

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3/2 nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

---

---

XXV. KÖTET.

1893. JULIUS

287. FÜZET.

---

---

## A nevelés egészségtana.

Régi közmondás, hogy »könnyebb a bajt megelőzni, mint orvosolni«; de azért manap sem követjük nagyon. Így az orvosi tudomány sem küzd elég nyomatékosan abban az irányban, hogy megelőzze a bajt, noha meg van győződve, hogy sok nyavalyát nem tud meggyógyítani. A sok példa közül csak néhányat említek. Ismeretes a tüdővész gyógyíthatatlansága, vagy helyesebben orvosszerének a hiánya; azt is tudjuk, hogy a közelrelátáson nem birunk segíteni, sőt hogy a közelrelátás sokszor vakságra kárhoztat; valamint az sem ismeretlen, hogy az ideges elgyengülés ellen sincsen szerünk: s mégis inkább e bajok orvosságát kutatjuk, hogyses minden erőnkkel megelőzésökre törekednénk.

Így járunk el a nevelésben is. Jól tudjuk, hogy a gyermek pólyázása, hiányos táplálkozása, naptól, levegőtől elvonása, testi és értelmi erejének túlbecsülése betegséggel és elsatnyulással jár: még sem a nevelés hibáinak kiküszöbölésére törekszünk, hanem megelégszünk azzal, hogy a penészes magzatot orvosi kezelésben részesítjük, és megnyugszunk benne, mint a ki dolgát jól végzi.

A nevelés egészségtanának hivatása kimutatni, hogy mi a célja a nevelésnek; mi módon kerülhetjük ki a helytelen nevelésből eredő hibákat, mi módon nevelünk egészséges embert, tehát figyelemmel kíséri az embert születésétől nagykorúságáig, sőt mondhatnám haláláig.

Mint hogy a nevelés célja az egészséges ember, nyilvánvaló, hogy a mai rendszer, a melynek célja a tanult ember, nem egyéb vak tapogatózásnál; de nyilvánvaló az is, hogy neveléssel nem foglalkozhatunk élettani ismeretek hijával.

A nevelésen eddig tudományos kipallérozást értettek, pedig az csak egyik része, mert a nevelés feladata a test fejlődésével karöltve művelni az elmét. Ha tehát a nevelés meg akar felelni feladatának,

sem az élettani, sem az egészségügyi ismereteket nem mellőzheti. A neveléssel foglalkozók többnyire teljes hijával vannak ezeknek az ismereteknek, kötelességünk tehát arra törekedni, hogy a nevelők olyan kiképzetésben részesüljenek, a mely lehetővé tegye ez ismeretek elsajátítását. A tanítóképzők és a bölcséleti karok rendes tantárgyai között az anatómia, a fiziológia és az egészségügy kiváló helyet foglaljon el, mert csak így érhetjük el, hogy azok, a kik a gyermek fejlődésével foglalkoznak, a fejlődés törvényeiben járatosak is legyenek.

Vak tapogatózásnak neveztük a mai nevelést. Vajjon tudjuk-e igazolni e súlyos vádat? Ha számba vesszük a nagy gyermekhalandóságot, a közepes életkor csekély voltát, a gyakori szívbénulásokat 30—40 éves korban, a korai agybénulásokat: igazoltnak tartjuk a vádat. A betegségeknek még csak egy osztályára utaljuk az olvasót, az iskolai betegségekre, a melyek klasszikus tanuként szerepelnek, és rögtön elejét vesszük a kétkedésnek.

Ha a szülő hat-hét éves korig megóvta gyermeke épségét, testi és értelmi üdeségét, és kiragadja a természetes fejlődés köréből, hogy az értelmi idomításnak alávetve, az iskolai kötelezettségnek eleget tegyen, három-négy év múlva, sokszor már hamarabb is tapasztalni fogja, hogy csemetéje piros színe helyét ad a sápadtságnak, a gerincoszlop elferdül, a tüzes ép szemek elbágyadnak és közelrelátókká válnak, a figyelmes, tanulékony gyermekből szórakozott tanuló lett, orrvérzés, fejfájás jelenkezik, a domború mellkas összeesik, az izmok ellankadnak, a növés fennakad, és az idegesség tünetei mutatkoznak rajta.

Talán csak nem az iskola és a tanulás bűnéül rójuk fel mind e bajokat? A ki az élettan elveit, a test fejlődésének törvényeit ismeri; a ki tudja, mi az izmok rendeltetése a test háztartásában; a ki tudja, hogy a szem nem merev szerv, hanem kétféleképen alkalmazkodik a világítás mennyisége és a szemlélt tárgy távolsága szerint; a ki tudja, hogy a gyermeki agyvelő és a meglett ember agyveleje között milyen nagy az anatómiai különbség; hogy mi a tüdő és a belehelt levegő rendeltetése, mennyi levegőre van szükségünk óránként, mennyi széndioxidot lehelünk ki óránként, és milyen hatása van a széndioxidnak szervezetünkre: az el fogja ismerni, hogy az iskola és a tanítás módszere szoros kapcsolatban van az iskolai betegségekkel.

A gyermekek nagyon kevés kivétellel ép szeműek; csak azok hibás szeműek, kiknek effajta születési hibájok van. Az ép szem egyaránt tisztán különbözteti meg a távol és közel fekvő tárgyat.

Ilyen szeme van a gyermeknek. Messzirelátó az a szem, a mely csak a távol fekvő tárgyakat különbözteti meg tisztán, a közel fekvőket pedig nem, a közelrelátó pedig megfordítva. Már most mit tapasztalunk a hat éves gyermekeken és mit a népiskolai és középiskolai gyermekeken? A hat évesek mind ép szeműek, a kilencz, tíz, tizenkét- és több évesek jelentékeny százaléka közelrelátó. Minél felsőbb osztályba járnak a növendékek, annál nagyobb e százalék is, azaz a felmenő osztállyal együtt egyenlő arányban gyarapszik a közelrelátás. A népiskolákban 10—15 százalék, a középiskolákban 35—40 százalék közelrelátó; a felső iskolákban még több.

Ennek élettani magyarázata következő. A mai tanulmányi rend a szemre nehezedik kiválóan. Olvasással és írással sajátítjuk el az ismereteket, tehát a szemmel vesszük be a tudományt. A ki a szemnek szerkezetét ismeri, tudja, milyen érzékeny műszer az, és mennyire szorul kiméletre kivált a fejletlen gyermeki szem. Továbbá a szem nem merev test, hanem lágy, alakot változtató és alkalmazkodó; a világ képét nem mereven fogadja, hanem alkalmazkodik, épen úgy mint a teleszkóp, a melynek üveglencséit csavarral mozgatjuk. A szem kétféleképen alkalmazkodik aszerint, a mint a világítás mennyisége, vagy a szemlélt tárgy távolsága kívánja. Amott a szivárványhártya, emitt a szaruhártya és a lencse a szabályozó. Bő világításnál szűkül a szembogár, gyérnél tágul. Távol fekvő tárgy szemléletkor más a szaruhártya és lencse domborulata, mint közel fekvő tárgy szemléletkor, tehát mindkettő alakot és helyet változtat; a miből következik, hogy minél korábban fogjuk munkába a gyermek szemét, minél gyakrabban van működésben a fénytörő készülék, minél apróbb tárgyakat és mentől közelebről kell szemlélni, annál jobban erőlködik és annál hamarabb romlik, kopik.

Mindenki tudja tapasztalásból, hogy apró tárgyat közel emelünk szemünkhöz, nagy tárgyat távol tartunk tőle, mert ellenkező esetben nem vetődik a szemfenékre a tárgy képe. Ez megfelel az optikai törvényeknek. Nagy és távolfekvő tárgyak szemléletével nem romlik meg a gyermek szeme, azért legalkalmasabbak a szemléleti oktatásra a háztáj környékén fekvő tárgyak, a kert, a mező növényei, a csillagos ég stb. Az apró nyomás, a finom hajszálnyi írott betűk, a helytelen ülés, a korai befogás mindmennyi tényezői a közelrelátás kifejlődésének. Ilyen okból járul hozzá az iskola a szem-szerkezet megromlásához.

Hat éves korban befogjuk a gyereket a népnevelési törvény rendelkezése szerint. Felmerül tehát az a kérdés, hogy e befogás

korai-e, vagy nem? Az iskolai betegségek nagy sora arról tanuskodik, hogy korai a befogás, vagy helytelen a tanulmányi rend, vagy mind a két tényező közreműködik.

A fejlődés korában minden élő lény érzékenyebb és kevesebb ellenálló erőt tud kifejteni, mint meglett korában. Erre vallanak a biológiai törvények. Oly hatások, melyek a kifejlett szervezet erő-kifejtésére szolgálnak, elgyengülésre, tehát az erő-kifejtés megakasztására szolgálnak a fejlődés korszakában. A meglett ember elbírja a terhet, a gyermek nem. Az erős ág meg sem inog a ráaggatott súly alatt, a fiatal hajtás leszakad. A mai nevelés és a tanulmányi rend nem ez elvek alapján épült fel, ma még a Horatius énekelte állapot közkeletű: »Qui studet optatam cursu contingere metam, multa tulit fecitque puer, sudavit et alsit.«

Vajjon a gyermeknek a játszótérről korai kiszorítása, a szabad mozgásnak felcserélése az iskolai padokkal, a naponkénti 8—10 órai értelmi munka, ismereti tárgyak tanulása megfelelő fogalmak híjával nem arra vallanak-e, hogy az élettani elvek alkalmazását mellőzzük? E tények nem azt igazolják-e, hogy nagyobb terhet róvunk a gyermekre, mint a meglett emberre? Nem azt igazolják-e, hogy anatómiai és élettani ismeretek nélkül nem lehet neveléssel foglalkoznunk, hogy szülő, tanító és professzor el nem lehet ebbeli ismeretek nélkül, egy szóval, hogy a nevelés egészségtana nélkül nem boldogulunk?

Látni való, hogy a gyermek meg van terhelve. Az orvosok, természettudósok és néhány kiváló pedagógus látja azt közel két száz év óta, és mégis alig van számbavehető javulás. Miért a csökönőség? Valamint más téren, úgy itt is a fennálló intézményekhez való szívós ragaszkodás oka a lassú haladásnak, meg az a körülmény, hogy a szülők és a nevelők, anatómiai és élettani ismeretek nélkül nőnek fel.

Megkísértjük a megterhelés fogalmát meghatározni, hogy állításunkat tüzetesebben kifejthessük. A nevelés körében megterhelésnek nevezzük mindazt, a mi az ember testi vagy értelmi kifejlődését megakasztja. A fejlődés megakasztását csak akkor ismerhetjük fel, ha magában a fejlődéstudományban járatosak vagyunk. Tudnunk kell, hogyan gyarapszik a gyermeki szervezet, mely korszakban növekszik leginkább súlyra és nagyságra, milyenek e viszonyok a serdülő korban, mikor éri el a teljes kifejlődést, a teljes érettséget?

Súlyra és nagyságra legtöbbet nő az ember egy éves korában. Születéskor 3—3,5 kilogramm súlyú a gyermek, nagysága pedig

45—50 cm., egy éves korában 9—11 kg. súlyú, hossza 70 cm., tehát súlyra egy év alatt háromszorosan gyarapszik, hossza pedig 20—25 centiméterrel. Az élet többi korszakaiban nincs ilyen gyarapodás, a mely tény intő figyelmeztetésül szolgálhat, hogy a csecsemő a leggondosabb ápolásra szorul. De minthogy a halálozási statisztika tanúsága szerint legtöbb ember pusztul el életének első esztendejében, 25%, azaz az összes halálozások egy negyede esik az első esztendőre, nyilvánvaló, hogy sok mulasztást követünk el.

Sok oka van a csecsemők e nagy halandóságának, a milyenek az öröklött bajok, a nyomor, de kiváló helyet foglal el köztök a nevelés legelemibb fogalmának a hiánya.

Két éves korában 11—12 kg. súlyú a gyermek és hossza 80 cm.; hat éves korában 17—17,5 kg., hossza 105 cm.; tíz éves korában 25 kg., hossza 125 cm.; tizenkét éves korában 30 kg., hossza 135 cm.; tizennégy éves korában 38—39 kg., hossza 145 cm.; tizenöt éves korában 45 kg.

Teljes kifejlődését 30 éves korában éri el a férfi; a nő valamivel hamarább.

Ebből látjuk, hogy a gyermek az első évben rohamosan gyarapszik, a második és harmadik évben szintén gyorsan fejlődik, azután a tizedik évig lassúbb emelkedést tanúsít, de ettől fogva megint rohamosan emelkedik.

Ha a gyermek fejlődése rendes, ilyen módon gyarapszik; ha nem tanúsít ilyen gyarapodást, akkor a nevelés körül kell hibának lenni. Az a szüle és az a tanító, a ki az anatómiában és az élettanban járatos, meglesi a hibát. De vajjon hány szüle, hány tanító járatos a nevelés ez alapvető ismereteiben? Minthogy az iskola ügyet sem vet ezeknek az ismereteknek tanítására, nyilvánvaló, hogy a neveléssel foglalkozók nem tudnak nevelni. A fentebb elősorolt tények igazolják e tudatlanságot. A sok sápadt, szűkmellű, ideges, görbehátú gyerek; a sok vértelen, gyenge csontú, apró kínai lábú leány; a férfikor delelőjén lévők munkára képtelensége; az életkor rövidege: mind arra vallanak, hogy a nevelés helytelen.

A neveléssel foglalkozóknak első sorban ügyet kell vetniök a táplálkozás fiziológiájára, azután a ruházat és lakás egészségtanán kívül a közoktatás egészségtanára is. Ezek az ismereti ágak nem újak, csak alkalmazásuk hiányos, vagy egészen mellőzött.

A gyermek és a serdülő a bevett táplálékot kiválóan testi növéseire, fejlődésére fordítja. A fejlődés rendes menete megakad,

ha a táplálék fogyatékos, de megakad akkor is, ha a táplálékot más célra fordítjuk. Nemcsak a kézi munka, hanem az értelmi munka is kenyérrel táplálkozik. Ha tehát az értelmi munka foglalja le a táplálékot egészen vagy nagy részben, akkor a test gyarapodása csorbát szenved. Minél jobban haladja meg az értelmi munka a gyermek tehetségét, minél több erőt kénytelen ráfordítani, annál több tápláló anyagot von el testi fejlődésétől, tehát annál inkább elsatnyul.

A meglett ember, a teljesen kifejlődött ember többé nem a test növéseire fordítja a táplálékot, hanem csak a szervek működésének fentartására, a szervek kopásának pótlására; és mivel a gyermek a növéseken kívül ezekre, t. i. a szervek működésének fentartására, a szervek kopásának pótlására szintén kénytelen a táplálékból juttatni, nyilvánvaló, hogy a gyermeknek aránylag több esésre van szüksége, mint a meglett embernek, de viszont az is nyilvánvaló, hogy kevesebb erőt juttathat testi és értelmi munkára, mert hiszen a szervezet majdnem mindent lefoglal.

A munka tehát a meglett ember kötelessége. Ezzel korántsem akarjuk azt mondani, hogy a gyermek és a serdülő ne dolgozzék, hanem csak meg akarjuk dönteni azt a Horatius-féle és ma is érvényes követelést, hogy a gyermek sokat fáradozzék és izzadjon. Sok szüle elpocsékolt időnek tekinti azt az órát, a mit gyermeke szaladgálásra, játszásra fordít. Nem törődve alvással, pihenéssel, nappalt éjet öszzetesz szegény feje, hogy a rárótt leczkét bevághassa. Az agyonnevelt ifjak száma nem csekély! Igazolja a serdülők nagy számának satnyasága, igazolja a sok öngyilkosság.

Valóban szomorú dolog ez, a mit a nevelés körül tapasztalunk. A cselekvés súlypontja az ifjúra, sok tekintetben a gyermekre nehezedik. E megterhelés nemcsak a testi, de egyszersmind az értelmi fejlődés rovására történik, mert az élettan bizonyosága szerint a test egyes szervei egységes szervezetet alkotnak, szerves kapcsolatban vannak, a sejtek, az idegek egységes hálózatot alkotnak, és ha a hálózat egy szeme felbomlik, az egész szerkezet rongyossá válik, épen úgy, mint az elektromos gép hasznavehetetlenné válik, ha a dróthálózat valahol megszakad.

A megterhelés fogalmából következik, hogy a gyermek sokféleképen szenved, mert sokféleképen akasztjuk meg élettani gyarapodását. Megakasztjuk, ha a Naptól, levegőtől elzárjuk, ha 80—100 gyereket tuszakolnak össze egy tanterembe (a mely nem is terem, csak kis szoba), ha bőséges eseségről nem gondoskodunk, ha silány gunyával látjuk el télen, ha melegen öltöztetjük nyáron,

ha sok leczkével árasztjuk el, ha tudományt magoltatunk, mikor még a tanulás eszközeivel sem rendelkezik, mikor még elegendő ismerete sincsen az egyes tárgyakról, azaz elvont dolgokkal kedveskedünk neki, mikor még a tárgyas dolgokkal sem ismerkedt meg.

Mindebből láthatjuk, hogy a nevelés egészségtana, a mely anatómiai és élettani elveken épül fel, minden iskolának kell, hogy főtárgyát alkossa, hogy vele mindenki megismerkedhessék, mert senki sincsen köztünk, a ki nélküle ellehessen. Már mondtam feljebb, hogy a férfiú teljes érettségét 30 éves korában éri el, a nő néhány évvel előbb. És vajjon tekintettel vannak-e erre az élettani tényre a társadalmi szokások és intézmények? Vajjon az érettséghez mérik-e a nagykorúságot? Vajjon a 30 éves embert terheljük-e meg jobban, mint a 20 évest? Vajjon nem róvunk-e súlyos terhet a 18—20 éves nőre, a melyet alig bír el, míg ugyanazt a terhes feladatot fel se venné a 25—26 éves nő?

Látni való, hogy maga a nevelés jelentékeny javulásra szorul, de magok a társadalmi intézmények és szokások is arra szorulnak. A megszokott intézményekhez szívós, csökönös ragaszkodást csak a felvilágosodás terjesztésével tudjuk megtörni; csak a helyesnek megértésével tudjuk a helytelent kiküszöbölni; a megszokást csak megszokással lehet eltüntetni, vagy helyesebben, csak akkor szokunk el a rossztól, ha a jóhoz hozzászokunk.

DR. LEGÁNYI GYULA.

## Az erdő, a csapadék és a vízáradás.

Itt beerdősítik a mocsaras talajt, hogy kiszárássá, amott meg kivágják az erdőt, hogy a láz okozóját, a mocsarat a nap szárító sugarainak tegyék ki; itt azt mondják, a szárazságnak és csekély esőmennyiségnek az erdőtarolás az oka, amott meg azért akarnak erdősíteni, hogy a túlságos nagy esőzéseket, az áradásokat meggátolják. Első pillanatra nagy ellenmondások, mert az erdő majd így, majd úgy segítsen és használjon és általánosságban mégis csak nézetek azok, melyek az erdőnek majd ezt, majd amazt a hatást tulajdonítják, nézetek, melyeket részben már eddig is alaptalannak ismertek, részben pedig alaptalannak fognak találni.

Hogy az erdők a csapadékmennyiség fokozására hatnak és hogy a tarolás a csapadék fogyását eredményezi, még mai napon is tág körökben, nevezetesen erdészetiekben, mint szilárd tény szerepel.

Igy idősb Saussure az esőmennyiség csökkenését és a genfi, neufchateli, brienzi és murteni tavak vizének apadását a svájci Alpeseekben tett tarolásoknak tulajdonítja. Humboldt Sándor a trópusi országok vizeinek apadását az erdőirtásokra vezeti vissza s az araguai tavat hozza fel például, melynek vize a tarolás után apadt s az erdősítés után ismét növekedett. Bousingault is azon a nézeten volt, hogy a tarolás az esőmennyiségét csökkenti. Woelikov Palesztinában találja hasonló nézetének bizonyítékait, csak-

hogy az erdők ott, hol hatalmas és megközelítőleg állandó légáramok működnek, az esőmennyiségre nincsenek hatással. Fischbach Károly tankönyvében 1856-ban írja »kiterjedt erdőségek jelentékenyen gyarapítják az esőzéseket«; és Rödiger svájci kulturmérnök Solothurnban (»Havas, erdő, zivatar, jégeső« című 1889-ben megjelent érdekes könyvében) szintén az erdőket mondja a nedvesség nemzőinek. »Hogy az erdő sokkal több nedvességet létesít, mint a nyílt talaj, nem szorúl bizonyításra. Ha nyáron köd képződik, az főképen és legelső sorban erdőben történik. A szerint, a mint e ködök alakulnak, eső vagy zivatar keletkezik. Tulságos sok erdő esőbőséget ad.«

Ezek ellenében Dr. Hofmann giesseni tanár az »Allg. Forst- u. Jagdzeitung« 1861. 134. lapján azt igyekszik bebizonyítani, hogy az erdőirtások az esőmennyiségre hatással nincsenek. Dr. Günther tanár (»A meteorológia, az ő legújabb álláspontjához képest« című, Münchenben 1889-ben megjelent könyvében) csak azt bírja mondani, hogy még nem bizonyos, vajjon az erdős vidék kedvezőleg hat-e a csapadékok általános szaporítására. Landolt E. főerdőmester-tanár (»Az erdő« Zürich 1866) szerint sincsen az bebizonyítva, hogy erdős vidéken a csapadékok összege nagyobb volna, mint csekély erdejű vidéken, ha az erdő mindjárt nagy hatással van is a légköri csa-



padékokra, harmatra, ködre, esőre és hóra és erdős vidéken gyakrabban esik mint erdőben szegény helyeken. A svájci szövetségtanácshoz a svájci magas hegységi erdők vizsgálása tárgyában tett (1862) jelentésében azt írja, hogy a csapadékok egészben mennyiségre meg nem fogytak a tarolás által. Dr. Lorenz-Liburnau József (Az időjárás tankönyve Bécs 1874, Erdő, éghajlat, víz München 1878, és a Centralblatt für das gesammte Forstwesen« 1889-ik évi novemberi füzetében megjelent dolgozataiban) azt hangsúlyozza, hogy »az erdő nem legelső sorban a csapadékok forrása« és Eckert Ferencz közreműködésével Bécsben 1892-ben »Erdészeti-meteorológiai megfigyelések eredményei« munkálata II. részében az áll: »Minden megfigyelésünk szerint helyi csapadékmennyiség erdőokozta emelkedése sehol sem volt észlelhető. De minden eddigi más, hasonló természetű eredményből sem lehet semmiféle meghatározott képletben kifejezhető kapcsolatot erdőség és csapadék között találni.«

Dr. Ebermayer E. dolgozatai érdemlegesen, még pedig tagadó értelemben oldották meg a kérdést, vajjon van-e az erdőnek a csapadékok mennyiségére hatása vagy sem. Hogy az ellenkező föltevés oly soká s oly messze, egészen a legszélesebb népkörökig volt elterjedve, az erdőnek a hegységgel való majdnem rendszeres összetalálkozásából magyarázható meg: a hegységi erdőnek tulajdonították azt, a mi a hegységé volt s épen az erre vonatkozó vizsgálatokat sem végezték az északnémetországi alföld kiterjedt erdőségeiben, hanem a Spessartban, az Alpokban, a Vogezeqben, a Fichtel hegységben stb.

»A hegységek hatása a csapadék gyakoriságára és mennyiségére a Föld

minden éghajlata alatt nagyon jelentékeny« írja Van Beber I. V. a »Meteorológia tankönyve« (1890) munkájában; az erdő, vagy valamely ország erdősülése meg sincsen említve. És a hegység eme hatása azon felszálló légáramban találja okát, mely részben általános légéramlatokból keletkezik, melyek a hegyoldalakon felfelé haladni kényszerítettek, részben magában a hegységben fölfelé irányuló légáramlatoktól áll elő. Ha a nehéz és sűrű levegő az alsó rétegekből a hegység szeles oldalán a magasba száll, az emelkedés gyarapodása arányában fogy annak nyomása s megfelelő módon mind jobban jobban kiterjed s kívül. Ha például egy légáramlat az Alföldről a havasok csúcsáig jut fel, Ebermayer szerint 16 R<sup>o</sup>-kal hűl le. A hogy pedig a felszálló levegő a harmatpont alá hűlt le, vízgőze kiválik felhő vagy csapadék alakjában.

A levegő tudvalevőleg bizonyos hőfokon csak bizonyos mennyiségű vízgőzt bír felvenni, melyet eme bizonyos léghőmérséklet telítési mennyiségének mondunk. Ha a léghőmérséklet emelkedik, ismét elpárologhat bizonyos megfelelő vízmennyiség, de ha lehűl, a meglevő vízgőz egy része cseppfolyós víz alakjában kénytelen kiválni. Azon hőmérsékletet, melyen a kiválás, a csapadék keletkezik, harmat- vagy telítési pontnak nevezzük. A levegő abszolút nedvességén a vízgőz azon mennyiségét értjük, melyet a levegő a telítési ponttól függetlenül tényleg tartalmaz; relativ nedvesség pedig az a százalék-arány, a melyben ezen tényleges vízgőztartalom a levegő hőmérséklete és nyomása szerint lehetséges legnagyobb vízgőztartalomhoz áll.

Meg vagyok ugyan győződve, hogy ezek a tételek általánosan ismeretesek, de egyikének másikának felfrissítése talán

még sem egészen fölösleges; és semmit sem kell annyira kerülni, mint olyan kifejezésekkel élni, melyek jelentősége emlékezetünkben már nem teljesen tiszta.

Tehát a hegységek s nem a rajtok levő erdők azok, a melyek a csapadékmennyiségre hatással vannak és ez nemcsak nagyobb hegytömegekről, hanem pl. a Harczhegységről is áll. De már a hegységek közelségében is fokozódik a csapadékmennyiség, a minek oka alkalmasint abban rejlik, hogy a továbbított levegő a hegységnél összetorlódik, s az elébe álló mechanikai akadályok már nagyobb távolságban felszállásra kényszerítik. Azokon a hegyvonalakon, melyek az uralkodó szélirányokra többé-kevésbé merőlegesek, szeles oldaluk felől bő csapadék van, ellenben a szél-telen oldal szárazon marad. Az időszaki szelek, a passzátok területein V a n B e b b e r szerint a keleti oldal csapadékban gazdagabb, kivált ha a tengeri szél keletről fú; magasabb szélességi körökben ellenben a nyugoti oldal esősebb, a keletit pedig csekélyebb csapadékmennyiség jellemzi. A legfőbb szárazsági területekhez tartozik például egész Közép-Csehország, továbbá Morvaország és Alsó-Ausztria határa, hol egyes helyeken még 38 cm. évi esőmagasság sincsen.

De még a hegységek hatása sem mértékadó az egyes országokban tapasztalható csapadékmennyiségekre; úgy a mint a hegyek szolgáltatja ok, mely az érkező légáramlatot felszállásra készíti, csak helyi, és a síkságba nem hat megszire, épen úgy a rájuk visszavezethető nagyobb csapadékmennyiségek is csak helyiek, melyek nagyobb területre ki nem terjednek. »Valamely ország vagy nagyobb terület esőmennyisége első sorban a széliránytól, azaz a nedves, tengeri egyenlítői áramlat uralkodásától

függ, továbbá a földrajzi fekvéstől és nagyobb tavak vagy tengerek közelségétől.« »Az esőképződés első kelléke, a légköri nedvesség, főleg tengerekből származik s hozzánk azon légáramok vagy szelek útján jut, melyek az egyenlítőtl a tengeren át jönnek; a csapadékokhoz szükséges második tényező, a hőmérséklet leszállítása a nyugoti és északnyugoti szelekkel áll be. Közép-Európában tehát a délnyugoti, nyugoti és nyáron az északnyugoti szelek hoznak esőt. Minden ország, mely tenger közelében fekszik, több esőt s csapadékot kap, mint olyanok, melyek a földrész belsejében vannak; így az esőmennyiség Nyugat-Európából kelet felé haladva tényleg fogy. Irország s Nagybritannia csapadékokban leggazdagabb, azután következik Franciaország, Németország s végre Oroszország (E b e r m a y e r). Oroszországban is, kivált belseje felé állandóan és észrevehetően fogy.

Az esőeloszlás ez alaptörvénye ugyan helyenként nagyon össze lehet zavarva, ha meleg, vízben bővelkedő és hűvösebb légáram találkozása, vagy a hegység szeles oldalán felfelé szálló légáramlat útján csapadékok képződnek: mindazonáltal van, s itt kevésbé, ott világosabban kimutatható; de egy ország erdősége évi csapadékmennyiségére hatással nincsen.

Az erdei levegő *abszolút* nedvessége E b e r m a y e r vizsgálatai szerint egy egész év alatt épen úgy mint egyes évszakokban nagyban és általánosságban nem nagyobb mint a szabad mezők levegőjéé, de a *relatív* nedvesség az abszolút nedvesség mennyiségének egyenlősége mellett az erdei levegő alacsonyabb hőmérséklete miatt mégis nagyobb, mint a szabad levegőé; ez a különbséget az emelkedés nagyságától 3 %-tól majdnem 9 %-ig növekszik, épen úgy, a mint

a tengerszin feletti emelkedés az erdő s szabad mező közötti hőmérsékletkülönbszetét is fokozza. Láttuk azonban, hogy a vízgőz akkor válik ki csapadék alakjában a körlegréből, ha hőmérséklete a harmatpont alá szállott és így az erdei levegőnek a szabad levegővel szemben alacsonyabb hőmérsékletében mégis olyan — elméletileg megokolt — tényünk van, mely az erdőben gyakoribbá teszi az esőzést mint a szabadban. De ez a mozzanat a csapadékok mennyiségére és gyakoriságára alig van jelentőséggel, mert ha a levegő a harmatpontig van vízgőzzel telítve, úgy hogy az erdei levegő valamivel alacsonyabb hőmérséklete cseppfolyós állapotban való kiválását okozná, azon esetben ez úgyis majdnem mindig az erdő hozzájárulása nélkül is megtörténnék egy erősebb légáram, egy kaszáló vagy lóherés feletti hőmérsékletcsökkenés miatt. Hiszen 3—9% olyan csekélység, s az az egy fok, a mellyel az erdei levegő átlag\* hűvösebb mint a szabad levegő, s mely alacsonyabb hőmérséklet is épen csak magában az erdőben van meg, alig bírná a vízgőznek olyan gyakori kiválását előidézni, hogy az erdőnek más, mint tisztán elméleti jelentőséget lehessen tulajdonítani. Ha az erdő a levegő nedvességtartalmát, abszolút nedvességét fokozná, igen, akkor joggal ismerhetnők el nagyjelentőségűnek a csapadékmennyiségre való hatását; de mivel csak valamivel alacsonyabb hőmérséklete van, s így a körülfogott levegőt csak csekélységgel hozza közelebb a harmatponthoz, az erdőnek a csapadék keletkezésére

\* E b e r m a y e r szerint az erdei levegő januáriusban 0·51, februáriusban 0·46, márcziusban 0·63, áprilisban 0·71, májusban 1·65, júniusban 1·75, júliusban 1·75, augusztusban 1·40, szeptemberben 1·39, októberben 0·23, novemberben 0·13 és decemberben átlag 0·43 fokkal hűvösebb a mezeinél.

semmiféle hatást nem tulajdoníthatunk. Kődöt (mikor a »rókák pipálnak«) gyakran látunk az erdő felett; esőt, mely csak az erdő s legfeljebb környékén esnek, nagyon ritkán. Mindez persze csak a hegységen kívül érvényes, mert a hegység hatása a csapadék mennyiségére és gyakoriságára be van bizonyítva.

Az egyes évek változásának alá nem vetett erdőtömegektől függetlenül van száraz és nedves esztendőnk, majd forró, száraz, majd hűvös, esős nyarunk; telünk pedig hol nagy hőtömegeket, hol nagy hidegeket hoz, egyszer enyhe, máskor száraz. A római klasszikusokban az akkor mindenesetre sokkal erdősebb Germánia éghajlatáról azt olvassuk, hogy barátságtalan, zord, hideg és nedves; nos, ezt a jelzőt Germánia éghajlata a napos Itáliával szemben ma is megérdemli. Hanem a mi időjárásunk *szabálytalanságával* inkább a trópusi és szubtrópusi országok száraz és esős időszakainak *rendszerességét* kell szembe állítani; s ha ott senki sem tulajdonít az erdőnek a csapadék mennyiségére és az esős időszak tartamára hatást, miért tulajdonítsunk itt?

\*

L a n d o l t főerdőmester-tanár azt a nézetét nyilvánítja, hogy erdős vidékeken gyakrabban esik, mint erdőtlenek, de nagyon hirtelen esők és vízkárosítók ritkábbak. Annyi biztos, *hogy az évi csapadékmennyiség erdős vidékeken egyenletesebben oszlik el.* Azért tehát megfelelően erdősült vidékek ritkábban szenvednének áradásokban és szárazságokban. A szövetségtanácshoz (1862) intézett jelentésében a svájci magas hegységi erdők pusztításának eredményeképpen a csapadékok szabálytalanságát hozza fel, habár egészben mennyiségre nézve nem is csökkentek. »Hosszasan beszivodó, termékenyítő esők helyébe, gyakrabban mint ezelőtt, heves zivatarok

lépnek, mivel az erdők részint elektromossági kiegyenlítőképpen szolgálnak, részint a levegőbeli nedvesség állandó és elég egyenletes forrását teszik, részint végre megakadályozzák a légáramlatokat. « F i s c h b a c h Károly (1856) azt írja: »A levegő nedvességtartalmát az erdők jelentékenyen gyarapítják és a különböző évszakokra egyenletesen elosztják.«

Nagy haszonnal járna, ha az erdőség valamely országrész csapadékmennyiségére kiegyenlítőleg hatna s a káros heves esőzéseket tartós, beivódó s termékenyítő esőzések javára megakasztaná. Vizsgáljuk meg tehát, vajjon az erdőség, ha a csapadéknak nem is mennyiségére, de talán az év folyamán való egyenletes elosztására van-e hatással.

Az állandóan uralkodó szélirányok zónáiban az erdőség minden hatása nélkül, meghatározott időkben esik. A szubtrópusi esőzónáktól északra a csapadékok már nincsenek évszakokhoz kötve, állandóan uralkodó szelek hiányzanak, minden hónapban van csapadék, mert minden hónapban vannak meleg, nedves délnyugoti szelek s barométer minimum. Itt a légnyomásbeli különbségek a tengeri éghajlatra nézve télen a legnagyobbak, s ennek megfelelőleg a délnyugoti szelek ez évszakban a leggyakoribbak s a legerősebbek, a csapadékok tehát a leggyakoribbak s a legbővebbek. És ha e nyugoti szelek a kontinensre is behatnak és a szárazföldön messze érvényesítik is tengeri származásukat, mégis mások a körülmények a kontinens belsőjében, mert itt a légnyomás télen magas, tehát a csapadék csekély, nyáron alacsony, az eső tehát általánosságban bő és gyakori.

A britt szigeteken és Franciaország északnyugoti partjain határozott téli esőzésekben lelünk a tengeri éghajlatra; Franciaországban máskülönbön általán-

nosságban az őszi esők uralkodnak, az ország belseje felé a szárazföldi körülményeknek mintegy megközelítéseképpen a nyári esők szaporodnak s a téliek fogyanak. Épen így felismerhető az Északi-tenger déli részét határoló országokban is az őszi esők átmenete a nyáriakba. Norvégia nyugoti partjain a 69. szélességi fokig az őszi esők uralkodnak, kelet felé mindinkább a nyári esők érvényesülnek. Németország északi tengerpartjain őszi esők vannak, az ország többi részeiben inkább a nyáriak lépnek előtérbe, annál inkább, minél inkább keletre s délkeletre fekszenek. Az esőmennyiség egyáltalában tél utóján vagy tavasz elején a legcsekélyebb és júliusban a legnagyobb.

Wild szerint Oroszország belsejében a csapadékok maximuma a nyári, a minimuma a téli hónapokra esik. Krimia déli partjain és a Káspi-tenger keleti és nyugoti partjain a 40. szélességi fok alatt a maximum télre, a minimum nyárra esik.

Az egész mérsékelt Észak-Amerikában a Rocky mountains egész nyugoti oldalán téli esők, a keleti részekben pedig nyári esők uralkodnak; itt a csapadék csekély a hűvös évszakokban, ott meg nyáron. Dél-Amerikában is nyugoton esik télen a legtöbb eső, keleten ellenben nyáron. Dél-Afrika, de leginkább a Fokföld esőzési viszonyai hasonlítanak még leginkább Dél-Amerikáéhoz, a mennyiben ott is keleten határozottan a nyári esők, a keskeny nyugoti parton téli esők uralkodnak. Az átmenetet a déli parton az esőknek az év minden havára való egyenletes eloszlása teszi.

Az esős napok számát illetőleg Németországban azt figyelték meg, hogy 100 nap közül 43 napon esik; legkevesebbet Sziléziában: 100 közül 37-en, a legtöbbet a Harzban: 100

közül 40-en. Az eső gyakoriságában (vagyis az esős napok számában) egy esztendőn keresztül nincs jelentékeny különbség: minden hónap napjai felénél valamivel kevesebb az átlagos esős napok száma. A legnagyobb esőgyakoriságot az észak-németországi alföldön és Közép-Németországban márczius havában, Dél-Németországban június vagy július havában, a minimumot az északi hegyvidéken általában október havában, a déliekben pedig szeptember havában tapasztalni.

Wild szerint az esőgyakoriság európai Oroszországban egyszer nyáron, egyszer meg télen kulminál, az Uralban azonban csak nyáron. A csapadékmennyiséggel megegyezőleg keleti Oroszországban tehát nyárra a legnagyobb, télre a legkisebb esőgyakoriság jut. Krimában, a Kaukázusban, a Kaspi-tenger körül és Turkesztánban is azon hónapokban esik leggyakrabban, a melyekben az esőmennyiség a legnagyobb.

Egyes hónapok esőmennyiségére nézve tett megfigyelések azt eredményezték, hogy a különböző években nagy ingadozásoknak vannak alávetve. Ilyen megfigyeléseket Ausztria-Magyarországra nézve Hann (Zeitsch. d. Oesterr. Gesellsch. 1881. 334. lap), Nyugat-Európára Kremser (Meteorol. Zeitschr. 1884, 93. lap) és Oroszországra Wild (Az orosz birodalom esőzési viszonyai 62. l.) közölt; de sokat nem eredményeztek; mindössze annyit, hogy minél nagyobbak a csapadékmennyiségek, annál nagyobb a változékonyság, de bizonyos törvényszerűség fel nem ismerhető; a csapadékmennyiségek változékonysága — szintén a nélkül, hogy szilárd szabályokat lehetne felismerni — északról dél felé gyarapodik; hasonló gyarapodás északnyugatról délkelet felé is észlelhető, de ez sem következik be szabályszerűen.

Az egyes hónapokra vonatkozólag ott a legnagyobb változékonyság, a hol a csapadékmennyiség csekély s fordítva, kisebb a változékonyság ott, a hol a csapadék aránylag bővebb.

Mennyiben változik a havi összegek százalékszerű változékonysága a tengeri vagy földközi fekvés mellett, még nem ismeretes.

A csapadékoknak egész országok különböző helyein való egyidejű voltára vonatkozólag is tettek megfigyeléseket. A Svájcra elosztott 26 állomáson hat esztendőn (1875—1880) keresztül tett megfigyelések a csapadékok egyidejű voltára nézve olyan megegyezésről (82 százalék) tanuskodnak, mely ezen annyira hegyes országban nagyon figyelemreméltó és a helyi hatások alárendelt jelentőségére vall. Majdnem hasonló eredmény mutatkozott Württembergre; egész Bajorországra nézve azonban nem találkozott akkora egyöntetűség:

»Az időjárás jelleme a Pfalzban és keleti Bajorországban meglehetősen egyezik. (100 nap közül egy évben átlag 63, illetőleg 70 napon csapadékra nézve az időjárás ugyanaz.) Egyáltalában itt az egyes évszakokban is sokkal nagyobb egyenletesség mutatkozik. A Pfalzban az ingadozás minimális, épen így, az őszt kivéve, a keleten is; ez időszakban ott az egyjellemű napok valószínűsége csekély.«

»Bajorországnak északi, mint déli részében tavasszal mutatkozik a legcsekélyebb megegyezés; elsőben télen, utóbbiban nyáron találkozik a legnagyobb; márczius és július szolgáltatja az egyjellemű napok legnagyobb valószínűségét.«

»Az egyidejűleges csapadékok, a két tényező egyike, melyből a fentemlített megegyezés össze van téve, Bajorország déli részében legritkábban télen jegyeztetnek, a többi részekben tavasszal. Leg-

gyakoribbak részben ősszel s pedig a Pfalzban s északon, részben nyáron, s pedig délen és keleten. Juliusban az északi rész kivételével Bajorország minden területében az egyidejűleges csapadékok legnagyobb gyakorisága találkozik, az északiban ellenben november havában. A legcsekélyebbet délen és keleten a januárius, északon és a Pfalzban a május mutatja. «

»Egyidejűlegesen száraz idő ősszel van a legritkábban, a legcsekélyebb valószínűséget a Pfalzban és északon a november, délen és keleten a június szolgáltatja. Leggyakrabban egyidejűlegesen száraz az inneni Bajorországban télen van, egy keleti rész kivételével, itt és a Pfalzban tavasszal, januárius, februárius s márczius hava mutatja a legnagyobb valószínűséget. «

Ez a legfőbb, a mit a csapadékmennyiségeknek elosztásáról az egyes hónapokra eddig ki lehetett kutatni. Az erdő hatása ezen pontok egyikén sem ismerhető fel, s ha itt egy kissé mélyebben hatoltam be az időjárás statisztikájába és a meteorológiába, mint talán szükséges lett volna, csak azért volt, mert az a kérdés, vajjon van-e az erdőnek legalább a csapadék *időleges elosztására* hatása, mégis csak nagyon fontos. Mi erdészek könnyen megmagyarázható módon erdőnknek nagy jelentőséget szeretnénk tulajdonítani; ám tegyük azt erdészeti körökön kívül, de ne ámítsuk önmagunkat! Az erdészeti meteorológusok kutatásai is erre az eredményre vezetnek; Dr. Lorenz szerint az erdő a helyi csapadékelosztásra csak alárendelt fokban hathat módosítólag, Dr. Ebermayer szerint pedig egyenlő földrajzi fekvés mellett nincs, vagy legfeljebb csak igen csekély hatása van az egyes évszakok csapadékának százalékos eloszlására; de még ezen »igen csekély hatást« sem tulajdoníthatjuk az

eddigiek alapján erdőnknek; e második kérdésre is tagadólag felelünk.

\*

Demontzey Prosper főerdőmester az 1890. évi nemzetközi kongresszuson Bécsben azt mondta: »a hegységbeli erdőpusztítások következményei a síkságokon mind gyakrabban beálló áradások«. Ez a nézet épen olyan általánosan el van terjedve, mint az eddig tárgyalt kettő. Vizsgáljuk meg ezt is, vajjon ez is alaptalan-e? Az eddig tárgyalt két kérdést mellőzni nem lehetett, mert szorosan összefüggnek e harmadikkal: *az erdő hatásával a folyók vízmennyiségére*, illetőleg az erdőirtásoknak az áradásokra való hatásával.

Az erdők a víz lefolyását szabályozzák és az árvízveszélyt csökkentik, írja már 1856-ban Fischbach Károly erdészeti tankönyvében. »Az erdő árvizektől óv meg és a patakok és folyók egyenletes vízállását szabályozza«, tanítja Ebermayer; és Landolt ezt jelenti a szövetségtanácsnak: »A patakok és folyók hirtelen áradása, mint gyors apadásuk, vagyis más szóval egyenlőtlen vízállásuk, melynél fogva minden heves zivatar vagy tartósabb országos eső után medrökből kilépnek, a hegységek, nevezetesen a meredek hegyoldalak erdőségei nagy irtásának következményei.« A folyók vízállásának a gyűjtő területen tett nagyobb erdőirtások következményeképen nagyobbá s gyakoribbá vált ingadozásainak példájaképpen az 1873. évi bécsi gyűlésen az Adda völgyét hozták fel, melyben az árvizek az 1821—1839. évek közötti időben csak 44 hónaponként, 1840—1863 között már 20 hónaponként, az 1821. év előtti időkből azonban csak 58 hónaponként ismétlődtek. Az erdőirtásnak a csapadékmennyiségek lefolyásbeli gyorsaságára való hatásának ecsetelé-

sére Hesse-Warteg a »Münchener Allgem. Zeitung«-ban (1890, 145. sz. melléklet) a Mississippi és a Miami (Indiana) folyamokat hozza fel, hogy azok az erdőpusztítások miatt tavasszal vízben nagyon gazdagok s nyáron nagyon szegények arra, hogy, mint azelőtt, hajózásra szolgálhassanak.

Két pont az, melybe az erdőségnek az árvizek hátráltatására való eme hatása foglalható:

*Az erdő a víz lefolyását lassítja.*

*Az erdő a folyómedrek beiszaposodását csökkenti.*

*Az erdő a víz lefolyását lassítja, a patakokba, azután folyókba és folyamokba ömlését hosszabb időszakra nyújtja, s így megakadályozza a víznek egyszerre tömegesen való összefutását, melyet a folyómeder felvenni nem bír, s mely tehát a mederből kilép. Az Appenzell melletti Weissbach heves zivatarok után Weissbadnál ezelőtt csak három órával későbbben volt erősen megdagadva, most, így jelenti Landolt 1862-ben, már egy órával későbbben, »pedig a Weissbach gyűjtő területének felső része még nincsen is nagyon kipusztítva«.*

Kopár lejtőkön az esővíz — a hóról későbbben — rögtön s majdnem egészben a völgybeli patakokba folyik; minél meredekebb a lejtő, annál gyorsabban, minél magasabb, annál tömegesebben, már magán a lejtőn is patakokat alakítva. A lejtőn álló erdő az esőmennyiség egész tömegét nem engedi a patakokba folyni, hanem bizonyos százalékát visszatartja s a lefolyást, — mint már mondván volt — hosszabb időre terjeszti ki. Itt az erdő jótékony hatását négy irányban említik: először már a lombsátor is fog fel bizonyos vízmennyiséget, melyet egyáltalában nem, vagy csak lassan enged a törzseken végig a talajra lefolyni, vagy köz-

vetetlenül lecseppegni; azután az erdő talajtakarója, szivacs-ként működve, az odajutó víznek bizonyos mennyiségét szintén visszatartja; harmadszor a víz bizonyos mennyisége az erdős talaj mélyebb rétegeibe is leszivárog; az erdő végre minden törzsökével, minden bokrával, minden a talajból csak némileg kiálló fektűfájával, minden tuskójával mechanikai akadályt gördít a lefolyó víz elé, mely a gyorsabb lefolyást és apró folyókák keletkezését és összefolyását is meggátolja.

Az erdőben és szabad mezőn (milliméternyi pontossággal) végzett eső- és hómagasságmérések azt eredményezték, hogy az erdő lombsátora átlag s kerekben a csapadékmennyiség egy negyedrészt fogja fel s tartja vissza, hogy részben ismét a levegőbe párologtassa, részben lassanként a talajhoz juttassa. Svájc meteorológiai állomásain tett mérések 12 évi átlaga szerint az összes csapadékból:

|                   | A talajra jutott | A fákon elpárolgott |
|-------------------|------------------|---------------------|
| Vörös fenyvesben  | 85 %             | 15 %                |
| Lúczfenyvesben .  | 77 »             | 23 »                |
| Bükkösben . . . . | 90 »             | 10 »                |

A poroszországi megfigyelési háló évi összegeinek átlaga szerint:

|                    | A talajra jutott | A fákon elpárolgott |
|--------------------|------------------|---------------------|
| Bükkösben . . . .  | 76 %             | 24 %                |
| Lúczfenyvesben .   | 78 »             | 22 »                |
| Erdei fenyvesben . | 73 «             | 27 »                |

Dr. Ebermayer bajorországi megfigyelési eredményeit illető közlései alapján átlag:

|                    | A talajra jutott | A fákon elpárolgott |
|--------------------|------------------|---------------------|
| Bükkösökben . . .  | 78 %             | 22 %                |
| Lúczfenyvesekben   | 73 »             | 27 »                |
| Erdei fenyvesekben | 66 »             | 34 »                |

Kétségtelenül nem megvetendő hasznot szolgáltatna ezek szerint a hegy-ségi erdő, csakhogy nélkülözük azon

csapadékmennyiség adatát, mely mennyiségig érvényes minden egyes eső alkalmával ez a 25, Landolt szerint 17 százalék. Bizonyára mindenki me- nekült már a nedves elem elől valamely sűrű lombozatú fa védelme alá, melynek koronája egy ideig esernyő gyanánt szolgál, kivált ha szél nem lengeti; szélben ez a védelem már nem olyan kifogástalan; de ha egy ideig erősen esett, akkor — úgy látszik — a fa alatt még jobban megázunk, mint a szabadban, azaz épen csak úgy ázunk meg ott is. Mihelyt egyszer minden levél, gally s ág vizes, nem bír már többé vizet feltartóztatni; nagyfontosságú tehát az a kérdés, hogy milyen mennyiségig eshetik még az eső, hogy csak ez a 75 százalék jusson a talajra, mert csakis a nagy csapadékmennyiségek, legyenek azok felhőszakadás alakjában rövid időtartamra szorítva, vagy pedig országos eső alakjában napokra kiterjedve, hozzák meg általánosságban a völgyeknek s folyóknak a félős nagy vízmennyiségeket. Nem találok teljesen igazoltnak, hogy azon körülménynek, mely szerint az évi összes csapadékmennyiség egy negyedrésze az erdők lombsátorában visszatartatik, a patakok és folyók egyenletesebb vízállására hatást tulajdonítanak. Az a rész, mely heves és tartós esőzések alkalmával a lombozatban marad, a csapadék mennyiségéhez viszonyítva, talán oly csekély, hogy kérdésünkben tekintetbe sem jöhet. Az erdőben — miként mindnyájan észleltük — még az eső után is tovább esik, még hosszabb ideig csepeg a fákról, de azért az eső kezdetén találunk alattok menedéket. Talán azt az időtartamot, mely alatt a víz az erdőben a talajt eléri, a lombsátor csak rövid idővel halasztja s egyáltalában nem nyújtja meg. A víz azon csekély mennyisége, melyet a levelek és hajtások fölvesznek,

bármilyen nagy legyen is felszínök jól záródó erdőben, a mi kérdésünkben nem jöhet tekintetbe; s azt hiszem, épen olyan kevésbé az a vízmennyiség, melyet a lombzat párologtatás útján továbbít, minthogy nagy eső után a levegő relatív nedvessége még igen nagy s kérdésünk csakis nagyobb víztömegekre vonatkozik. De ha az eső útján a földre érő víznek lefolyása csak késleltetné is, már nagy nyereség volna, mert az erdőben eső vízmennyiség csak akkor jutna a szabad földek vízi útjaira, a mikor az ott leesett eső már lefutott.

Ha az *elpárolgás* útján a lefolyástól elvont s így a patakok s folyók vízállására ártalmatlanná vált csapadékot vesszük, Dr. Mü t t r i c h szerint azt találjuk, hogy a párolgás zárt erdőben jelentékenyen csekélyebb, mint a szabadban, s ha ez utóbbit 100-nak vesszük, akkor bükkösben 40·4, lúczfenyvesben 45·3, erdei fenyvesben 41·8 és ültetésben 90·3 százalék párolog csak el. Igaz ugyan, hogy a fent említett lombsátorbeli elpárolgást itt nem vettük számításba, de ezt talán a talajbenövés más nemei, réti füvek, hangafélék, mezőgazdasági növények\* stb. messze túlszárnyalják. Hartig Th. (Botan. Zeitung 1861. 20. lap) azt mondja, hogy az erdő kevesebbet párologtat el mint a szabad víz, vagy a kopár föld. E b e r m a y e r vizsgálatai szerint pedig az egyenlően vízzel telített alom-

\* H a l e s szerint 120 nap alatt napraforgóval beültetett talajon 3.800,000 kg., kékáposztáson 3.750,000 kg., szőlővel beültetett talajon valamivel több mint 1.000,000 kg., komlóson 1.400,000 kg., Schleidern szerint lóherés és zabosföldön 3.400,000 kg., Schübler szerint réti füves földön 12.000,000 kg. víz párolog el egy hektáron. Vogel szerint egy holdon 4 éves bükk-csemeték 27,000 liter, 4 éves lúczfenyő-csemeték 18,000 liter vizet párologtatnak öt hónap alatt, 1 hold árpaföld 250,000 liter, ugyanannyi búza pedig 227,000 litert 70 nap alatt.



nélküli, az almos erdőtalaj és a növényzet-nélküli szabad talaj közül elsőben 47, a másodikban azonban csak 22 százaléka párolog az utolsó 100 százalékának.

A lecsapódás nagyságának a párolgás nagyságával való összehasonlítása a különböző szintjakra azt eredményezi, hogy a csapadékok fölöslege a magasság emelkedésével mindig nagyobb, hogy az erdőben a mélyebb fekvésekben átlag nagyobb mennyiségek maradnak meg, mint a szabadban és, hogy a hegységi erdő, százaléklag véve, a párologtatást a csapadék 9—13 százaléknyi minimumára szorítja le. Dr. Günther tanár szerint a párolgás az erdőn kívül legalább is még egyszer olyan élénk. A talajnak a lombsátorral való betakarása, a közvetlen napsugarak és a hatásában nem keveslendő szél elzártsága az, mely a már magában is alacsonyabb hőmérsékletű és az ezzel kapcsolatos nagyobb relatív nedvességű erdei levegőben a párolgást erősen akadályozza.

Ha tehát azt az esőmennyiséget vesszük tekintetbe, mely a patakokba és folyókba folyástól párolgás útján vonódik el, erre vonatkozólag az erdőnek egyáltalában nem tulajdoníthatunk kedvező hatást; és a mi a lombsátor vízfelfogását és talán hosszabb időre nyújtott hatását illeti, még nincs megállapítva, vajjon az itt tekintetbe jövő erősebb csapadékmennyiségekkel szemben figyelmet érdemel-e.

A második pont taglalását, *hogy az erdő talajtakarója szivacsként működve a csapadék bizonyos mennyiségét visszatartja, és a víztömegek lefolyását a patakokba és folyókba lassítja, szintén kérdéssel kezdem: Az egyes esők mekkora csapadékmennyiségéig vehető ez a hatás tekintetbe? Hogy bizonyos helynek bizonyos talajtakarója mennyi vizet bír visszatartani, Ebermayer kutatásai-*

nak eredménye szerint könnyen kiszámíthatni, és e mennyiségek nem is csekélyek; mindamellett e között és az erősebb esők szolgáltatta mennyiségek közötti arány pontosabb meghatározása nagyon kívánatos volna. Az erdőnek ez irányban tulajdonított jóoldala ellen való bizalmatlanság nélkül is igen könnyen feltesszük, hogy nagy csapadékmennyiségek esetében nem bír vízkárosításokat meggátolni.

Ebermayer szerint az a vízmennyiség, melyet 1 m<sup>2</sup> moh-alom fel bír szívni, átlag 279.5 kg.; 1 m<sup>2</sup> páfrány 153.8 kg., 1 m<sup>2</sup> bükk lomb 176.6 kg., 1 m<sup>2</sup> erdei-fenyő lomb 160.0 kg., 1 m<sup>2</sup> lúczfenyőtűk-alom szív fel. 247.8 kg., 1 m<sup>2</sup> hanga-alom 78.8 kg. Ha már most 1 hektár bükkös évi lombhullását 4000 kg. 64.5 m<sup>3</sup>-nek, a lúczfenyvesét 3300 kg. 21.7 m<sup>3</sup>, erdei fenyvesét 3300 kg. 32.6 m<sup>3</sup>-nek számítjuk, hektáronként már az egy évi alomhullás is bükkösben 129 hektoliter, lúczfenyvesben 54.2 hl. és erdei fenyvesben 48.9 hl. vizet tartana vissza. Bizonyára nem jelentéktelen számok, még ha azt is meggondoljuk, hogy a csapadék az almot sohasem éri egész szárazon s így a mondott vízmennyiségek fölvételére alkalmas minőségben, mert a párolgás — a mint már láttuk — az erdőben csekély s átlag 14 napi száraz idő szükségeltetnék arra, hogy az eső az erdei almot teljesen száraz állapotban érhesse. Ebermayer vizsgálatai szerint nyáron száraz időben 15—16 R<sup>o</sup> átlagos hőmérséklet mellett mérsékelt szellős helyen fekvő nedves erdei alom vizének legnagyobb részét 10 nap alatt veszítette el és hogy ezen kedvező föltételek között mégis 15—16 nap múlik el, míg szárazzá válik; a mohának meg még egy héttel többre van szüksége.

Az erdő ezen tulajdonságának, alomtakarója ezen vízfelzívó s vízmeztartó

tehetségének mindenesetre sokkal nagyobb hatás volna tulajdonítandó, mint az eddig tárgyaltaknak; s én itt az erdőnek, a nélkül, hogy összehasonlító kísérleteket végeztem volna, a rétek gyepszőnyege és a talaj minden más növényzetével szemben az elsőbbséget biztosítanám, bár a romániai Kárpátok még emberek nem érintette őserdeiben is találtam erdősült lejtőket, melyeken vízmosások voltak. Nem csodálkozunk, ha a termőréteg vastagsága a hegység magasságával fogy, mert tudjuk, hogy a talaj, bár még oly lassan és még oly észrevétlenül, mégis folyton a völgynek izapolódik; és hogy ha valamely lejtőn oly állományunk van is, mely gerinczéig egyenletesen sűrű, magasságával arányban felfelé mégis mind vékonyabb és vékonyabb humuszt és alapközetten nyugvó elsődleges talajréteget fogunk találni. Minél meredekebb a lejtő, annál nagyobb jelentőségű a talajtakarónak ezen vízmeztartó tulajdonsága, de annál gyorsabban fogy felfelé a hatalma.

Arról a *vízmennyiségről*, mely a talajba szivárog és ez úton vonódik el a rögtönös lefolyástól, de a források vízzel táplálására állítólag nagy jelentőségű, *Bermayer* a következőket mondja:

»Még a legnagyobb zápor után sem hatol a víz néhány centiméternél nagyobb mélységre a talajba, s onnan lassanként csak akkor hatol a mélységbe, midőn a felső rétegek már vízzel telvék; tartós, bár gyengébb esőből több víz hatol a talajba; a behatól víz mennyisége máskülönben a párolgás nagyságától, a talaj kémiai és fizikai alkatától, a talajtakaró minőségétől, a fekvés és a szintéri körülményektől függ; nagyon sűrűn álló növények egymásba font gyökereikkel jelentékenyen megnéhezítik a víz behatolását. Alommal takart erdei talajba 24 százalékkal több szivárog

be, mint nem erdős talajba. Ha még azt is számítjuk, hogy az erdőben nem az egész esőmennyiség éri a talajt, az erdőben mégis csak csekélyebb vízmennyiségek folynak le, mint a szabadban. *Landolt* szerint alommal borított erdei talajba az esőmennyiségnek körülbelül három negyedrésze szivárog be, a szabad mezőn ellenben csak valamivel több mint a fele. Az erdei talajba 4 lábnyi mélységig beszivárgó esőmennyiség az egész év folyamán nem igen nagyobb, mint a szabad mezőn, úgy hogy az erdőirtásoknak a nagyobb mélységbe szivárgó évi vízmennyiségre nincsen jelentékeny hatásuk. A téli nedvesség az erdei talajban csekélyebb mint a szántóföldben, nyáron az alommal borított erdei talajba hatoló víz mennyisége nagyobb mint a szabad mezőn, még pedig 1 lábnyi mélységben  $2\frac{1}{2}$ , 2 lábnyira  $3\frac{1}{2}$  és 4 lábnyi mélységben  $2\frac{3}{4}$ -szer nagyobb. Az erdő tehát a talajnedvességet az egyes évszakokra egyenletesen osztja el. Joggal mondjuk, hogy erdőségeink azon nagy víztartók, melyek forrásainkat, patakjainkat és folyóinkat állandóan táplálják. Erdős vidékeken a folyók vízállása az egész éven át meglehetősen egyenletes.«

Bár *Bermayer* 1873-ban állította fel e tételeket, 1876-ban mégis ezeket írja: »Ezen rendkívül fontos kérdés különben még sokáig nem tekinthető befejezettnek, mivel a használt készülékek nem adnak megbízható s a természetes viszonyoknak megfelelő eredményeket«, *Fischbach* Károly pedig az 1890-iki bécsi gyűlésen kiemelte, hogy az erdő hatását a felszíni vizeknek a mélyebb földrétegekbe vezetására, és a forrásoknak ezzel kapcsolatos táplálására, a felszínen lefutó víznek csökkentésére és az ezzel kapcsolatos vízáradásokra még nagyon kevésbé vizsgálták meg, sőt részben kétségbe is

vonták. A források táplálására és a víz levezetésére a rétegek hajlásának van főszíve, de azután a rétegek belső alkatának is; Württembergben az alsó keuper, akár erdős, akár erdőtlen, mindig szegény vízben. A geológiai rétegzés körülményeinek figyelembe vétele nélkül sohasem ítéltethető meg biztosan az erdő hatása a vízállásra s szabályosságára.

Vajjon Ebermayer tételei az erdőnek, mint ilyennek, tehát a síkság terjedelmes homoktalaján álló erdei fenyveseknek is szólnak-e, vagy pedig főleg csakis a hegységi erdőre vonatkoznak, tehát mennyit tulajdonít a hegységnek s különösen a rétegdűlésnek és hajlásnak s mennyit az erdőnek: mindmennyi kérdés, felelet nélkül.

Mit tartunk most azon *mechanikai akadályról*, mely erdős lejtőn a víz gyors lefolyásának minden törzsben, minden bokorban, minden tuskóban stb. eléje vág, s mely az egyes vékony vízfonalaknak csorgókká összefolyását hátráltatja. Ez irányban a sűrű rúdfa kétségtelenül kedvezőbben hat mint az idősebb állomány, a hatalmasabb talajtakaró kedvezőbben mint a gyengébb. Hogy a hegylejtő réjtje, vagy sűrű hanga benövése, melyről itt szó lehet, nem hat-e kedvezőbben, vagy éppen olyan kedvezően, mint az erdő, még nincsen eldöntve; csekély talajtakaróval fedett vén állománynak nem tulajdonítanék itt olyan nagy hatást; a lejtőn lefelé vonuló felszíni gyökerek túlságos könnyen, jelentékeny csorgák képződését okozzák.

Hogy az előző három pontra nézve is nagyfontosságú az erdő alkata, magától értetődik. Az erdőművelésnek az a módja, mely a legnagyobb levélmennyiséget fejleszti, az első pontra legkedvezőbb, ellenben az, mely a leghatalmasabb alomréteg képződésével jár, a második pontnak fog legjobban megfelelni; és ha a harmadik pontnál arról van szó,

hogy a fás növények gyökerei elhalás és korhadás után nyílt csővezetékét hagynak hátra, melyben a víz könnyebben szivároghat le a mélyebb talajrétegekbe, úgy itt is mint az utolsónál az állomány kora jön tekintetbe; minél fiatalabb az erdő sűrűbb állása szerint, annál több növény vesz ki a levegőért és fényért vívott harcban, s annál több ilyen csővezeték terem. A szállaló művelet általánosságban minden pontra nézve a legkedvezőbb; az egyenlő korú, vagy közel egyenlő korú szálerdő-művelet mindig csak a talajt védő alfaja mellett és a talajnak ezen faállománytól való legcsekélyebb megfosztása nélkül; mely faállománynak — mint látni fogjuk — a lemosásoktól is meg kell védeni.

Mennyire lassítja az erdő a víz lefolyását, és mekkora az a mérték, melyben ezen módon vízáradások hátráltatására kedvezően hat, még — a mint láttuk — nincsen kikutatva.

A hóolvadás a vele járó s minden tavasszal ismétlődő magas vízállással a vízáradásoknak jelentékeny részben okozója, de gyorsabb vagy lassúbb lefolyására hatással alig lehet. Vannak évek, melyekben dús havú tél végén az olvadás menete olyan lassú, hogy a víz lassanként mind a földbe szivárog, a nélkül, hogy a folyókban magas vízállást létesítene; ezt magas, egyenletes hótakaró szokta előmozdítani. De nagyon kétes ily esztendőik gyakorisága.

A hónap egy része hosszabb-rövidebb ideig kétségtelenül a fák lomb-sátorában marad meg, s ott részben el is párolog. Az erdei talajon fekvő hóról Dr. Fischbach Károly az 1890-ik évi gyűlésen azt mondta, hogy bizonyos körülmények között sokkal gyorsabban olvad, mint nyílt földön, ha t. i. a lomb-sátor az éjjeli kisugárzástól megvédi és a következő nappali meleg még laza felszínben éri, úgy, hogy az olvasztás

folyamatát ott kezdheti meg, a hol előző napon elhagyta; a szabad mezőn ellenben az éjjeli fagy a nappal napsütötte hópelyheket szemecskés, jeges hóvá alakítja s felszínét kéreggé fagyasztja, mely a Nap támadásának soká ellenáll. Az erdő lombátora alatti hó ez olvadása leginkább déli és délnyugoti fekvésben idősb erdei fenyők oltalma alatt észlelhető; északi lejtőkön és fensíkokon lúcz- és jegenyefenyők alatt, vagy épen hegyszakadékokban és szűk völgyekben, épen úgy mint a magas erdők közötti apróbb tisztásokon tovább marad meg a hó mint erdőtlen talajon. Hóvizét tehát sokkal lassabban s későbbben adja le mint az utóbbi.

L a n d o l t azt a nézetet vallja, hogy az erdei hó mindig lassabban olvad, minek következtében azután az erdő talajába több hóvíz hatol mint a szabad mezőn, annál inkább, mivel a talaj az erdőben télen kevésbé mélyen fagy, s így kevesebb víz s nem olyan rövid idő alatt folyik le mint az erdőn kívüli hóolvadás alkalmával.

Ha az olvadó hó alatti talaj nincsen megfagyva, a hóvíz beleszivároghat, de ha a hőmérséklet alacsonyabb, kevesebb hó van, vagy kevésbé rossz hővezetővé válik, mert a gyakori olvadás és fagy jégkéregget von rá, akkor a talaj alulról fel nem enged, s a hozzá kerülő hóvíz 0° alatt találja. Ennek következtében a talaj felszínén jégkéreg képződik, a víz nem szivárog a talajba, hanem a jégkérget folyik le mindaddig, míg magasabb hőmérséklet el nem olvasztja. Első esetben tehát, ha a talaj alulról felenged, s felveszi magába a hóvizet, a patakok nem telnek meg egyszerre, addig, míg az úgynevezett talajvíz nem kezd folyni, vagyis, míg a talaj telítése be nem áll.

A hóolvadás e módja a forrásokra és a folyóknak aránylag kedvező víz-állására a lehető legjobb. S mivel a hó

az erdőben a legegyszerűsebben fekszik, az erdőtalaj nem fagy meg oly gyakran s így a hóvíz jelentékeny része a talajba szivárog, ellenben a szabadban aránylag nagy mennyisége a talajon képződött jégkéreg fölött kénytelen folyni s így a völgypatakokat gyorsan éri el; a völgyekben a víz a hónap gyors olvadását mozdítja elő és az egész mennyiség gyorsan éri el a folyókat, és rögtön, de gyakran nagyon szabálytalan árvizet okoz, mert a mint a lágú időt fagy követi, megszűnik a hozzáfolyás. Az erdőben a hóolvadás lassabban halad s későbbben kezdődik, annál inkább, minél jobb az erdő védelme.

F i s c h b a c h nézetét, hogy a hó keményre fagyott takarója a szabadban sokáig ellen bír állani a Napnak, W o e i k o f nyomán a következőképen egészíthetem ki: A felváltva olvadás és fagyás, kivált ha az első eső vagy vizes hó kíséri, a hó felszínét jéggé változtatja. A jég a napon könnyebben olvad ugyan mint a hó, de másképen áll ez azon olvadással, melyet a levegőbeli melegség hatása idéz elő; ez a havat olvasztja gyorsabban mint a jeget, mivel a hó kristályai közé nyomul s így sokkal nagyobb felszínre hat.

A lassúbb és kedvezőbb hóolvadás ténye az erdőben tehát elismerendő még akkor is, ha mint hatalmasabb tényező a kedvezőtlenebb időjárás (tartósan meglehetősen időjárás hírtelen beállása egészen a hegység magaslatáig), vagy a kedvezőbb időjárás (lassú átmenet melegebb időre bő szelekkel, melyek a havat úgyszólván »megemésztik«) állana előtérbe.

*Mocsarak és lápok, tavak és álló vizek* meglássítják a légköri csapadékok hatását, mivel erős hozzáfolyással, kivált ha megelőzőleg száraz időjárás mellett a rendes vízállás alá süllyedtek, meg-  
telnek, tehát a víznek többnyire jelentékeny részét tartják vissza, és csak las-

san-lassan adják tovább. E víztartók, vagy vízgyűjtők kedvező hatása oly szembezők, hogy megvitatása fölösleges.

A csehországi erdészeti egyesület határozatai közül az idevonatkozó így hangzik: »A tőzegek és lápok kiszáritásának kérdése hegységi fekvésekben, hol a folyó vizek keletkezésének forrásai vannak, oly módon és oly rendeletekkel szabályoztassék, hogy a tőzegek és lápok ne veszítsék el vízfelvevő és vízelnyelő tulajdonságukat, hanem hogy bennök aránylag nagy vízmennyiségek visszatartása állandóan biztosítva legyen.«

»A mesterséges és a szintéri állapotoknak megfelelően elhelyezett és eloszlott víztartókban — és pedig mind olyanokban, melyek régebben létesítettek, jelenleg azonban szárazon műveltettek, mind a még csak létesítendőnkben — nagyobb vízfolyások fogattassanak fel, másrészt a vízcsorgák egyesülése gátoltassék.«

Nagy gyűjtőtavak építését, mint áradások elleni védelmet, tudvalevőleg már III. Napoleon ajánlotta, de ez építmények alkalmazását a víz mesterséges felduzzasztására csak ott ajánlanám, hol a körülmények elég kedvezők, és igazán meglevő szükség esetében nem nagy költséggel teljesen biztosan úgy alkalmazhatók, hogy szükség szerint megtölthetők és kiüríthetők legyenek.

Ha ellenben fennsíkon kell vízelvonásokat létesíteni, a levezetendő víz, hacsak lehetséges, az altalajba sülyesztendő és nem kell a lejtőn le a völgybe közvetlenül lefolyni engedni.

Azok a körülmények, melyek útján az erdő a vizek lefolyására lassítólag hat, a mint láttuk, még nincsenek e hatásuk fokára végérvényesen kimutatva; azért kellett e szakaszt kissé behatóbban tárgyalnunk; annál rövidebben vé-

gezhetünk a másodikkal, hogy »az erdő a folyómedrek feltöltődését csökkenti«.

Az erdőnek ez a hatása sokkal világosabban látható és nemcsak feltevés, hanem a példák nagy számával be is van bizonyítva. Ám legyenek ezek a viszonyok ez irányban egyszerűbbek, de jelentőségre nézve az előző szakaszban tárgyaltaknak éppen nem állanak mögötte, mert nemcsak akkor keletkezik árvíz, ha a levezetett vízmennyiségek egyenlő folyómederben megnagyobbodnak, hanem éppen úgy akkor is, mikor a vízmennyiségek nem gyarapodnak, de a felvételökre való tér a folyómeder beiszaposodásával kisebbedik.

»A víz feladata a vulkánizmusnak ellene dolgozni, lerontani, a mit a vulkáni erő feltornyosított, kiegyenlíteni, a mit az felboltozott. Nivelláló tevékenységének végcélja a föld eredeti, szabályos, hegy-völgy meg nem szakította alakjának visszaállítása«, mondja C r e d n e r geológiájában.

A vizet eme feladata teljesítésében mi emberek a természet elleni harcban ugyan nem akarjuk gátolni, csak reánk nézve kevésbé veszélyes mértékig akarjuk lassítani, vagy, jobban mondva, a természetbe történt beavatkozásunkkal e kiegyenlítő munkálatnak gyorsított tempóját hibáinak javításával és helyreigazításával az eredeti és természetes mértékre akarjuk visszavezetni.

Mekkorák a vízszállította tömegek, arról azon számok nyujtanak fogalmat, melyeket W a n g F. cs. és k. erdőfelügyelőségi biztos az 1890. évi bécsi gyűlésén közölt. A Rienz 1882. évi szeptember 17-ikén 24 óra alatt állítólag 18.000.000 q. víztelennek gondolt üledéket vitt. A Dráva Tirolban, a Rienz, az Eisack és az Etsch 1882. évi október havában 1.000.000.000 q. hordalékot szállított. A Rhone évenként állító-

lag 17.000,000, a Duna 35.500,000 és a Pó, melyet a Duna vízmennyiségre nézve ötszörösen túlszárnyal, 43.000,000 m<sup>3</sup> iszapot visz. A Rhone-torkolat deltája évenként 16, a Pó-é 70 méterrel halad előre, holott ez utóbbi a XIII. századtól a XVII. századig bebizonyíthatólag csak 25 m-rel haladt. A Mississippi évenként körülbelül 28.000,000 m<sup>3</sup> áradványt visz a tengerbe. A Ganges évi áradvány anyagait Credner 235.000,000 m<sup>3</sup>-re becsüli. Azok az üledékek, melyeket a Duna közönséges vízállással a Fekete-tengernek hömpölyget, egy négyzet-mérföldet 80 cm. vastag réteggel borítának. A Rajna Bonn mellett évenként annyi lebegő részecskét visz, hogy egy 1956 m<sup>2</sup> területen  $\frac{1}{8}$  m. magas réteget rak le.

A hol a folyómedrek erős esése és ezzel a vizek gyorsasága és szállító ereje csekélyebbé válik, ott görgetegek rakódnak le. Ez a dolog természetesen szerint ott szokott lenni, hol a folyók a hegységéből a síkságra jutnak. E lerakódások következtében a folyók alsó folyásukban lassanként feltöltik medröket, elhomokosodnak, kitörnek, túlcsapnak partjaikon, új medret vájnak s gyakran el is hagyják a régit. (Credner.) A Pó tükre Wang szerint Ferrara mellett majdnem egy méterrel fekszik magasabban, mint a város utcái; a Reno, az Etsch, a Brenta mederfeneke gyakran magasabb mint a szomszédos síkság.

Heim A. (a svájci Alpesi-egyesület évi jelentése 1879, I. füzet) szerint minden alpesi völgy három területre oszlik: 1. A felső folyás, melyben túlnyomó az erosio; a völgy barázdája mélyebben vágódik be s fölfelé sok szakadékra ágazik szét, melyekből a legtöbb görgeteget kapja; 2. a középfolyás, a melyben az esés csökken, a víz és omladék mennyisége pedig gyarapszik;

egészben a szállító erő s a teher egyensúlyozódik, bevájások már nem fordulnak elő, a völgyből kifelé omló görgeteg tömegek ideiglenes lerakódásai által szerpentinák keletkeznek, minek következtében a folyó hol jobb, hol bal partját mossa alá; 3. az alsó folyás, melyben a lerakódások az erosiót felülmulják, s a folyó a medrét feltölti.

Hogy a patakok és folyók nagy száma jelenleg több görgeteget visz, mint ezelőtt, az kétségbevonhatatlan tény, melyet nagy részben a hegységek csekélyebb erdőségeivel kapcsolatba helyezni nem is lehet helytelen. A hegységek magas fekvésében nagy csapadékmennyiségek esnek, a központi Alpokban 1600—2000 mm. évenként, sokszor 100—300 mm. naponként. Ezek a folyadékmennyiségek nagy eleven erőt érnek el, ha akadályra nem találva, kopár sziklákról zuhognak le. Gyakran néhány száz méternyi magasságból kopár talaj felett folyó vizek rendkívüli sebességgel és erővel érkeznek a völgyekbe s megtámadják a laza talajt és a mállás miatt meglazult kőzetet. A míg a lejtőket zárt erdő takarja, sűrű gyökérhálózatával a laza földet és az elmállott kőzettömegeket erősen összefogja és az egészre tűk és moha sűrű párnáját takarja, melynek higroszkópos tulajdonsága nagy vízmennyiségek felszívására szolgál. A fák — a mint láttuk — a csapadékmennyiségnek 24 % -át tartják vissza, minek következménye a mennyiség ezer apró akadály okozta csökkentése és a lefolyó eső és hóvíz gyorsaságának és mechanikai erejének ezer apró akadályok okozta gyengítése.

A hegységi erdőket tehát fenn kell tartani, illetőleg újra meg kell telepíteni, mert a lejtőkön megkötik a talajt s így a vizek leomlását csökkentik. A felső folyások legfelsőbb részeiben, honnan a legtöbb görgeteg származik, az ember

— hibáját helyreigazítva — beleavatkozhatik, és »itt az erdész az úr, a ki többet létesíthet, mint a kulturmérnök az ő szép meliorációjával. Minden meliorációnál, mely rengeteg sok pénzbe kerül, az tűnik ki, hogy a folyómeder emelkedik, mire a meliorációt újra emelni kell s minden megmarad a régi-ben.« (Schwarzenberg Károly herceg a bécsi 1890. évi gyűlésen.)

A kis csörgőknek e legfelsőbb területén végzett munkálatok eredménye a vízi útnak egész hosszú folyására terjed ki, ezek képződésének, összefolyásának és növekvésének megakadályozása legyen tehát az ember első feladata; erre pedig az erdősítés a legjobb módszer, mert a legmegbízhatóbb s még másként is hasznot hajt. Ehhez sorakoznék még a vadpatakok fékezése, melyek száma és ereje az erdősítés emelkedésével csökkenni fog. Hogy a vadpatakok szabályozásának a különböző országokban alkalmazott módjai közül melyik a legjobb, még eddig megállapítva nincsen. A svájci építmények, melyek nagy számát látni alkalmam volt, kevésbé sokat érnek el; a legolcsóbb itt, úgy látszik, nem a legrosszabb, de itt sem alkalmas egy eljárás mindenüvé. A vadpatak szabályozására itt bővebben ki nem terjeszkehdhetünk, az árvízveszélyek iránti tekintetből azonban meg kell lassítani a víz lefolyását s csökkenteni a görgeteg szállítását. És, mivel a görgeteg főleg ott rakódik le, a hol a meder esése csökken, épen ezeken a helyeken kellene a patakok felfogására szolgáló intézkedéseket tenni; a mellékpatakok torkolatánál völgyzárókat, a hegységből való kilépésnél, vagyis csekélyebb esésű vidékekre való átmeneteknél pedig nagyobb vízmedenczékét kellene alkalmazni, melyek a görgeteget s vele egyidejűleg a felső vidékeken sokkal gyakoribb záporosók és gyors hóolvadá-

sok vizeit is felfognák és a síkságba továbbfolyásuk menetét szabályoznák.

Tekintettel ezekre, szeretném kérdezni, vajjon a *folyók kiegyenesítése* nem szintén egyik oka-e a mind gyakoriab-bakká váló áradásoknak?

A kiegyenesített s így két pont között megrövidített folyómedernek nagyobb esése van, az esésnek sajátsgaival és többnyire kisebbdedett vízfelfogó terével együtt. E két irányban kell aggodalmaimat kifejezmem. Más erősebb folyás mesterséges létesítését sem tartom helyesnek, a folyópartokon ezáltal előidézett nagyobb lemosások iránti tekintetéből, mert ezek az új partok rendszerint kevésbé ellenálló áradványos talajból állanak. A régi zegzúgos folyás partjain is lehet ugyan hol itt, hol ott alámosásokat és beszakadásokat látni, de az onnan elhordott anyagok más helyeken ismét lerakódnak, hisz épen azáltal keletkezik a zegzúgos folyás; de esetleg létező alsóbb esésváltozásig nem szállítatnak már hordalékok. A folyómeder ugyan helyileg változik, de nem hosszát és vízfelfogó területét illetőleg; s az ezáltal keletkező károk a partbirtokosokra nézve alig károk, hanem inkább csak kellemetlenségek. Ilyen zegzúgos folyás kiegyenesítésével kapunk ugyan a művelésnek egy darabka földet, de a hatalmasabbá váló folyás a hordalékot hosszabb vonalra szállítja és a veszély a legnagyobb valószínűséggel előforduló esésbeli változásokkal még nagyobbá válik.

Azután szeretnék arra a viszonyra utalni, mely magas vízállás mellett a felső zegzúgos folyás víztömegei és először az alsó régi zegzúgos, másodsor az új kiegyenesített folyás víztömegei között van, illetőleg arra a területre figyelmeztetni, a melyen a rendkívüli hozzáfolyás vizei a természetalkotta zegzúgos folyásban, meg a szabályozó

mérnökök kiegyenesítette folyásban eloszolhatnak!

Nem adott a természet a zeg-zúgos folyásnak eme nagy folyómedertartalmával gyűjtötavat, mely a hirtelen érkező nagyobb víztömegeket felfogja és lassan, kevés és gyengébb esésbeli változásokkal a tágas síkság termékeny földjeit szelő folyók alsó folyásának vigye?

Úgy látszik, hogy nemcsak a hegyekben, a vizek szülőtanáján hibáztunk, hanem hogy odalent, az alsó folyások területein is azon vagyunk, hogy a természetadta törvényszerűségek javításával hibázzunk!

(»Centralblatt für das gesammte Forstwesen« 1893, márcziusi füzetéből.)

Közli HATHALMI GABNAY FERENCZ.

## Miért sós a tenger?

E kérdés kétségkívül mindenkinek eszébe ötlött már. Megkísérlem a választást; de mielőtt ezt tenném, szükséges, hogy a tények tisztán álljanak előttünk.

Első sorban azt kell figyelembe vennünk, hogy a tengervíz sótartalma szembeötlően változik tengerek szerint. A Földközi-tenger több sót tartalmaz, mint a vele közlekedő Atlanti-óceán. S magának az óceánnak is más és más a sótartalma a különböző helyeken, sőt néhol egyazon helyen is eltérő az évszakok változása szerint.

Ez eltérések könnyen megmagyarázhatók. Világos például, hogy a nagy folyók torkolatánál, a hol jelentékeny mennyiségű édesvíz ömlik a tengerbe, a sótartalma csökken. Az óceánnak az északi és déli sark közelében levő vidékein ugyanily csökkenést látunk s az ok körülbelül itt is ugyanaz; némi csekély különbséget csak az okoz, hogy az északi és déli sarkvidék folyói legnagyobbbrészt szilárd állapotban levő víztömegek, nem pedig cseppfolyósak, mint a melegebb tájak folyamai.

Mindkét esetben úgy áll a dolog, hogy a tengerbe jutó víz a szárazföldi csapadéknak fölöslege s természetes lefolyása. Ezt mindenki azonnal megérti, ha cseppfolyós halmazállapotú folyók-

ról van szó; de ez állítás már valószínűleg veszteni fog világosságából, ha a szilárd állapotban levő folyókra gondolunk, különösen azért, mert ama régi balvélemény, hogy a jéghegyek megfagyott tengervíznek tekintendők, még nincs teljesen kiirtva.

A forró és mérsékelt égöv alatt a földre hulló esőt nagy részben elhasználja a növényzet; a nedves talajon átszivárog a víz, a lombzat pedig pára alakjában leheli ki. Azonkívül e víznek tetemes részét a Nap párologtatja el. A tengerbe tehát csak az jut a völgyekben képződött medrek útján, a mi a szükségletek fedezése után marad.

A sarkvidékeken a Föld csak igen keveset szolgáltat vissza a légkörnek, mert itt mind a növények kilehelése, mind a Nap párologtató ereje igen gyenge. A csapadék azonban nagy, a mi annak tulajdonítható, hogy a minden oldalról sarki irányba törő felső áramlatokban a párák télen át megsűrűsödnek; leginkább hó alakjában hullnak le s e hó végére úgy felgyülemlenek, hogy a felhőket érné, ha nem távoznának el. Irányát természetesen lefelé veszi s azon úton halad, mint a melegebb tájak cseppfolyós állapotban levő vizei: a völgyek alján képződött medrekben. Először a



felső völgyeken halad végig, melyek a jeges mellékfolyókat az alább fekvő és nagyobb völgyekbe ömlesztik, hol azután az összefolyt tömeg továbbhőmpölyög, míg a tengerbe nem ér. Ott mind mélyebben csúszik be a tengerbe, odáig, hol a tenger mélysége elég nagy arra, hogy a hullámverés ereje szétörje a jég-tömeget, és felfelé hajtva, jéghegytömegekké alakítja át.

E jelenségről való tudomásunk eredetileg onnan származik, hogy tanulmányoztuk azon tüneményt, mennyivel bőségesebb hó esés van az Alpok felsőbb vidékein s más egyéb, hozzáférhető hegyeken is, mint a két sark környékén. E jég-folyók vagy glecserek folyásának módját és rendjét pontosan megvizsgálták s ekkor kiviláglott, hogy ezek is a cseppfolyós állapotban levő vizek folyásának törvényeit követik. Gyorsaságuk növekedése arányban áll azon hajlási szög növekedésével, melyet medrök tüntet fel lefelé haladtában; folyásuk a közepén gyorsabb, mint a partok közelében, különben pedig általában lassabb, mint a meg nem fagyott vize.

Mivel a jégnek e mozgását kétségbe vonták, hadd mondjak el egy dolgot saját tapasztalataimból, mely, azt hiszem, ki fogja tüntetni igaz voltát. Készítettem ugyanis egy csavarral ellátott vízipuskát, körülbelül olyan méretűt, a minővel a gyermekek játszanak; csakhogy én szilárd vasból készítettem a csövet, hegybefutó végét pedig sárgaréz-ből. A csőbe pontosan beleillett egy vasból készült dugattyú. Ezt csavar segítségével lehetett előre hajtani, mely keresztben álló fogantyúhoz volt erősítve. E vízi puskát azután jégtörmelékekkel töltöttem meg. (A cső átmérője félhüvelyknyi volt.) Mikor a dugattyút a csavar segítségével előbbre és előbbre toltam, a jég szilárd, vékony hengerré tömörült és olvadt

össze, melynek átmérője nem haladta meg az  $\frac{1}{15}$  hüvelyket.

Ha például húsz darab fél hüvelyk nagyságú jeget teszlek bele, gyorsösszenyomással húsz hosszúkás darabot kapok, lassú összenyomással pedig *egy* összefüggő darabot. A második esetben van idő a teljes eggyé olvadásra, az elsőben pedig ez csak részlegesen történik meg.

Alpesi utazók előtt nem ismeretlen, hogy a hatalmas jégárak, melyeknek a széles völgy-medrekben tágas helyök van, kiterjedéseket megváltoztathatják, ha egy-egy keskeny völgy-sikátorba érnek, az alantabb fekvő széles völgyben pedig újra felveszik előbbeni alakjukat. Ha ilyen jéganyaggal telt keskeny völgy csekély hajlású síkságban végződik, a jégzuhatag kiömlik; s ha a terület eléggé emelkedett, plateauszerű síkság, a jégár tavat alkot; ha pedig lefelé ereszkedik, legyező alakban ömlik le. Az elsőre a svájci Aletsch-glecsert és a norvégiai Justedal-t hozhatnók fel; a másodikra pedig az Alpokban levő Rhône-glecsert és a norvégiai Nygaard-ot.

Jégzuhatagra is találunk példát olyan helyeken, a hol a jégár, lefelé haladtában szakadék szélét éri; ilyen helyen azután áthajlik s bizonyos távolságig lefelé halad, letörik, jégparkányt hagyva hátra, mely előrenyomul, lefelé hajlik s ismét letörik. Nevezetes példája ennek az a norvégiai zuhatag, mely az 500 négyszögmérföld területű nagy Justedal jégtóból ömlik le a kopár és kietlen Styggevand-ra.

Azért időztem eddig a tárgy e pontjánál, mert, szerintem, még most sem ismerik el eléggé, milyen nagy és főbenjáró ez a hatás a tenger sótartalmának megoszlására. Az északi és déli sark glecserei olyan óriásiak, hogy az Alpokéi, melyek pedig annyira bámulatba ejtik

az utazót, elenyésző csekélységek, tajtékcepekké törpülnek mellettök.

Ross J. C. báró elhajózott egy ilyenek hosszában, s az út 450 mérföldet tett; és e távolság csupán csak szélessége volt a glecsernek. E nagy határglecsér, ez óriási jégzirt néhol 180 láb magas volt a víz fölött (s a víz alatt bizonyára négyszer-ötször ekkora rész volt még), s ez egész területen egyetlen hasadék vagy nyílás sem szakította meg. Csupán egy pontról lehetett a jég tetejét látni, az árboz-csúcsról. Teteje 50 láb széles volt s felülről nézve ezüst színben csillogó síma lapnak látszott, mely »mérhetetlen messzeségbe« terjedt.

Azok, a kik tapasztalták a sarki nyár tikkasztó hőségét, midőn az ég derült,\* azok fel tudják fogni, mennyi harmat s következésképp mennyi édes víz keletkezhetik itt az említett hőség és a tenger-víz sójának egyesült működése következtében; e folyamatot azonban nagyrészt fölismerhetetlenné teszi az a tény, hogy a sós és a félig-sós víz, 39 Fahrenheit-foknál (4° C.) jobban lehülve, nem terjed többé, hanem gyarapszik fajsúlyában, mialatt hőmérséklete 6—7 Fahrenheit-fokkal mélyebbre száll az édes víz fagypontjánál.

Ebből azt a következtetést lehet vonni, hogy a tenger fenekén folytonosan tart a sósvíz-áramlat a sarkoktól az egyenlítő felé. Azt hiszem, ez az oka, hogy a világtengerek medrének mélyebb részei oly vízzel vannak betöltve, melynek hőmérséklete úgyszólván megsérti a teoriát, a mennyiben jóval alatta áll a szilárd felszín hőmérsékletének s a mennyiben, másodszor, nem tanusít

\* Magam is láttam, hogy a hőmérő egy kis fedélzeti szobában 92 Fahrenheit-fokot (33° C.) mutatott, a napon pedig 108 fok (43° C.) volt a hőmérsék az É. Sz. 70. és 71. foka között.

oly jelenséget, mintha némi meleget kapna a föld állítólagos lehülése révén. Ellenkezőleg »a mély tengerek fenekének átlagos hőmérséklete a mérsékelt és a forró övekben alig különbözik a közönséges víz fagypontjától.« (Dr. C. Wyville Thomson). Ez az eset azonban csak ott van meg, a hol szabad közlekedés van a sarkköri vizekkel.

A következőkben azt óhajtom felüntetni, hogy a folyók, melyek a tenger közvetlen sótartalmát csökkentik, egyszersmind épen azon fő, ha nem egyedüli tényezők, melyektől a tenger sós volta ered, s hogy a sótartalmat e folyók valószínűleg egyre növelik.

Igen, a folyók, melyek a helyi sótartalmat csökkentik, az általános sótartalomnak lényeges forrásai.

Ez állításban rejöl ellenmondás megszűnik, ha tekintetbe vesszük azt a tényt, hogy az óceán a föld felszínének csupán mélyebb völgyeit borítja, s hogy a szárazföld a felszín hegycsúcsaiból és magasabb lejtőiből áll. A földnek e része a fő, vagyis óceáni meder felé lejt, s így az emelkedettebb hely minden vize a tengerbe jut. Az ilyen vizek feloldhatatlan alkatrészei lerakódnak mint óceánmederbeli rétegek; az oldható részek feloldott állapotban maradnak s mennyiségük oldhatóságuk fokától függ. A folyóvíz és a forrásvíz, mint tudjuk, többé-kevésbé mind »kemény« vizek, az esővíz pedig, melyből mind e kemény vizek származnak, »lágú«.

A kemény vizek keménysége annak tulajdonítható, hogy bennök sók vannak feloldva; a lágy vizek lágysága pedig ezek hiányának. Az óceánt a Nap heve folytonos desztillációnak teszi ki s a lepárolt víz, mely a légkörbe emelkedik, azután eső alakjában a földre hull, lágy s ment minden sótartalomtól. Ezért a sönemű anyagok, melyek a folyóvíznek a keménységet adják, a földből származ-

nak s kell, hogy ott maradjanak a tengerben.

Igaz, hogy a tengerbe ömlő folyók révén ide jutott sóanyag mennyisége igen jelentéktelen, de »sok kicsi sokra megy« s a sótartalomnak ez apródonként tartó gyarapodása szünet nélkül tartott, mióta csak a Föld felszíne vízből és földből áll s így teljesen elég arra, hogy megértesse velünk, hogyan lehet az óceánban a sónak olyan mennyisége.

Ha e magyarázat helyes, úgy megszilárdítást találhat minden szárazföldi víz példájával s mellette bizonyít minden olyan tó és tenger, melynek nincs kifolyása. A kanadai nagy tavak, a Constance-tó, a Genfi-tó stb. csupán szétterült folyók, melyek egyik oldalon beömlenek egy mély, széles völgybe, a másikon pedig ismét kifolynak onnan. Így a Genfi-tó csupán a Rhône szétterülése, a Constance-tó pedig a Rajnái. De vannak tavak, melyeknek nincs ilyen kiömlésük s melyek csak olyan módon tartják meg rendes színvonalukat (mint az óceán), hogy annyit párologtatnak el vizükből, a mennyit az esőtől s a beléjük ömlő folyótól vagy folyóktól kapnak. Mivel így többé-kevésbé sótartalmú vizet kapnak, a légkörnek pedig lágy és tiszta vizet szolgáltatnak át, a sótartalom tekintetében oly jelenségek, mint maga az óceán. Az eset valóban ez. Nehány ily tó sósabb mint maga a tenger.

Ez különösen meleg vidékeken fordul elő, hol a párolgás rendkívül erős.

A Holt-tenger ismeretes példa erre. Ez mély, teknőalakú völgyet foglal el s egyik oldalról a Jordán folyó ömlik bele, a másik oldalon pedig egész sereg kisebb-nagyobb folyó és patak. Az egész víztömeg fölöslegét a Nap párologtató ereje távolítja el s a párolgás nagysága csak a tó felszínének nagysága szerint változik, mivel a többi körülmények

mindig egyenlők. Minthogy a környező szárazföld minden oldalon lejtősen emelkedik, a tó felszínének emelkedése szükségkép magával hozza a felszínnek nagyobbodását s következőleg a párolgás növekedését is. Így úgyszólván gépies szabályozás van fenntartva. Ha a tavat tápláló folyók vízmennyisége csökken, csökken a tó felszínének térfogata s a párolgás mennyisége is és viszont. Ismeretes e tengernek rendkívül marós volta, a mit a fennebbi magyarázattól világosan megértünk. Ilyen viszonyokat feltüntető vizek különösen gyakoriak a »világ tetején« vagyis Ázsia azon nagy fensíkján, mely a Himalájától s keleti kiágazásaitól az Altai hegyéig terjed. E csodálatos vidéknek részletes térképe sűrűn tele van hintve olyan alakú foltokkal, mint az ebi hal, vagy szijjra fűzött bugyor. A szijjak a folyók, a bugyrok a sós tavak, melyek közül a legtöbb maróan sóstartalmú.

Soknak partjain kopár sós szíkföld terül el, azelőtti nagyobb kiterjedésük maradványául. Azt hiszem, hogy a nagy európai jégkorszakban, midőn az esőzés több volt, a párolgás pedig kevesebb, e tavak kapcsolatosak voltak, nagy ázsiai földközi-tengert alkotva. Az Aral-tó és Caspi-tó csupán nagyobb példányai e sorozatnak. Az e tavakban talált só jelenlétét közönségesen azon állítással akarják megmagyarázni, hogy ezek régen az óceánnal függtek össze. Környékük azonban ellentmond ez állításnak s az, a mit fentebb megmagyaráztam, szükegtelenné is teszi e földrajzilag képtelen állításban való hívést. Még ha elfogadjuk is, hogy a Caspi-tenger előbb kapcsolatban állott a Fekete-tengerrel, még akkor is túl volt azon a határon, a meddig az óceán vagy a Földközi-tenger sótartalma hatását éreztethette, mint-hogy a Fekete-tenger kifelé ömlik a Bosporuson át a Marmara-tengerbe, ez

pedig ismét kifelé a Dardanellákon át le egészen a Földközi-tengerbe.

A tengervizet sokszor bontották már elemeire s az eredmény az volt, hogy sok nevezetes változat derült ki, mint azt már előbb is jeleztem. A következők megközelítőleg adják az átlagot:

|                  | Brit csatorna   | Földközi-tenger |
|------------------|-----------------|-----------------|
| Víz              | 964·744         | 962·345         |
| Nátriumchlorid   | 27·059          | 29·424          |
| Káliumchlorid    | 0·766           | 0·505           |
| Magnéziumchlorid | 3·666           | 3·219           |
| Magnéziumbromid  | 0·029           | 0·556           |
| Magnéziumsulphat | 2·296           | 2·477           |
| Mészsulphat      | 1·407           | 1·357           |
| Mészcarbonát     | 0·033           | 0·114           |
| Jód              | nyomok          | —               |
| Ammoniak         | nyomok          | —               |
| Vasoxid          | —               | 0·003           |
|                  | <u>1000·000</u> | <u>1000·000</u> |

Ezeket idézvé, hozzá kellene tennem, hogy minden ily elemzési kimutatásban van bizonyos mennyiségű hipotézis. A felsorolt elemek létezése, valamint mennyisége is bebizonyított tény, azt azonban csak föltevésné mondhatni, hogy ilyen vagy amolyan összetételben fordulnak elő mint vegyületek.

Igy a chlórnak egyes részei, melyeket a nátriumhoz, káliumhoz, magnéziumhoz adtunk, egyesülhetnek a calciummal, s a megfelelő mennyiségű kénsav, melyről azt állítottuk, hogy a mésszel van egyesülve, megjelenhetik a nátriummal vegyülve is. A vitatkozás nem czélom, s a tárgy nincs is még kelőleg megvilágítva, de azért van egy nevezetes s igen tanulságos pontja, mely független az összes hipotetikus állításoktól, s ez így hangzik: A tenger só-tartalmában legnagyobb mennyiségben előforduló anyagot épen azon földi anyagok teszik, melyek a lepárolt vízben leginkább oldhatók.

Azt minden tanuló tudja, ki az első praktikus chemiai elemzés leczkéjén túl van, hogy egy kivétellel minden fémből

sikerül neki oldhatatlan vegyületeket alkotni. Az egy kivétel a nátrium, s így rendesen odajut az illető tanuló, hogy ezt oldható chloridnak tekinti, melyet száraz kristályokban párol le. Ez (a mi közönséges konyhasónk) legfőbb, legjellemzőbb alkotó része a tenger sójának. Van még egy másik alkotó rész is, mely a nátriumnak oldható sóihoz hasonló sőt alkot: az ammoniak; ez azonban nem alkotó része a földkéreg szervesetlen köves anyagának, s azért ennek viszonylagos hiánya inkább mellette szól a pártoltam felfogásnak.

Történtek a fentebb közlötöknél sokkal részletesebb és pontosabb elemzések is, s ezeknek czélja az volt, hogy fölfedezzenek oly mennyiségeket is, melyek sokkal kisebbek, semhogy jelenlétük a rendes úton-módon kimutatható volna. Igen nagy mennyiségű tengervizet párologtattak tehát el s a fentebb felsorolt alkotórészeket eltávolították. E mód gondos alkalmazásával sikerült az addig homályosan ismert s rendkívül híg oldatban levő alkotórészeket összevonni s felismerhetőkké tenni. Így megtalálták a rezet, ezüstöt, aranyat, a mi arra enged következtetni, hogy ez említett eljárást folytatva, a földnek minden anyagát megtalálnók feloldva a tengervízben, még pedig oly mennyiségben, mely arányban állana oldhatóságukkal s azzal is, hogy melyikük milyen mennyiségben fordul elő a Föld szilárd felszínén. Például Sonnenstadt minden tonna tengervízben  $\frac{1}{10}$  gramm aranyat lelt. Másképp kifejezve, nyolcz tonna tengervíz — igen csekély törtszám elhagyásával — annyi aranyat tartalmaz, mint a mennyi egy angol sovereignben van. Ha tehát az óceán egész súlyát tonnákra számítjuk át s az így kapott számot nyolcczal osztjuk, a benne feloldott arany értékéről már sterlingekben beszélhetünk.

A tenger sós voltát kősótelepek feloldódásának tulajdonították. Szerintem e dolog épen megfordítva áll. Nem a tenger az, a mely sótartalmát az ily lerakódásoktól kapta, hanem e lerakódások sója származott a tengerből vagy a belföldi sós tavakból. A só rendszeren úgy jelenik meg, hogy keveredve, vagy rétegezve van tengeri vagy tavi lerakódásokkal, arra utalva ezzel, hogy ott régi tenger- vagy tófenék van, melyből a víz folyton párolgott, kezdetben sós tavat alkotva, majd sós lápot s végre a most meglevő sós rétegeket.

Évekkel ezelőtt meglátogattam Bex sóbányáit Svájcban s nagy utat bejártam a föld alatt, azt várva, hogy alkalmam lesz látni azon csillogó kristályfalakat és barlangokat, melyekről sóbányák leírásaiban oly gyakran olvastam, de ezek helyett csupán hosszú, sötét folyosókat s csarnokokat találtam, sötét, szürke s iszapos felszíni sziklákba vágva. Ez jellemző példája az ily sótelepeknek. Ezek rendszeren tisztátalan mézszulphatból állnak sórészecskékkel keverve. A sót úgy szerzik belőle, hogy az egész tömeget feloldják vízben s az oldatot azután elpárolgattják. Ha e mézskőtömegeket természetes átszűrődés útján víz éri, sóforrások fakadnak

s ezekből azután szivattyúzással szerzik a sót.

Lássuk most, mi történnék, ha egyszer megtöltenénk tengervízzel egy nagy medenczét s a tiszta vizet azután elpárolgattatnók belőle. Az első észlelhető eredmény az általános zavarodás lenne. Pontosabb vizsgálat után azt találnók, hogy e zavarodás a mézszulphat fokozatos kiválásának tulajdonítható; ez ugyanis (a carbonát kivételével) az elemzésben felsorolt összes sók közt a legkevésbbé lévén oldható, először ülepszik le jelentékeny mennyiségben. Ezután, sőt ennek folytatódásával egyidejűleg történék a nátriumchlorid kristályos szemcséinek lerakódása. A többi sók ezután következnének. Ha a víz a mély tengerből volna merítve, s így egészen tiszta lenne, az így alakult sószikla csillogó fehér színt öltene, ha pedig a torkolatok melletti sekély, zavaros vizet használtuk volna fel czélunkra, a sószikla sötétebb lenne s többé-kevésbé tisztátalan, olyan, mint a Bex mellett levő sóhegyek. Hogy rendszeren tisztátalan, az nagyon természetes azon eliszapolódás és elsekélyesedés miatt, mely egy-egy nagyobb tömeg tengervíznek vagy sóstavi víznek elszigetelését s elpárolgását mindig kíséri. (Knowledge.) GY. I.

## A mezei egér kipusztítása.

Mult, 1892-ik évi márczius közepén azt közölték a hírlapok, hogy Lariszszából érkező tudósítások szerint a mezei egerek miriádjai özönlötték el a thesszáliai síkságot és veszélyeztetik az egész termést. A mezei egérnek e tömeges megjelenése Thesszáliában, engem, ki ép ez év elején a mezei egérnek új, bakteriológiai úton való írtásmódját közöltem volt, rendkívül érdekelt, a mennyiben, ha a hírlapi hír megfelel a valószínűségnek, ritka kedvező alkalom kínálkozott javasolt eljárásomnak és az én bacillusomnak, melyet *Bacillus typhi murium*-nak neveztem, hatásos voltát gyakorlatilag kipróbálni. A mint e tárgyról írt munkámban már ki is fejtettem, a nevezett bacillus, az emésztőszervekbe juttatva, csak házi és mezei egereken bizonyult halált okozó ragálygerjesztőnek, számos más állatfajra ellenben, mint macskákra, patkányokra, házi és tengeri nyulakra, disznókra, apró éneklő madarakra, galambokra, tyukokra stb. teljesen ártalmatlannak mutatkozott.

Ama munkámban kifejtettem volt azt is, hogy a bacillus gyakorlati hasznosításának tekintetében főfontosságú dolog, tág körű kísérletekkel megállapítani, hogy a gazdaságilag fontos állatfajok nem fogékonyak-e a bacillus iránt, mely célból juhokon tettem kísérleteket.

A kísérletek megfelelték várakozásomnak. Még az annyira kényes juhok is minden legcsekélyebb kórtünet nélkül megemésztették a kapott nagy bacillus-

adagokat, az ellenőrzés céljából ugyanazon bacillussal etetett egerek ellenben rendes 8—14 nap alatt kivétel nélkül elpusztultak egértífuszban. Ezen kísérletek eredménye legnagyobb mértékben valószínűnek mutatá, hogy a nagyobb házi állatok, mint lovak és marhák sem lesznek a ragály iránt fogékonyak. A bacillusnak a thesszáliai mezőkön való gyakorlati alkalmazását azonban minden esetre aggodalom nélkül lehetett megkísérteni, mivel az ama vidéken egyedül tekintetbe jöhető állat, a juh, már is érzéketlennek bizonyult iránta.

Nem haboztam tehát, a gyakorlati kísérletet nagyban megtenni, midőn a görög kormány márczius 29-ikén felszólított, hogy Thesszáliában teendő kísérletek céljából engedjek át neki néhány üvegecske *virus*-t, április 1-én pedig meghívott Görögországba.

Az utazás előkészületei hamar megvoltak. A bacillusból *agaragon* nagymennyiségű kulturát készítettem s a kémszerüvegeket gondosan ládába csomagoltam. Azonfelül azonban mind magam, mind segédem még két-két bacillustenyészetet tartalmazó csövecskét vettünk magunkhoz, hogy az esetre, ha a láda el találna veszni, kísérleti anyag nélkül ne maradjunk.

Április 5-ikén hagytuk el Berlint és négy napi folytonos utazás után elértük Athent. Másnap reggel fölkeresett az athénei bakteriológiai laboratórium főnöke, kit a kormány megbízott, hogy a kísérletek végrehajtásában segítsekk.

A laboratóriumban azután előállítottuk a Thesszáliában felhasználandó nagymennyiségű tiszta-tenyészetet.

Április 16-ikán hajóra szálltunk Vola felé, hol 18-ikán reggelre megérkezve, vasúton mentünk tovább Larisszába, Thesszáliának fővárosába, a melynek környékén kellett kísérleteinket megkezdenünk.

A terjedelmes, termékeny síkság legnagyobb részét nagybirtokosok tulajdona. Ez urak egynémelyike több száz ezer hold földet bír. A népesség gyér; a falvak kicsinyek és jelentéktelenek. A házak oly módon épültek, hogy szorosán egymás mellé sorakozva, a közepett álló, kimagasló urasági lakot sáncz módjára fogják körül. Minden paraszt kimért darab földet kap megmunkálásra, és munkájának díjául a termés bizonyos részét. De a kevés számú népesség nem bírja a nagy kiterjedésű területet megmunkálni, és így óriási területek, a tartománynak több mint két harmada, parlagon marad. Ez ugarföldek azután nagy juh-, kecske- és szarvasmarha-nyájának szolgálnak legelőül. A földnek egy-egy darabja átlag csak minden harmadik évben kerül művelés alá. Ezen kiterjedt ugarföldeken azután a mezei egerek háborítatlanul elszaporodhatnak.

Thesszáliában, mióta újra Görögországhoz tartozik, a megelőző évben volt az első jó termés. A mezei egerek, melyek itt rég időtől fogva honosak,\* a jó termés következtében nagyon elszaporodtak. A rendkívül enyhe tél kárt nem tett bennök, és így a tavasz kezdetén, vagyis februárius végén, nagyobb számban jelentek meg, mint 25 év lefolyása alatt.

\* A régi görögök Apollo Smintheus vagy Myoktonos-ban tisztelték egérintő istenöket.

A valesztinói állomásfőnök volt az, ki a közfigyelmet a mezei egereknek nagyobb számban való megjelenésére irányította, bár a thesszáliai síknak az egerektől való előzönléséről nem lehetett szó; de egyszer rájok lévén irányítva a figyelem, csakhamar kitűnt, hogy a Larissza körüli síkságon a legkülönbözőbb és egymástól távol fekvő helyeken elszaporodtak, úgy, hogy ezen egyszerre érkező hírek azt a nézetet keltették, hogy az egerek nagy sokaságát nem helyben történt elszaporodás, hanem kívülről való beözönlés okozta. De nem volt így, mert az egerek márczius elején a halmok lejtőiről és az ugarföldekről egyszerűen a vetésekre huzódtak. E vándorlás közben ismételten lehetett észlelni, hogy az egerek határozott utat követnek. Így egy ízben a vasúti töltés mentén haladtak. De haladásuk lassu; s úgy látszik, hogy egyáltalában csak akkor húzódnak odább, ha az egy telepen levő egerek annyira elszaporodtak, hogy ott már nem férnek. Az alagutak, melyeket ásna, 20—40 centiméterre vannak a föld felszine alatt; ez alagutak itt-ott 30—40 méternél is hosszabbak.

Ezek a folyosók vagy 5 cm. átmérőjű függőleges csöveken közlekednek a talaj felszínével. Egyes helyeken 4, 5 és még több bejárat is vezet egy folyósóhoz; a bejárat közelében többnyire apróra összerágcsált növényi részekkel puhára kibélelt üreg van, a fészek, melyben az ivadék fölneveltetik. A frissen fűrt lyukak körül a kivetett föld kör alakban kissé kiemelkedik. Sok helyütt pedig, a merre az egerek egyik lyuktól a másikig járnak, a talajon tisztán feltűnő, keményre taposott utakat lehetett látni. Nappal az egerek még oly helyeken sem láthatók künn, a hol a talaj a lyukaktól úgy át van lyukgatva, mint a rosta. Csak este bujnak elő, hogy táplálék után lássanak. Akkor sem látni

ugyan sokat, de sajátosság nyivákoló hangjuk mindenünnen hallható. A gabnászálakhoz úgy jutnak, hogy hátulsó lábakra állva, szárukat elrágják. A lerágott szárazakat lyukaikba vonszolják, a hol aztán összeaprózzák. Ezek az egerek nagyon szaporák; a nöstény márcziustól kezdve havonként 8—12-öt fiadzik. A veszély tehát a mezőkre hónapról hónapra nagyobbodik. Az 1892. év tavaszán észlelt egerek mennyisége akkora volt, mint 1866-ban, mikor szintén az ugarföldeken kezdtek megjelenni, de mert a vetésben aránylag nem tettek nagy kárt, nem is ügyeltek rájuk, és nem is történt semmi védekező intézkedés. De mikor május végével a nap izzó hevétől, mint rendesen, kiasztak az ugarföldek, az egerek a vetésekre vetették magukat, a hol egyedül találhattak még táplálékot, és rövid időre oly pusztítást vittek véghez, hogy az évben alig maradt valami kevés termés.

Milyen hirtelen és meglepő gyorsan végezték az egerek pusztításaikat, arról több hivatalos jelentés is tanuskodik. Este kijelöltek a következő reggel való aratásra egy szántóföldet, mire azonban reggel az aratók odaértek, már nem akadt dolguk: az egerek éjen át letarolták az egész mezőt. Egy valestinoi molnárnak az esete nem kevésbé érdekes. Ez korán reggel a mezőre ment, gabonát aratott, szamarára rakta és malnába haza vitte. De mire a második szállítmánnyal érkezett a malomba, az elsőből már alig talált valamit. Azon hiszemben, hogy tolvaj lopta el a gabonát, elbújt hogy a vélt tolvajt meglesve, megcsípje, mire nagy bámulatára mezei egerek előzőnölve a helyet, neki fogtak a második szállítmány elcipelésének is.

Az 1866-iki tapasztalatokon okulva, most a thesszáliai nagybirtokosok, a mint az egerek nagyszámú megjelenésé-

nek hire érkezett, azonnal bizottságot alakítottak írtásukra.

A görög kormány is felismerte a magatejességében a thesszáliai sikságot fenyegető nagy veszélyt. A termés ekkor rendkívül gazdagnak ígérkezvén, 40—50 millió frank érték volt koczán. A kormány tehát azonnal egy sereg szakértőt bizott meg az egerek elleni intézkedésekkel. Az urak egy sereg tanulótól kísérve, a leginkább fenyegetett helyekre, Valestino és Larissza környékére mentek és május közepén elkezdtek működésüket, mely abból állott, hogy az inficiált mezőket előntötték vízzel, mérgezett táplálékot szórtak szét, mély bádogedényeket ástak be és az egérlukákba szénkéneget vezettek be; de mindezen eljárásoknak összes eredménye, szemben az egerek számával és a veszélyben lévő terület nagyságával, vajmi jelentéktelen volt.

Az én megérkezésemet ellentétes érzéssel várták az emberek. A birtokosok azt remélték és óhajtották, hogy az én bacillusommal teljes sikert arassak. Mások, és ezekhez tartóztak a kormány kiküldött szakférjai, nem igen bíztak a bakteriológiai kezelés sikerességében, minthogy e módszer kielégítő eredményt adott ugyan eddig a laboratoriumokban, de nem a szabad természetben, és főképp az ausztráliai tengeri nyúl csapás ellen megkísérlett bakteriológiai eljárás kudarcza nem gerjesztett jó hangulatot az én módszerem iránt.

Neki fogtunk azonnal a gyakorlati megvalósításnak. Egér mindenütt elég volt, a meddig csak terjedt a larisszai sikság.

A bacillus gyakorlati hasznosítására a tervem az volt, hogy a bacillustartalmú tenyészfolyadékba, lehetőleg fehér kenyérnek ujjperc nagyságú darabjait beáztatva, e darabokat az egérlukákba helyezzük; minden lyukba



egy-egy darab kenyeret. Ha az egerek megeszik, a laboratóriumokban szerzett tapasztalatok szerint, menten el kell pusztulniok. A beteg egerek bacillustartalmú ürülékével, valamint az elpusztultaknak kikezdése következtében az egértípusznak tovább el kell azután terjednie azon egerekre is, melyek az inficiált kenyérhez nem is fértek. Így e módszer alkalmazásával az eljárás is igen egyszerű volt.

Larissza volt központi állomásunk; innen naponként kirándulásokat tettünk a környékbe, magunkkal vivén egy nagy bádgedényt tenyészfolyadékkal, azonfelül még 100 csövecske tiszta tenyészetet. A mint arra a helyre értünk, mely az ellátandó területnek lehető közepén volt, a tenyészfolyadékunk bizonyos mennyiségét a birtokosok egyikétől rendelkezésünkre bocsátott üstbe öntöttük, és még néhány agaragar-csővecske tartalmát adtuk hozzá, hogy baczilussal lehetőleg telített folyadékot kapjunk. A környező falvakból jöttek azután a kenyér aprítására utasítással ellátott parasztok, kosárban mindegyik magával hozván azt a kenyérdarab-mennyiséget, mely az ő területére elegendő leend. Azután sorjába az üsthöz lépve, beletöltötték kosaruk tartalmát, a kenyérdarabokat a folyadékban megforgatták, és ha kellően át voltak ázva, kezükkel kiszedve, újra belerakták kosarukba.

És hogy eloszlassuk a parasztok aggodalmát, melyet a preparált kenyérnek mérges volta miatt birkáikra nézve tápláltak, közbe-közbe az udvarokon futkosó állatokat, tyúkokat, galambokat, kutyákat, disznókat, lovakat, szamarakat, birkákat, kecskéket, áztatott kenyérdarabokkal tettük. Sőt az urak egyike-másika, hogy az inficiált kenyérnek az emberre nézve ártalmatlan voltát bizonyítsa, szétosztás közben maga is evett belőle.

Mind ezen embereken és állatokon tett számos kísérlet, a mint már előbbeni kísérleteim alapján is biztossággal remélhettem, a legfényesebben bebizonyította a bacillusnak teljes ártalmatlanságát. Az csak is házi és mezei egerekre kórgerjesztő.

A parasztok megértvén, miről van szó, és megmutattatván nekik, hogyan kell eljárniok, katonáktól kisérve, mezeikre mentek és a nekik adott utasítást lelkiismeretesen teljesítették. Mi magunk is választottunk megfigyelés céljából egyes területeket, a hol magunk végeztünk mindent, és pedig úgy szántó- mint ugarföldeken. Így a fönnebb leírt módon sikerült néhány nap lefolyása alatt az egész síkságot Larisszától keletre, északra és nyugotra, áztatott kenyérral ellátni.

Néhány nap alatt elfogyott tenyészfolyadékunk és tiszta kultúra-készletünk; pedig a mint hire terjedt az eljárásnak, mindenünnen jöttek Larissza környékéről a lakosok a városba, hogy kenyéret áztattassanak és mezeikre vigyék. Hozzá kellett tehát fognunk a tenyészfolyadékunk újra való előállításához. A Theszáliában készített tenyészetekkel is tettünk nagyobb kísérletet egy Vaestino közelében levő buzaföldön, melyet az egerek teljesen összelyukgattak.

A mi eljárásunk eredményét illeti, a következőket jelenthetem: már pár nap mulva mindenünnen érkezett a hír, hogy a lyukakba dugott kenyér onnét eltűnt, kétségtelenül az egerek ették meg, és ha ez valóban így volt, a kicsiben tett kísérletek eredményéhez viszonyítva, az eredménynek igen kedvezőnek kellett lennie. Pedig ez irányban volt nem csekély aggodalmam, a mennyiben nem véltem nagyon valószínűnek, hogy az egerek a friss zöld eledel bőségében a kenyérhez nyulnának. Az én módszerem szerinti eljárásra ez okból is leg-

inkább ajánlom az őszt és tavaszt, mint azon évszakokat, a melyek aránylag csak szűken szolgáltatják az egereknek a táplálékot.

Thesszáliában akkor ez az időszak már rég elmúlt; minden a legpompásabban zöldellett. A gabona már egy méter magas volt. Annál örvedetesebben lepott meg tehát a hír, hogy a kenyér mindenütt, még a gabonaföldek kellő közepén is, eltűnt a lyukakból. A végeredményt ugyan négy hétnél előbb várni sem lehetett, mindazonáltal részbeli siker már vagy kilencz nap múlva is remélhető volt. Ezen idő elteltével tehát a kormánytól mellénk rendelt és nekünk mindenben segédkezet nyújtó Dr. P a m p o u k i s z és az érdekelt birtokosok társaságában megvizsgáltuk mindama helyeket, a hol magunk jártunk el, vagy a hol a tulajdonosok bizonyossága szerint a parasztok kétségtelesen teljesítették a meghagyott teendőket. Bakrenában, hol 9 nappal előbb kezdtük kísérleteinket, a pusztítás 2, 3 nap óta megszűnt. Ezt egész biztosan fel lehetett ismerni azon, hogy frissen lerágott gabonaszárak a lyukakban már nem voltak találhatók. A mi található még volt, legalább két napos lehetett; új egérylukak se látszottak. Egyes helyeken az én kívánságomra esti vizsgálásunkkor az összes lyukakat betapodtuk. Reggelre egy sem volt újra kibontva. Néhány holt egeret is találtak az emberek, de sajnálatomra el nem tették. Teljesen ugyanazt tapasztaltuk Nechali és Amarlasban is. Több egérlakot felbontottunk; egyesek egészen üresek voltak; másokban egérfiak, holtan és megrágva. Más helyeken holt egereket találtak a lyukakon kívül vagy a lyukakba szorulva. Félholt egereket is találtunk, melyek világos nappal a lyukakon kívül mászkáltak, a mit máskor soha sem tesznek. De az a körül-

mény, hogy holt és halálosan megbetegedett egereket világos nappal a lyukakon kívül lehetett találni, megmagyarázta azt is, miért akadtunk a felbontott lakokban olyan ritkán holt egérre. Ugy látszik, hogy a mint megbetegeszenek, a szabad levegőre kíváncznak; előbujnak lyukaikból és ekkor csakhamar elkapja őket a számos egérintő madár. Egy csomó holt és félholt egeret magunkkal vittünk Larisszába és megvizsgáltuk. Mindannyin az egértífuszt jellemző kóros elváltozások látszottak és belső szerveikben, főképp májokban és veséjükben, nagy számban voltak a jellemző bacillusok. Az egereknek az áztatott kenyérdarabokkal való ragályozása biztosan meg volt tehát állapítva. Az eljárás fényesen megállotta a gyakorlati alkalmazhatóság próbáját. Az én jelenlétem sem volt többé szükséges; az eljárás folytatását Athénben Dr. P a m p o u k i s z, és Larisszában A m b e l i k o p u l o s z úrra bízhattam.

A kormányhoz Athénbe küldött telegrammban Dr. Pampoukisz az eljárás sikerét jelentette. A larisszai polgármester tiszteletünkre adott díszebéddel fejezte ki a siker felett való örömét, ép úgy az ebéden jelenlévő kormányzó szíves köszönő szavakban ismerte el az új módszer hasznát. A mezei egerek ellen alakult bizottság elnöke annyira meg volt győződve a sikerről, hogy telegrammal visszarendelte a továbbszállítást már Marseilleben váró nagy mennyiségű szénkéneget. Még a kormánybiztosok is tartózkodás nélkül elismerték az eljárás sikerét.

Visszatértünk tehát Athénbe, a hol a miniszterelnöknek személyesen tettem jelentést a kísérletek kedvező eredményéről, egyúttal hangsúlyozva annak szükségét, hogy az eljárás haladéktalanul alkalmaztassék Thesszália egész területén. Kifejezést adtam azon reménysé-

gemnek, hogy mindenütt könnyű szerrel alkalmazható eljárásomnak gyors sikere következtében Thesszáliának ez évben rendkívül bő termést ígérő vetései az egerek pusztításától meg lesznek mentve, úgyszintén kifejeztem azon kérelmemet, hogy a kormány az én eljárásommal megismerkedett uraknak, Dr. P a m p o u k i s z - n a k Athénben és A m b e l i k o p u l o s z - n a k Larisszában adjon teljes hatalmat és eszközöket, hogy az eljárást folytassák.

A következő két nap folyamán, melyet Németországba való visszatérésünkig még Athénben töltöttünk, még több telegramm is érkezett Thesszáliából, melyek szerint a siker napról napra világosabban mutatkozott.

Visszafelé Konstantinápolynak mentünk. Itt alig érkezve meg, már telegramm ért, melyben az eljárás eredményének növekedéséről, nevezetesen pedig arról értesültem, hogy holt és félholt egereket mind nagyobb számban találnak.

Haza érve, egy ideig újabb hír nem jött, mert a siker teljessége az eljárás megkezdése után csak néhány hétre tűnhetett ki, de május 26-ikán nagy meglepedésemre a mezei egerek irtására alakult bizottság elnökétől Larisszából már a következő telegrammot

kaptam: »Kitünő siker mindenütt: az ország le van Önnek kötelezve.«

Ezt követte 28-ikán Ambelikopulosznak Volosból, 22-ikéről keltezett levele, melyben így nyilatkozik: »Az Ön eljárása nagyon bevált, az eredmény fényes; Valestinoban, a hol kísérletet tettünk, nagyon sok holt egeret találtak, köztük számos olyat, mely nyakszirtjén meg volt rágva.«

Így tehát a remény, melyet a bacillus fölfedezésekor, tekintettel az európai államokban évenként milliókra rúgó kárt okozó mezei egerek irtása iránt tápláltam, legfényesebben teljesült. Manap az egérbacillusban oly mikroorganizmust bírunk, mely e veszedelmes rágcsálókat biztosan megöli. A bacillus a legnagyobb könnyűséggel használható, és más állatnak nem árt, tehát megfelel a legmesszebb menő követelményeknek, melyek a mezei egerek irtására szolgáló szerrel szemben támaszthatók. Thesszáliában történt először, hogy egy ártalmas állatfajt sikerrel lehetett bakteriológiailag legyőzni. A bakteriológiai tudomány ezzel újra bebizonyította hatalmas gyakorlati fontosságát és arra való teljes jogosultságát, hogy kiváló módon ápoljuk és fejlesszük.

(L o e f f l e r F. greifswaldi tanártól. Gaea 1892.)

Fordította F. SÖRÖS LÚJZA.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**Hamis egy-koronás.\*** Folyó év május 16-ikán jelentek meg hivatalosan az egy-koronások és ugyanazon a napon olyan egy-koronás került kezembe, melyet csengéséről hamisnak kellett tartanom. Külsőleg nem különbözött a jó pénztől. Nyomása kifogástalan volt, legfőleg az lehetett mondani róla, hogy a képek körvonalai nem eléggé élesek. Vastagsága mintegy 0.025 mm.-rel, súlya 23 mg.-mal volt kevesebb, mint a jóé. Ezek az eltérések nem sokat bizonyítottak ellene, mert ugyanazon egy-koronás vastagságában is, a kerület különböző helyein, találhatunk eltérést s az egy-koronások súlya között magam is találtam 17 mg. különbséget, de mások még többet is.

Midőn e hamisnak ítélt és a jónak tartott egy-koronást elemezni akartuk, mindkettőt ketté vágtuk. A gyanús egy-koronás belsejében két réteget láthattunk, mintha két lemezből lett volna egyé sájtolva; különben mindkét pénzdarab vágásfelületének színe megegyezett.

Az egy-koronásokban 83.5% ezüstnek kell lenni; a gyanús koronásban egyik tanítványom, Spiegel Béla, 83.60%, a jóban Grundmann Frigyes 83.47% ezüstöt talált. A többi réz. Az ezüst meghatározásában való eltérés annyira csekély, hogy a két ötvözet között hamisításra valló különb-

séget megállapítani lehetetlen, s ennél fogva e gyanús egy-koronást a szó legközönségesebb értelmében hamisnak nem nevezhetjük.

Elgondolhatnók, hogy ez a pénz két, ezüstréz-ötvözetből hengerelt lemezből készült. Minthogy 1 kg. tiszta ezüst most 67—68 frt s ebből megfelelő súlyú rézzel ötvözve, 239 és fél egy-koronást lehet csinálni, világos, hogy csinos haszonnal járna e pénznem utánzása. Ha azonban valaki ilyen utánzatra vetemednék, bizonyára nem lemezekből, hanem egyöntésű tömör ötvözetből dolgoznék. Valószínűbb azt tétélezni fel, hogy ez az egy-koronás a pénzverőből mint hibás példány került ki, levén gyakori eset, hogy az ötvözetek belsejébe levegő szorul, mely azután csengéseket tetemesen módosítja.

Bármiként álljon is a dolog, mint-hogy a piaczi forgalomban az ércpénné jóságának megítélésére más próbánk nincs mint a csengés, ezt az egy-koronást jó pénzként senki sem fogadta volna el.

E vizsgálatból azt a tanulságot vonhatjuk, hogy az ezüst-, arany-pénznemeket a kibocsátás előtt a lehető legnagyobb szigorral kell ellenőrizni, még pedig nemcsak azért, mert a rosszul csengő pénz hamis számba megy s forgalmi akadályt idéz elő, hanem azért is, mert ha a pénzverőből rossz csengésű pénzek kerülnek ki, felbátorodnak a hamisítók is.

\* Előadta a szerző az ásványtan-chemiai értekezleten 1893 május 30-ikán.

**Az agyvelő hőmérséklete.** — Mosso az agyvelő hőmérsékletének vizsgálatára külön e célra készített igen érzékeny higanyhőmérőt használt, mely  $0.002^{\circ}$  C. hőingadozást is pontosan és gyorsan jelzett. A vizsgálatokat akként végezte, hogy az agyvelő hőmérsékletét a vér, az izmok, vagy a hozzáférhető belső szervek hőmérsékletével hasonlította össze.

A vizsgálatok kimutatták, hogy mély alvás közben kis zörej vagy bármely más inger, még ha az állat fel sem ébred, csekély hőemelkedést idéz elő az agyvelőben.

Mély alvás közben az agyvelő hőmérséklete a vérénél is alább szállhat. Ez a koponya felszínén levő nagy hőkisugárzás eredménye.

Közönséges megszakított elektromos árammal ingerelve az agyvelőt, hőmérséklete emelkedést tanúsít. Az emelkedés az agyvelőben hamarabb észlelhető, mint a vérben és nagyobb is, mint akár a véráramban, akár a belső szervekben. Az agykéreg elektromos ingerlésével előidézett epileptikus roham alatt Mosso az agyvelőben  $1^{\circ}$  C. hőemelkedést tapasztalt.

Az agyvelő hőmérséklete rendszeren alacsonyabb, mint a belső szerveké; de élénk szellemi működés, vagy izgató kémiai anyagok hatása alatt annyi hő fejlődhetik benne, hogy egy ideig  $0.2$  C. fokkal vagy  $0.3$  C. fokkal is felülmulja a belső szervek hőmérsékletét.

Kurarával mérgezett kutya agyvelejének hője meglehetősen emelkedik, ellenben az izmoké és vére csökken, még pedig elég erősen és állandóan. Egy esetben az agyvelő hőmérséklete  $1.6$  C. fokkal volt magasabb a vérénél. E megfigyelések tanúsítják, hogy nem egyedül az izmok a kiváló és fő hőfejlesztők.

Annak kimutatására, hogy milyen erősek a kémiai folyamatok az agyvelőben, Mosso olyan környezetben tartotta az állatot, melynek hőmérséklete a vérével egyezett. Ekként a kisugárzást a koponya felszínén megakadályozva, az agyvelő hőmérséklete állandóan  $0.5$ — $0.6$  C. fokkal multa felül a végbél hőmérsékletét.

Az állat *ébrenlétében* végzett megfigyelések a mellett szólnak, hogy az agyvelő anyagcseréjéből eredő hőtermelés igen tetemes, még az esetben is, ha semmi különösebb szellemi működést sem végez; tisztán csak az öntudatnak fentartására is — s ebben áll az ébrenlét — igen tetemes kémiai működés szükséges.

A figyelem, fájdalom vagy bármely más érzettől okozott hőingadozások ellenben rendkívül kicsinyek. A legnagyobb emelkedés, a mit a kutyán nagyobb szellemi működés után észlelt, alig tett  $0.01$  C. fokot. E szerint tehát ébrenlétben az öntudat változásai vagy a szellemi működések csak igen csekély hatással vannak az agyvelő hőfejlesztésére.

Opium beadására legelsőbben az agyvelő hőmérséklete csökken, sőt  $18$  percig folyton tovább csökkenhet, mialatt a vér hőmérséklete még emelkedik.

Az altató és érzéstelenítő szerek közvetlen hatását az idegsejtekre Mosso kísérletei szintén bizonyítják. E szerek az idegsejtek működését függesztik fel. Egy szer hatásától teljesen érzéketlen kutyán az agykéreg elektromos izgatása hőemelkedést nem idézett elő. Ez tisztán vérkeringési változásokkal nem fejthető meg.

Chlorállal érzéstelenített állaton kint, hogy az izmok hője összehúzódásuk alatt emelkedik, de azután gyorsan süllyed, a mint az ingerlés és összehúzódás is gyorsan véget ért. Másképp viselkedik

az agyvelő elektromos ingerekkel szemben. Ez esetben az inger sokkal tovább tartó hőfejtést idéz elő; a hőmérséklet az inger megszűnése után perczekig, sőt félórán át is tovább emelkedhetik. E körülmény talán megfejtetheti azt is, miért nem mutatkoznak az agykéreg elektromos izgatására közvetlenül az epileptikus görcsök, miért fejlődnek ki csak bizonyos lappangási idő, nevezetesen több percz multán.

A Mosso kísérletei az izgató-szerek közvetlen hatását is kimutatják. 10 cg. kokain 0,36 C. fok hőemelkedést idézett elő az agyvelőben a nélkül, hogy az izmok és a belső szervek hője változott volna. Kurarával megmérgezett kutyán, midőn tehát izmainak szerepe teljesen felfüggesztetett, a kokain 4 C. fok hőemelkedést idézett elő az agyvelőben. Mindezekből kitűnik, hogy a hőfejlesztő szervek sorában az agyvelő az elsők között foglal helyet.

DR. TELLYESNICZKY KÁLMÁN.

#### A méhek emlékező tehetsége.

A ki a méhek életmódját s egyes mozanatait is megfigyelte, bizonyára el nem zárkozhatik az elől, hogy a méheknek emlékező tehetségöknek kell lenni, mert e nélkül életmódjuk egyes jelenségei nem magyarázhatók meg, sőt el sem képzelhetők.

Az emlékező tehetség képesíti a méheket arra, hogy ama helyeket, ama fát vagy virágot, a hol egyszer mézet gyűjtöttek, újra feltalálhassák; ez képesíti őket arra, hogy sok hasonló méhkas közül a magokét megtalálhassák.

Az emlékező tehetségre vall azon mód, mellyel a méhek a repülést tanulják. A fiatal méh, mely első ízben hagyja el a méhkast, pontosan megjegyzi, hogy milyen az, hogy hol áll és mindazt, a mi körülötte van, hogy könnyen rátalálhasson. Óvatosan repül ki méhkasától s először kisebb s fokozatosan tesz

nagyobb körutakat méhkas körül, miközben fejfelé fordul.

Egészen mást tapasztalunk öreg méheken. Ezek a méhkas nyílásából egyenes vonalban távoznak a hely felé, a hová sietnek. Igen természetes, hogy tájékozódásuknak is van határa.

Erre nézve általában azt teszik fel, hogy a méhek rendes tartózkodási helyöktől egy órányi távolban még jól tudnak tájékozódni, de nagyobb távolban már könnyen eltévednek. Azért a méhek előtt valamely virágos rét annál kedvesebb, mennél közelebb van tartózkodásuk helyéhez, nem tekintve, hogy e közelséggel nagy idő- és erőmegetakarítás is össze van kötve.

A hirtelenül támadó szélvésztlől és zivataroktól talán ép azért tartanak annyira a méhek, mert ezek könnyen oly távolságba sodorhatják őket, a melyből a hazatérés nehezzé, vagy épséggel lehetetlenné válik.

H u b e r említi, hogy egy alkalommal ősszel mézet tett ablakába, mire a méhek tömegesen odatódultak. A mézet nemsokára elvitték és az ablak egész télen át zárva maradt. A mint a következő tavasszal az ablakot kinyitotta, újra megjelentek a méhek, habár az ablakban nem is volt már többé a méz.

A mint e példa is tanúsítja, a helyhez kötött emlék több hónapi időköz alatt sem mosódott el.

Ha a méheket télen a tartós hideg három hónapon túl tartja vissza a ki-repüléstől, azt tapasztaljuk, hogy a méhek tavasszal újlag tanulgatják a környezet megismerését épúgy, mint a fiatalokon tapasztaltuk. Ilyenkor a méhkas tetszés szerint bárhová helyezhető, a méhek rendszeren visszatérnek hozzá, mert a régi helyhez kötött emlék feledésbe ment. Ha pedig a méhkas áthelyezése ennél rövidebb időn belül történik,

azt tapasztaljuk, hogy a méhek mindig a régi helyre térnek vissza.

Ezek, és hasonló kísérletek arra engednek következtetni, hogy a méhek emlékező tehetsége átlag mintegy tíz hétre terjed.

E nemű kísérletek egyúttal arról is tanuskodnak, hogy a méhek egyes egyéneinek emlékező tehetsége nem egyforma. Általában azt tapasztaljuk, hogy a heréké gyöngébben van kifejlődve, mint a dolgozóké. E mellett tanuskodik az a körülmény is, hogy a herék, ámbár csak szép időben, és akkor is csak a déli órákban szoktak kirepülni, mégis gyakran idegen méhkasba kerülnek, a mi a dolgozó méheken csak rendkívül ritkán esik meg, akkor, ha pl. zivatar vagy szélvész rendes repülésök köréből tovább sodorta őket.

A herék tudvalevőleg külső megjelenésükben is különböznek a dolgozóktól s általában azt mondhatjuk rólok, hogy szellemi tehetségükben is legalább annyira különböznek a dolgozóktól, mint külső megjelenésükben. (Prometheus.)

BÓBITA ENDRE.

**A gyomor emésztő nedvének hatása a veszettség mérgére.** — Wyrshikowsky kísérleti vizsgálata alapján kívánta meghatározni, vajjon az állatok, melyeket veszett állatok húásával és agyvelejével tápláltak, azért nem betegedtek-e meg, mert a veszettség mérgé a gyomor nyálkahártyáján át nem szívódik fel, avagy azért, mert az emésztő nedv a veszettség mérgét megsemmisíti.

A kísérletek ez utóbbi föltevésnek szolgáltattak igazat. Wyrshikowsky kísérleteit a következő módon végezte: Veszettségben elhúnyt házinyúl nyúltvelejéből egy 1 cm. hosszú és 1/2 cm. széles darabkát kimetszve, 10—15-ször annyi gyomornedvvel összedörzsölte ad-

dig, míg tejfelszerű emulzió jött létre. Ez emulziót kémcsövekben termosztatba (melegítő szekrény) helyezte és 35—36 C. fokon 4—6 óráig állani hagyta, kapcsolatban más kémcsövekkel, melyekben részint tojásfehérje volt mesterséges gyomornedvvel, részint ugyanazon nyúl gerinczvelejéből darabkák 0.7% -os konyhasóoldattal összedörzsölve. A két utóbbi kémcső tartalma ellenőrző kísérletekhez készült. Az első a mesterséges gyomornedv emésztő tehetségének, a második a nyúltvelő virulenciájának meghatározására szolgált. Az említett anyagok mindegyikéből beoltott házinyulakba, nevezetesen a kemény agyburkuk alá; és e nyulak három hónapra át megfigyelés alatt voltak. A mesterséges gyomornedv hatásának kitett tojásfehérjével oltott nyulakon semmiféle megbetegedési tünet nem mutatkozott. Azok a nyulak (17), melyeket gyomornedv nélküli vírussal oltottak be, mind elpusztultak veszettségben. Azok közül pedig, melyeket a gyomornedv hatásának kitett vírussal fertőzött, 35% hullott el; de ezt azon hibának kellett betudni, hogy az emésztés nem volt teljes. Ezért, hogy e hibát kikerülje, újabb kísérletet tett s hosszabb ideig tette ki az agyvelődarabot a gyomornedv hatásának. S ekkor azt találta, hogy ebből az anyagból oltott nyulak — számra nézve 21 — mind egészségesek maradtak. Kísérleteiből tehát azt a következtetést vonja le, hogy veszett állatok húásával, tejével vagy agyvelejével táplált állatok azért nem hullanak el veszettségben, mert az emésztőnedv megsemmisíti a veszettség mérgét. (Centralbl. f. A. Pathologie.)

DR. R. L.

**Az ivóvíz szűréséről.** A levegő, finom homokrétegen keresztül szűrve, összes mikroorganizmusaitól megszabadul; a levegő csiratartalmának meg-

határozását tudvalevőleg e módszer szerint is hajtják végre. De még mielőtt ezzel a ténnyel tisztába jöttek volna, tudták már régen azt is, hogy a homok a víznek is pompás szűrője. James Simpson Londonban már 1839-ben állított össze homokszűrőket; és elvei szerint szerkesztett ilyen fajta szűrőket a víznek nagyban való szűrésére (vízvezetékek) még most is használnak.

A homokszűrőket közelebbről L a s e r H. tanulmányozta behatóbban Königsbergben. A königsbergi szűrők általában véve olyanok, mint a minők másutt is használatban vannak. A szűrőtelep ott 5 befödött szűrőből áll, melyeknek összes felszíne 7825 m<sup>2</sup>. Ezek állítólag 125 milliméter óránkénti gyorsasággal naponként 20,000 m<sup>3</sup> vizet szolgáltatnak.

Az egyes szűrők szerkezete a következő: a kifalazott medence fenekén 20 cm. vastag durva kavicsréteg terül; erre 10 cm. vastag mogyoró nagyságú, 5 cm. borsó nagyságú, 5 cm. lencse nagyságú és 5 cm. gombostűfej nagyságú kavicsréteg következik, melyeket azután 65 cm. vastag 15—16% levegőtartalmú finom homokréteg borít. E finom homokréteg a víz szűrésében igen fontos szerepet játszik.

A szűrőknek állandó és gondos bakteriológiai vizsgálatából kitűnt, hogy a legelőbb átszűrődött víz semmiben sem különbözik a szűretlentől, mert majdnem annyi baktériumcsira van benne, mint amabban; és csak később, mikor a homokréteg felszínére a vízben lebegő szilárd anyagokból vékony hártya rakódik le, emelkedik a szűrők filtráló tehetsége. A homokszűrő tehát másképen működik, mint a használatban levő másnemű kis, pl. szén- stb. szűrők. Az utóbbiak eleintén jól működnek, későbbben azonban tisztító erejük fokozatosan csökken; a homokszűrők ellen-

kezően eleinte nem szűrnek, de később fokozatosan jobb és jobb eredménnyel működnek.

Az a vékony üledékhártya, mely a homokréteg felszínén rakódik le, és a mely szerves és szervetlen testek maradványainak, nevezetesen pedig alsórendű vízi növények maradványainak sűrű szövetéből áll, az igazi szűrő; ez az a háló, melyben a baktériumok megakadnak; az egész mesterséges alépítmény (kavics- és homokréteg) pedig csak arra való, hogy ennek az igazi szűrőnek támaszul szolgáljon. Az aránylag nagy homokszemek közti hézagok sokkal nagyobbak, mint sem visszatarthatják a mikroorganizmusokat; csak a szűrés folyamatajának későbbi időszakában vesznek részt bizonyos mértékig a homokszemek is ebben a munkában, t. i. akkor, mikor a homokszemek felszíne nyálkával, baktériumokból álló burokkal vonódik be; ezt a nyálkás burkot azok a baktériumok teszik, melyeket a szűrőhártya nem tarthatott vissza, és a melyek ennek következtében a mélyebb rétegekbe is bejuthattak. A nyálkás homokszemek az áramló vízzel tovasiető mikroorganizmusokat lépveszőhöz hasonlóan magukhoz ragasztják és így a szűrés munkáját tökéletesítik.

Ha a homokréteg felszínén lerakódott hártában idő haladtával sok baktérium gyülik meg, a szűrő munkaereje csökken; ilyenkor a rendesnél nagyobb, sokszor igen nagy nyomásra van szükség, hogy a víz a szűrőn áthajtassék, minek következtében a szűrt vízbe jutó baktériumok száma is nagyobbodik; és így bekövetkezik a szűrő tisztításának az ideje.

Régebben a homokszűrőket általában jó készülékeknek tartották, melyek a baktériumokat át nem eresztik, figyelmen kívül hagyván a szűrőhártya képződése előtt a szűrőn átfolyó vizet, és a



szűrő kimerülésének idejét, vagyis azt az időpontot, mikor már a szűrő takarításra szorul. A szakemberek legnagyobb része ennek a felfogásnak hódolt; a homokon átszűrt vizet baktériumtól mentesnek tekintették.

A szűrők működésének legkedvezőbb szakában is találhatni a szűrt vízben kevés baktériumot, a mit előbb a nem steril medenczének és a vezetéknek tudtak be; de Fränkel és Piefke kísérletei és több tifuszjárvány megingatták ezt a felfogást. Igaz, hogy a tífusz leginkább a szűrőknek hiányosan működő időszakában uralkodott, pl. 1888/9. év telén Berlinben, a hol csak azon városrészekben uralkodott, melyek Stralauból kapták a vizet. Stralauban a három beboltozott medenczén kívül nyolcz nyílt medenczét is építettek, melyeket téli időszakokban takarítani nemcsak nagyon bajosan, de sokszor, a tartós fagyos időben képződő jég miatt, teljesen lehetetlen is volt. E miatt a három fődött szűrőt nagyon használták, mintegy erőltették, a mihez az a körülmény is járult, hogy a Spree vize télen is nagyon tisztátalan.

Seydel E. az említett télen Königsbergben uralkodó tifuszjárványról szóló értekezésében kimutatta, hogy a járványnak a vízvezetéki, nem pedig a talajvíz volt az oka. Akkoriban ott a homokszűrők nem voltak fagy ellen építve és így a szűrők tisztítását a jég akadályozta. Seydel azt mondja: jobb, ha szűrőt nem használunk, mint ha rosszul takarítható szűrőt alkalmazunk, melynek szűrőrétege betegségek okozó csirák végére is melegágyává válik. Használó pompás tenyésző helyei a mikroorganizmusoknak — mint azt Laser is állítja — gyakran a háztartásban használatos szénszűrők is. Ezekben átszűrt víz gyakran baktériumokban gazdagabb, mint a szűretlen. Laser a kis

szűrők közül a kovaliszt-szűrőket tartja a legjobbaknak, és ezt a véleményét mások is vallják.

Mindentűt, a hol a városokat szűrt vízzel látják el, nagyon kívánatos a víznek állandó bakteriológiai ellenőrzése. Berlinben az egészségügyi intézetben a vízvezetéki vizet 1890 óta 14 napos időközökben állandóan megvizsgálják. A vizsgálatokat természetesen mindjárt meg kell tenni, a mint kiveszik a próbát, mert a csirák megváltozott hőmérsékletben (szoba hőmérséklete) rendkívül gyorsan elszaporodnak és akkor a vizsgálat hibás eredményre vezet.

Königsbergben Laser szerint a vizsgálatot következő módon hajtják végre: Két zselatincsővecskét (az egyik 10, a másik 0,5 cm<sup>3</sup> átmérőjű) töltenek meg sterilizált pipettával lemért vízzel és ezt azután lemezekké öntik ki, melyeken a 2—3 nap múlva keletkező kolóniákat a szokott módon, a Wolfhügel-féle számító készülékkel számlálják meg. És úgy találták, hogy a homokszűrők általában véve elég jól működnek; azt is észlelték, hogy záporosók és olvadások után a baktériumok rendkívül nagy számban mutatkoznak. A königsbergi vizsgálatok határértékei, egy köbcentiméter vízre számítva, a következők: szűretlen vízben a baktériumok száma 17,700 és 352 közt ingadozik, a szűrt vízben pedig 6720 és 30 közt; 70 próba közt 45 volt olyan, mely az ivóvízre felvett határértékeknek megfelelt. (200 csira egy köbcentiméter vízre.)

E vizsgálatokból tehát kiderült, hogy a homokszűrőket nem lehet teljesen baktériumtól mentes vizet szolgáltató készülékeknek tekinteni. Kimutatták, hogy a szűrt vízben levő csirák nem pusztán a medenczéből stb. erednek, hanem, hogy azok a szűretlen vízből származnak, még akkor is, mikor a szűrők a kívánalmaknak megfelelően működnek

Erre vonatkozólag az említett bűvárok kísérleteket is végeztek. Ugyanis a szűrhető vízbe egy igen könnyen felismerhető bacillusnak (*B. violaceus*) tiszta kulturáját keverték, később pedig pathogén-kulturákat, péld. tífusz és kolera-bacillusokat is; a megszárt vízben azután ezeket a baktériumokat mind ki lehetett mutatni; még pedig annál nagyobb mennyiségben, minél gyorsabb volt a szűrés. E kísérletek eredményeit eleinte több oldalról kétségbe vonták, de az említett bűvárok nagyban, a falazott medenczéjű szűrőkkel is hasonló eredményekre jutottak.

Mindamellett, bár a homokszűrőket ezek szerint nem is tekinthetjük többé baktériumtól mentes vizet szolgáltató készülékeknek és nem tarthatjuk őket H ü p p e-vel »mesterséges forrásoknak«, mégis bámulnunk kell ezen egyszerű szerkezetű közegnek munkáját.

A víz szűrésében tehát gyakorlati szempontból a következőkre kell ügyelni:

1. Gondoskodni kell még lehetőleg meg nem fertőztetett vízről.

2. Ügyelni kell, hogy a víz a friss homokréteggel borított vagy a letakarított szűrőn mindaddig használatlanul folyjon keresztül, míg a homokréteg felszínén a jól működő szűrőhártya le nem ülepedik.

3. Mindig elegendő szűrőfelület legyen tartalékban.

4. A szűrő működésére — a tapasztalás szerint megállapított szűrés gyorsaságának és a szűrőnyomásnak megtartásával — mindig bakteriológiai vizsgálatokkal kell felügyelni. (»Gaea« 1893, II. Dr. Siemens H. cikke nyomán.)

DR PRIMICS GYÖRGY.

## TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

34. *Magy. Tud. Akadémia* III. osztályának f. évi június 19-ikén tartott ülésén

1. Török Aurél *III. Béla királyi királynak és nejének Antiochiai Annának testereklyéiről* tartott székfoglaló értekezésében ez ereklyéken tett anthropológiai tanulmányainak, melyek egész terjedelmökben külön műben fognak megjelenni, egy részletét közli. Előadja az ereklyék fölfedezésének történetét s az okokat, a melyek kétségtelenné teszik, hogy a székes-ferencvári bazilika romjai alatt talált csontereklyék III. Bélának és nejének csontjai. Előadása végén azt az indítványt teszi, hogy a millennium alkalmából a budavári Mátyás-templomot avassák fel királyi mauzóleummá, a melybe régi királyainknak különböző helyeken nyugvó csontereklyéi összegyűjtésenek.

2. Than Károly ismertette Tóth Gyula értekezését a *közönséges phosphor-nak súlyanalitikai meghatározásmbdjáról*, s Bugarszky István-nak a *chemiai statika terén tett vizsgálatait*.

3. König Gyula ismertette Rados Gusztáv értekezését a *természetes*

*logarithmusok alapszámáról* és Suták József-ét az *Eisenstein-féle új bizonyításról*.

4. Hógyes Endre bemutatta és ismertette Vass Frigyes vizsgálatait a *chronikus nikotin- és alkohol-mérgezésről* és Hógyes Ferencz-nek több ezer megfigyelésen alapuló vizsgálatait a *gyermekkor normális és abnormális lábalkotásáról*.

5. Fröhlich Izidor bemutatta és ismertette Steiner Lajos-nak a *keréknyílás fényelhajlását* tárgyaló vizsgálati sorozatát.

6. Krenner József a *Magyarországban talált chalcostibitet* ismertette.

35. A *Kecskeméti vidéki Természettudományi Társulat*-ban 1893 június 9-ikén

Parragh Gedeon előterjesztést tett »*Az artézi kutakról*«, geológiai és fizikai szempontokból fejtegetve a kecskeméti vidéki körülményeket, melyek arra vezetnek, hogy Kecskeméten felszálló vízf artézi kút lehetséges.

Hanusz István »*As ivóvíz becséről*« értekezett. Olyan országokból mutatja ki az ivóvízzel való nagyon is körültekintő gazdálkodást, a hol a föld porát ritkán veri

zápor, még kevesebbszer köszönt be napokig tartó csapadék-hullás. Közép-európai embernek szokatlanul hangzó példákat sorol fel Dél-Európából, Elő-Ázsiából, Észak-Afrikából, Közép- és Dél-Amerikából.

36. A M. Földtani Társulat 1893 május 31-ikén tartott szakülésén a következő előadások kerültek napirendre:

1. Dr. Schmidt Sándor »*Ásványtani közlemények*« czímen ismertette a *titanit*-nak egy új magyarországi előfordulását és kristályalakjait. Ez ásványt a Biharhegység nyugoti oldalán Petrósz falu fölött egy gránitkőzetben találták. Az alig 1 mm. nagyságú kristálykák hasonlóak az alpesiekhez. Ugyanazon hegységben a Draganpatak egyik mellékvölgyében a Zernapatak balpartján egy gránitos, meglehetősen üde kőzet fordul elő, melynek üregeiben a közönséges orthoklasz szép kristályai képződtek ki. A simalapú kristályok majd egyszerűek, majd karlsbadi vagy manabachi ikrek. E földpát alapjában véve orthoklasz, de belsejében sűrűn át van nőve albitlemezkekkel, s ez albit mint vékony takaró a felszínre is kijut, de csak a ferde átló véglapjára. Az albit különben nagyobb fehér kristályokban az orthoklasz társaságában szintén található. Előadó szintén Sauer A. nézetéhez csatlakozik, a mely szerint az ilyen földpátokban az albit másodlagos eredetű ugyan, de az orthoklasz is részben regenerált. Egy bemutatott kézi példány kristályain, a mely a hazai eddig ismert orthoklaszok között a leltán a legszebbnek tekinthető, feltűnő szép, ezüstösfehér csillogást láthatunk.

2. Dr. Lengyel Béla megismerteti »*A kolopi ásványvíz kémiai elemzését*«. Tisza-Süly (Jász-Nagy-Kun-Szolnokm.) közelében a kolopi pusztán egy kút ásása alkalmával 12 m. mélységben erősen kénhidrogénszagú forrásra bukkantak. A víz hőfoka 12° C., az oldott szilárd anyagok mennyisége 1000 g. vízben 5.5503 g., ugyanannyi vízben 135 cm<sup>3</sup> szabad CO<sub>2</sub> és 21 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>S van. Hogy a tetemes mennyiségű kénhidrogén nem rothadás terméke, kiviláglik a nitritek és nitrátok hiányából. A víz kémiai összetétele szerint leginkább hasonlít a szobránczi és budai vizekhez, csakhogy az utóbbiak hévforrások.

Dr. Schafarzik Ferencz az előadáshoz néhány geológiai megfigyelést fűz. Szerinte a réteg, a melyből a kénhidrogén víz fakad, ó-alluviális homokos, kékes színű, pirítottalmú agyag.

3. Dr. Schafarzik Ferencz »*Felső-Olassorság és Isztria nevezetesebb kőbányáiról*«, értekezik melyeket a múlt év őszén látogatott meg. Részletesebben ismerteti Baveno gránit- és Gandoglia mész-kőbányáit, leírva az ott fejtett kőzetek minőségét és fajtáit, valamint a munkálatok menetét és módját. Az előadó a gyűjtött kőzeteket szép és tanulságos példányokban mutatta be, részint nyersen, részint faragva és csiszolva.

37. Az Erdélyi Múzeum-Egylet orvostudományi szakosztályának 1893. évi június 17-ikén tartott természettudományi szakülésén

1. Dr. Abt Antal egy moraviczai magnetitnek és egy enylenő méretű és alakú üvegkeménységű aczélnek mágneses momentumait abszolút mértékben, valamint specifikus mágnességeit és egymáshoz viszonyítva ismerteti. Mind a kettőnek az alakja négyoldalú derékszögű hasáb (8.41, 2.41, 1.92); a magnetit súlya 183.82 gr. az aczélé 314.75 gr. A meghatározás előtt mind a kettőt egy 441 tekervényű és 2 mm. vastag rézdrótból álló tekercsben erős árammal mágnesezte meg, melynek intenzitását 43 Ampère-ig fokozta, és a mágnességet magnetométerrel észlelte. E mágnesező erővel az aczél elérte legnagyobb mágnességét, de a magnetit csak közel volt ez állapothoz, mert még mindig csekély növekedést tanúsított mágneses erejében. Az áramerőt ennél a tekercsnél már nem lehetett tovább fokozni, mivel a tekercs erősen megmelegedett. A mészlelőtoval, skálával és tükörrel végrehajtott mérések eredménye a következő volt: a magnetit mágneses momentuma 1115.256 C<sup>5</sup> G<sup>1/2</sup> S<sup>-1</sup>, az aczél pedig 850.48 C<sup>5</sup> G<sup>1/2</sup> S<sup>-1</sup>, a kettőnek viszonya egymáshoz 1.31. A magnetitnek az aczél fölött való felsőbbsege még jobban kitűnik, ha specifikus mágnességét keressük, a mágneses momentumot a súllyal elosztván. Ugyanis a magnetit specifikus momentuma 6.067, az aczélé csak 2.685 és a kettőnek a viszonya 2.26.

2. Dr. Koch Antal bemutatja Dr. Bittner S. bécsi palaeontológusnak »*Az erdélyi harmadkori rákokról*« szóló dolgozatát, az alapjául szolgáló anyaggal együtt. Az anyagot hosszú évek során Koch A. gyűjtötte össze Erdély ó-harmadkori tengeri rétegeiből, melyekben a rák-

maradványok jóval gyérebben fordulnak elő, mint a puhatestűek kőmagvai és az echinidek tokjai. Az egészben véve kis gyűjtemény annyiban igen érdekes, a mennyiben nagyobb részét új alakokat foglal magában, a melyek közt egy új génuszt és 11 új fajt mutathatott ki Bittner.

3. Ugyanő bemutatja Dr. Mártonfi Lajos gimnáziumi tanár beküldött jelentését, mely Bujtur fosszil faunájához járul újabb adatokkal. Mártonfi a mult nyáron az erdélyi múzeum támogatásával meglátogatta ezt a híres miocénkori kővület-lelő-

helyet és szép anyagot gyűjtve, azt lehetőleg meghatározva beküldötte Gyűjtésének eredményeként 110 olyan alakot mutat ki, melyek az Erdélyi Múzeum-Egylet gyűjteményében Bujturról idáig nem voltak meg, és vannak olyanok is, melyek magára a bujturi faunára is újak. Összevetve Mártonfi adatait a Nemes és Franzenau eredményeivel, a bujturi fauna legújabb képe a következő: 335 faj puhatestű, 12 faj bryozoon, 7 faj ostracoda, 2 faj féreg, 4 faj echinid, 141 faj foraminifera, összesen 501 állatfaj maradványa.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

**Élettani értekezéslet** 1893 márczius 9-ikén.

1. Pándi Kálmán házi nyulakon idült bróm-, antipyrin-, cocain- és nikotin-mérgezést hozott létre s a Nissl-féle eljárással vizsgálta a beálló mérgezési tünetek korszovertani alapját s részint a sejtekben, részint a vezető rostokban talált finomabb elváltozásokat. Az állatokon észlelt tünetek különbözök voltak: a brómos nyulakon bódulat, hiányos mozgás, bénulás és izommerevség s időnként nyugtalanság mutatkozott; a nikotinnal mérgezett állatokon reszketés, nehéz lélegzés s lesóványodás volt a főtünet. A cocain mámoros állapotot létesített nagyobb nyugtalansággal, sőt a szemeken pupillakülönbség is támadt. Az antipyrin levertséget s a hátulsó végtagok bénulását okozta.

2. Schaffer Károly »Adatok a másodlagos elfajulás tanához« című és megfelelő készítményekkel illusztrált bemutatásában ama leletekről számol be, melyeket különböző terjedelmű agykéregkiirtások után nyulak idegrendszerében Tán gl Feren cz dr. akadémiai tanárral együttesen talált. Érdekesebb eseteik a következők voltak: 1. Faradikus árammal kísérve a bal psychomotorius gócot, azt éles kanállal kiirtották; erre elfajultnak mutatkozott mindkét piramis-pálya, csak hogy nagyobb fokban a keresztezett. Némi degeneratio mindkét Burdach-féle nyalásban. 2. Ugyancsak a bal kéreg motorius területének szívás útján némileg mellfelé történő kiirtására a keresztezett piramison kívül mindkét mozgó trigeminus és facialis mutatkozott elfajultnak. 3. A bal félteke hátulsó

negyedének kiirtására a str. zonale thalami, az elülső ikertelep optikus rostjai, a caps. interna hátulsó fele és az agykocsánynak a híd magaslatáig követhető elfajulása jelentkezett. A szövetteni vizsgálatot Marchi módszerével végezték. Tán gl hozzászólásában kiemelte az agykéreg körülírt sértésére alkalmazott módszerét, a mely üvegcső segítségével történő kiszívásból áll.

3. Csapodi István »As ideghártya megpihenéséről« értekezett, kiindulva azon ismert jelenségből, hogy világos helyről sötétre menve, ott eleinte kevesebbet látunk, mint később. Előadó azon megfigyelést tette, hogy a pupilla nagysága is közrehat a szem ezen fényérző képességére és pedig a szűk pupilla megnehezíti, a tág ellenben megkönnyíti a látóhártya ezen alkalmazkodását a hirtelen fényváltozáshoz.

**Növényzeti értekezéslet** 1893 márczius 8-ikán.

1. Borbás Vincze »Velenovskii Flora Bulgarica« című művét ismerteti, vonatkozással főképen hazánk flórájára, mert V. munkája alapján több bennszülöttnak vélt növényünk vagy elvesztette endemismusát vagy kétségbe került (pl. Senecio Carpathicus, Linum extraaxillare, Hieracium Kotschyanum stb.), másrészt V. munkája sok délkeleti növényünknek szisztematikai rokonságát vagy földrajzi elterjedését világosítja meg. Sok aprólékos szisztematikai megjegyzései lennének, de ezeket pusztán előszámítani a megfelelő növények nélkül, nem tartja praktikusnak; e helyett mintegy 40 ritkább bolgár növényt mutat be, mint hazánk flórajától eltérő növényeket, melyek-

nek nagyobb része újabb pótléka a Flora bulgaricának.

Dégen Árpád hozzászólása szerint Velenovski »Flora bulgarica«-ja minden esetre olyan munka, mely a Balkán-félsziget tekintélyes részének floristikai ismeretét jóval előbbre vitte. De már egy pillantás a felhasznált literatura jegyzékére meggyőz, hogy Velenovski dolgozatában ne Bolgárország »Florá«-ját keressük, hanem néhány bolgár fűvész gyűjtéseinek összefoglalását. Hiába keressük benne a tárgyalat vidék geográfiai határainak körülvonalozását; kívánatos, hogy valamely ország »Florá«-jának szerzője tartsa magát szorosan a politikai határokhoz. Nagyobb hiba, hogy Velenovski az eddig Bulgáriáról megjelent dolgozatokat sem használta fel pontosan. Velenovski könyvének megjelenése előtt Bulgáriában talált növények közül 15 genus és körülbelül 142 species hiányzik. Minthogy pedig majd minden utazó újabb és újabb dolgokat hoz e vidékről, s az országnak számos vidéke botanikailag még teljesen ismeretlen, összefoglaló »Flora bulgarica«-nak kiadása legalább is időelőtti volt.

Borbás Vincze megjegyzi, hogy a Dégen hiányzóknak mondotta fajoknak mintegy fele Velenovski Flora bulgaricájában más néven meg van említve, de aprólékos eltérésekre nem figyelve, más növényhez vonta.

2. Istvánffi Gyula: A »meteor-papiros«-ról értekezve, ismerteti eredetét, felemlítve a legrégebb idevágó történelmi adatokat. Régen a levegőgöböl lehellő képleteknek tartották ezt a kiszáradó víztartók fenekén visszamaradó hártás, bőr- vagy papírnemű összeszáradt moszat-vegetációt, innen ered a meteorpapiros név. Bemutat azután előadó több német- és magyarországi példányt. A németek közül a Münster (i. W.) mellett gyűjtött a legfinomabb szarvasbőrt utánozza, ezt a *Microspora floccosa* (Vaucher) Thuret alkotja. Ezen szálal moszat fonadékában aztán még valami harminczféle más moszat is található. A magyarok közül bemutat egy sötét kékeszöldet a Magas-Tátrából (a Csorbai-tó mellől), ez a *Lyngbya turfosa* (Carm.) Cooke; továbbá halványsárga-piszkos fehéret, rossz itatóspapírhoz hasonlót Budapest környékéről: ezt *Cladophora fracta* (Vahl) Kütz. e) *viadrina* Kütz. száalai alkotják, és végül egy ugyancsak Budapest környékén talált cinóbervörös papírhoz hasonló hár-

tyás moszat-vegetációt; ez a *Sphaeroplea amnulina* nagy területen tenyésző (»Régi hizlaló«) fruktifikáló állapot.

Staub, Schilberszky, Pavlicsek, Borbás és Mágócsy-Dietz a meteorpapiros név felett elsőbbséget adnának s ezért használatra is ajánlják a *tissapamuk* nevet, mely a tárgyat is helyesebben fejezi ki s a magyar nép szülötte. Különbözik az irodalomban is elsőbbsége van e névnek, melyen már Rejtő ismertette Közlönyünkben.

Istvánffi előadó kijelenti, hogy ő is e nevet használta volna, de ez szerinte nem fűdi egészen a fogalmat, meg más természetű is, minthogy a bokrok ágain fennakadó s gyapjúhoz vagy pamuthoz hasonló kiszáradt moszat-foszlányokat ruházza fel a nép e névvel. Közös megegyezés alapján azonban reméli, hogy behozható lesz terminusnak ez a kifejezés is, melyet ő már több ízben felvett dolgozataiba.

3. Schilberszky Károly bemutatja a Csitáron (Hontmegye) 1892-ben termelt és a társulatnak beküldött négy ágú rozskalaszt. Az abnormális elágazástörvényszerűségeit és keletkezési körülményeit általánosságban fejtegetve, felemlíti, hogy a kalászos és fűzérés virágzatú különböző növényeken ezen jelenség eddigi észlelések alapján nem tekinthető ritkaságnak. A tenyésztett gramineák között pl. a gazdák előtt általánosan ismeretes az »egyiptomi ágas csodabúsa« (*Triticum turgidum* var. *compositum*), mely ilyen alakjában művelés alatt, csekélyebb ingadozásokat nem tekintve, állandóan megtartja e tulajdonságot.

4. Mágócsy-Dietz Sándor bemutatja Alföldi Flatt Károly-nak »*A gramen hungaricum*«-ról szóló dolgozatát, melyben oknyomozó kutatások alapján ki van mutatva, hogy a Bauhin munkájában említett gramen hungaricum nem egyéb mint a *Festula elatior*.

5. Ezután az értekezlet jegyzője közli az értekezlettel, hogy a társulat választmányára a Nymphaea thermalis ügyében tett indítványt részben magáévá tette s iratot intézett a bérldhöz, a főváros tanácsához és a közmunka-tanácsához, a tó környékének megfelelő átalakítását is kérve, végül az állatkert igazgatóját a Nymphaea thermalisnak az állatkertben való tenyésztésére kérte fel.

Ennek kapcsán tudatja a jegyző az értekezlettel, hogy a M. nemzeti muzeum

igazgató öre, Fridvalszky János közlése szerint a tóban mostan tenyésző Nymphaea thermalis nem Kitaibeltől származik, mert Kotschy itt jártakor ők ketten hoztak Nagyváradról példányokat s ők ültették el a lukácsfürdői tóba (úgy 1846—1850 körül).

Borbás V. tudatja az értekezlettel, hogy Szabó József »Budapest és környéke természetrajzi stb. leírása« I. k. 25. l. azt mondja, hogy a külföld botanikusai 1865-ig a Lukácsfürdő tavához zárandokoltak, hévizi tündérrózsát látni, de ekkor Heinrich dr. a tavat úszófürdővé alakított át, a növényt onnan kitépette. Ámde a Nymphaea a Lukácsfürdő tavából nem vészett ki, mert ő 1867-ben látta ezt az úszófürdőt s az országút felé eső részében ott díszlett. Megemlíti végül, hogy a Vasárnapi Ujság folyó évi februárius 19. számában egy közlemény azt állítja, hogy a hévizi tündérrózsza Törökországban is nő.

**Chemia-ásványtani értekezés**  
1893 április 25-ikén.

1. Molnár Nándor előadja azokat a nevezetes változásokat, melyek fotografiai lemezeken akkor észlelhetők, mikor a lemez a kép előidézése közben a fénytől nincs kellőképen védve. Ilyenkor a kép megjelenése lassabb s a lemezen azok a részletek, melyeket felvételnél a fény nem érintett, aránylag gyorsan megsötétednek, a kép eredeti jellemét látszólag elveszti; a negatív pozitívba megy át s megfordítva.

Seeley és Vogel azt hiszik, hogy az előidézéskor keletkező redukált ezüst hártya, a mi a kép anyaga, a fény hatásától megvédi a fénytől még meg nem támadott felületet s előidézéskor csak azok a részek sötétülhetnek el, melyeken ilyen réteg nem képződött.

Molnár Nándor ezt a magyarázatot nem tartja elfogadhatónak, valamint azt az állítást sem, hogy a képek jelleme megváltozik. Seeley és Vogel magyarázata nem helyes azért, mert a tünemény akkor is bekövetkezik, ha a képet félig előidézvén, a lemezt a fénytől nem érintett oldalával teszi ki újra a fény hatásának. A kép jellemének megváltozása ellen szól pedig az a körülmény, hogy ha a lemezen egyes részleteket 1—5 másodpercig tesz ki a fény hatásának, azután a képet előidézve, az előidézéskor oldatot lemossa s a képskálának felét elfedve, a lemezt 10—12 másodpercig ismét fényhatásnak teszi ki: akkor a képet elő-

idézvén, ez csak annyiban változik meg, hogy a kép a második hatásnak megfelelőleg sötétebb lesz, de az egyes szakaszok árnyalata ugyanaz marad, mint a mi az első felvételen volt.

Molnár Nándor észlelte továbbá azt is, hogy az ilyen, látszólag megváltozott jellemű képek szélén éles fehér vonal jelenik meg, mely az egész tüneménnyel kapcsolatban látszik lenni, de okát adni eddig még nem lehet.

2. Muraközy Károly »Az élelmi szerek és italok jóságának ellenőrzése, a mint ma nálunk van, és a mint lenni kellene« című előadásában összefoglalja azokat a törvényeket és rendeleteket, melyeknek értelmében nálunk ma az élelmi szerek és italok megvizsgálásában kellene történni, s a melyekből kiderül, hogy e közegészségügyi feladatokból a chemikusoknak vajmi kevés rész jut. Azután König J. nyomán megismerteti azokat az intézkedéseket és intézményeket, melyek szerint Európa legtöbb államában az élelmi szerek ellenőrzését végzik, különösen tárgyalva a párisiakat és svájciakat. Előadja saját véleményét arról, hogy nálunk az ellenőrzést miként kellene megoldani; foglalkozik azon szakismeretekkel, melyeket az élelmiszer-vizsgáló chemikus-tól meg kellene követelni s melyeket jól szervezett középponti laboratóriumban kellene elsajátítani; megjelöli ama föltételeket, melyek alatt olyan helyeken, hol laboratóriumot szervezni költséges volna, élelmi szerek ellenőrzésével a gyógyszerészeket is meg lehetne bizni és végre felhívja a szakértekezletet arra, hogy e tárgyra vonatkozó javaslatát magáévá tevén, igyekezzen a kir. m. Természettudományi Társulat választmányára útján oda hatni, hogy a küszöbön álló közigazgatási szervezés alkalmával az élelmi szerek és italok ellenőrzése megfelelő figyelemben részesüljön.

Az előadást követő élénk eszmecsere után a szakértekezlet abban állapodott meg, hogy az elvi álláspontok kijelölését egy bizottság végezze, melynek elnöke Than Károly, tagjai Ilosvay Lajos, és Muraközy Károly.

1893 május 30-ikán.

1. Ilosvay Lajos megismerteti egy hamis egykoronás vizsgálóatának eredményét. (L. e. füzet 372-ik lapján.)

2. Ilosvay Lajos a nitritek mennyiségi meghatározásáról beszélve, előadta, hogy kálium-nitritet — általában nitriteket — egy kis fogással vasammon-



# TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

## RÉSZÉRE TETT ALAPÍTVÁNYOK

1893-ik ÉVI JUNIUS 30-ikán.

|                                   | frt kr. |                                   | frt kr. |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| ALPÁR IGNÁCZ, 1885 (1884)* ...    | 100.—   | GRÓF ERDŐDY GYÖRGY, 1890 ...      | 200.—   |
| † GRÓF ANDRÁSSY GYÖRGY, 1846      | 104.—   | ERNUSZT KELEMEN, 1887 ...         | 60.—    |
| † DR. ANTAL GÉZA, 1882 (1871)     | 100.—   | ESZTERHÁZY-HERCZEGIKÖNYVTÁR       |         |
| BALLA PÁL, 1883 (1879)..          | 60.—    | Kismartonban, 1882 ...            | 60.—    |
| † DR. BALOGH KÁLMÁN, 1874 (1860)  | 200.—   | GRÓF FESTETICS PÁL, 1875..        | 200.—   |
| BARONYI testvérek, 1880. é....    | 100.—   | DR. FODOR JÓZSEF, 1880 (1869)     | 200.—   |
| BATIZFALVY SÁMUEL, 1885 (1855)    | 100.—   | FORSTER GYULA, 1890 (1881) ...    | 100.—   |
| GRÓF BATTYÁNY GÉZÁNÉ, 1879        | 60.—    | FRIVALDSZKY JÁNOS, 1892 (1852)    | 200.—   |
| † GRÓF BATTYÁNY LAJOSNÉ, 1879     | 60.—    | FRÖHLICH IZIDOR, 1891 (1876)..    | 200.—   |
| BÉKÉSI GYULA, 1873 (1871)..       | 60.—    | † GECZŐ GEDEON, 1892 (1873) k.    | 500.—   |
| † DR. BENE FERENCZ, 1858 ...      | 210.—   | GERANDO ATTILA, 1880 (1873)..     | 60.—    |
| † DR. BENE RUDOLF, 1874 (1847) é. | 100.—   | GSCHWINDT MIHÁLY, 1868 ...        | 100.—   |
| » hagyatéka 1890 ...              | 900.—   | † GUBICZ ANDRÁSNÉ, 1875... ..     | 100.—   |
| † BENEDEK JÓZSEF (hagyaték) 1867  | 79'22   | GULÁCSY BÉLA, 1889 é....          | 100.—   |
| BLATHY EDE, 1874 (1872) ...       | 60.—    | GYÖMÖREI VINCZE, 1875 (1869) é.   | 100.—   |
| BRÁZAY KÁLMÁN, 1885 (1880)..      | 100.—   | GYULAI PÁL, 1888 (1857) ...       | 100.—   |
| BUDAPESTI REF. FŐGIMNÁZIUMI       |         | † GRÓF HADIK BÉLÁNÉ, 1876... ..   | 200.—   |
| IFJUSÁG ÖNK. TÁRS., 1883—90       | 200.—   | † HÁM JÁNOS, 1847 ... ..          | 210.—   |
| † DR. BUGÁT PÁL (pályadíjakra)    |         | HAMALIÁR KÁROLY, 1873 (1867)      | 60.—    |
| 1864 (1841)... ..                 | 2000.—  | † HAMMERSCHMIDT FERENCZ, 1846     | 105.—   |
| BUGÁT gyűjtése SCHUSTER JÁNOS     |         | HANUSZ ISTVÁN, 1878 (1869) ...    | 60.—    |
| nevére, 1847..                    | 2566'02 | DR. HARTL ALAJOS, 1884 (1860)     | 100.—   |
| † BUKOVINSZKY JÓZSEF 1887 ...     | 245'52  | † HAYNALD LAJOS, 1864 é....       | 525.—   |
| BULLA THEOFIL, 1867 ... ..        | 60.—    | HAZAI ELSŐ TAKARÉKPÉNZTÁR         |         |
| CHERNEL ISTVÁN, 1892 (1878)..     | 60.—    | 1871/73 és 1881/82 ... ..         | 700.—   |
| † CSÁSZÁR KÁROLY, 1875 (1865)     | 100.—   | † HETÉNYI MIHÁLY, 1876 (1871)     | 500.—   |
| † DR. CSAUSZ MÁRTON, 1857 ...     | 180.—   | HOHENAUER IGNÁCZ, 1877 (1868)     | 100.—   |
| † CSENGERY ANTAL, 1873 (1853) é.  | 100.—   | DR. HÖGYES ENDRE, 1877/92 (1871)  | 200.—   |
| CSOPEY LÁSZLÓ, 1891 (1875) ...    | 100.—   | HOPP FERENCZ, 1892... ..          | 100.—   |
| † CZAPKAI JÓZSEF, 1869... ..      | 200.—   | † HUNFALVY JÁNOS, 1880 (1856)..   | 100.—   |
| † CZINDERY LÁSZLÓ, 1846 ... ..    | 105.—   | DR. ILOSVAY LAJOS, 1885 (1872) é. | 100.—   |
| CZÓGLER ALAJOS, 1882 (1879)..     | 60.—    | † IPOLYI ARNOLD, 1873 (1868)..    | 60.—    |
| DADAY JENŐ, 1889 (1875) k. ...    | 100.—   | JAGICZA LAJOS, 1874 (1869) ...    | 100.—   |
| DÁVID VILMOS, 1882 (1871)..       | 100.—   | DR. JEDLIK ÁNYOS, 1873 (1841)     | 100.—   |
| DOLLINGER GYULA, 1887 (1883) é.   | 100.—   | JEZSOVICS KÁROLY, 1874 (1870)     | 60.—    |
| DOMANICZKY ISTVÁN, 1873 (1869) é. | 105.—   | † JUHÁSZ NORBERT, 1884 (1868)     | 100.—   |
| † EGRESY REZSŐ, 1872 (1861) é.    | 525.—   | JURÁNYI LAJOS, 1892 (1862) ...    | 200.—   |
| EMTZ GÉZA, 1892 (1868) ... ..     | 100.—   | KÁLLAY BÉNI, 1873 (1859)..        | 100.—   |
| BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND, 1874 (1869)   | 200.—   | † KARLOVSKY ZSIG. 1873 (1857) é.  | 100.—   |
|                                   |         | † GRÓF KÁROLYI GYULA, 1890..      | 200.—   |
|                                   |         | KEMPELEN IMRE, 1889 (1872) ...    | 200.—   |
|                                   |         | KERESK. IFJAK EGYESÜL. 1873 é.    | 100.—   |
|                                   |         | DR. KÉTLI KÁROLY, 1881 (1862)     | 100.—   |
|                                   |         | KLÉH ISTVÁN, 1891 ... ..          | 200.—   |

\* A zárójelben levő évszám a rendes taggá való megválasztás idejét, az é. és k. betű pedig azt jelenti, hogy az alapítvány *érték-papírban* tétetett, vagy *kötelezzvényen* van.



|                                     | ftt kr. |                                   | ftt kr. |
|-------------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| KLEIN GYULA, 1883 (1870) é. ...     | 100.—   | PASZLAUSZKY JÓZSEF, 1891 (1870)   | 100.—   |
| KOLLER FERENCZ, 1873 (1869)...      | 48.—    | DR. PERÉMI GÁBOR, 1881 (1875)     | 70'05   |
| KONKOLY MIKLÓS, 1874 (1869)...      | 105.—   | DR. PETHŐ GYULA, 1876 (1869) é.   | 100.—   |
| † KOPÁCSI JÓZSEF, 1846. ....        | 60.—    | BR. PODMANICZKY FRIGYES, 1873     |         |
| KORÁNYI FRIGYES, 1880 (1865) é.     | 100.—   | (1859) é. ....                    | 100.—   |
| † KORIZMICS LÁSZLÓ, 1860 (1857)     | 100.—   | BÁRÓ PODMANICZKY GÉZA, 1889       |         |
| † KORNITZKY MIKSA 1878 k. ....      | 200.—   | (1886) ...                        | 100.—   |
| GR. KORNISS EMIL 1875 (1870) é.     | 105.—   | PREYSZ KORNÉL, 1891 (1890) ...    | 60.—    |
| KOSSUTH LAJOS, 1876 é. ....         | 105.—   | PULSZKY FERENCZ, 1876 (1872)...   | 100.—   |
| DR. KOSUTÁNY TAMÁS, 1880 (1872)     | 60.—    | † PYRKER LÁSZLÓ, 1846. ....       | 315.—   |
| † KOVÁCS ISTVÁN 1869. ....          | 60.—    | RÁBA MIKLÓS, 1873 (1871)....      | 60.—    |
| KOROTNAI KRICK ÁRPÁD, 1892          |         | RÁTH ARNOLD, 1893 (1874) é. ....  | 200.—   |
| (k. 50) .....                       | 100.—   | RÁTZ LÁSZLÓ, 1891 (1883) ...      | 200.—   |
| † KRIESCH JÁNOS, 1875 (1863) ...    | 100.—   | DR. RÉCZEY IMRE, 1883 é. ....     | 100.—   |
| † KUBINYI ÁGOSTON, 1866. ....       | 500.—   | REINER ZSIGMOND 1886, 1888. ...   | 100.—   |
| KUSSINSZKY ARNOLD, 1872 (1864)      | 60.—    | † RICHTER ALAJOS, 1846 ...        | 210.—   |
| LAKITS FERENCZ, 1891 k. ....        | 100.—   | † BR. RITTERSTEIN ÁGOST. 1846     | 105.—   |
| LÁNYI GYULA, 1890. ....             | 200.—   | † ROCHOS ISTVÁN, 1846 (1841)...   | 105.—   |
| LÁNYI LÁSZLÓ, 1891 (1877)...        | 60.—    | ROMBAUER TIVADAR, 1893 (1877)     | 50.—    |
| LECHNER LAJOS, 1876 (1864) ...      | 100.—   | † DR. RÓTH SAMU, 1888 (1873)      | 60.—    |
| DR. LENDL ADOLF, 1890 (1868) é.     | 100.—   | DR. RÓZSAHEGYI ALADÁR, 1887       |         |
| DR. LENGYEL BÉLA 1887 (1866)        | 200.—   | (1874) ...                        | 60.—    |
| LENGYEL ISTVÁN, 1892 (1872)...      | 100.—   | SÁSKA MIHÁLY, 1874 (1869)...      | 100.—   |
| LEUTNER KÁROLY, 1873 (1868) é.      | 105.—   | DR. SCHAFARZIK FERENCZ, 1888      |         |
| LICHTENBERG KORNÉL, 1891 ...        | 100.—   | (1877) é. ....                    | 100.—   |
| † BR. LOPRESTI ÁRP. 1870 (1868)     | 60.—    | DR. SCHULEK VILMOS, 1880 (1875)   | 100.—   |
| ID. LUCZENBACHER PÁL, 1888. ...     | 200.—   | SCHULLER ALAJOS, 1879 (1868) é.   | 105.—   |
| MÁGÓCSY-DIETZ SÁNDOR, 1892          |         | DR. SCHUSCHNY HENRIK, 1893        |         |
| (1875) k. ....                      | 100.—   | (1878) .....                      | 100.—   |
| DR. MÁRGÓ TIVADAR, 1873 (1845)      | 200.—   | DR. SCHVARCZ GYULA, 1864 k. ...   | 300.—   |
| » » » pályadíjra                    |         | DR. SCHVARTZ OTTÓ, 1884 (1871)    | 60.—    |
| 1892-ik évben .....                 | 500.—   | † SCITOVZSKY JÁNOS, 1864 ...      | 500.—   |
| MÉSZÁROS KÁROLY, 1883 (1869)        | 100.—   | SEMSEY ANDOR, 1874 ...            | 100.—   |
| MICSKEY IMRE, 1877 é. ....          | 100.—   | SERLY SÁNDOR, 1885 (1872) ...     | 60.—    |
| MICSKEY-SOÓS ANNA, 1877 é. ...      | 100.—   | † SIMON ELEK, 1869 é. ....        | 105.—   |
| MIHÁLKOVITS GÉZA, 1880 (1869) é.    | 100.—   | † SIMONYI ANTAL, UJHÁZY LÁSZLÓ    |         |
| † MIKLOVICS GYÖRGY 1878 (1868)      | 100.—   | névére 1869 (1862) k. ....        | 200.—   |
| † MIKÓ JÁNOS, 1883 (1868)....       | 60.—    | † BÁRÓ SINA SIMON, 1856 ...       | 525.—   |
| † MONTEDEGÓI ALBERT FERENCZ,        |         | † SIPOS PÁL, 1881 (1869) ...      | 60.—    |
| 1869 (1843) készp. 25 ftt k. 75 ftt | 100.—   | † DR. SOMOGYI KÁROLY, a Szegedi   |         |
| DR. MÜLLER KÁLMÁN, 1882 (1879)      | 100.—   | Somogyi-könyvtár nevére 1878      | 200.—   |
| † GRÓF NÁDASDY FERENCZ, 1846        | 104.—   | SOMOGYI RUDOLF, 1873 (1860) é.    | 100.—   |
| NÁDOSY KÁLMÁN 1887. ....            | 60.—    | SOMSSICH ANDOR, 1891 ...          | 100.—   |
| † NAGEL EMIL, 1892 (1883) ...       | 100.—   | † SOMSSICH PÁL, 1884 ...          | 100.—   |
| NAGY SÁNDOR, 1889 ...               | 100.—   | F. SÖRÖS LUIZA, 1884 (1876) é. k. | 200.—   |
| NEY BÉLA, 1873 (1871)....           | 95.—    | STAUB MÓRICZ, 1892 (1865) ...     | 100.—   |
| † NIKL MIHÁLY, 1881 (1874) ...      | 100.—   | DR. SZABÓ JÓZSEF, 1877 (1848) é.  | 105.—   |
| † ÓNODY BERTALAN, 1878 (1873) é.    | 210.—   | † SZANDTNER HENRIK, 1873 (1870)   | 60.—    |
| † OPITZKY JÁNOS, 1886 k. ....       | 1000.—  | † SZANISZLÓ FERENCZ, 1845. ....   | 52'50   |
| DR. ORBAY ANTAL, 1873 (1857)        | 48.—    | GRÓF SZÉCHENYI BÉLA, 1889 ...     | 200.—   |
| ORSZ. NŐKÉPZŐ-EGYLET LEÁNY-         |         | † DR. SZELÉNYI LAJOS, 1873 (1869) | 100.—   |
| TANODÁJÁNAK ÖNK.-KÖRE 1886          | 100.—   | † SZENTANDRÁSSY LAJOS, 1877. ...  | 60.—    |
| PACHER I. DONÁT 1887 (1878)...      | 60.—    | † SZIGLI GÁBOR, 1846 ...          | 105.—   |
| PALCZER ERNŐ, 1874 (1869) ...       | 67'50   | SZILY KÁLMÁN, 1873/92 (1860) é.   | 410.—   |
| PAPP RAGÁNY JÁNOS, 1883 (1871)      | 51.—    | SZILY LÁSZLÓ, 1884. ....          | 60.—    |

|                                   | frt kr. |  | frt kr. |           |
|-----------------------------------|---------|--|---------|-----------|
| SZLÁVY JÓZSEF, 1889               | 100.—   | ZSIGMONDY GÉZA, 1886 é.                          | 100.—   |           |
| SZOLNOKI ÁLL. GIMN., 1892 (k. 50) | 100.—   | † ZSIVORA GYÖRGY, 1874                           | 100.—   |           |
| † SZÖNYI PÁL, 1878 (1846)         | 200.—   | A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI                       |         |           |
| SZUPER LAJOS, 1891 (1862)         | 60.—    | TÁRSULAT saját alapítványai:                     |         |           |
| † SZÜTS ISTVÁN, 1875 (1869)       | 60.—    | a) A »Népszerű előadások«                        |         |           |
| † TAKÁCS JÁNOS, 1880 (1846)       | 100.—   | jövendelme 1866-ban                              |         | 300.—     |
| M. K. TENGERÉSZETI HATÓSÁG        |         | b) A Bugát-Schuster alapítvány                   |         |           |
| Fiumében 1875                     | 100.—   | kamatai (1868—73)                                |         | 1417'75   |
| DR. THAN KÁROLY, 1874 (1859) é.   | 200.—   | c) A Könyvkiadó Vállalat jö-                     |         |           |
| † THAN SÁNDOR, 1890 (1862) é.     | 500.—   | vendelme (1872—1892)                             |         | 10479'51  |
| THANHOFFER LAJOS, 1877 (1868)     | 100.—   | d) Dr. Kátai Gábor volt titkár                   |         |           |
| † THURZÓ GÁBOR, 1873 (1872) k.    | 60.—    | emlékére 1878                                    |         | 200.—     |
| TOMORY ANASZTÁZ, 1858             | 105.—   | e) Tőkésítés az 1878—1892-ik                     |         |           |
| KÖNYVES TÓTH MIHÁLY, 1889         |         | évi pénztári maradékból                          |         | 46048'35  |
| (1884) é.                         | 100.—   | A készpénzben befolyt alapítványokból            |         |           |
| † TRAJANOVICS ÁGOSTON 1892        |         | esetről esetre értékpapírok vásároltattak, vala- |         |           |
| (1867)                            | 100.—   | mint az időközben kihúzott értékpapírok be-      |         |           |
| UNGVÁRY VILMOS, 1882 (1869)       | 60.—    | váltási ára is megint értékpapírokba lőn fek-    |         |           |
| VADONA JÁNOS, 1889 (1872)         | 100.—   | tetve. És így az alapítványok a mai napon        |         |           |
| VÁLYA MIKLÓS, 1883 (1876) é.      | 100.—   | következőleg vannak elhelyezve:                  |         |           |
| DR. VARGA ZSIGMOND, 1885 (1868)   | 200.—   | Készpénz:  |         |           |
| VÁSÁRHELYI IMRE, 1878 (1862) é.   | 100.—   | a) A Társulat számláján                          |         | 597'33    |
| DR. VIDÉKY FERENCZ, 1883 (1870)   | 100.—   | b) Földhitelintézetnél                           |         | 8'12      |
| VIRÁGH ELEK, 1877 (1868)          | 60.—    | Értékpapíra Földhitelintézetnél                  |         | 101200.—  |
| † DR. WAGNER JÁNOS, 1873 és 1886  |         | Kötelezvény                                      |         | 2785'—    |
| (1870) készpénz és értékpapír     | 205'—   | Összesen   |         | 104590'45 |
| † WAGNER PÁL, 1882 é.             | 100.—   | Budapest, 1893 június 30-ikán.                   |         |           |
| WARTHA VINCZE, 1876 (1868) é.     | 100.—   | LENGYEL ISTVÁN                                   |         |           |
| GRÓF WENCKHEIM FRIGYES, 1888      | 100.—   | pénztárnok.                                      |         |           |
| † YBL MIKLÓS, 1873                | 100.—   |  |         |           |
| GRÓF ZSELÉNSKY RÓBERT, 1890       | 100.—   |  |         |           |
| (1872)                            | 100.—   |  |         |           |

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### TUDÓSÍTÁSOK.

(24.) *Magyarország időjárása 1893 május havában.* Az áprilisi abnormis időjárásról, különösen a nagy szárazságról, mely áprilist rendkívülivé tette, megemlékeztünk már mult havi jelentésünkben. Az azóta beérkezett külföldi adatok arról tanuskodnak, hogy az áprilisi szárazság nem szorítkozott kisebb területre, hanem Közép-, Nyugat- és Dél-Európára is kiterjedt, sőt másutt még nagyobb mértékben mutatkozott mint hazánkban.

Május hava a szárazságnak véget vetett ugyan, de még mindig maradtak egyes országtájak, — így a Dunán-túl és az Alföld déli részei, valamint a Dráván túli vidék — melyeken a lehullott esőmennyiség

nem volt kielégítő, mert jóval mögötte maradt normális értékének.

E hó hőmérsékleti viszonyai a rendestől igen eltérő magaviseletet tanúsítottak, és a fokozatos hőemelkedés helyett, mely a budapesti átlagos 20 évi pentadértékekben (13'6, 14'5, 14'2, 15'7, 16'5, 17'9° C.) is nyilvánul, 4-ikétől 8-ikáig nagyobb hőmérsékleti visszaesést, majd 11-ike után folyton emelkedő hőmérsékletet és a hó végén újra lehűlést tapasztalni. Az idei pentadértékek (12'2, 9'4, 16'0, 19'6, 19'7, 14'5° C.) közül tehát a második tűnik ki jelentékeny megleghiányával. Egyébként a hőmérséklet havi közepe csak néhány tizedfokra menő eltérést tanúsít az ország leg-

nagyobb részében; délkeleten azonban a havi közép kerek egy fokkal alacsonyabb a rendesnél.

Ama határokat szemlélve, melyeken belül a májusi hőmérséklet változni szokott, azt találjuk, hogy a minimum valamivel alantabb van a rendes értéknél, a maximum ellenben közel normálisnak mondható. A rendes leolvasási időben észlelt legmagasabb, illetőleg legalacsonyabb hőmérséklet volt:

|                               | Legmagasabb<br>C. fok | Legalacsonyabb<br>C. fok |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Árvaváralján. ....            | 25°0 18-ikén          | —1°2 6-ikén              |
| Selmeczbányán .....           | 24°4 22-ikén          | —0°6 5-ikén              |
| Ungvárt .....                 | 25°3 23-ikén          | 4°1 6-ikén               |
| Husztón .....                 | 30°6 24-ikén          | 4°0 5-ikén               |
| Nyiregyházán .....            | 27°3 18-ikén          | 5°0 5-ikén               |
| Ó-Gyallán .....               | 26°7 23-ikén          | 2°2 6-ikén               |
| Aradon .....                  | 28°0 23-ikén          | 4°5 6-ikén               |
| Pancsován .....               | 30°9 18-ikén          | 5°3 7-ikén               |
| Zágrábban .....               | 26°8 17-ikén          | 4°2 7-ikén               |
| Gy.-Sz.-Miklóson 23°8 20-ikén |                       | 1°6 5-ikén               |

Látni való, hogy a hőmérő 20-ika körül érte el legmagasabb állását, és 6-ika körül süllyedt legkisebb értékére.

A csapadékból bőven jutott a Felvidéknek és Erdélynek, a déli részek ellenben szegényebbek voltak csapadékban. Különösen Erdélyben akadunk igen jelentékeny havi csapadékmennyiségre: így Fogarason 214, A.-Fancsalon 225, Sz.-Keresztúron 196, Segesvárt 179, Sz.-Udvarhelyt 154 mm.-re átlag 13—18 esős nappal; ezzel ellentétben legkisebb csapadékot mértek B.-Földváron 8, Adán 11, Báján 27, Pancsován 22, Zágrábban 22, Eszéken 30, Pécssett 39 mm.-t, átlag 6—10 napon.

A csapadék eloszlására nézve szolgáljon tájékoztul néhány helynek 20 évi havi közepe, az idei május csapadékösszegével összehasonlítva:

|                    | 1871—90.<br>csapadék mm. | 1893 | Eltérés |
|--------------------|--------------------------|------|---------|
| Árvaváralja .....  | 85                       | 136  | + 51    |
| Eperjes .....      | 63                       | 151  | + 88    |
| Selmeczbánya ..... | 91                       | 104  | + 13    |
| N.-Szeben .....    | 93                       | 132  | + 39    |
| Budapest .....     | 67                       | 65   | — 2     |
| Szeged .....       | 63                       | 35   | — 28    |
| Keszthely .....    | 70                       | 37   | — 33    |
| Zágráb .....       | 91                       | 22   | — 69    |

A csapadék 5., 6. és 7-ikén részben hó-alakban esett le — kivált Erdélyben igen sűrű havazások voltak —, a hónap utolsó felében már zivataros esők is voltak gyakoriak. Országszerte esős volt az idő 7-ikén s 8-ikán, továbbá 24-ike s 25-ike körül; különösen nagy esőzés volt 25-ikén a Csallóköz és a Balaton közötti területen, hol a 24 órai esőmennyiség szokatlan nagyságra emelkedett. E napon ugyanis Ó-Gyallán 76 Tatán 80, Pannohalmán 48, Tihanyban, 72, Siófokon 74, Almádban 68 mm.-nyi esőt mértek. 10-ikétől 17-ikéig az időjárásnak határozott száraz jelleme volt.

A levegő nedveségi állapota, valamint a felhőzet nagysága átlagos értékéhez igen közel állott; szintúgy a légnyomás havi közepe is. A talajhőmérő Ó-Gyallán 0°5 m. mélységben 13°2 és 1°0 m. mélységben 11°2 C. fokot mutatott.

Ha hazánk időjárasi viszonyait e hónapban a légnyomás általános eloszlásával egybevetjük, találjuk, hogy 3-ikán a magas északon jelent meg egy légnyomási maximum, mely 11-ikéig volt Észak-Európában felismerhető. Ekközben 4-ikén Magyarország fölött depresszió fejlődött, mellyel általános esőzés (sok helyütt havazás) és nagyfokú lehülés következett. E depresszió a következő napokon hazánk közelében tartózkodott és 8-ikán fölöttünk újra élesebb jellemet öltött. 9-ikén az idő szárazabbra és enyhébbre fordult. Azután 11-ikén Anglia felől venni észre új maximum közeledését, mely 14-ikén Közép-Európa fölött helyezkedett el, s ezzel kapcsolatban nálunk az idő derült és a hőmérséklet emelkedett. A következő napokon a magas légnyomás tőlünk hol északra, hol északkeletre esik, a minimum pedig északnyugoton van és nálunk egy másodrendű minimum körvonalai látszanak. Változóan felhős, meleg, sok helyütt esős és zivataros idő járt együtt ez időjárasi helyzettel, mely 23-ikán változott meg lényegesen, midőn Délnyugat-Európában a barométer emelkedni kezdett. 24-ikétől 26-ikáig egy északról mélyen lenyúló depresszió hozzánk is elhatott, országos esőt idézvé elő nálunk. A magas nyomás a hó vége felé mindinkább északnyugotra tolódott el, hazánkban akkózbán a légnyomás mindvégig aránylag alacsony maradt, az idő kissé lehült és kivált keleten volt esős. RÓNA ZSIGMOND.

## KÉRDÉSEK.

(54.) Vajjon a tyúk a hegyes vagy tompa végével ejti-e ki a tojást, mikor megtojja? K. J.

(55.) A mellékelt lapos fog kútásás közben 34 m. mélységben, sűrű sárga agyagban találtatott, de semmi más csontdarab, álkapocs vagy más testrész nem volt mellette. Megállapítható-e, hogy miféle állatnak a foga volt? És a földnek melyik időszakában kerülhetett oda? LEDŐ ISTVÁN.

(56.) Leclanché-elemeket készítettem; azonban a kapcsolókat rövid időn tönkre teszi a rozsdá. Mivel lehetne a kapilláritás csökkentésére a szénkatód végét bevonni a vezető erő csökkentése nélkül? K. S.

(57.) Czin, kevés ólom és antimón fémeket ötvénnyé olvasztva, igen sok salak keletkezik, a melyben kihülés után annyi a fém, hogy az egész tiszta fémtömegnek tűnik föl. Milyen eljárás volna az öntésben

követendő, hogy a tulságos salakképződés megakadályoztassék, illetőleg a salak lehabzásakor milyen praktikus alkalmazással lehetne elérni, hogy csak a valódi szenny volna leszedhető, a tiszta fém pedig visszamaradna s végül a kihült salakban levő sok tiszta fémeket miként lehetne újraolvasztáskor a salaktól ismét elkülöníteni? H. J.

(58.) Milyen művelettel változtathatók a halpikkelyek porrá? K. M.

(59.) Nagyon érdekelne, mikép lehet szagos növényekből (ákác, hársfa, gyöngyvirág stb.) az illatot kivonni. Legyenek szívesek valami jó könyvet ajánlani.

F. E.  
(60.) Méltóztassék olyan könyvet ajánlani, mely a fizikai kísérletek végrehajtására részletes gyakorlati útmutatást ad. K. I.

(61.) Melyik az a németnyelvű geológia, a melyben legtöbb kép van a kőületekről és hol kapható. F. F.

## FELELETEK.

(18.) Szövetani, kórszövetani, bakteriológiai készítményeket igen sok cég készít. Árjegyzékeket Calderoni és Társa cégtől szerezhetni Budapesten (Kis-hidutca).

W. K.

(42.) A datolya-pálmának, mint kétlaki növénynek megtermékenyülését az ember is segíti úgy, hogy kifejlett hímvirágot a nőnemű törzsre köt. Hogy a bél sejt-szövege a pollensejtek funkcióját, pótolni nem bírja, ez természetes, és így a Széchenyi Andor gróf úti leveleiben olvasható beoltási ténykedés vagy téves megfigyelésen alapszik, vagy pedig más, nem a megtermékenyítés céljából történt.

H. G. F.

(47.) A fűrészport kockákba tudtommal sehol sem sajtolják össze, de hasznosítására ez nem is szükséges, mert a fűrész-hulladék úgy is jó tüzelő. A mármarszigeti és a bustyaházai kincstári gőzfűrészkerete alatt az összesepert fűrészport lóri kocskiban egyenesen a kazánfűtőhöz szállítják s egyszerűen belefördítik, a hol az igen elmes szerkezetű fűtőben, rendkívüli hőt fejlesztve, elég. Ilyen szerkezetű fűtőket pedig rendszerint ott rendeznek be, a hol a fűrész-hulladék a munkások tűzi failetményét teszi, vagy eladás útján értékesíthető.

H. G. F.

(50.) A selyemgubók értékesítése, egyáltalában az egész selyemtenyésztés emelése érdekében a kormány selyemtenyésztési felügyelőségeket szervezett, a melyek minden erre vonatkozó kérdésre készséggel felelnek s minden ügyletet lehetőség szerint közvetítenek. Ilyen van pl. Szegszárdon.

H. G. F.

(52.) A tengeri pattogatásakor melegítésével mindenféle gáz, leginkább vízgőz fejlődik, mely a tengeri szmetet körülzáró burkot erőszakosan szétrobbantja, szétpattogatja. E jelenség minden keményebb héjjal burkolt mag hevítésekor tapasztalható; így péld. az édes gesztenyén is, melynek héját sütés előtt épen azért meg szoktuk vagdalni, hogy a fejlődő gázok elillanhassanak, mert különben ezek is meggyülnének s a gesztenyét is szétvetnék.

HATHALMI GABNAY FERENCZ.

(54.) Fölteheti ugyan az ember, hogy természetszerűen a hegyes végével kell a tojásnak kikerülni, sőt azt is, hogy a petevezeték izmainak nyomása adván az alakot, e szerint a hegyes végnek kell elől menni; mindamellett csak egyenes kísérlet döntheti el a kérdést. Én a keszthelyi gazd. tanintézet tyukászatában tettem kísérleteket. A tyukász közvetlen a tojás lerakása előtt tintás ujjal a kloakába nyult, megérintvén

a tojás végét. Hat esetben próbálta, mindenikben a *hegyes* vége volt tintás.

LOVASSY S.

(55.) A Karancson (Baranyamegyében) kútásás alkalmával, 34 méter mélységben, sűrű, sárga agyagban talált fog egy kihalt, ősvilági czápának, az *Agassiz*-féle *Lamna cuspidata*-nak kissé hiányos foga. E czápa faj Európá oligocén- és miocén-kori tengereiben élt, és azon kihalt alakok egyike, a melyek közeli rokonságban van-

nak a Földközi-tengerben jelenleg is élő, mintegy három méter hosszúságú *Lamna carnubica* nevű czápa fajjal. P. Gy.

(56.) A Leclanché-féle szénlemez szabadon álló részét paraffinnal kell bevonni. Azt a részét, melyre a szorító csavar jön, szabadon kell hagyni. Különbösen nagyon gyakori baj, hogy a szénen kivirágzó só a lemezt tönkre teszi különösen akkor, ha a szorító csavar közel van a szénnek áztatott részéhez. H. Á.

## A CSILLAGOS ÉG.

*Bolygók. Merkur* az egész hó lefolyása alatt elég kedvezően álló alkonyicsillag, mely csak augusztus 8-ikán válik teljesen láthatatlanná. Az Oroszlán csillagzat nyugati részén áll, Regulustól nyugatra. Lassú retrograd mozgása miatt azonban a Rák csillagzat keleti részébe kerül. Julius 22-ikén együttáll a Vénussal, július 31-ikén a Marssal. — *Vénus* szintén alkonyicsillag, mely az Oroszlán és Rák csillagzat határvonalából kiindulólág egy hó alatt az egész Oroszlánt átméri; július 27-ikén a Leonis (Regulus) mellé kerül. — *Mars* július 15-ikén  $\epsilon$  és  $\gamma$  Cancr-i-től keletre keresendő, egy hónappal később pedig Regulus keleti tőszomszédságában található; augusztus 15-ikén együttáll a nevezett csillaggal. Mind e három bolygó elég közel áll most egymáshoz és már csak az alkonyatban a nyugoti égen észlelhető. — *Jupiter* éjjél előtt kel a Bika csillagzatában; az egész hónap alatt közvetlenül a Plejádoktól délre látható. — *Saturnus* az éj első felében  $\gamma$  Virginis tőszomszédságában még megfigyelhető. Julius 19-ikén a Hold fődí. — *Uranus* még mindig  $\alpha$  Librae és  $\alpha$  Virginis között áll és az éj első felében a nyugoti égen észlelhető.

*Tünemények.* Julius 15-ikén reggel 8h-kor a Merkur és a Hold együttállásban. — Julius 17-ikén éjjél után 35m 54s-kor a Jupiter második holdjának fogyatkozása, belépés. — Julius 19-ikén reggel 2h-kor a Saturnus és a Hold együttállása, bekövetkező fődéssel. — Julius 20-ikén este 6h 19m-kor első holdnegyed. — Julius 21-ikén éjjélkor az Uranus és a Hold együttállásban. — Julius 22-ikén éjjél után 2h-kor a Merkur és a Vénus együttállásban; a Merkur  $4^{\circ}$  33'-czel (9 teleholdátmérővel) délre marad.

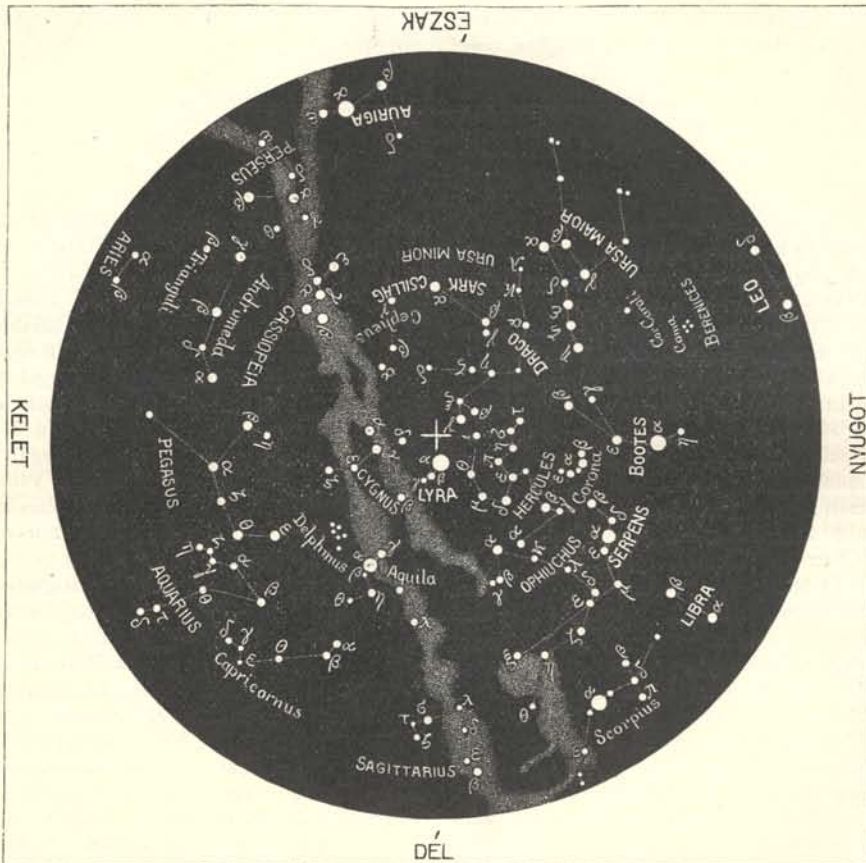
Éjjél után 2h 36m 5s-kor a Jupiter első holdjának fogyatkozása, belépés. Délután 5h 0m-kor a Nap az Oroszlán jegyébe lép. — Julius 24-ikén reggel 3h-kor  $\alpha$  Scorpii (Antares, elsőrendű csillag) együttállásban a Holddal bekövetkező fődéssel. Reggel 3h-kor a Hold a földtávolban. Reggel 3h 12m 42s-kor a Jupiter második holdjának fogyatkozása, belépés. — Julius 27-ikén délután 4h-kor a Vénus és  $\alpha$  Leonis (Regulus) elsőrendű csillag együttállásban; a Vénus  $1^{\circ}$  9'-czel ( $2\frac{1}{8}$  teleholdátmérővel) északra marad. — Julius 28-ikén este 9h 26m-kor holdtölte. — Julius 29-ikén reggel 4h 29m 49s-kor a Jupiter első holdjának fogyatkozása, belépés. Délután 6h-kor az Uranus negyedfényben a Nappal. — Julius 31-ikén délelőtt 10h-kor a Merkur és a Mars együttállásban; a Merkur  $6^{\circ}$ -kal (12 teleholdátmérővel) délre marad.  $\Psi^{\text{I}}$  Aquarii 4-edrendű csillagot fődí a Hold; az együttállás ideje esti 10h 48m. — Augusztus 5-ikén reggel 5h 40m-kor utolsó holdnegyed. — Augusztus 6-ikán délelőtt 9 órakor a Jupiter és a Hold együttállásban. — Augusztus 7-ikén éjjél után 52m 2s-kor a Jupiter első holdjának fogyatkozása, belépés. Este 9h-kor  $\beta$  Tauri másodrendű csillag együttállása a Holddal, bekövetkező fődéssel. — Augusztus 8-ikán délelőtt 11h-kor a Merkur alsó együttállásban a Nappal. Este 10h-kor a Hold a földközelen. — Augusztus 11-ikén reggel 8h-kor a Merkur és a Hold együttállásban. Este 10h 4m-kor újhold. — Augusztus 12-ikén délelőtt 9h-kor a Mars együttállásban a Holddal. — Augusztus 13-ikán délután 1h-kor a Mars és  $\alpha$  Leonis (Regulus) elsőrangú csillag együttállása; a Mars  $42^{\circ}$ -czel ( $1\frac{1}{8}$  teleholdátm-

róvel) északra marad. — Augusztus 14-ikén éjfélkor a Vénus és a Hold együttállásban. Éjjél után 2h 45m 47s-kor a Jupiter első holdjának fogyatkozása, belépés.

Különösen érdekes egy kis *meteorraj*, mely július 25-ike és 30-ika, és főleg augusztus 8-ika és 12-ike között számos hullócsillagot szolgáltat. Az első raj csillag-

hullása a Hattyú csillagzatából, a másodiké a Perseusból látszik kisugározni; ez utóbbi népies neve: szt. Lőrincz tüzes könyei.

A Perseus-csillagzat most már elég magasan áll ismét, hogy  $\beta$  Persei, Algol, érdekes fényváltozása kényelmesen megfigyelhető; könnyen észlelhető minimumai



A csillagos ég augusztus 1-én este 10 órakor Budapesten.

a következők: július 20-ikán reggel 2h 15m; július 22-ikén este 11h 4m; július 25-ikén este 7h 53m; augusztus 9-ikén reggel 3h 58m; augusztus 12-ikén éjfél után 47m; augusztus 14-ikén este 9h 35m.

Más, szabad szemmel vagy operaüveggel könnyen észlelhető változó csillagok maximumai vagy minimumai a következők: július 19-ikén  $V$  Coronae 7,8-ad rendű, max.

— Július 24-ikén  $U$  Cygni 7,8-ad rendű, min. — Augusztus 5-ikén  $T$  Ursae majoris 7,8-ad rendű, min. — Augusztus 7-ikén  $T$  Aquarii 7-ed rendű, max. — Augusztus 8-ikán  $R$  Aquilae 7-ed rendű, max. — Augusztus 12-ikén  $S$  Pegasi 7,8-ad rendű, max. — Augusztus 13-ikán  $R$  Cornae 7,8-ad rendű, max. — Augusztus 14-ikén  $R$  Trianguli 5,6-ad rendű, max.

# METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1893 JUNIUS HÓNAPBAN.

A.

| Nap          | Légnyomás milliméterben |          |         |       | Hőmérséklet C. fokban |          |         |       |               |               | Páranymás milliméterben |          |         |             | Nedvesség százalékban |          |         |             |
|--------------|-------------------------|----------|---------|-------|-----------------------|----------|---------|-------|---------------|---------------|-------------------------|----------|---------|-------------|-----------------------|----------|---------|-------------|
|              | 7h reggel               | 2h d. u. | 9h este | közép | 7h reggel             | 2h d. u. | 9h este | közép | maxi-<br>muma | mini-<br>muma | 7h reg.                 | 2h d. u. | 9h este | köz-<br>zép | 7h reg.               | 2h d. u. | 9h este | köz-<br>zép |
| 1            | 744.7                   | 745.7    | 745.7   | 745.4 | 15.5                  | 14.7     | 13.0    | 14.4  | 17.5          | 11.2          | 9.8                     | 9.9      | 9.1     | 9.6         | 75                    | 80       | 82      | 79          |
| 2            | 45.6                    | 45.5     | 44.5    | 45.2  | 13.0                  | 14.0     | 13.9    | 13.6  | 15.4          | 11.8          | 9.7                     | 10.6     | 10.7    | 10.3        | 88                    | 90       | 92      | 90          |
| 3            | 41.9                    | 38.4     | 38.5    | 39.6  | 13.5                  | 15.4     | 13.5    | 14.1  | 15.7          | 13.2          | 10.9                    | 10.7     | 10.7    | 10.8        | 95                    | 82       | 94      | 90          |
| 4            | 41.0                    | 44.6     | 45.9    | 43.8  | 11.8                  | 11.8     | 12.0    | 11.9  | 14.2          | 11.8          | 9.6                     | 9.7      | 9.6     | 9.6         | 94                    | 95       | 93      | 94          |
| 5            | 44.6                    | 44.6     | 45.3    | 44.8  | 12.8                  | 16.5     | 15.6    | 15.0  | 17.1          | 11.6          | 8.4                     | 9.3      | 8.8     | 8.8         | 77                    | 67       | 66      | 70          |
| 6            | 44.2                    | 43.9     | 45.6    | 44.6  | 14.0                  | 17.4     | 13.5    | 15.0  | 18.4          | 13.3          | 9.0                     | 9.3      | 9.4     | 9.2         | 76                    | 63       | 82      | 74          |
| 7            | 45.8                    | 47.0     | 47.9    | 46.9  | 12.6                  | 16.1     | 16.0    | 14.9  | 17.6          | 11.8          | 10.3                    | 11.0     | 11.0    | 10.8        | 96                    | 81       | 81      | 86          |
| 8            | 48.5                    | 48.3     | 48.9    | 48.6  | 14.8                  | 20.6     | 15.4    | 16.9  | 22.6          | 13.8          | 9.9                     | 12.5     | 12.0    | 11.5        | 80                    | 70       | 92      | 81          |
| 9            | 49.0                    | 48.5     | 49.2    | 48.9  | 15.8                  | 20.6     | 15.3    | 17.2  | 23.2          | 13.4          | 11.2                    | 12.4     | 12.3    | 12.0        | 84                    | 69       | 94      | 82          |
| 10           | 49.2                    | 48.1     | 47.7    | 48.3  | 16.0                  | 23.0     | 16.0    | 18.3  | 23.3          | 12.1          | 11.7                    | 8.4      | 9.5     | 9.9         | 86                    | 40       | 70      | 65          |
| 11           | 47.3                    | 46.4     | 46.7    | 46.8  | 17.1                  | 21.8     | 16.2    | 18.4  | 22.2          | 12.7          | 11.7                    | 9.6      | 9.0     | 10.1        | 81                    | 49       | 65      | 65          |
| 12           | 46.9                    | 46.1     | 46.6    | 46.5  | 16.5                  | 21.5     | 17.1    | 18.4  | 22.3          | 11.3          | 9.7                     | 8.5      | 9.6     | 9.3         | 69                    | 44       | 66      | 60          |
| 13           | 45.8                    | 45.3     | 45.1    | 45.4  | 16.0                  | 13.8     | 15.4    | 15.1  | 18.2          | 13.5          | 9.7                     | 11.2     | 12.0    | 11.0        | 72                    | 96       | 92      | 87          |
| 14           | 44.8                    | 47.2     | 45.9    | 46.0  | 13.4                  | 20.3     | 16.3    | 16.7  | 21.3          | 12.7          | 10.7                    | 14.8     | 11.6    | 12.4        | 94                    | 67       | 84      | 82          |
| 15           | 46.2                    | 46.1     | 46.9    | 46.4  | 17.8                  | 24.2     | 15.4    | 19.1  | 25.2          | 14.1          | 12.1                    | 11.6     | 11.9    | 11.9        | 80                    | 51       | 91      | 74          |
| 16           | 48.4                    | 48.8     | 49.4    | 48.9  | 16.6                  | 21.6     | 16.7    | 18.3  | 22.5          | 12.1          | 9.2                     | 9.7      | 11.1    | 10.0        | 66                    | 51       | 78      | 65          |
| 17           | 51.5                    | 51.9     | 52.7    | 52.0  | 18.6                  | 23.8     | 16.6    | 19.7  | 24.1          | 15.1          | 9.4                     | 8.5      | 10.3    | 9.4         | 59                    | 38       | 73      | 57          |
| 18           | 52.7                    | 50.1     | 47.5    | 50.1  | 19.6                  | 26.2     | 22.4    | 22.7  | 27.0          | 13.3          | 10.5                    | 9.4      | 10.1    | 10.0        | 61                    | 38       | 50      | 50          |
| 19           | 46.9                    | 46.0     | 44.9    | 45.9  | 20.9                  | 25.0     | 18.7    | 21.5  | 25.8          | 17.1          | 10.1                    | 10.3     | 11.6    | 10.7        | 55                    | 44       | 72      | 57          |
| 20           | 43.2                    | 39.9     | 38.3    | 40.5  | 19.4                  | 28.1     | 22.8    | 23.4  | 29.3          | 14.6          | 12.8                    | 12.8     | 12.3    | 12.6        | 76                    | 45       | 60      | 60          |
| 21           | 38.7                    | 38.5     | 38.5    | 38.6  | 20.4                  | 24.5     | 19.8    | 21.6  | 25.9          | 15.5          | 12.6                    | 13.5     | 14.1    | 13.4        | 71                    | 59       | 82      | 71          |
| 22           | 40.6                    | 41.8     | 43.7    | 42.0  | 14.6                  | 20.7     | 15.7    | 17.0  | 21.3          | 13.3          | 10.5                    | 9.9      | 9.8     | 10.1        | 85                    | 54       | 74      | 71          |
| 23           | 44.5                    | 43.1     | 41.6    | 43.1  | 15.8                  | 24.4     | 19.8    | 20.0  | 25.4          | 10.5          | 11.5                    | 10.0     | 13.3    | 11.6        | 86                    | 45       | 78      | 70          |
| 24           | 40.2                    | 39.7     | 40.1    | 40.0  | 20.2                  | 22.4     | 17.7    | 20.1  | 24.9          | 17.5          | 13.1                    | 14.4     | 12.5    | 13.3        | 74                    | 72       | 83      | 76          |
| 25           | 42.8                    | 44.2     | 46.3    | 44.4  | 16.4                  | 18.5     | 14.7    | 16.5  | 19.8          | 14.7          | 9.8                     | 8.8      | 8.4     | 9.0         | 70                    | 55       | 68      | 64          |
| 26           | 48.1                    | 48.2     | 48.6    | 48.3  | 15.5                  | 21.0     | 15.8    | 17.4  | 21.5          | 12.2          | 8.3                     | 7.8      | 8.1     | 8.1         | 63                    | 42       | 61      | 55          |
| 27           | 48.5                    | 47.9     | 49.0    | 48.5  | 15.3                  | 20.6     | 16.8    | 17.6  | 22.1          | 12.2          | 9.6                     | 12.4     | 12.3    | 11.4        | 74                    | 69       | 87      | 77          |
| 28           | 50.3                    | 49.6     | 48.9    | 49.6  | 16.1                  | 24.8     | 20.6    | 20.5  | 26.3          | 13.4          | 12.3                    | 13.6     | 14.4    | 13.4        | 90                    | 58       | 80      | 76          |
| 29           | 49.2                    | 48.2     | 48.0    | 48.5  | 19.2                  | 27.6     | 21.4    | 22.7  | 28.8          | 16.1          | 12.3                    | 13.7     | 16.0    | 14.0        | 74                    | 50       | 85      | 70          |
| 30           | 48.6                    | 48.3     | 48.7    | 48.5  | 18.5                  | 23.4     | 18.6    | 20.2  | 25.6          | 16.8          | 14.0                    | 17.0     | 12.5    | 14.5        | 88                    | 80       | 79      | 82          |
| <b>Átlag</b> | 746.0                   | 745.7    | 745.9   | 745.9 | 16.2                  | 20.8     | 16.8    | 17.9  | 22.2          | 13.4          | 10.7                    | 11.0     | 11.1    | 10.9        | 78                    | 61       | 79      | 73          |

Az egyes elemek szélső értékei (maximum és minimum) kövér betűvel vannak szedve.

1-én d. u. 2<sup>h</sup> és este 9<sup>h</sup>-tól ●. — 2-án egész nap esett. — 3. és 4-én egész nap és éjjel esett 5-én regg. 9<sup>h</sup>-ig. — 6-án d. u. 4<sup>h</sup>-tól esett 9<sup>h</sup> utánig és éjjel másnap d. u. 1<sup>h</sup>-ig. — 7-én d. u. 13<sup>h</sup> és másnap hajnalban ●. — 8-án este 7<sup>h</sup>-tól esett. — 9-én d. u. 5<sup>h</sup>-kor ☾ záporosóvel. — 14-án d. e. 11<sup>h</sup> és d. u. 1<sup>h</sup> ☾ nagy záporosóvel, este 8<sup>h</sup>-tól esett egész éjjel. — 15-én d. u. 5<sup>h</sup> ☾ nagy zápor- és jégesóvel. — 16-án d. e. 9<sup>h</sup> kis eső. — 21-én d. u. 7<sup>h</sup> rövid záporosó ; 9<sup>h</sup> ☾ záporosóvel. — 22-én d. e. 9<sup>h</sup> kis eső. — 24-én d. e. 11<sup>h</sup> és d. u. 2<sup>h</sup> kis eső. — 27-én d. u. 3<sup>h</sup> esőnyom. — 29-én este 7<sup>h</sup> kis záporosó néhány dörgéssel. — 30-án d. u. 1<sup>h</sup>-kor kis eső.

# METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1893 JUNIUS HÓNAPBAN.

B.

| Nap   | Szélirányok és szél erő |                 |                 | Felhőzet   |             |            |            | Ozon  |       | Csapadék<br>24 óra alatt<br>mm. | Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán |             |            |                         |             |            |
|-------|-------------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------|------------|------------|-------|-------|---------------------------------|--|-------------|------------|-------------------------|-------------|------------|
|       | 7h<br>reggel            | 2h<br>d. u.     | 9h<br>este      | 7h<br>reg. | 2h<br>d. u. | 9h<br>este | kő-<br>zép | éjfel | napp. |                                 | Elhajlás                               |             |            | Horizontális intenzitás |             |            |
|       |                         |                 |                 |            |             |            |            |       |       |                                 | 7h<br>reggel                           | 2h<br>d. u. | 9h<br>este | 7h<br>reggel            | 2h<br>d. u. | 9h<br>este |
| 1     | — <sup>0</sup>          | W <sup>3</sup>  | — <sup>0</sup>  | 10         | 10 ●        | 10 ●       | 10-0       | 10    | 10    | 1-1 ●                           | 7°58'0"                                | 8°10'7"     | 8°0'2"     | 2-0935                  | 2-0913      | 2-0898     |
| 2     | — <sup>0</sup>          | N <sup>1</sup>  | N <sup>1</sup>  | 10         | 10 ●        | 10 ●       | 10-0       | 10    | 5     | 8-2 ●                           | 57-2                                   | 6-4         | 5-8        | 924                     | 909         | 900        |
| 3     | N <sup>1</sup>          | N <sup>3</sup>  | N <sup>2</sup>  | 10         | 10 ●        | 10 ●       | 10-0       | 0     | 9     | 53-5 ●                          | 55-0                                   | 5-2         | 0-2        | 926                     | 881         | 880        |
| 4     | NW <sup>3</sup>         | NW <sup>3</sup> | W <sup>4</sup>  | 10 ●       | 10 ●        | 10 ●       | 10-0       | 10    | 10    | 27-0 ●                          | 59-4                                   | 6-2         | 0-6        | 897                     | 920         | 919        |
| 5     | W <sup>5</sup>          | NW <sup>5</sup> | NW <sup>4</sup> | 10 ●       | 10          | 10         | 10-0       | 9     | 10    | 1-3 ●                           | 56-1                                   | 6-5         | 7 59-8     | 935                     | 910         | 900        |
| 6     | W <sup>4</sup>          | NW <sup>4</sup> | NW <sup>3</sup> | 10 ●       | 10          | 10 ●       | 10-0       | 10    | 10    | 2-2 ●                           | 52-7                                   | 5-5         | 8 1-2      | 935                     | 932         | 919        |
| 7     | W <sup>1</sup>          | — <sup>0</sup>  | NW <sup>2</sup> | 10 ●       | 9           | 9          | 9-3        | 10    | 9     | 2-2 ●                           | 53-9                                   | 8-4         | 7 55-3     | 941                     | 933         | 885        |
| 8     | NW <sup>3</sup>         | — <sup>0</sup>  | — <sup>0</sup>  | 8          | 8           | 8          | 8-0        | 4     | 4     | 1-6 ●                           | 48-6                                   | 8-1         | 57-1       | 919                     | 931         | 893        |
| 9     | — <sup>0</sup>          | SE <sup>1</sup> | — <sup>0</sup>  | 10         | 7           | 9          | 8-7        | 0     | 1     | 1-9 ● □                         | 56-7                                   | 10-3        | 8 0-7      | 934                     | 916         | 908        |
| 10    | — <sup>0</sup>          | W <sup>3</sup>  | — <sup>0</sup>  | 5          | 2           | 2          | 3-0        | 0     | 5     |                                 | 48-0                                   | 5-3         | 7 58-1     | 922                     | 910         | 896        |
| 11    | N <sup>1</sup>          | NW <sup>3</sup> | NW <sup>2</sup> | 6          | 1           | 1          | 2-7        | 0     | 7     |                                 | 55-9                                   | 12-8        | 8 1-1      | 933                     | 945         | 915        |
| 12    | — <sup>0</sup>          | NW <sup>1</sup> | NE <sup>1</sup> | 4          | 2           | 8          | 4-7        | 4     | 4     |                                 | 54-4                                   | 12-3        | 3-5        | 935                     | 935         | 921        |
| 13    | N <sup>2</sup>          | — <sup>0</sup>  | NE <sup>2</sup> | 9          | 10 ● □      | 10 ●       | 9-7        | 3     | 2     | 43-2 ● □                        | 52-0                                   | 4-6         | 7 54-9     | 940                     | 891         | 874        |
| 14    | — <sup>0</sup>          | NW <sup>1</sup> | — <sup>0</sup>  | 9          | 5           | 6          | 6-7        | 10    | 5     |                                 | 48-2                                   | 9-2         | 8 1-7      | 897                     | 918         | 891        |
| 15    | — <sup>0</sup>          | S <sup>1</sup>  | W <sup>1</sup>  | 3          | 7           | 3          | 4-3        | 0     | 6     | 7-0 ● □ ▲                       | 52-6                                   | 10-3        | 7 50-3     | 901                     | 904         | 876        |
| 16    | N <sup>1</sup>          | NE <sup>1</sup> | SW <sup>1</sup> | 6          | 3           | 6          | 5-0        | 0     | 1     | ny. ●                           | 55-2                                   | 6-5         | 56-6       | 918                     | 896         | 898        |
| 17    | N <sup>1</sup>          | NW <sup>1</sup> | — <sup>0</sup>  | 0          | 2           | 1          | 1-0        | 2     | 7     |                                 | 50-8                                   | 6-5         | 58-2       | 897                     | 905         | 889        |
| 18    | W <sup>1</sup>          | W <sup>4</sup>  | NW <sup>3</sup> | 1          | 2           | 0          | 1-0        | 0     | 3     |                                 | 54-0                                   | 10-0        | 55-1       | 897                     | 880         | 907        |
| 19    | NW <sup>3</sup>         | NW <sup>3</sup> | W <sup>1</sup>  | 1          | 1           | 0          | 0-7        | 4     | 3     |                                 | 59-0                                   | 10-3        | 8 0-1      | 924                     | 965         | 935        |
| 20    | SW <sup>1</sup>         | S <sup>3</sup>  | — <sup>0</sup>  | 0          | 3           | 5          | 2-6        | 0     | 7     | ◁                               | 59-3                                   | 5-0         | 7 56-0     | 959                     | 949         | 921        |
| 21    | — <sup>0</sup>          | SW <sup>1</sup> | SE <sup>1</sup> | 0          | 3           | 10 ● □     | 4-3        | 0     | 4     | 12-5 ● □                        | 50-5                                   | 4-9         | 59-6       | 925                     | 945         | 914        |
| 22    | W <sup>3</sup>          | NW <sup>4</sup> | W <sup>1</sup>  | 9          | 3           | 0          | 4-0        | 10    | 7     | ny. ●                           | 56-2                                   | 9-5         | 57-8       | 929                     | 941         | 908        |
| 23    | S <sup>1</sup>          | S <sup>2</sup>  | SW <sup>1</sup> | 0          | 4           | 6          | 3-3        | 0     | 6     |                                 | 53-9                                   | 8-5         | 58-2       | 922                     | 921         | 906        |
| 24    | S <sup>2</sup>          | NW <sup>1</sup> | W <sup>1</sup>  | 8          | 10 ●        | 9          | 9-0        | 9     | 5     | 0-3 ●                           | 46-3                                   | 3-4         | 58-1       | 901                     | 923         | 903        |
| 25    | NW <sup>4</sup>         | NW <sup>4</sup> | W <sup>3</sup>  | 9          | 8           | 0          | 5-7        | 10    | 10    |                                 | 51-9                                   | 6-4         | 57-9       | 919                     | 918         | 883        |
| 26    | NW <sup>3</sup>         | NW <sup>3</sup> | SW <sup>1</sup> | 0          | 3           | 1          | 1-3        | 9     | 6     |                                 | 53-6                                   | 8-0         | 8 0-2      | 844                     | 919         | 899        |
| 27    | E <sup>1</sup>          | SW <sup>1</sup> | NW <sup>1</sup> | 9          | 9           | 1          | 6-3        | 0     | 4     | ny. ●                           | 52-9                                   | 6-4         | 7 58-2     | 922                     | 917         | 891        |
| 28    | N <sup>2</sup>          | SE <sup>1</sup> | S <sup>1</sup>  | 9          | 4           | 1          | 4-7        | 0     | 5     |                                 | 52-3                                   | 10-3        | 53-9       | 919                     | 915         | 895        |
| 29    | NE <sup>1</sup>         | SE <sup>1</sup> | W <sup>1</sup>  | 2          | 6           | 5          | 4-3        | 0     | 3     | ny. ● □                         | 51-5                                   | 9-0         | 53-0       | 928                     | 961         | 918        |
| 30    | N <sup>1</sup>          | SE <sup>1</sup> | NW <sup>1</sup> | 9          | 9           | 2          | 6-7        | 1     | 8     | 0-2 ●                           | 54-1                                   | 7-0         | 8 2-7      | 969                     | 922         | 949        |
| Össz. | 1-5                     | 2-0             | 1-3             | 6-2        | 6-0         | 5-4        | 5-9        | 4-2   | 5-9   | 162-2                           | 7°53-3'                                | 8° 7-8'     | 7°58-5'    | 2-0922                  | 2-0921      | 2-0903     |

A csapadékos napok száma 14. — A viharos napok száma 1.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend.  
11 4 1 5 6 6 15 24 18

Jelek magyarázata: köd ☼, eső ●, hó ✱, jégeső ▲, dara Δ, égi háború □, villogás ◁, ónos eső ∞, harmat ⊖, dér □, zuzmara ∨, ny. = csapadék nyoma, ◀ = szélvihar, N = észak. E = kelet, S = dél, W = nyugot.





# Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

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

**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.