50 tanuló vétethetik fel. Egy new-yorki műkedvelő az intézetnek egy könnyű yachtot ajándékozott, melyet tengeri sétákra, tudományos kirándulásokra, fenék-kutatásokra és halászatra fognak használni. (Nature.)

(7.) VÉNUS ÁTVONULÁSÁNAK MEGFIGYELÉSÉRE, írja a londoni *Nature*, az orosz csillagászok 24 állomást szándékoznak berendezni, s reménylik, hogy az idő igen kedvező lesz a megfigyelésekre nézve mind Sibiériában mind a Pacifique oldalon, mert Oroszország eme birtokain december hónapban legfeljebb három ködös, borús napra lehet számítani. A novemberi rendkívüli hideget a munkálatokra nézve legyőzhetetlen akadállyal tartják. Minden állomás el van látva számos jó műszerrel, s a csillagászok egyelőre a pulkowai csillagdában foglalkoznak előmunkálatokkal és tanulmányokkal. Az állomások földrajzi fekvését egy külön bizottság előre egyenként meghatározza. Végül pedig kiegészítésül Sibiérián keresztül Nicolaveskig távirtdai hálózatot készítenek.



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

## A.

Hónap és nap	Légnyomás mi liméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	751.1	749.3	748.1	749.5	25.6	31.9	24.0	27.2	12.6	10.9	11.4	11.6	52	31	51	45	—
2	47.0	48.8	49.1	48.3	23.7	25.5	23.2	24.1	12.8	12.0	9.3	11.4	59	50	44	51	—
3	51.7	51.2	51.4	51.4	18.0	25.4	19.1	20.8	9.9	8.4	8.7	9.0	64	35	53	51	—
4	51.9	50.2	49.4	50.5	19.4	26.9	20.0	22.1	9.7	8.7	9.5	9.3	58	33	55	49	—
5	49.3	48.1	47.7	48.4	19.9	28.6	21.3	23.3	9.7	7.6	9.1	8.8	56	26	49	44	—
6	48.7	48.0	48.8	48.5	21.0	30.9	23.0	25.0	11.0	10.0	9.4	10.1	60	30	45	45	—
7	50.4	50.2	50.4	50.3	24.7	30.4	24.0	26.4	10.3	8.6	11.1	10.0	45	26	50	40	—
8	52.6	51.8	51.1	51.8	25.7	30.2	23.4	26.4	12.7	9.8	10.5	11.0	52	31	49	44	—
9	50.0	46.7	44.3	47.0	23.4	31.3	26.3	27.0	13.3	11.8	11.7	12.3	62	35	46	48	—
10	41.2	43.4	47.6	44.1	22.3	19.9	16.2	19.5	14.2	9.7	5.9	9.9	71	56	43	57	—
11	51.0	50.4	51.0	50.8	15.3	21.4	16.2	17.6	6.9	6.5	8.4	7.3	54	34	61	50	—
12	51.8	51.0	52.1	51.6	15.8	22.2	18.1	18.7	9.3	7.5	9.1	8.6	69	38	59	55	—
13	53.6	52.3	52.3	52.7	16.5	24.0	16.7	19.1	9.8	7.8	7.6	8.4	70	34	54	53	10.0
14	51.7	50.5	51.6	51.3	17.4	24.8	18.0	20.1	9.8	8.6	12.0	10.1	67	37	78	61	0.7
15	53.3	53.5	54.5	53.8	16.2	23.5	14.1	17.9	9.2	7.2	9.3	8.6	67	33	78	59	—
16	56.1	54.8	54.9	55.3	18.0	24.7	16.7	19.8	7.7	8.2	7.6	7.8	50	36	54	47	—
17	53.9	52.0	51.9	52.6	18.1	26.7	21.8	22.2	8.6	8.3	9.4	8.8	56	32	48	45	—
18	51.2	49.7	49.1	50.0	19.6	29.0	21.0	23.2	10.5	11.7	12.6	11.6	62	39	68	56	—
19	47.9	46.0	46.0	46.6	21.4	30.4	24.1	25.3	11.0	9.7	11.9	10.9	59	30	54	48	—
20	46.0	45.8	46.7	46.2	20.6	29.5	20.0	23.4	12.2	12.6	13.2	12.7	68	41	76	62	↑ este, nyom.
21	49.8	49.8	51.2	50.3	18.4	26.4	21.0	21.9	11.9	8.7	8.9	9.8	70	34	48	51	—
22	52.5	51.0	50.7	51.4	19.9	28.1	20.7	22.9	12.6	11.9	12.2	12.2	73	42	67	61	—
23	50.7	49.0	49.1	49.6	21.8	29.6	21.9	24.4	11.9	9.8	10.5	10.7	62	32	53	49	—
24	49.1	47.8	48.1	48.3	22.8	31.4	24.6	26.3	11.8	9.4	14.6	11.9	57	27	63	49	↑ este
25	49.0	48.4	49.4	48.9	23.6	32.1	23.4	26.4	14.0	11.5	11.3	12.3	65	32	53	50	—
26	50.5	49.4	49.8	49.9	21.8	31.5	23.3	25.5	12.3	10.2	11.2	11.2	64	29	53	49	—
27	51.0	49.8	49.4	50.1	22.6	31.7	25.6	26.6	13.0	11.6	12.8	12.5	64	33	53	50	:0.9
28	48.7	46.2	44.9	46.6	21.9	29.1	24.2	25.1	11.4	11.8	13.2	12.1	59	39	59	52	:14.5
29	45.2	44.2	43.9	44.4	19.6	21.5	18.8	20.0	14.1	14.2	11.4	13.2	83	75	70	76	:0.5
30	44.8	46.3	46.7	45.9	16.2	21.5	15.0	17.6	10.4	7.3	7.6	8.4	76	39	60	58	:0.3
31	46.4	47.4	47.4	47.1	15.2	17.8	15.6	16.2	8.8	8.6	8.9	8.8	68	57	67	64	—
Összesen	749.9	749.1	749.3	749.4	20.2	27.0	20.7	22.6	11.1	9.7	10.3	10.4	62.6	37.0	56.8	52.1	—

Javított hőmérséki közép: + 22.4 C°. — A légnyomás maximuma: 756.1 millim. 16-án reggel 7 órakor. A légnyomás minimuma: 741.2 millim. 10-én reggel 7 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 32.1 C° 25-ikén d. u. 2 órakor. — A hőmérséklet minimuma: + 14.1 C° 15-én este 9 órakor. — A nedvesség minimuma: 26%, 5-én és 7-én d. u. 2 órakor. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 6. — A csapadékok összege: 18 millim. — Elpárolgás: 170.3 millim.

Jelek magyarázata: köd ●, eső †, hó \*, jégeső Δ, égi háború †, villogás †, jellel jelöltetik; a †-tel ellátott csapadékok pedig *harmatvizet* jelentenek.

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

B.

Nap.	Szélirány és szélere			Felhőzet				Ozon		Delejes elhajlás				Del jes vízszintes erő			
	7h reggel	2h d. n.	9h este	7h reggel	2h d. n.	9h este	közép	éj- jel.	nap- pal	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	NE <sup>1</sup>	NE <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	0	3	0	1.0	1	2	9°21.4	9°25.0	9°34.6	9°33.7	2.1002	2.0976	2.1024	2.092
2	NW <sup>4</sup>	NW <sup>7</sup>	NW <sup>6</sup>	3	5	1.0	6.0	2	5	24.8	29.0	35.8	28.9	1026	1014	1042	105.
3	W <sup>4</sup>	NE <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	4	2	1	2.3	4	3	23.6	27.8	35.8	28.3	1037	1012	1043	107.
4	NE <sup>1</sup>	SE <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	1	4	0	1.7	0	1	25.3	29.2	35.8	29.9	1047	1034	1033	106.
5	NE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	2	0	0.7	0	0	25.2	27.5	36.4	30.2	1056	1053	1067	105.
6	—	NW <sup>3</sup>	SW <sup>3</sup>	3	5	1	3.0	0	1	23.9	29.3	34.1	30.5	1049	1021	1029	105.
7	NW <sup>3</sup>	NW <sup>4</sup>	W <sup>3</sup>	3	1	1	1.7	3	2	22.1	28.1	38.5	19.4	1047	1009	1049	105.
8	NW <sup>1</sup>	NW <sup>2</sup>	SW <sup>1</sup>	0	2	4	2.0	3	1	26.4	31.0	33.8	31.7	1015	1032	1048	106.
9	—	—	—	0	3	0	1.0	0	1	26.4	31.4	38.5	29.8	1037	1023	1023	105.
10	—	NW <sup>6</sup>	NW <sup>6</sup>	2	3	2	2.3	0	5	25.3	32.2	37.8	31.7	1041	1046	1009	106.
11	NW <sup>3</sup>	NW <sup>3</sup>	—	0	3	6	3.0	5	2	25.8	31.5	38.1	29.7	1029	1025	1038	104.
12	N <sup>1</sup>	NW <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	0	8	4	4.0	3	3	25.9	29.3	35.6	31.5	1015	1008	1043	105.
13	W <sup>3</sup>	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	6	4	2	4.0	4	2	27.8	29.5	35.4	23.1	1032	1024	1041	109.
14	S <sup>1</sup>	NW <sup>3</sup>	—	9	5	10	8.0	0	3	23.6	29.7	35.9	28.7	1029	1024	1047	105.
15	W <sup>4</sup>	NW <sup>4</sup>	W <sup>3</sup>	0	2	2	1.3	6	0	25.8	30.6	36.8	30.8	1031	1029	1060	106.
16	N <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	5	0	1.7	3	1	25.8	28.8	36.8	29.2	1052	1024	1063	104.
17	—	E <sup>3</sup>	W <sup>1</sup>	3	3	8	4.7	0	0	26.1	28.6	34.9	23.8	1014	1035	1050	107.
18	—	—	W <sup>1</sup>	8	5	3	5.3	0	0	22.5	29.5	35.7	28.7	1015	1002	1038	106.
19	NE <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	—	1	2	0	1.0	0	0	24.8	30.7	36.6	31.6	1021	1016	1056	107.
20	NE <sup>1</sup>	SW <sup>3</sup>	NW <sup>5</sup>	0	7	10	5.7	0	0	26.7	32.6	37.1	32.5	1002	1015	1056	105.
21	NW <sup>4</sup>	NW <sup>3</sup>	E <sup>1</sup>	2	3	0	1.7	6	3	24.8	28.3	34.6	29.8	1026	1030	1053	105.
22	—	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	5	0	1.7	0	1	25.6	30.4	35.9	30.4	1026	1033	1065	108.
23	NE <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0.0	0	0	25.5	31.2	31.2	28.9	1030	1025	1053	105.
24	N <sup>1</sup>	SW <sup>3</sup>	—	1	1	0	0.7	3	0	27.3	30.7	36.4	32.2	1016	1000	1025	105.
25	—	W <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	0	5	0	1.7	0	0	25.3	30.7	37.8	27.6	1017	1004	1038	104.
26	—	N <sup>2</sup>	SW <sup>1</sup>	1	2	0	1.0	1	0	24.8	32.4	33.6	28.2	1020	1020	1034	105.
27	—	NE <sup>2</sup>	—	1	2	3	2.0	0	0	28.7	29.9	34.1	29.0	1024	1000	1026	105.
28	—	NE <sup>4</sup>	NE <sup>2</sup>	7	7	0	4.7	0	0	23.5	26.9	34.9	28.9	1015	1029	1030	105.
29	W <sup>1</sup>	NW <sup>5</sup>	NW <sup>2</sup>	3	8	3	4.7	2	6	23.2	28.6	36.2	28.6	1039	1016	1034	107.
30	NW <sup>6</sup>	NW <sup>3</sup>	NW <sup>2</sup>	9	3	0	4.0	6	7	24.0	25.8	36.6	28.8	1031	1038	1072	106.
31	—	W <sup>1</sup>	W <sup>4</sup>	7	9	4	6.7	3	5	22.9	29.1	39.6	29.9	1049	1032	1067	107.
Közép	—	—	—	2.4	3.8	2.4	2.9	1.8	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása : N. NE. E SE. S. SW. W. NW. — Középszél erősség : 1.9.

százalékokban: 5. 14. 3. 3. 3. 8. 3. 32.

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

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





# Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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