

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

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

IX. KÖTET.

1877. OKTÓBER.

98-^{IK} FÜZET.

XXV. HELMHOLTZ TUDOMÁNYOS JELLEMZÉSE*.

A szolgálatok, melyeket Helmholtz a matematikának, fizikának, physiologiának, psychologiának és aesthetikának tett, ismeretesekek e különféle tudományok minden egyes művelője előtt. Mindazok, kik e tudományok közül egyik vagy másokban kitűnő polczra emelkedtek, rendszerint az által érdemelték ki a hírnevet, hogy egész figyelmöket kizárólag annak az egy tudománynak szentelik vala. Ritkaság, hogy különböző tudományok művelői, az egyikben szerzett ügyességöket a másokra is akarván alkalmazni, mindenikben érdemeket szerezhessenek maguknak.

Innen van, hogy az emberi ismeretek gyarapodása rendszerint egyes különvált centrumok körüli csoportosulásban áll. Azonban elébb vagy utóbb el kell érkezni az időnek, midőn a tudománynak két vagy több ágazata már nem maradhat tovább is függetlenül egy a másától, s midőn már azontúl egybetartozó egészszé kell olvadniok. De ha a tudomány emberei mélyen meg vannak is győződve e fusio szüksége felől, a keresztülvitel mégis szerfölött nehéz feladat. A természet tüneményei egytől egyig kapcsolatosak ugyan egymással, de nekünk nem csupán ezekkel van dolgunk, hanem a hypothesisekkel is, melyeket a tünemények rendszerbe foglalása végett kitaláltak. Már pedig igen könnyen megeghetik, hogy azok a hypothesisek, melyeket egy bizonyos tárgy körül buvárkodó tudósok az ő körükbe tartozó jelenségek rendszerezése végett a legnagyobb lelkiismeretességgel megalkottak, nem fognak összeférni a másik tudománykörben más tudósok által és más jelenségek magyarázata végett kigondolt hypothesisekkel. Mindegyik tudomány a maga körében türehetőleg összeegyezőnek

* A kitűnően szerkesztett „Nature“ minden évfolyamában egy-egy természettudományi kitűnőség (scientific worthy) aczélmentszetű arczképét szokta közleni megfelelő tudományos jellemrajz kíséretében. Az ezidei márczius 8-ki szám Helmholtz arczképét hozta, Clerk Maxwell-től irt életrajzzal. Azt hisszük, minden olvasónkat érdekelni fogja meghallani, miként itél Maxwell, ki Sir William Thomson után most az első angol physikus, a jelenleg kétségtelenül legelső német physikusról, Helmholtzról. Szerk.

tünhetik föl, de mielőtt kettő közülök egybe forrhatna, mindegyiket meg kell előbb tisztogatni a fölösleges vakolattól, melylyel az egyes részeket idő előtt össze akarták ragasztani.

Ez okból két tudomány egybe olvasztása rendesen magában foglalja az addig szilárdul megállapítottaknak vélt módszerek gondos megrostálását; sok és nagy tekintélyben álló tudományos nézet megdöntését; és nem egy ténynek gondolt képzelet leálarcozását.

Azok közül a physikai tudományok közül, melyek élettelen dolgokkal foglalkoznak, a legtöbb már vagy keresztül ment ezen az egybeolvadáson, vagy most készülődik hozzá, és elvégre valamennyi a mechanika egyik ágazatának alakját ölti magára.

Az *élővel* foglalkozó biológiai tudományok számos művelője már rég arra a meggyőződésre jutott, hogy e tudománykör megfelelő tanulmányozására a mechanika teljes ismerete multhatatlanul szükséges. Azonban a modor, melylyel némelyek közülök a tényeket csürni csavarni kezdték, hogy az élő jelenségeit hamarosan az ő mechanikájok keretébe illeszthessék, jó részt compromittálta és gyanús hirbe hozta a dinamikai módszereknek biológiai alkalmazására irányzott törekvéseket.

E sorokban Helmholtz tudományos működésének egy részét akarjuk vázolni, azét a férfiút, ki bizonyára a legragyogóbb példa nemcsak széleskörű tudományos ismereteknek alapossággal való párosítására, hanem arra az alaposságra is, mely sokféle tudományra kiterjeszti uralmát, és a mely, midőn ezt teszi, mindenikre reá üti a maga bélyegét.

Hermann Ludwig Ferdinand Helmholtz 1821, augusztus 31-én született Potsdamban, hol atyja, Helmholtz Ferdinand, tanár volt a gymnáziumon. Anyja, Penn Karolina, egy kivándorolt angol családból származott. Atyja vagyona csak úgy engedte meg a fiúnak a természettudományok tanulmányozását, ha orvosi pályára szánja magát. Katonaorvos lett belőle, s ez állásában meg is maradt egész 1848 végéig, a mikor is a berlini anatómiai múzeum segédévé és a művészetek akadémiájához az anatómia tanítójává neveztetett ki. A következő évben Königsbergába ment a physiologia tanárának. 1856-ban a physiologia és anatómia tanára lett a bonni, 1859-ben a physiologia tanára a heidelbergi és 1871-ben a physika tanára a berlini egyetemen. Nagyhirű értekezését „az erély megmaradásáról“ még katona-orvos korában tette közzé.

A dinamikai tudomány oly rég meg van állapítva, hogy már alig gondolható, hogy az alapelvek bővítése körül még valami jelentékenyebb tenni való maradna. Azonban a tiszta dinamika alkalmazása a tényleges testekre még sok dolgot fog adni. A jelen

kor tudósainak jutott a nagy feladat, az anyag látható és mérhető mozgásáról szerzett ismereteinket oly esetekre kiterjeszteni, midőn érzékeink már képtelenek a mozgást észre venni. E végből olyan dinamikai elvekkkel kell élnünk, melyek azokra az esetekre is alkalmazhatók, midőn a mozgás valódi természete közvetlenül nem figyelhető meg, továbbá olyan megfigyelési módszereket kell fel találnunk, melyeknek segítségével a láthatatlan mozgásra mutató hatások megmérhetők legyenek. Itt főlsleges lenne mindazon tudósok munkálataira hivatkozni, kik, a maguk módja szerint, vagy kísérlet, vagy számítás, vagy elmélkedés útján az erély megmaradása elvének megállapításához hozzájárultak; de annyi mindenesetre bizonyos, hogy e vizsgálatoknak a Helmholtz-féle „Ueber die Erhaltung der Kraft“ című értekezés 1847-ben történt megjelenése hatalmas lökést adott.

Ebben az értekezésben Helmholtz megmutatta, hogy ha az anyagi testek között működő erők a testrészecskék közti vonzásokkal és taszításokkal, melyeknek erőssége csupán a távolságtól függ, egyenértékűek lennének, úgy minden anyagrendszer alakzata és mozgása alá lenne egy bizonyos egyenletnek vetve, mely szóval kifejezve nem egyéb mint az erély megmaradásának elve.

Vajjon ez az egyenlet a tényleges anyagi rendszerekre alkalmazható-e, e kérdést csupán a kísérlet döntheti el; azonban azt a valamit, a mit perpetuum mobilé-nek neveztek, oly régóta keresték, és mindig hiába, hogy most már igen sok, rendkívül éles elméjű ember egyesített tapasztalására hivatkozhatunk, kik közül ha valamelyik valaha ezen az elven csorbát fedez fel, bizonyára el nem mulasztotta volna annak nyereséges kizsákmányolását.

Ezenfelül bizonyosnak vehetjük, hogy ha amaz elv bármily csekély mértékben hibás lenne, a közönséges természeti folyamatok az ő szünetlenségükben és minden elgondolható combinációikban, egyszer-másszor észrevehető, sőt igenis szembeötlő jelenségeket hoznának létre azokból az összehalmozódott hatásokból eredőket, melyeket az eltérés a megmaradás elvétől — bármily csekély lenne is külön-külön — okvetetlenül előidézne.

Azonban az erély megmaradása elvének tudományos fontossága nem csupán abban rejlik, vajjon mint ténynek kifejezése szabatos-e, sőt a belőle vonható nevezetes következtetésekben sem, hanem főleg a reá alapított módszerek termékenységében.

Akár az legyen a feladatunk, hogy ismert tények egybefűzése által tudományos rendszert alakítsunk, akár kelljen homályos jelenségek megmagyarázása végett új kísérletsort kigondolnunk, az erély megmaradásának elve mindenkor csalhatatlan kalauzunk fog

lenni. Ellát. bennünket egy biztos kerettel, mely szerint bármelyik physikai tudomány körében a tényeket az erély formaváltozásainak speciális példáiként lehet mindig rendezni. Utasít is bennünket, hogy minden új jelenség tanulmányozásakor az legyen első kérdésünk, hogyan kell e jelenséget az erély átalakulásából kimagyarázunk? Mi az erély eredeti alakja? Mi a végformája? és mik az átalakulás föltételei?

Hogy Helmholtz idevágó kis értekezésének teljes tudományos értékét megbecsülhessük, meg kellene kérdeznünk azokat, kiknek a hő elméletében és a modern physika egyéb ágaiban a legnagyobb felfedezéseket köszönjük, hányszor olvasták azt át meg át, és hányszor érezték kutatásaik közben Helmholtz nyomatékos szavait ellenállhatatlan buzdító erővel lelkökben megcsendülni.

Áttérünk most a szemre és a látásra vonatkozó kutatásaira, a mint azokat a „Physiologische Optik“ című művében megírta. Minden modern szemész meg fogja engedni, hogy az ophthalmoskóp, melynek eredeti alakját Helmholtz találta fel, a szem belső részeinek kórismeretében a gyanítás helyébe megfigyelést helyettesített, és hogy a szemén teendő operálásnak sokkal nagyobb biztosságot kölcsönzött.

De bár az ophthalmoskóp oly fontos segítő eszköze a szemésznek, hogy a nélkül el nem lehet: még is nagyobb fontosságú reá nézve, hogy az optikai alapigazságokat tudja. Az előtt minden ebbeli tudományát oly tankönyvekből kellett szednie, melyeknek egyedüli gyakorlati céljuk az látszott lenni, hogy a távcsövek szerkezetét kimagyarazzák. Tele voltak azonfelül épenséggel nem csinos matematikával, a bennök foglalt eredmények pedig legnagyobbbrészt olyanok voltak, melyeket a szemre alkalmazni teljeséggel nem lehet.

Hogy a physikai alapigazságok bírása mind a physiologusnak mind az orvosnak nagy fontosságú, azt gyakran erősen vitatták; csak hogy ez igazságoknak mindaddig nagyon kevés hasznát vehetik, míg oly alakban nem terjesztik eléjükbe, hogy azokat az élő test sokszerű alkotmányaira egyenest lehessen alkalmazni. És Helmholtz, Donders és Listing, a Gaussféle elméletet a műszerek sarkpontjairól a szemre alkalmazván, lehetővé tették, csekély számú egyenes megfigyelések útján a szem optikai hatásainak elégséges ismeretéhez jutni.

De a legfontosabb szolgálat, melyet e nagy munkájával a tudománynak tett, alighanem abban a módban áll, mely szerint a szem tanulmányozását arra használá, hogy az érzésnek s az akarat szerinti mozgásnak feltételeit megvilágosítsa. Nincsen a kutatásnak

oly ágazata, hol valamennyi tudomány világának összesítésére s egy pontra irányozására nagyobb szükség volna mint az érzés nyomo-
zásában. A tisztán subjectiv iskolához tartozó psychologusok ezt
szokták állítani: hogy érzésünk tanulmányozásában nem szorulunk
más készülékre mint arra, melyet minden ember magában hordoz;
mert érzeteink másutt nem létezhetvén, csak is önönmagunk esz-
méletében, lehetetlen, hogy az érzés tanulmányozására más módszer
legyen, mint önön elménk állapotának elfogúltság nélkül való
szemlélése. Mások meg azokat a feltételeket fürkészik, melyekkel
valamely ingernek egy ideg mentében való haladása jár, s azt
képzelik magukban, hogy ezt cselekedvén, az érzést tanulmányoz-
zák. Hogy a kik ezt az eljárást követik, ép azt nem veszik számba,
a mi a tünemény lényegét teszi, s az eszmélet egy tényével úgy
bánnak, mint ha egy villanyos áramlattal volna dolguk, az áll: de
mindazonáltal az ez eljárás sugallta módszerek termékenyebbek
voltak eredményekben, mint az önszemlélődés módszere va-
laha volt.

De a legsikeresebben akkor járunk el, ha a physika tudo-
mányának minden segítő eszközét arra használjuk fel, hogy a külső
ösztönzőt mind erejében, mind természetében váltakoztathassuk, s
aztán eszméletünkhöz fordúlva, tudakozódunk a keletkezett érzés
változása felől. Ezzel a módszerrel élt Johannes Müller ama nagy
alapigazság megállapításában, hogy a különböző érzéktől száрма-
zott érzetek közti különbség nem az érzést gerjesztő hatásoktól,
hanem az e hatásokat fogadó idegrendezetek különféleségétől függ.
Az egy bizonyos ideg által keltett érzet változhatik tehát erőssé-
gében, de nem minőségében, s ennél fogva a tudomásunkra jutott,
végnélkül különféle érzés-állapotok elemzésének szükségképen
azoknak az egyszerű érzeteknek számuk meg természetük szerinti
megállapításában kell állania, melyek, mindenik a maga fokozata
szerint az eszméletben jelentkezve, az érzésnek bármely pillanatban
való állapotát alkotják.

Ha magának az érzetnek ilyen elemzése után, az anatomia
segítségével, oly idegkészülékre akadnánk, a melynek természetes
csoportulatai az érzet elemeivel szám szerint megegyeznének: ebben
erős tanúságunk lenne elemzésünk helyes volta mellett; hogy ha
pedig módot tudnánk kigondolni, minden külön idegnek saját
testünkben való serkentésére vagy zsibbasztására: akkor még arra
is rá mehetnénk, hogy nyomozásunkat physiologiailag tökéle-
tessé tegyük.

Helmholtz „Physiologiai Optika“ s a „Hangérzetek tana“ című
két nagy munkája fényes példák a kutatás e módszerére: alkal-

mazva arra a két érzésnemre, melyek gondolataink nyers anyagának java részét szolgáltatják.

E munkák elsejében a szín érzetét nyomozza, s megmutatja, hogy az három változótól vagyis elemi érzettől függ. Rendkívül finomélű módszerrel él egy másik, a szem mozgását tárgyaló nyomozásában is. Mindegyik szemnek hat izma van; ezek arra valók, hogy összevágó működtetésök által a szem szögleti állását, mind a három componense szerint, nevezetesen magasságában, s azimuthjában az optikai tengelyt illetőleg, s e tengely körüli forgásában változtathassuk. Sem ez izmok, sem azoknak idegei között nincs oly testi összeköttetés, melynél fogva az egyik mozogva, mozognia kellene a másiknak is; hanem az egyik szem háromféle mozgása mechanikailag független a másiknak háromféle mozgásától. És mégis, köztudomás szerint, egyik szemünk tengelyének mozgásai mindig együtt járnak a másik megfelelő mozgásaival. És ez még akkor is történik, ha egyik szemünket újjainkkal betakarjuk. Érezzük úgyanis ilyenkor, hogy a mint a nyitva maradt szemet fel vagy le, jobbra vagy balra forgatjuk, a szerint forog újjaink alatt a betakart szem szaruhártyája is, s valóban teljességgel képtelenek vagyunk egyik szemünket a másik megfelelő mozgása nélkül mozgatni.

A fölfelé és lefelé mozgások véghezvitelére mindegyik szemünk egy ennek megfelelő izommal van ellátva, de a jobb felé és bal felé mozgások nem úgy történnek; ezeket ugyanis az egyik szem belső és a másik szem külső izma közösen végzik, s az együttes mozgás mégis oly szabatos, hogy szemünket akkor is egész szabadon mozgathatjuk, ha valamely mozgó tárgyat szemmel kísérve, folyton teljesítjük azt a feltételt, hogy az optikai tengelyek egymást ama tárgy valamelyik pontján szegjék. Ezenkívül azt találni, hogy mindegyik szemnek az optikai tengelye körüli mozgása magának a tengelynek mozgásával nevezetes módon áll kapcsolatban.

Az a mód, mely szerint Helmholtz e jelenségeket megvitatja, s a feltételeket megvilágosítja, a melyekhez testünk mozgásai fölötti hatalmunk kötve van, nagyon megérdemli azok részéről a figyelmet, kik úgy vélik, hogy a képesség bármely szervük adott módon való mozgására csakis abban leli határát, hogy az a szerv az efféle mozgásra képes legyen.

Egy másik nagy munkájában — czíme: „A hangérzetek tana mint physiologiai alap a zene elméletére“ — még erősebb világot vet ama feltételekre, melyektől érzékeink begyakorlása függ. A harmadik kiadás 210. lapján ugyanis így szól:

„De a gyakorlás meg a tapasztalás sokkal nagyobb szerepet visz érzékeink használatában mint rendszeren hajlandók vagyunk feltenni; s minthogy az érzékbeli érzeteink, amint az imént megjegyeztük, első sorban csak annyiban fontosak előttünk, a mennyiben képessé tesznek bennünket a környező külvilágról helyesen ítélni: innen gyakorlatunk is ez érzetek megfigyelésében rendszeren épen csak annyira terjed, a mennyi ama célunk elérésére szükséges. Igaz, hogy nagyon is hajlandók vagyunk azt vélni, hogy mindennek, a mit érzünk s a mit érzeteink magukban foglalnak, azonnal tudomásunkra is kell jutnia. Ez az igen természetes vélekedés azonban csupán csak arra támaszkodik, hogy mind az a mi bennünket érzeteinkben, a külvilág helyes felismerésében álló célunk végett érdekel, csakugyan mindig hamarosan s fáradságunk nélkül jut tudomásunkra; mert egész életünkön át naponként s óránként érzékeinknek ép e célra való használatában gyakoroltuk magunkat, s gyűjtögettünk tapasztalatokat.“

A tér szűk voltánál fogva nem taglalhatjuk sem az „Örvénymozgás“-ról irt értekezését, hol a tiszta hydrodynamika oly alapigazságait állapította meg, melyek addig valamennyi matematikus, még Lagrange-nak éleseszsűségét is kikerülték; sem az elektrodynamikába vágó ama dolgozatait, melyekben több önálló elmélet szerző fáradoalmas s szövevényes nyomozásainak könnyen fölfogható s rendszeres formát ad, s azokat aztán egymással meg kísérletekkel is összehasonlítja.

De minek is időznénk egyes értekezéseinél, ámbár mindegyike olyan, hogy specialista művének lehetne tartani; csakhogy, ha vannak, kevesen lehetnek azok a specialisták, kiktől a tárgyalás ügyessége kitelt volna. Mi még is Helmholtzban a látásról meg hallásról irt két nagy munka szerzőjét látjuk legszívesebben. És most, midőn nem állunk többé amaz ellenállhatatlan hatalom uralkodása alatt, mely bennünket a matematika, anatomia és a zene mélységein át tova ragadott, koczkáztassuk biztos távolságból az értelmi óriás egész alakját szemre venni, a mint magas kőszálon ülve megfigyeli az alatta elterülő tenger színén, hogy halad a hullámok nagyja apraja, mindenik függetlenül a maga útján.

„Meg kell vallanom,“ mondja, „hogy e látvány, valahányszor figyelemmel néztem, bennem mindig az értelmi gyönyörködés sajátos nemét keltette; mert itt a testi szem előtt kitarúl, a mit a láthatatlan légtenger hullámai esetében csak az értelem lelki szeme szövevényes okoskodások hosszú során keresztül vehet ki“. (Die Lehre von den Tonempfindungen stb. 3. kiadás. 42. l.)

Helmholtz most Berlinben van, hol fényes dolgozó termében

ügyes tudomány-követők munkásságát vezérli. Hadd reméljük, hogy jelen állásából is egybefoglaló tekintet fog vetni értelmi haladásunk hullámaira s habocskáira, és összefoglalva a miket messze ellátó szemével látott, időről időre tudatni fogja velünk, hogy ő mit tart mind ezek jelentéséről.

L. Gy.

XXVI. MAGYARORSZÁG VASKÖVEI ÉS VASTERMÉNYEI.

Minden ország jólléte és szellemi mivelődése iparának fejlettségi fokától függ. Fejlődhetik az ipar, ha egyszersmind halad is, vagyis ha mindazokat a vívmányokat okszerűen és idejekorán értékesíti, melyeket a tudományos kutatások rá vonatkozólag eredményeznek.

Hogy valamely iparág fejlődjék és a kor igényeinek megfelelőleg haladjon, mindenekelőtt szükséges, hogy létfeltételeit és azokat az alaptényezőket, melyek gyártmányainak technikai becsére lényesen befolyanak, ismerje. Ezek pedig csak tudományos kutatás és vizsgálódás útján puhatolhatók ki és deríthetők fel.

Ily tudományos kutatások eredményeit és a belőlök vonható következtetéseket tárgyalja Kerpely Antal úrnak „Magyarország vaskövei és vasterményei“ című műve*. Honunk vasköveit és vasterményeit chemiai és physikai tulajdonságaikra nézve megvizsgálja és ez által oly következtetésekre és tapasztalati megfigyelésekre jut, melyek a jelenleg pangó, de szép jövőre jogosító magyar vasiparunk fejlesztésére nagy fontosságúakká válhatnak.

E munkával Kerpely urat a kir. magyar természettudományi társulat 1872. tavaszán bizta meg.

A kész munka 1876. nyarán nyujtatott be, s ez a jelen évben adatott át a nyilvánosságnak.

A mű tulajdonképen azokat érdekli kiválólag, kik a vasgyártás terén működnek, a vaskőbánya- és vasgyárirtokosokat, illetőleg a vasgyári telepek vezetőit, továbbá a vaskohászati tudomány ápolóit általában. Ezek a művet természetesen már saját érdekökből is megszerezték, hogy a benne foglalt tudományos kutatásoknak eredményeit vasgyártelepeiken értékesítsék; azonban mai nap

* *Magyarország vaskövei és vasterményei, különös tekintettel a vas legfőbb chemiai és physikai tulajdonságaira.* A kir. magyar természettudományi társulat megbízásából írta: Krassai lovag Kerpely Antal, m. kir. bányatanácsos, rendes tanár és igazgató a selmeczi bányászati és erdészeti akadémián. (Három táblázattal a szövegben, négy rajzmelléklettel és 11 fametszettel). Budapest, 1877. Kiadja a kir. magyar természettudományi társulat. Ára 2 frt. 50 kr., a tagoknak 2 frt.

a vasgyártás kérdése nemcsak a tulajdonképeni szakembert érdekli, hanem egyáltalában mindenkit, ki a természettudományok mezején buvárkodik, tehát azt is, ki a vaskohászat terén nem egyszersmind szakember. A természettudományok barátainak kedves szolgálatot vélünk tenni, midőn a fentidézett művet rövid kivonatban bemutatjuk.

Az egész mű két főszakaszra oszlik. *Az első szakasz* hazánk vasköveinek és az olvasztásukra való anyagoknak vegyalkatával foglalkozik, a *második szakasz* hazánk vasgyártmányaival és-mellékterményeivel.

Hogy a magyarországi vasköveknek és az olvasztásukra való anyagoknak vegyalkatát kipuhatolja, Kerpely úr összesen 83 vasolvasztó anyagot, vaskövet, mangánérczet, mészkövet vett vizsgálat alá. Ezeket oly módon választá meg, hogy a megejtett vizsgálatok eredményei az egyes vaskerületek eddig kevésbbé vagy épen nem ismert viszonyait eléggé megvilágítsák. Összes vasiparunk alapos tanulmányozása céljából azonban ezek még sem látszottak kielégítőknél. Megszerezte ez okból a magyarországi vasiparra vonatkozó újabb vizsgálódások eredményeit — a mennyire azokról tudomása volt — vagy összegyűjtötte azokat évkönyvekből és más művekből, egyes régibb vaskő-analysiseket is felvévén, hogy az általa elemzett hasonló előfordulások változásait feltüntesse. Így pl. kitűnik Erdély gyalári vasköveinek 1865-ben történt analysiseiből, hogy a jelenleg művelt mélyebb szintájak ércei helyenként kevésbbé tiszták, holtott a rima-murányi vasműegylet vashegyi ércei befelé úgy látszik jobbak.

Az ily módon összegyűjtött dús adattár, az illető analytikus megnevezésével, táblázatokban van összeállítva, melyekben a vaskövek és egyéb anyagok mineralogiai nemők szerint, nemkülönben a megyék szerint vannak felsorolva, melyekben előfordúlnak.

Hogy a vaskő chemiai alkatából azonnal felismerhessük annak technikai értékét, olvasztás alatti magatartását és a leendő gyártmányhoz való viszonyát, az analytikai eredmény behatóbb bonczolás alá volt veendő.

Ha a vasköveket kohászati szempontból vizsgáljuk, alkatrészeiket három csoportba kell osztanunk.

Az elsőbe a vason kívül a vasgyártmány alkatában részes, hasznos, vagy legalább nem káros fémeket sorozzuk (mangán, kobalt, nikkell).

A másodikba mind azon alkatrészeket, melyek a vasolvasztás sikerét feltételezik, mert ha ezek magában a vaskőben nincsenek meg, hozzáadás útján pótolandók. Értjük pedig ezek alatt a salakot

adó anyagokat: kovasav, timföld, mész és magnesia. A salakanyag mennyileges és minőleges ismerete a vasolvasztás folyamatának megalapítására, módosítására és sikeres ellenőrzésére fölötte fontos.

A vaskövek alkatrészeinek harmadik csoportjába sorozzuk mindazokat, melyek a vasgyártmány minőségére káros befolyással vannak, t. i. a rondítókat: réz, kén, phosphor, arzén, antimón.

A réz és kén egyenlő hatású ugyan a vasra, de nem egyenlő magatartású az olvasztó és finomító műveletek chemiai folyamatai alatt. A kénnek legnagyobb része kitakarítható, ha kellő óvó és tisztítószerekről gondoskodunk; a réznek nagyobb része megmarad a vasban.

A többi három rondító közül az arzén és antimón csak ritkán fordul elő a vaskövekben; nálunk azonban egyes felvidéki teleprészek érczeiben bárha szórványosan, de mégis találhatók. Átlagos próbákban, válogatott darabokban az antimónnak és arzénnek rendszeren csak nyomai találhatók. Ha véletlenül nagyobb tartalomra akadunk belőlök, ez csak annak a jele, hogy a vasköben a rondító ásványnak közé hintett darabkái fordulnak elő. De az efféle próba nem tekinthető az egész telepre nézve érvényesnek, mégis figyelmet a rondított daraboknak netalán lehetséges kiválasztására.

A phosphornak csak csekély része salakítható el a nyersvas olvasztása alatt, nagyobb része a szakértelemmel vezetett frissítés alkalmával takarítható ki.

Mind a mellett a vasköben található *rondítók szám szerinti összege* jellemzi a vaskő minőségét, mert kétségkívül áll, hogy mennél több a rondító a vasköben, annál több megy belőle a vasgyártmányba. Mangán jelenléte javítólag hat; a vasba menő arányt rendszeren leszállítja, de mindenesetre annál kisebb mértékben, mennél nagyobb a rondítók abszolút súlya.

A mi az elősorolt 289 analysis eredményeit illeti, ezek Magyarországnak vaskőkincseit tárják előnkbe, s azon meggyőződést keltik bennünk, hogy hazánk a vasipar terén csakugyan hivatva van állást foglalni. Lendületes, hatalmas fejlődésre képes vasiparnak minden alapfeltétele meg van nyers anyagunkban, és csak tőlünk függ, ez iparágat hazánkban oly polczra emelni, mely azt a nemzetgazdaság terén mint a többi iparágak és mint a polgári jólétnek, vagyosságának és állami hatalomnak úttörőjét megilleti.

Áttérve vasköveink minőségi viszonyainak taglására, jónak vélem kiemelni a következőket.

Vasköveknek csak azon ásványokat nevezzük, melyeknek akkora a vastartalmuk, hogy vasolvasztásra érdemesek, azaz hogy a

vaskövekből nyerendő termények a vasolvasztással járó minden költséget, valamint a telepítési tőke törlesztését, illetőleg kamatozását fedezni képesek. 28—30^o/_o vastartalom képezné e szerint a vasköveknek ez oldalú határát. De vannak vasban még sokkal szegényebb anyagok is, melyek ama föltételnek eleget nem tesznek, a vaskövek sorába mind a mellett felvételnek. Ezek oly anyagokkal kevervők, melyek az olvasztást könnyítik. Ilyenek a dobsinai, vashegyi és arminbányai gömöri barna vaskövek egy része; 18—25^o/_o vastartalom mellett könnyen olvadnak. Az ilyeneket salakító érczeknek is szoktuk nevezni. A vasolvasztás t. i. csak úgy űzhető előnnyel, ha az olvasztás alá kerülő vaskőnek elegendő bizonyos vasmennyiségnél nincsen több, illetőleg minden súlyegység vasra bizonyos súlyú és bizonyos minőségű salak esik. Gazdagabb vaskövek salakanyagá vá vagy úgy pótolható, hogy a salakanyag minőségének és mennyiségének megfelelő meddő kőzet, pl. mészkő adatik közéje mint salakító, vagy pedig jutányosabb módon, hogy azt valamely vasban szegényebb és egyszersmind minőségileg megfelelő vaskővel keverjük.

A vaskövek minősége továbbá a közójök elegyedett idegen alkatrészeketől is függ. Ezek között vannak olyanok, melyek jó befolyást gyakorolnak részint a vasolvasztásra, részint a vas minőségére, s vannak olyanok, melyek károsan módosítják a vasgyártmányok tulajdonságait, leszállítván értéköket.

Az első sorába tartozik a *mangán*. Mangánt majdnem minden vaskövünk tartalmaz, kivált a fontosabbak annyit, hogy ebből szürke vasat közvetlenül gyárthatni, sőt némelyekből tükörvasat is. *Mangánban dús ásványokkal* is bővelkedünk, találni azokat majdnem minden vaskerületben, úgy hogy ezek a szükséges mangánt a vaskövekben pótolhatják.

A vasolvasztásnál nélkülözhetetlen földnemű alkatrészek: *kavasav, timföld; mész* illetőleg *magnézia*, egyáltalában nem szoktak vasköveinkben oly arányban lenni, mint a közvetlen olvasztásra kellene, hanem ezek könnyen pótolhatók. Megemlítendő azonban, hogy egyes vaskőfajtáink túlnyomólag kvarczosak, nevezetesen a gömöri és szepesi pátok egy része, s ha bár e kvarcztartalom mészkő hozzáadásával könnyen megköthető, elsalakítható, mégis siliciumban dúsabb nyersvasat eredményez s nagyobb tüzelő fogyasztást okozhat. A kvarcztartalom egyébiránt igen változó. Magnézia ugyan van minden felvidéki vaskőben, de tartalma rendszeren csak 4—5^o/_o, s így az olvasztásra károsan nem hat, sőt a tükörvas gyártásánál előnyös hatással is lehet.

A vasgyártmányok minőségét hátrányosan módosítják a kén-, réz- és foszforvegyületek.

A kén-vegyületek közül a *pyrit* ugyan gyakran fordul elő, de csak kisebb mennyiségben. Előfordul a szőrényi, gömöri, szepesi, valamint a krassómegyei némely vaskövek között. Pyritből eredő *kénsav* már gyakrabban található Gömör, Máramaros, Belső-Szolnok és Nógrád megyék némely vasköveiben, de a fontosabb vaskerületekben még mindig tűrhető állapotban. *Baryt* ritka; találni a templomoldali, telekesi és zólyommegyei vaskövekben.

A *rézvegyületek* közül találunk vasköveinkben rézcarbonátokat, a midőn csak a réz a rondító alkatrész, és rézszulphid, melyben réz és kén képezik a rondítókat, nevezetesen a felvidéki, továbbá a krassómegyei és dognácskai vaskövekben. Előfordul ezeken kívül a vaskövek társaságában a fakóércz is, t. i. réz arzénnel és antimónnal, de leginkább fészkekben, s így könnyen kiválaszthatók.

Foszforvegyületek a pátvaskövekben csak csekély mennyiségben találhatóak, de annál nagyobb mennyiségben a barnavas-kövekben. Leghatalmasabb vaskötelepeinket, a Vashegy telepeit, ezek rondítják, és néha pedig oly mértékben, hogy a vaskövek olvaszthatása kétéssé válik. Ilyenek továbbá a belső-szolnoki, máramaros-megyei vaskötelepek, továbbá a libetbányai és pojnikai érczek.

Hazánkban tehát sok jó vaskő mellett elég kétes s még több rossz minőségű is van. Gazdaságos kohósításnak pedig az az alapelve, érvényesíteni jót és rosztat egyaránt, s mennél nagyobb mértékben tehetjük ez utóbbit, a nélkül, hogy a termény értéke ez által csorbát szenvedne, annál magasabb fokon állónak mondhatjuk a kohósítási műveleteket és módszereket.

Vasköveink vegyes előfordulása korántsem egyedül álló a vaskohászat terén; sőt épen azon országok, melyeknek vaskohászata a legvirágzóbb, a legjobb hitelnek örvend, s a melyeknek kohó műveletei a tökélynek legmagasabb színvonalán állanak, a mi viszonyainkhoz képest még sokkal súlyosabb körülmények közt kénytelenek dolgozni, s a mellett síkra szállani és versenyezni a világ minden gyártmányával. Nekünk pedig egyelőre csak az volna a feladatunk, meghódítani hazánk vaspiaczeit, kiszorítani az idegen gyártmányokat, és legfeljebb a szomszéd tartományokat vagy határos országokat nyers vassal és egyéb középgyártmányokkal ellátni.

E tekintetben több fontos javaslatot találunk az előttünk fekvő munkában.

Ámbár a jó minőségű tiszta nyersvas megfelel a technikai követelések bármelyikének, tagadhatatlan, hogy bizonyos esetekben

a használhatóság kevésbé van kötve a jó minőség magas fokához, sőt egyes esetekben különben hasznavehetetlen vasfajták a legtökéletesebben megfelelnek a kívánalmaknak. Például az öntöművek, melyek díszített öntvények, szobakemenczék, rácsozatok, épületeszlopok, takaréktűzhelyek, főzőedények és ilyfélék gyártásával foglalkoznak, okvetetlenül kell, hogy phosphortartalmú vassal rendelkezzenek, mely hígan folyó, tömött és ennél fogva legalkalmasabb vékony, könnyű és szép külsejű öntvények készítésére.

Nézzük csak a csetneki, libetbányai, színóbányai, chiznóvízi, rójahidai öntött czikkeket, melyek bár magukon viselik a kezdetlegesség nyomait, nem eléggé keresett czikke-e a maguk szűk vevőkörében? Csak tágasbitani kell e kört, jobb izlésről tanúskodó alakítás és kiállítás, a választék fokozása, változatlan minőség és határozott, mérsékelt árak által.

Mily csekély távolságra fekszenek Magyarország határaitól Albrecht főherczeg öntöművei Sziléziában, és mindannak daczára, mily nagy a különbség amazok s a mi vasöntvényeink között? Salm herczeg öntöművei Blanskóban, a prágai vasipar-társulaté Kladnóban, a gróf Einsiedel-féle művek Szászországban, sem fekszenek oly távol a mi felvidéki műveinktől, s mindamelllett mily nagy a különbség a mi gyártmányaink és amazoké között?

Első sorban az idegen öntvényeket kellene kiszorítani az országból, mert érceinkben ezek gyártására meg vannak a kellékek.

Nyers anyagúl szolgálhatnának a Vashegy phosphordúsabb teleprészei, a pojniki, libetbányai, rója-hidai szintolynemű vaskövek. A kladnoi öntöműben 2—3% phosphorsavtartalmú vaskövek olvasztatnak, más vaskövekkel keverve; nekünk ily határig sem kellene mennünk.

Phosphortartalmú vasköveink közt vannak olyan fajták is, melyek eme rondítóból kevesebbet tartalmazván, másnemű alkalmazásra is valók.

Újabb idejű tapasztalat, hogy a szénben lehetőleg szegény és síngyártásra alkalmas vasfajták nagyobb mennyiségű phosphort bírnak el, ha egyszersmind mangándúsabb nyersvasból gyártatnak.

Kereskedelmi kovácsvas gyártása azonban alárendelt szerepet játszik a tömeges fogyasztással szemben, melyet a közlekedés és a harczvédelem modern eszközei, nemkülönben a gépészet nagyméretű követelményei feltételeznek.

E tömeges fogyasztásnak tömeges gyártás lett a következménye, s a kívánalmaknak megfelelőleg a gyártást Bessemer, Martin vagy Pernet módszere szerint eszközlik. Nálunk ugyan még csak csekély mértékben alkalmazták e módszereket, azonban

idők folytán mi is kénytelenek leszünk frissítési műfolyamatainkkal részben felhagyni, hogy az említett módszerek valamelyikének helyt engedjünk.

Dúsabb iparú kerületek a külföldön is e helyzetben voltak, midőn vasgyártási módszereiket megváltoztatniok kellett, s ez vezetett a phosphortartalmú kovácsvas tulajdonságainak, valamint a mangán reá gyakorolt hatásának tanulmányozására. Az eredmények röviden összefoglalva a következők.

A phosphor a kovácsvasat és az aczelat hidegen törővé teszi és nyújthatóságát is leszállítja, de ha $0.1-0.2\%$ széntartalom mellett mangán is van jelen az aczelban, akkor a phosphortartalom kevésbé káros hatású. A mangán a bessemeraczelat forraszthatóvá teszi. Így phosphortartalmú bessemervasat (aczelt) gyártanak jelenleg Bajorországban, a Maximilián kohón; a Zwickau melletti Königin Marien kohóban Szászországban, mely 7—8 év alatt 132,500 tonnát gyártott, így Terrenoirban, Franciaországban.

A phosphoraczelat kizárólag pályasinek gyártására használják; ilyen cikkek gyártására fel lehetne használni felvidéki phosphortartalmú vasköveink egy részét.

A mi a *kén- és rézvegyületeket* illeti, ezek vagy kézzel kiválasztás által távolíthatók el, vagy mállítás és hevertetés s az ezzel összekötött természetes kilugoztatás, vagy végre pörkölés és mesterséges módon keresztülvitt lugozás által. Így tisztítják a maguk vasköveit Kladnón, így Svédországban.

A vaskövek minőségének meghatározását természetesen csak vegyelemzés útján érhetjük el, s ezt szükséges is tenni, mert csak akkor foganatosíthatjuk a javításokat, ha szükségükről meggyőződünk.

Az efféle gyakorlat sikerét látjuk az osztrák államvasúttársaság művein Aninán, Resiczán, Dognácskán, Bogsánon. A mióta e művek a társulat birtokába jutottak (1856), illetőleg általa építettek, az Oraviczán felállított labororium vezeti őket a legbajosabb viszonyokon keresztül. Vannak ott is tisztátalan, nevezetesen kén- és réztartalmú vaskövek, de osztályozásuk, külön-külön bizonyos határozott czélokra való alkalmazásuk, folytonos ellenőrzés alatt történik, s ennek az a következménye, hogy pl. Resiczának bessemer-aczelgyártmányai a bécsi köztárlat alkalmával a legkitűnőbbek közé soroztattak. Felvidéki kohóink nincsenek ugyan mind abban a helyzetben, hogy egyenként alkalmazzanak chemikust, de tehetik azt csoportokká egyesülve, vagy állíthatnak kerületi próba-intézetet, vagy legalább alkalmazzanak műveikben oly szakembereket, kik bizonyos műveletág vezetése mellet a kohót illető elemzéseket is képesek véghez vinni.

A kohász, ki elemzések által tanulmányozza és folyton szem előtt tartja műveinek viszonyait, folyton tájékozva lehet minden legkisebb körülményre nézve; egész biztossággal tehet változtatásokat minden irányban, egészen más ítélettel és felfogással bír a kohászati műfolyamatokról, mint az, ki sötétben tapogatózva, a véletlenre vagy legfeljebb olvasztómesterére bizza a kohó sorsát. Jó olvasztómester akkor használhat a kohónak, ha nem egyéb, mint az észszerűen eléje szabott munkafeltételeknek gondos őre; fölvidéki bányászaink és kohászaink pedig legyenek honi vasiparunk őrei, amivé őket kincseik közepette a természet maga rendelte.

* * *

A második szakasz a magyarországi vasgyártmányokról és mellékterményekről értekezik. Mindkét osztálybeli termény vegyelemezettett, és a vasgyártmányok azon kívül szilárdságukra nézve is megpróbáltattak. Az igen alaposan vezetett elemzések — szám szerint 55 — valamint a szilárdsági próbák áttekinthetőleg vannak összeállítva táblázatokban.

E szakasz tartalma vázlatilag a következőkben foglalható össze.

A vasgyártmányokat szénttartalmuk szerint általában három főcsoportba osztályozzuk, ezek: nyersvas, aczél- és kovácsvas. A nyersvas a legtöbb szenet tartalmazza (1·5—8^o/_o), az aczél ennél kevesebbet (0·25—1·5^o/_o), a kovácsvas pedig a legkevesebbet (0·025—0·25). E gyártmányok azonban még azokból az alkatrészekből is tartalmazznak többet-kevesebbet, melyek a vaskövekben találhatóak. Ismeretes pedig, hogy a vasgyártmányokra az idegen alkatrészek, nevezetesen szilárdságukra, lényegesen befolyanak, így tehát a vasgyártmányok nemcsak chemiai alkatukra, de szilárdságukra is megvizsgáltattak s az így talált eredmények azután összehasonlítottak.

Tekintve nyersvasunknak a bessemerelésre való alkalmazhatóságát, a vaskövek analysiséből láttuk, hogy nyers vasunkat kiválólag *réz* és *phosphor* rondítja. Hogy mily hatással van a phosphor és a réz a bessemer terményre, erre vonatkozólag a Wittkowitzon véghez vitt kísérletek arról tanúskodnak, hogy ha a bessemertermény 0·3^o/_o réznél többet nem tartalmaz, az még teljesen alkalmas oly gyártmányokra, melyek lágy aczélból készülnek, nevezetesen alkalmas pályasínekre és keréktalpkoszorúk gyártására. Ha e *rétartalmat* átszámítjuk, azt találjuk, hogy a bessemereléshez használt vasaknak ennek folytán 0·24^o/_o réznél, a vasköveknek pedig 0·1^o/_o réznél többet nem szabad tartalmazniok. Egyedül a réztartalmat tekintvén, vasköveink közül a legtöbb gömöri és néhány zólyomi vasércz, illetőleg nyersvasunk alkalmas arra, hogy azt bessemervas útján feldolgozzuk.

Phosphor a bessemervasban 1·0—0·2⁰/₁₀-nyi tartalom mellett tűrhető, s így oly nyersvasat feltételez, melyben legfeljebb 0·16⁰/₁₀, és oly vaskövet, melyben legfeljebb 0·07⁰/₁₀ phosphor van. E tekintetben, és különösen ha a réztartalmat is figyelembe vesszük, az erdélyi, vigtelkei, oláhpataki, vörösvágási és csetneki nyerstermények azok, melyeket bessemerelésre előnnyel alkalmazhatunk, annál inkább pedig, mert ezek még kénből is igen keveset tartalmaznak, s van bennök elegendő graphite, silicium és mangán.

Nyersvasunk tehát legnagyobbbrészt alkalmas a bessemerelésre csak meg kell a nyersolvasztás üzemét válogatni. E mellett a kohók réz- és phosphordúsabb nyersvasat is gyárthatnának, de ezt a vasfrissítésnél kellene feldolgozni, és ügyelni kellene arra jó osztályozás által, hogy a nyerstermékek alkata lehetőleg kevésbé változzék; ez lévén a jó hirben álló vasgyárak főüzemi titka és leghathatósabb tényezője.

Kovácsvasgyártásra rézdúsabb nyersvas alkalmazható, mint eczélgyártásra. 0·5⁰/₁₀ réztartalom mellett a kovácsvas pályasínekre még mindig előnnyel dolgozható fel, 0·4⁰/₁₀ réztartalom pedig még a kereskedelmi vasnak sem árt. E tekintetben pedig nyersvas fajtaink mind megfelelnek.

A phosphortartalmat illetőleg oly nyersvasat, mely 0·5⁰/₁₀ phosphort tartalmaz, még akadály nélkül lehet frissíteni kovácsvassá, mert a phosphornak nagy része a frissítés alatt elsalakúl. Nyersvasunk legtöbbje pedig sokkal kevesebb phosphort tartalmaz, s így kovácsvasgyártásra kiválólag alkalmas.

A kovácsvas és aczél egyébiránt, melyet nálunk gyártanak, átlagosan kitűnő minőségűek. A termények nemcsak igen tiszták, de megmunkálhatóság tekintetében is versenyezhetnek bármely ország terményeivel. A brezovai és resiczai vasművek pályasíneinek kitűnő minősége általánosán el van ismerve, ép úgy mint a garamvölgyi, zólyomi, salgó-tarjáni, ózdi, diósgyőri vastermények becses volta.

Szilárdsági próbák. Ezek a budapesti mechanikai laboratoriumban ejtettek meg Horváth Ignác műegyetemi tanár közreműködése mellett. A nyersvas csak szakításnak vettetett alá, a kovácsvas és az aczél ellenben a nyújtásra, ép úgy mint szakításra megvizsgáltattak.

A megejtett vizsgálatok im e következtetésekre vezettek:

Mindenek előtt mind a három vascsoporthnál azt találjuk, hogy az egyes csoportokban a szénttartalom lényegesen befoly a vas szilárdságára. Így a kovácsvas szilárdsága minden négyzet milliméternyi felületenként 35—50·4 kiloval változik a szénttartalom szerint; az aczélé 48—96 kiloval, a nyersvasé 4·6—19·7 kiloval.

Részletezve ezeket, az találtatott, hogy *kovácsvasnál* a *szént-tartalom* növekedésével a szilárdság növekszik; a *silíciumtartalom* növekedtével a szilárdság apad; a *kéntartalom* csak bizonyos maximumig fokozza a szilárdságot, ezentúl csökkenti. A kén a vasat tűztől törékenynyé teszi. A *réznek* hatása, úgy látszik, csekélyebb mint a kéné, de növekedése csökkenti a szilárdságot; a *phosphor* növekedése általában növeli a szilárdságot, ez azonban függ a szént-tartalomtól. 0.15% szénttartalom mellett a vas 0.2%-nyi phosphort bír el. A szén és phosphor, úgy látszik, a vegysúly arányában (1: 2.5) kiegészítik egymást, csakhogy a phosphor gyors merevséget okozhat. A phosphor a vasat hidegen törékenynyé teszi.

Már ebből is látni, hogy a vasnak szilárdságára egyedül a vegyalkat szerint még nem lehet biztos következtetést vonni, és pedig annál kevésbbé, mert az tapasztaltatott, hogy egy és ugyanazon vasrúdból vett darabok feltűnően elütő szilárdsággal bírhatnak. Így találta Kerpely úr, hogy ugyan azon vasrúdnak egyik része 15.53% nyújtást mutatott, másik része pedig 21.83%-ot.

Természetesen a kovácsvasnak nyújthatósága annál nagyobb, mennél kevesebb benne az idegen alkatrész, nevezetesen a kén és phosphor.

Az *aczelterményeknél* a szénttartalom növekedése fokozza a szilárdságot, de csak 1.25%-nyi tartalomig. Ezen határon túl a szilárdság apad. Silícium, kén, réz és phosphor az aczélban a szilárdságot apasztják.

A *nyersvasban* a *graphit* növekedése apasztja a szilárdságot, mert ez leveles alakban kiválván, akadályozza az egyes vasrészek érintkezését; a vegyileg kötött *szén* pedig növeli a szilárdságot; ez ugyanis a nyersvas tömegét folytonossá, tömötté teszi. *Silícium* és *mangán*, aránylag sok szén és kevés graphit, de a mellett az utóbbihoz közeledő silícium- és mangántartalom, lassított merevedés, gyöngébb vasat ad; aránylag sok szén és kevés graphit, felette sok silícium és még több mangán aránylag fokozza a szilárdságot. Átalában véve, egyenlő körülmények között termelt nyersvas szilárdabb, ha gyorsan lett hűsítve, mintha lassan hűsítettett; lassú hűtés által ugyanis a nyersvas szövete lazul, gyors hűtés által pedig tömörül.

A rondítók a nyersvasat rendszerint tömöttebbé s így szilárdabbá teszik, a *kén* azonban csak bizonyos határok között, az által, hogy a nyersvasban a graphit kiválását megakadályozza, s a szén vegyileg megkötetik.

Mint láttuk, a vasterményekben vannak oly idegen alkatrészek, melyek a vas szövetének folytonosságát fokozzák, és olyanok, melyek azt csökkentik.

Fokozó hatású a vegyileg kötött szén, a mangán, a wolfrám és más hasonló magaviseletű elemek. Bizonyos körülmények között még a phosphor és a kén is ezekhez járúl.

Csökkenítő hatásúak a kén, a phosphor, a réz és a legnagyobb mértékben a graphit. A graphit kiválik a vas alaptömegéből, a részecskék összefüggését, a folytonosságot a szó teljes értelmében megszakítja. Ugyanilyen a vas közé kevert salak, vasoxyd, vasreve.

A vasnemek közül a *kovácsvas* a legtisztább, inas, finom rostokból álló szövettel. E rostok a görcső alatt apró kristályos lemezekből állóknak bizonyultak, melyek hézagoktól kísérve, bizonyos hosszirányos csoportokba fűződnek. Minél *lággyabb* a kovácsvas, annál kisebbek ezek a lemezek és üregek. Ezen a tulajdonságon alapúl a kovácsvasnak *nyújthatósága* és *hajlíthatása*. A levelcsoportok összefüggése a részecskék természetadta cohaesioján alapúl, mely a levelkéek egymástól való távolsága szerint fokozódhatnak vagy csökkenhet. A levelkéek egymástól eltávolodhatnak tartós izzítás által, léghozzájárulás mellett, s a reá következő lassú hűtés által. Az ilyen vasban a levelkéket mint egyenetlen szemecskéket lehet a töreten látni. Az ilyen vasnak szilárdsága csekély. De ha a vasat erélyes izzítás mellett még helyesen megmunkáljuk, akkor a levelkéek ismét közelebb jutnak egymáshoz, és a nyújthatóság valamint a szilárdság fokozódik. A tartós izzításhoz hasonló hatás mutatkozik, ha a vas közönséges hőmérséknél hosszasan kalapáltatik, vagy ha folytonos rázkódtatás, löktetés és rezgésnek van kitéve.

Ezekből magyarázható meg az a körülmény, hogy a vegyileg kötött szén, emelvén a vas continuitását, emeli a szilárdságát is, továbbá az is, hogy miért bírhat a vas különféle helyeken különböző szilárdsággal (mert continuitása változó); s hogy a *kén*, *réz*, *silícium* a vasanyag continuitását megrontván, annak szilárdságát általán véve apasztják. A kénnek eme hatását a tűzben való kezelésnél lehet látni, midőn a részecskék annyira meglazúlnak, hogy a vas tökéletesen elpurhásodik, tűztől törekeny lesz, végre hogy az aczél, ha hevitjük és gyorsan hűtjük (edzett aczél), nagyobb szilárdságot nyer, mint ha lassan hűtjük. Ez utolsó esetben ugyanis graphit válhatik ki az aczélban, s ez megrontván az aczélnek continuitását, apasztja a szilárdságot is. Ugyane körülményt a nyers vasnál is felemlíti.

Megemlíthető még, hogy e rövid kivonatban közlött műhöz néhány tanulságos fametszet is van mellékelve, melyek a végén elősorolt megfigyeléseket támogató vasfajtatöreteknek görcsövi képeit ábrázolják.

DÉNER MIHÁLY.

XXVII. A RAGÁLYOS VÉRBOMLÁSRÓL.

Pasteur és Joubert a párisi tudományos akademiánál legújabbán egy rendkívül fontos tárgyban tettek jelentést, a melyet nem lehet eléggé ajánlani az orvosok és higienisták figyelmébe. E munka* a tudomány történetében korszakot alkotni van hivatva, mert valóban az ez idő szerint leghasznosabb felfedezésről van benne szó. Eltekintve a tévedésektől, fel fogjuk fedezni a legborzasztóbb betegségek mint: a ragályos, infectious, contagious betegségek, továbbá a lépfene (anthrax) és főleg a ragályos vérbomlás (septicaemia) valódi okát.

Hogy csak a lépfenéről szóljunk, mely embereket és állatokat gyilkol, úgy annyira, hogy 1867—1870-ig csak a nowgorodi kerületben (Oroszországban) lovakban, szarvas-marháknak és juhokban 56,000 dögesetet jelentettek be s 528 ember halt meg e betegségben.

1850 óta, Dr. Davaine igen szép kísérletei után azt hitték, hogy a lépfenét, e gyógyíthatatlan betegséget, egy górcsői kicsinységű szerves lény okozza. Davaine ugyanis a lépfenében kimúlt állatok vérében megszámlálhatatlan mennyiségű élő lényeket — *bakteridiumokat* — talált. Csak egyetlen bakteridium jusson a vérbe s az állat menthetetlenül elvész, mert a bakteridium, mesével határos szaporasága folytán, néhány óra múlva légiónyi lesz és az állatot e gyilkos lények milliói tönkre teszik.

1863-ban a Val-de-Grâce két ügyes tanára Jaillard és Leplat a sourci gyepestertől — Chartres közeléből — lépfenés vért hozattak és tengeri nyulakat oltottak be vele. Ez állatok a beoltás folytán gyorsan elhullottak, vérük azonban, megvizsgálva, bakteridiumokat nem tartalmazott ugyan, de rendkívül mérges volt, amennyiben más állatokba beoltatván, mindig halált

* Charbon et Septicémie par M. M. Pasteur et Joubert. Comptes rendus 1877 jul. 16. sz.

okozott, noha az elhullottak vérében egy esetben sem lehetett bakteridiumokat észre venni.

Ebből Jaillard és Leplat azt következtették, hogy a lépfene-ragályt a bakteridiumoknak tulajdonítani nem lehet.

Davaine ellenőrzésképen ismételte Jaillard és Leplat kísérleteit, s igazolta azoknak kifogástalan voltát. A kísérlettevők azonban szerinte nem lépfenés vérrel dolgoztak, de olyan ragályos vérrel, mely valamely más betegségből származott. Kinek volt igaza?

Az utóbbi években Bert Pál a sűrített oxigént illetőleg tett hosszas vizsgálatai alkalmával, a physiologiai vizsgálatoknak egy új, szintoly eredeti mint egyszerű módjára jutott. A 10—12 légköri nyomással sűrített oxigén ugyanis mérge, s nem csak a nagyobb állatokat öli meg, de egyszersmind az alsóbb szervezetűeket is, mint a vibriókat, bakteridiumokat stb. Mit könnyebb most megtudni mint azt, hogy a vér mérges voltát valamely szerves lény okozza-e vagy nem? Nemde elég lesz azt a sűrített oxigén hatásának kitenni? Ez meg fogja ölni a bakteridiumokat. Ha a vér beoltva azután is halált okoz, világos, hogy a vér mérges voltának nem a bakteridiumok az okozói; a mennyiben a mérges elem nem semmisült meg, az szükségképen a bakteridiumokon kívül esik.

Bert ily módon azt találta, hogy a lépfenés vér, a benne levő bakteridiumok megölése után is, teljesen megtartotta mérgező tulajdonságát, s minden vele beoltott állat elveszett, a bakteridiumok elpusztítása után ép úgy mint az előtt. A tudós physiolog ez okból azt következtette, hogy a betegséget nem a bakteridium okozza, mint Davaine hitte, s továbbá hogy a lépfenés vérben a benne levő szerves lényeken kívül kell lenni valami diastatikus mérgeknak, épen úgy, mint a kigyó mérgeiben s más halálos mérgekben, melyekben górcsővel semmi szerves lényt sem lehet találni.

Ez az állítás megcáfolhatatlannak látszott. Legújabbán, április 30-án, Pasteur és Joubert tettek jelentést a lépfenére vonatkozó elmés és fáradságos kutatásaik eredményéről. Pasteur és Joubert azt állították, hogy „a lépfenét egyedül a bakteridiumok okozzák és semmi más valami mérge.” Az ellentét világosabb és tisztább nem lehet. Szükségtelen e helyen az általuk tett nézetüket támogató kísérleteket részletesen felsorolni; elég lesz néhány sor ezen figyelemre méltó esetnek bebizonyítására.

Tehát valóban a bakteridiumok okoznak a lépfenét? Lássuk. A bakteridiumokat a véren kívül másutt is tenyészthetjük, így például igen jól tenyésznek a húgyban*. A két tudós ily módon rendkívüli mennyiségben tenyészté az apró lényeket. Egyetlen bakteridium légiónyt hoz létre, s íme, a bakteridiumokkal telt húgy, tengeri nyúlba oltva lépfenét okozott. De, mondhatná valaki, hogy a mérges anyagot az első bakteridium vihette magával; vagy lehetséges, hogy a bakteridiumok fejlődésük közben maguk készítik a mérget. Ám legyen. De most szűrjük meg a húgyot. Világos, hogy abban az esetben, ha a mérgező anyagot nem a bakteridiumok, hanem más oldható, diastikus vagy másféle anyagok képezik, a húgynak a megsűrítés után is, midőn többé már bakteridiumokat nem tartalmaz, beoltatván, halált kellene okoznia. A kísérlet azonban azt mutatja, hogy a megsűrített folyadékból 10—20—40—80 csepp is hatástalan, míg a megsűrítés előtt egyetlen beoltott csepp is bizonyos halált vont maga után**. De hátha a mérgező anyag más górcsői kicsinységű szemcsékben áll, melyeket a szűrő szintén vissza tartott? Nem valószínű

* Term. tud. Közl. IV. k. 161. l., VIII. k. 211. l.

** A megsűrítés ez esetben felette nehéz és fáradságos; ez volt éppen az ok, amiért eddig meg nem kísértették. P. és J.-nek sikerült ez; ők szűrőül igen vastag gipszlemez használtak, mely alól a levegőt kiszivattyúzták.

ez? Éppen nem, amennyiben ezeket látni kellene abban a folyadékban, melyben a bakteridium fejlődik. A bakteridiumok egy éjen át hosszú, összeköcsösödött gyapjúszerű szálakat alkotva sokasodnak, a nélkül, hogy a folyadék a szálak között más valami által elhomályosítatnék. Ennek következtében határozottan ki kellett mondani, hogy a lépfenét a bakteridiumok okozzák.

Ugy látszott, hogy a vita ezzel befejeztetett. Bert kísérletei azonban ugyancsak érvényben maradtak. Miképpen magyarázható tehát ezeknek negatív eredménye? Miképpen magyarázható azon, az akadémia május 21-ki ülésében között kísérlet, mely szerint a bakteridiumokkal telt lépfenés vér abszolút alkohollal keverve megalvad, mely leszűretvén a bakteridiumok a szűrőn maradnak, a leszűrt folyadék pedig mérgező hatását teljesen megtartja?

E bonyolodott kérdés megoldása majd nem kétségbe ejtő vállalatnak látszott.

Pasteur és Joubert azonban felderítették a homályt, s most biztos lépésben haladhatunk mind ezen látszólag ellentétes tények kimagyarázására.

Ez okból hatoljunk be pár pillanatra e rendkívül apró lények mesés világába, melyek földünkön oly végtelen nagy szerepet játszanak.

Ez apró lények buján tenyésznek és mindenütt találhatók; górcsóval láthatjuk őket a legtisztább vízben is. Némelelyikök mint hosszú, majdnem mozdatlan fonal tűnik fel, mások úgy mozognak mint piczinyke angolnák s ismét mások önmaguk körül forgolódnak. Ezeket általában bakteriumoknak, azokat vibrióknak nevezik. E majdnem láthatatlan lényeknek azonban igen sok fajtájok van, pedig valóban alig kezdtük őket tanulmányozni. Vannak köztök olyanok, melyektől éppen nincs mit félni, míg mások rendkívül hatalmasak. Ezeket a lényeket mostanig éppen oly kevéssé ismerjük mint azokat a betegségeket, melyeket okoznak. Pasteur azonban több tipikus alakot irt le közülök;

egy fiatal német természettudós pedig különösen a lépfene bakteridiumait tanulmányozta. Ettől vettük a következő életrajzi adatokat.

Dr. Koch azt vette észre, hogy a lépfene bakteridiumai legörömbösebb az ökor szemének viznedvében élnek. A bakteridium a górcső alatt e folyadékba helyeztetvén, körülbelül két óra hosszáig mozdulatlanul fekszik mint egy botocska, ezután rohamos sebességgel megnyúlik s két három óra múlva tízszer sőt húszszor oly hosszú lesz mint volt. Nehány óra alatt már százszorosát éri el eredeti hosszúságának. Így láthatjuk hosszabbodni vagy egy pont körül tekerődni mint egy czérna gombolyagot. Dr. Koch ez átváltozást folytatólagosan vizsgálván, észre vette, hogy a szálak sárga foltokat kapnak, a foltok azután mindinkább feltünőbbekké válnak, míg végül az állat egész hosszában foltos lesz; a foltokat bizonyos kis tájásdad testecskék képezik, melyeket a szál olyformán burkol be, mint a borsót a hüvelye. A burok azután lassankint tönkre jut, és helyét hosszú szemcse-sor, spórák foglalják el. Dr. Koch, később Cohn Boroszlóban meggyőződtek, hogy e szemcsék vagyis spórák a lépfenét sokkal erélyesebben hozzák létre mint a botocskák. A spórákat tartalmazó vér kiszárítva, újból megnyirkosítva és még egyszer kiszárítva, ha rothadó anyagokba téve magára hagyatik, még négy évnél hosszabb ideig is megtartja hatását.

Pasteur a maga részéről azt tapasztalta, hogy a bakteridiumok spóráinak életszivóssága igen jelentékeny. Míg ugyanis a szálak 100° C-nál tönkre tétetnek, a spórák 120 — 130° C. hőnek is ellenállanak. A bakterium spórai következtében más kémszerek hatásának is ellenállanak. Ha a lépfenés vér alkohollal kezeltetik, a szálak megöletnek ugyan, de a spórák épek maradnak s teljesen megtartják mérgező hatásukat. Szintígy megöli a fonalakaku bakteridiumot a sűrített oxigén is, míg a spóra ennek is teljesen ellenáll.

Ez által Bert ellentmondó kísérletei maguk magukat magyarázzák meg. A lépfenés vér az alkohollal vagy oxigén által a bakteridiumszáaktól megfosztatva is mérgező marad, állítja Bert, s igaza van, mert most már tudjuk, hogy mérges voltát nem valami erjesztő anyag vagy valami mérge okozza, hanem a kezelés daczára a vérben maradt bakteridium-spórák, melyek a vérrel együtt beoltattak. A halál ez esetben épen oly elkerülhetetlen mint a másokban.

A bakteridiumok a halált megfulasztás (asphyxia) által okozzák, amennyiben fejlődésükhöz oxigénre van szükségök, melyet a vértestecskéktől vesznek el. Ha minden oxigénkészlet elfogyott, a szálak igen finom, alakatlan szemcsékké zsugorodnak. Innen van, hogy a lépfenében elhullott állatok vére oly fekete színű.

A bakteridiumok élettörténetének egy pontja különösen érdekes. A lépfene bakteridiumát ugyanis az állatok testébe minden következmény nélkül — a nélkül, hogy a lépfene kitörjön — be lehet oltani, ha a beoltandó folyadékhoz közönséges bakteriumokat keverünk; ez által az oxigén felhasználását illetőleg létért való küzdelem keletkezik, s a közönséges bakterium megakadályozza a bakteridium fejlődését.

Ha a húgyhoz, mely a bakteridiumok fejlődésére annyira alkalmas, néhány közönséges bakteriumot teszünk, a bakteridium csakhamar elpusztul. A bakteridiumnak oxigénre levén szükségé, a szénsavban elvész. E tényekhez talán nagy reményeket kapcsolhatunk a lépfene gyógyítását illetőleg.

Miként magyarázhatók most Leplat és Jaillard kísérletei? Miért nem voltak a lépfenés gyanánt felhasznált és valóban mérgesnek talált vérben bakteridiumok?

Pasteur válasza felette egyszerű: Az anthrax az Eure-et-Loir departementban honos. Ha a halálozás után közvetlenül veszünk egy csepp vért, abban buján látjuk tenyészni a bakteridiumokat. Ha azonban a hullá vala-

mely trágyadombon hever 24—48 óráig, míg a gypmester elszállítja, a rothadás már megkezdí munkáját s vele megjelennek a vibríók, ezen más nemű apró lények, melyeknek szintén meg van a maguk szerepköre. A vibríók tehát lassankint elterjednek a belekből, hol már az állat életében nagy mennyiségben tartózkodnak, az edényekbe és a külső szervekbe, a bakteridíumokat megölik és elfoglalják azok helyét. Ha tehát a kísérlettevő Chartres mellől hozat lépfenés vért, az megérkezésekor már vibríókban gazdag s alig tartalmaz, ha egyáltalán tartalmaz bakteridíumokat. Ez történt Jaillard és Leplattal; ők olyan vért kaptak, mely már csak vibríókat tartalmazott.

Az a vér azonban, mely bizonyos vibríókat tartalmaz, szintén mérges; a vibríófélek között vannak olyanok is, melyek a rothadást bámulatos gyorsasággal segítik. Így az említett kísérlettevők által beoltott vér nem mint lépfenés volt mérges, hanem mint rothadó vér.

Valami „maladie de la vache“-nak nevezett új betegségről szó sem volt, mint ezt Davaine gondolta, hanem egy általános ragály, azaz a *ragályos vérbomlás*, a septicaemia, volt az, melyet Davaine, a nélkül hogy annak valódi természetét megállapította volna, fejlődínlátott, a septicaemiáról szóló három igen szép kísérletében.

Valóban 1872-ik évben az orvosi akademián sokáig vitatkoztak azon rendkívül különös tények felett, melyeket épen Davaine jelentett be. Elég volt ugyan is egyetlen vércseppet venni egy már rothadó félben levő állat hullájából, ezt a cseppet 100,000 csepp vízzel hígítván, a keverekből egyetlen cseppet egy tengeri nyúl vagy tengeri malacba beoltani, hogy halált okozzon.

Ezután egész homoeopathikus, milliószoros hígításig mentek, és a hígított oldat mérges maradt. Sőt az inficiált állat vére egy másik állat vérebe fecskendeztetvén, szintén megölte azt egész generációkon keresztül. Mi még több:

Davaine, Coze és Seltz azt tapasztalták, hogy a vér mérgező hatása az elsőtől a negyedik generációig még növekedett is. A tengeri nyúl és tengeri malac soha sem bírt ellenállani a mérgeknek a beoltás után. A ragályos, septicaemikus vérben pedig nem lehetett mindig górcsővi lényeket találni. Legújabban 1875-ki deczemberben egy párisi állatorvos, Signol, értesítette az akademiát, hogy egy asphyxiában 16 óra előtt elhullott vagy megölt állat vére már rendkívül mérges volt, és haláleseteket volt képes előidézni. Ezek a mysteriosus esetek egész mostanig magyarázatlanul maradtak. Most azonban már könnyen megfejthetők.

A ragályos, vérbomlasztó mérgeknek okául bizonyos vibríók fejlődése tekinthető, épen úgy, mint a hogy a lépfené mérget a bakteridíumok okozzák. A mérgező hatás az egyik generációtól a másikig menvén nagyobbodik; most kiválasztás törtévé, nagyobbodik a talajuk.

A septicaemikus vér ellenáll az alkohol és süritett oxygen hatásának, mert a vibríó általa csak elbódúl és spórákká alakul át; — rövid idő alatt azonban a spórákból szálak fejlődnek s a vért megtámadják. A rothasztó vibríó a halálozás után a hasüregekből a vérbe megy. — Ez magyarázza azt a Signol által is észlelt mérgező hatást, melyet 16 órával a halál után a mélyebben fekvő erekből vett vér mutatott. Pasteur e tényeket a színhelyen vizsgálta meg. Ő ez évi június 13-án a sourci gypmester telepére ment, hol az nap reggel oda szállított lépfenés hullákat talált: egy juhot, mely 16 óra előtt, egy lovat mely 24 óra előtt és egy tehenet, mely több mint 48 óra előtt hullott el. A juh vére csak anthraxbakteridíumokat tartalmazott, a ló vére bakteridíumokat, de sok rothasztó vibríót is, míg a tehenében főleg csak vibríók találtattak. A beoltási kísérletek alkalmával a juh véretől anthrax keletkezett tisztán bakteridíumokkal; a ló és tehené véretől egyszerűen elhullott az állat,

bakteridiumok nélkül. Ugyanez történt Jaillard és Leplatnál valamint Bert Pálnál. E két utóbbi esetben szörnyű azon rendellenesség, mely a tengeri malaczkok altesti szerveiben mutatkozott: savós tályogok képződtek s a legkisebb vízcsepp, melyet a májon vagy a lépen végig vezettek, bőségben tartalmazott vibriókat.

E szabad oxigén nélkül élő vibriók képezik a tevékeny fermentumot, ezeket mindenütt találni a véren kívül, hova csak az utolsó esetben mennek s hol némelyikök átváltozik s felette hosszú lesz, hosszabb mint a görcső tárgylencséjének egész átmérője s annyira átlátszó, hogy az átalakult állat gyakran kikerülhetett a vizsgálók figyelmét.

Ezek után azonban már némi ügyességgel felfedezhetők a mint csúsznak, kigyóznak, félre tolván maguk előtt a vértestecskéket, mint a kigyó félre tolja útjából a fűvet a bokrok között.

Igy nyer magyarázatot végleg az a nézetkülönbség, mely a legkitünőbb kísérlettevők között annyi ideig ural-

kodott. Összetévesztették az anthraxot a septicaemiával. A septicaemiát egy mozgékony parazita, a vibrio okozza, az anthraxot egy másik, de mozdulatlan parazita, a bakteridium, hozza létre.

Az anthraxot mai nap Pasteur szerint *bakteridium-kór*nak kellene nevezni, mint a trichinosist *trichina-betegségnek* vagy a rühöt *acarus-betegségnek* hívjuk.

Ez lévén az első ilyenmű élődsi betegség, e felfedezés rendkívüli figyelmet érdemel. Valóban lehetetlen is, hogy ez egyedül álljon a maga nemében; önkénytelenül a genyes ragályokra s a rothasztó lázak eredetére kell gondolnunk. Ha az anthrax oka kiderült, reményleni lehet, hogy ki fog derülni a többi ragályos betegségek valódi oka is, mint a tiphoid láz, a koleráé, a himlőé stb. S megtalálván ez ok, némi joggal lehet remélni e betegségek gyógyítását is. Így a tudomány lefogja győzni e borzasztó zsarnokokat, melyek eddig kicsinységük miatt észrevétlenül maradtak. (Henri de Parville után.)

K. T.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

A L L A T T A N.

(Rovatvezető: KRIESCH JÁNOS.)

(12.) A HIÚZ MAGYARORSZÁGBAN. A hiúz (*Felis lynx*) csak egy-két évszázad előtt is meglehetősen gyakori ragadozó állat volt Közép-Európa rengetegeiben, s így Felső-Magyarország s a szomszédos Galiczia hegyi erdeiben is a gyakoribb ragadozók közé vala számítható. Hanem a kultiváció terjedése folytán igen meggyérült, s különösen a rengeteg erdők irtása következtében búvó helyeitől mindinkább megfosztatott, s ezen — az emberrel vívott — létérti küzdelemben annyira meggyérült, hogy az utóbbi évtizedekben hazánkban alig volt látható.

Ennek következtében a legutóbbi

időig a hiúzról azon véleménynyel voltunk, hogy Felső-Magyarország erdeiben már majdnem kipusztult, csakis Máramaros megye rengeteiben fordul elő elvétve. Ez való állítás volt, s csakis a lefolyt évtizedben előfordult idevágó események tekintetbe vételével módosíthatjuk fennemlített s általánosan elfogadott állításunkat. *A hiúz t. i. hazánkban az utóbbi évek óta mindinkább gyakoribbnak mutatkozik*, mely oknál fogva nem tartom fölöslegesnek a hiúz magyarhoni előfordulási viszonyaira vonatkozó újabb adatokat közzé tenni.

A hiúz hazánkban csakis a kárpáti rengetegeiben él, különösen Márama-

ros megyében, Bereg, Ung és Zemplén északi részén, Sáros megyében, az egész Szepességen, Liptó- és Árvában, valamint Gömör északi felében (alsó határ Nagy-Rócze vidéke) fordul elő. Nyugot felé gyérül, úgy hogy Liptó- és Árva-megyéktől nyugatra már nagyobb ritkaság.

Az utóbbi évtizedben, említett helyeken, a hiúz igen elszaporodott. Elszaporodása különösen Gömörben feltűnő, minthogy itt mintegy 12—14 év előtt még nem is volt ismeretes. Történt azonban (1864), hogy a gömöri erdőkben az őzek — melyek itt különben meglehetősen gyakoriak — ismeretlen vadállatok által rendkívüli módon pusztítottak; a hiány az őzekben feltűnő volt, s valamely veszélyes ragadozó jelenlétére gondoltak. Farkast képzeltek, noha ez itt nem szokott előfordulni. Hanem a következő (1865) év nyomra vezetett; sikerült t. i. egy favágónak a murányi uradalom Sztuncsenik nevű erdejében egy szép nőtény hiúzt elejteni. Hogy ez időtáiban mennyire ismeretlen volt, még a köznép előtt is a hiúz, eléggé jellemzi az, hogy az illető azt híresztelte, hogy ő „tigrist lőtt”. Ez volt az első hiúz az újabb időben, mely Gömörben elejtettet.

A 70-es évek elején szerfelett felléptek, s a vadakban rendkívüli károkat tettek, úgyannyira, hogy ez időtáiban egy-egy hiúz lelövéséért 50 ft. tiszteletdíjat fizettek. Valószínű, hogy a keleti megyékben ez időben történt nagyobb erdőirtások, vasútépítések (magyar éjszak-keleti vasút) stb. következtében kénytelenítették nyugat felé vándorolni.

Liptó megyében, a hradeki uradalomban, 1873-ban vasfogóval négy példányt fogtak.

Ugyanez év végén a helpai erdőkerületben (Gömör) egy hiúz fényes nappal a juh-telelő körül ólálkodott, juhpecsenyét kerítendő, azonban öt erős juhászkutya által lefogott, s a juhász által agyonveretett.

1874-ben a polonkai völgyben (Gömör) egy igen szép nőtényt ejtettek el.

1875-ben a Murány melletti erdőben tenyésztett szarvasokat vették a hiúzek üzőbe, s öt szarvast egészen a város alá hajtottak le. Ennek hírére még ugyanazon évben erős vasfogókat állítottak fel a környékbeli erdőkben, melyekkel a reá következő évben — 10 nap alatt (1876, február) három példányt fogtak (1 hím s 2 nőtényt). E három példányt döggel fogták, tehát helytelen az az állítás, hogy a hiúz csak eleven állatokkal él.

A jelen 1877. év július 22-én Máramaros megyében farkasokra hajtóvadászatot rendeztek, mely alkalomkor szintén egy rendkívül nagy hiúzt lőttek.

Ugyancsak a jelen évben a Nagy-Rócze mellett emelkedő „Kakashegy” északkeleti oldalán három vasfogó állítatott fel, minthogy a hiúz nyomait itt is konstatálták.

IFJ. LOVASSY SÁNDOR.

(13.) PARADICSOMMADARAK. A régi görögök és rómaiak irataiban többször említetik egy madár, mely csodálatos szépsége s ritkasága miatt a nap istenének volt szentelve, s kizárólag levegőből és harmatból, vagy Ovid Metamorphosisai szerint a tömjén cseppjeiből s az Amomum balzsamából élt. Plinius (10,2) az ezen madárról szóló meséket a következőkben foglalja össze: „A négerék és indusok földje oly madarakat terem, melyek szinpompája leírhatatlan; de mindenekfelett leghíresebb az Arábiában* élő Phönix, melynek története ugyan mesésen hangzik, de a maga nemében egyedüli a mindenségben. Csak ritkán látható; nagysága a sasé, nyaka aranyfényű, egyebütt bíborvörös, farkában égszínkék és rózsapiros tolvakkal; feje tetején tollbúbbal, alsó részén tarajlebentyűkkel van ellátva. A rómaiak között a tudós M a

* Arabia alatt a régiek az egész keletet értették, a malayi szigettengerrel egyetemben.

nilius senator volt első, ki tüzetesebb híreket közölt a phönixmadarról. Enni még senki sem látta e madarat, mely Arábiában a napnak volt szentelve; élél 509 évig s vénségében illatos fák ágaiból fészket épít magának, megtölti azt illatos tárgyakkal s azokon hal meg. Halála után lábaiból féreg keletkezik, mely új phönixmadárrá változik, elődének holttetemét a fészkekkel együtt Panchaia napvárosba viszi s ott az oltárra helyezi. Mint Cornelius Valerianus említi Quintus Plautius és Sextus Papinius consulatusa alatt egy ily phönix Egyiptomba repült; Claudius császár alatt egy példány Rómába hoztatott s nyilvánosan bemutatott a népnek, ámbár mindenki kételkedett, hogy az a valódi phönix lett volna.

Ugy látszik, hogy az aranyfácán és a képzelt, harmatból élő phönix zavart fogalmával van itt dolgunk; a Rómában kiállított phönix azért tartatott hamisnak, mert földi eleséget vett magához, vagyis mint aranyfácán gabonaszemeket s férgeket evett.

A paradicsommadár, ámbár a régi időkben a maláyok keresett árucikke volt, a régi írótól keveset említetik. Pomponius Mela, Oppián és Lactantius csak azokat a meséket ismétlik a phönixről, melyeket elődeik már leírtak. Albricus Magnus a 13. században kiadott, állatokról szóló művében a phönixmondát hazugságnak tartja, különösen az ellenkel ki, hogy a phönix párosodás nélkül jönne a világra.

A 16-ik század nagy hajózási vívmányai után kezdte Európa e madarat ismerni. Midőn az első európai hajók a Molukkokat elérték, hogy fűszereket keressenek, pompás tollazatú szárított madárbőröket kínáltak a maláyok nekik, melyek ottani neve „manuk dewata“ az isten madara volt, mit a portugálok „passaros da Sol“ a nap madarának fordították át. A maláy-mohamedán monda szerint ez állatok a paradicsomból valók, a levegőben élnek, minden-

kor a nap felé fordúlnak és halálok előtt soha földre nem ereszkednek; lábaik nincsenek; s a ki magával hordja őket, az legyőzhetetlen a harcban. Az Európába küldött szárított példányok, melyek valóban lábak és szárnyak nélkül voltak, csak megerősítették az ily csodameséket.

Pigafetta híres olasz utazó, ki a földet Magelhannal körülhajózta, említi kiadott naplójában, hogy Bachian fejedelme a spanyol király számára két gyönyörű holt madarat küldött. E madarakat így írja le: „oly nagyok mint a rigók, kis fejük van, csőrük hosszú, lábaik vékonyak mint az író toll, s oly hosszúk mint egy kéz, szárnyaik nincsenek, hanem ezek helyett különféle színű hosszú tollakkal vannak ellátva“.

Különös vonása az emberi természetnek és pszichologiai rejtély, hogy épen a csodálatosat és természetelleneset hiszi bizonyos előszerzetettel. Ez nem csupán az egyszerű falusi lakóknál — kiknek a hazatért matrózok kalandokat mesélgettek — volt észrevehető, hanem a művelteknél is. A 16-ik század tudósai e különös természetfelettség hitében sinlődve, nem voltak képesek azt az egyszerű következményt sem kihozni, hogy az a madár, mely folyton a levegőben lebeg és lábatlan, nem képes fészket rakni, költeni és fiait felnevelni. A paradicsommadár tenyésztéséről a legizetlenebb költési módot gondolták ki, hogy a levegőben való élete meg ne döntessék. Gessner Konrád régi művében így magyarázza a madár költését: „A hímnek hátán mélyedés vagy gödör van, s ebbe a gödörbe rakja a nőstény tojásait; a nőstény hasa szintén üreges, s így a két mélyedésben tojásait kiköltheti. A hímnek farkában fekete fonál van („einem Schuhmacherdraht fast ähnlich“) melynek segítségével a nőstény odaerősíti magát annak hátára, s a tojásokat így költi ki. Irja továbbá Gessner, hogy e madarak levegőből nem élhetnek, hanem harmatból: „Er erhält sich auch wie ich vermeyn, von keiner andern

Speiss, als des Himmelthaues, welches dann seine Speiss und Trank ist: Darumb hat ihn die Natur darzu verordnet, das er in den Lüften wohnen solle. Das er aber von der reinen Luft lebe, oder dieselbe esse, ist der Wahrheit nicht ähnlich, dieweil dieselbige viel zu zart ist“.

Hasonlóan írt a híres polyhistor Guilandinus Menyhért is a paradicsommadárról, sőt hozzátette, hogy ezt minden tudós elfogadja igazságul, csak Pigafetta állítja, hogy a madárnak lába és csőre van. A francia Bélon Pierre (Bellonius) 1555-ben megjelent természetrajzában a paradicsommadarat szintén lábatlannak festi le; őt követi Aldrovandi Ulysses is, kit a természetrajz „pontifex maximus“-ának neveztek kortársai.

Hogy mily nehéz a gyökeret vert tévedést és babonát kiirtani, kitűnik abból, hogy Thou francia történetíró állítását, miszerint a madárnak lábait a bennszülöttek metszik ki, senki sem akarta elhinni. Csak a 17-dik század közepén, midőn Olearius három paradicsommadarat kapott lábakkal, oszlatták el a balhitet a tények. Az 1655-ben megjelent „Museum Wormianum“-ban a madár hú rajza is közlötetett. Azok az állítgatások, hogy csak némely fajoknak van lábok, s a legszebbeknél hiányzik, csak utolsó erőfeszítések voltak az egészséges ész és tények hatalma ellen. A paradicsommadarak épen úgy mint azelőtt, csakán jöttek Európába, de lassan ismeretes lőn, hogy a lábatlanság csak kereskedelmi okokból származik; az „indiai lábatlan“ (Apus indica) melynek létele felett másfél századig oly rendíthetetlenül vitáztak a tudósok, megsemmisült. De mennyi időbe került, míg e kézzel fogható igazságról mindenki meggyőződött! Ilyen nehezen hajlik meg a messés balhitekben megrögzött ember a nyilvánvaló igazság előtt.

Ámbár a paradicsommadár hazáját a portugálok és más európai hajósok már 1511—1512-ben ismerték, mégis

csak legújabb időben nyerhettünk felőle híreket. A bennszülöttek bizalmatlan és ellenséges magatartása miatt képtelenség volt Új-Guinea belsejébe hatolni. E szerencsétlen felfedezése óta (1528) átkos rabszolgakereskedés uralkodik és a lakosok nemcsak a chinai és molukki piráták rablásai ellen, hanem önfajuk ellen is folyton védelmi harcban vannak. A paradicsommadár hazájában falu falu ellen, törzs törzs ellen indul, hogy foglyokat ejthessen s azokat a szomszéd szigetek kereskedőinek eladhassa. A pápák minden emberben ellenséget látnak, azért oly alattomos a viseletök, azért megszárolják az idegen utazókat. Ily helyen nehéz természettudományi kutatásokat végezni. Csak 1824 körül sikerült Lesson francia orvosnak 10—12 paradicsommadarat gyűjteni, s azok szabad életéről tüzetes közleményeket hozni. Művében „Histoire nat. des oiseaux de Paradis“, melyet 1835-ben adott ki, 40 színezett rajz van e madaralról. Még jobbak azonban Rosenbergs és Wallace feljegyzései. Előbbi 1858-ban a hollandi kormány megbízásából utazott, s Guinea délnyugati valamint északkeleti részén tett kutatásait a „Naturkundig Tydschrift voor nederlandsch Indie“ folyóiratban (1863 évf.) írta le.

A maláyi szigettengert eddig legjobban ismerő Wallace öt éven át tett faunistikai kutatásokat Uj-Guinea Aru és Waigiu vidékein, és öt faj p. madarat gyűjtött. Segéde Allen, a tidorei szultán védelme mellett, felkereste ugyan a harafororákat vagyis Sorong lakosait; de ezek oly ellenséges indulatot tanúsítottak iránta, hogy csaknem tettlegességre került a sor. A paradicsommadár monopoliumát féltő pápuák, úgy látszik, feltűzelték őket, s Wallace csak a partvidékeket vizsgálhatta át.

A paradicsommadarak (Paradisidea) a tollazat pompás szépségében mindnyájan megegyeznek; tollazatuk fémfényű, pompás színezetű; megha-

ladja a kolibrik diszét is. Nagyságuk a csereszajkó és pacsirta között változik. Némelyek szárnyainál hosszú bojtokban pompás színezetű tollak lógnak le; másoknál a begyen vagy a nyakszirten felborzasodott gallérok és tollpaizsok ragyognak.

A pompás tollazat azonban csak kinőtt himeknél található; a nősténynek egyszerűbb ruhája van. A him első évben a nőstényhez teljesen hasonlít, s csak a harmadik vedlés után nyeri meg teljes tolldiszét. Eleinte azt hitték, hogy e pompás tollazat csak a költés idején jelenik meg, de újabban megtudták, hogy a vedlés idejét leszámítva, egész éven át megmarad.

A p. madarak élénkek, egész napon át mozgásban vannak. Hangjok nyújtott „vak-vak-vak“, vagy „vok-vok-vok“ messze elhallatszik. Fészeképítésök ismeretlen. Az a nagy díj, melyet egy hollandi tojásaikért kítűzött, nem hozott eredményt. Élelmök gyümölcsből s rovarokból áll. Rosenberg szerint a párosodás ideje a Mousson vagy a passzát szelek idejétől függ. A hímek ekkor vagy 20-an egy fára gyűlnek össze, melynek ágain a legkülönösebb erotikus mozgásokat vizsik véghez. Ezt a benszülöttek „*sakaleli*“ vagyis táncmulatságnak nevezték el. Ha ez állapotban — írja Wallace — látjuk a p. madarat, úgy csakugyan megérdemli nevét, ilyenkor csakugyan igen csodálatos alak. Repülését Lesson szálló meteorhoz hasonlítja.

A benszülöttek különféle módon ejtik el a p. madarakat. Amint észrevették, hogy azok valamelyik fán készülnek összejönni, pálmalevelekből kis fedelet készítenek a fa ágain, s szürkületkor nyilakkal lesben állanak. A tompa nyilakkal leejtett madarat a fa tövénél várakozó gyermek fogja el. A többi madár eleinte nem is veszi észre a bajt, csak midőn többen ejtettek el, repülnek széjjel. Waiguban a piros p. madarat hurokkal fogják, melyek között családok van elszórva. Lesson szerint a

kenyérfa ragadó s tejnedvét is használják lépül.

A kereskedésre praeperálandó madarak evező tollai kihuzatnak, lábaik lemetszetnek s egész csőrükig lenyúztatnak. A yers bőrkötet vékony póznákon a füstös gunyhókban szárítják és kitömik. Egy ily madár értéke a benszülötteknél 1—2 frt. között ingadozik. Aru és Missol lakói újabban nem tépik ki a lábakat, mert észrevették, hogy a csonkítatlan példányokat jobban fizetik. A macassari, cerami és ternatei kereskedők veszik leginkább, s Singaporén át küldik Chinába és Európába.

A p. madarak házája Új-Guinea és a szomszédos szigetek. Kóborolnak.

A paradicsommadarak a fogságot nehezen tűrik. Lesson és Rosenberg több helyen láttak kalitban tartott példányokat. Európába 1862-ben hozott először Wallace két élő kis p. madarat (Paradisea papuana), melyeket Singaporében vett 100 font sterlingért. Ezek évekig csodáltattak a londoni állatkertben. Bennett a „Proceedings“ című folyóiratban úgy írja le őket, mint hiú és tetszelgő madarakat, melyek folyton tollaik tisztogatásával és csinosításával foglalkoznak s csak az evésnél lép tetszvágyok háttérbe. Élelmül főtt rizs, tojás és különféle gyümölcsök keveréke szolgált, néha élő sáskákat is kaptak, melyeket ügyesen fogdostak el és darabokra tépve falatoztak fel.

A nagyobb p. madárból (P. apoda) 1875-ben szinte sikerült egy párt Európába hozni. Behozójoktól, egy hollandi hivatalnoktól, a berlini állatkert vette meg 4200 márkáért. E drága madarak burgonyát, rizst, sárgarépát, füget, főtt tojást stb. kaptak itt eledelül; néha néhány svábbogarat vagy lisztférget is. Mind az a mit róluk Lesson és Wallace irtak, most szemmel látható módon bebizonyult; pomás tollazatuk leírása sem volt túlzott.

Hogy a szabadban kis madarakat vagy madárfiakat is esznek, az e két befogott példányon bebizonyult; mert

midőn egy napon két verebet tettek be kalitjokba, azokat rögtön megragadták s előbb velőjüket, később többi részei-

ket a legnagyobb gyakorlottság és megszokottság mellett falatozták fel. (Lichterfeld után). FITTLER OKTÁV.

C S I L L A G T A N.

(Rovatvezető: HELLER ÁGOST.)

(9.) A MARS-BOLYGÓ HOLDJAI. Mióta Galilei a távcsövet 1610-ben január hó 7-ik napján először szegezte a Jupiter bolygóra és annak négy holdját felfedezte, egészen más alakban áll naprendszerünk szemeink előtt. Ott, hol azelőtt csak különböző erősségű fénypontokat láttak, előtűnt az egész naprendszert utánozó Jupiter négy holdjával, a Venus sarlóalakjával és a Saturnus csodás gyűrűivel. De a messzelátó alkalmazása az egész naprendszer határait messzébb is terjesztette, midőn a múlt század vége felé az Uranust, a jelen század közepe felé pedig a Neptunt, mint a Saturnuson túl keringő bolygókat felfedezték, melyek több százmillió mérföldnyi távolságban is engedelmeknek még a hatalmas naptömeg vonzásának.

Midőn a csillagászok csak pusztán szemmel nézték a csillagos eget, a Föld kiváltságának tekintették, hogy kísérője van. Azóta a főbolygók mellett a *Merkur*, a *Venus* és a *Mars* kivételével találtak egy, rendszeren több holdat. A kivételesek közt csupán a Venus az, amely mellett már több alkalommal vélték holdat látni. A Merkur és a Venus soha sem távoznak a Naptól messzire, a Napból kiáramló fénytenger pedig könnyen elrejthet szemünk elől valamely apró kis égi testet. Tökéletesen másképen áll a dolog legközelebbi külső szomszédunknál, a Marsnál. Ez az égi test, mely jelenleg a Nap leáldozása után a keleti égbolton mint feltűnő csillag rézvörös fényben ragyog, sokszor megközelíti a Földet néhány millió mérföldnyire, és ekkor éjjel a legkedvezőbb viszonyok között szemlélhető, el annyira, hogy rajta még a szárazföldek és tengerek eloszlását, vagyis a bolygó felületének mappáját is legalább nagyjában ismerjük. A Mars közelé-

ben ezelőtt senki sem látott más égi testet, azért kísérőt nem is keresett senki mellette.

Csak néhány héttel ezelőtt, f. é. augusztushó 11-kén történt, hogy Hall A s a p h tanár, a washingtoni tengerészeti observatorium hatalmas teleszkópjával nézte a Marsbolygót; közelében kis csillagot vett észre, mely a Marsot követni látszott. Midőn ezt a csillagot öt nappal későbbben még mindig a Mars szomszédságában látta, nem kételkedhetett e csillag valódi természete felett, vagyis a felett, hogy ez a Mars eddig nem ismert holdja. Egy nappal későbbben még egy másik gyenge fénypontot talált a bolygó mellett, mely szintén holdnak bizonyult be. Midőn Hall e felfedezését Clark Alvan-nal, a washingtoni nagy teleszkóp művész készítőjével közölte, ez McCormick 26 hüvelykes — szintén műhelyéből származó — teleszkópjával vizsgálta meg a Mars környékét és Hall állítását igazolva találta. Aug. 19-kén közölték a hírt a Smithsonian Institutionnal, melynek titkára hozta az európai csillagfigyelőknek tudomására.

Az első tíz napi figyelés nyomán Newcomb a következő adatokat számította ki.

A külső holdra nézve:

A pályasík hajlása az
ekliptikához 25°,4
a felszálló csomó hossza 82° 8
a körülforgás ideje 30 ó. 14 p.
távolsága a Mars közép-
pontjától 14,500 ang. mrfld.

A pályaelemekből számítva, a Mars tömege a nap tömegének $\frac{1}{305600}$ -ed része lenne.

A belső holdra nézve Newcomb a következőket találta: a körülforgási idő 7 óra 38,5 percz, távolsága a Mars középpontjától 5800 angol mérföld.

Newcomb a „New York Tribune“-ben, aug. 22-ikén közölt levelében előadja annak okait, miképen volt lehetséges, hogy a Mars holdjait azelőtt soha sem látták.

A felelet az, hogy a Mars 1845 óta nem volt oly kedvező és közel állásban hozzánk, mint épen most. Az előtt pedig nem léteztek oly kitünő és nagy teleszkópok, mint jelenleg a Clark-féle és egyéb jeles messzelátók. A Mars holdjai az ismert legapróbb égi testek közé tartoznak, melyek még a Clark-féle óriási teleszkópokon át nézve is csak finom fénypontoknak látszanak; belátható tehát, hogy felfedezésükre ily nagy műszerekre volt szükség.

A bolygók tömegének meghatározása az égi mechanikának egy rendkívül fontos és e mellett igen nehéz feladata. Csak azon bolygók tömegét lehet közvetlenül biztosan meghatározni, melyeknek kísérő holdja van, a többi bolygók tömegét csak igen hosszú úton, igen nagy számú észlelésekből lehet némileg biztosan kiszámítani. Newcomb ezért igen helyesen jellemzi Hall felfedezésének fontosságát, midőn elmondja, hogy e felfedezés segítségével a Mars tömegét 10 percnyi számítással meg lehetett tudni, s ugyan azt az eredményt nyerni, melyre Leverriernek, a híres francziacsillagásznak egész század megfigyeléseire s a számítók egész seregére volt szüksége. A Marsnak holdjaiból számított tömege igen szépen egyezik Leverrier eredményével.

Leverrier a Mars-holdak felfedezését a modern csillagászat legnagyobb-szerű felfedezései közé sorozza. Századunk három ilyen felfedezést ismer. A század elején kitöltetett a Mars és Jupiter bolygók közti feltűnő nagy tér, midőn az első asteroidákat látták. A század derekán Leverrier-nek sikerült tisztán számítás útján az Uranuson túl még egy napkísérő égi testet, a *Neptunt* felfedezni, és most, midőn a század vége felé jár, még ott is találunk rendszerünkhöz tartozó égi testeket, hol

azokat eddig senki sem kereste. Ezek után talán szabad remélni, hogy századunknak még sikerülni fog két vitás kérdést eldönteni: értjük a Venusholdjának és a Merkuron belül sejtett bolygónak kérdését.

Mióta az új felfedezés híre Európába is eljutott, a Mars holdak létezéséről itt is sikerült meggyőződni. Igy péld. Augliában Erck Wentworth Sherringtonban szept. 3-kán látta először a külső holdat, egy két hüvelykes teleskoppal, mely szintén Clarck mesteri kezeiből került ki; Henry Párisban aug. 27-kén ugyan-csak látta a holdak egyikét. H. A.

(10.) VÁLTOZÁSOK A HOLD FELÜLETÉN.—Kisérőnk, a Hold, felületére nézve igen eltérő nézetekre akadunk a csillagásznál. Némelyek az átalakító erőik működését a holdban már rég befejezettek tekintik, míg mások az ellenkező nézetet vallják. Ez utóbbiak épen azok, kik a Hold felületének vizsgálásával hosszabb idő óta foglalkoznak. E selenographok egyike, Neison Edmund a szóban forgó tárgyra nézve következőképen nyilatkozik.

A Hold felületén jelenleg még mindig végbemenő változás legkiválóbb bizonyítéka: a *Linné-kráter*. A holdtányér északnyugati negyedében egy terjedelmes, szürkés, majdnem zöldesszínű síkság van, a „Mare Serenitatis“, melynek térségi átmérője körülbelül 430 angol mérföld. Centrumához közel van egy nagy, 14 mérföld átmérőjű kráter, Bessel nevére keresztelve. Ezt a hegyet kivéve, kevés kráteridomú képződményt veszünk észre az egész térségen, csak keleti határához közel van egy nagyobb világos és tisztán kivehető, 5 mérföld átmérőjű kráter, melyet először Lohrmann nevezett fel és melyet későbbben Linné-nek kereszteltek. A Besselén kívül a Mare Serenitatis egész térségén ez a legfeltűnőbb tárgy. Lohrmann után tíz évvel Mädler szintén megfigyelte a Linnét, melyet $6\frac{1}{2}$ mérföldnyi átmérőjűnek és igen

mélynek talált, s mint az egész vidék kiválóbb pontjainak egyikét a Hold trigonometriai felmérésénél is használta. Ugyanekkor Schmidt rajzokat készített a Hold felületéről, melyek Mädler megfigyelésével megegyezőleg Linnét mély kráterképen ábrázolják. Amint Schmidt 1866 október havában ismét megfigyeléseket tett a Holdon, nagy meglepetésére a Linnének nyomára sem tudott akadni, holott a Hold állásánál fogva annak igen jól kellett volna látszani. A mély és széles kráter helyett csupán homályos, elmosódott, körülbelül 5 mérföld átmérőjű felhőt lehetett látni. Ezóta gyakran keresték már a Linnét, de abban az alakban és nagyságban, melyben Lohmann, Mädler és Schmidt látták, nem találja azt senki; a mély, tisztán látható kráter eltűnt.

Ott, hol azelőtt Linné volt, felhőszerű, elmosódott képződmény látszott; sőt az erős messzelátók és a folytonos figyelemtartás nemsókára más is mutatott. Midőn a Nap ismét rásütött, a kráter tájékán 100—200 láb magas hegycsúcsot fedeztek fel, mely rövid, sötét árnyékot vetett. Később más figyelők, mint Schmidt, Secchi és Buckingham a csúcs nyugati oldalán körülbelül $\frac{1}{8}$ mérföld átmérőjű krátert láttak. Kevészelezután D'Arrest, Schjellerup, Huggins és Wolf a kráter átmérőjét már egy mérföldnyire becsülték. 1867 július havában Huggins ismét mérte és igen kedvező megvilágítás mellett 2 mérföld átmérőjűnek találta, a mit két hónappal ezután Buckingham és Knott is igazoltak. 1868 óta csak néhányszor nézték a Linnét, de mindig erős messzelátókkal. Jelenlegi átmérője körülbelül $2\frac{1}{2}$ mérföld, magassága 200 láb.

Mi legyen az oka eme változásnak, arra nézve még határozott hypothesis sem állítottak fel. Legvalóbbszíni még az a nézet, hogy a kráter falai beomlottak. Biztosat állítani igen nehéz, miután a megfigyelések kedvező légköri viszonyok hiányában csak ritkán sikerülnek.

Más példa a holdfelület változására a Messier nevű kráter. Ez a Mare Foecunditatis-nak nevezett s a Hold egyenlítője tájékán levő síkságban van, és két részből áll. Ezt a két részt 1829—1837 körül egészen egyformának találták. Nehány évvel későbbben a két kráter alakjában és nagyságában már különbség volt látható annyira, hogy ez jelenleg, már a legkisebb csillagász-messzelátóval is kivethető. Itt is a kráterfalak beomlásával lehet magyarázni a tűneményt.

E feltűnőbb változásokon kívül még számos más, nem annyira feltűnő változás van feljegyezve, melyek közönségesen egyes holdrészek színére és fényességére vonatkoznak. A legérdekesebb példa a Plato nevű kráter fenekén észrevett színváltozás. A Plato köralakú, 60 mérföld átmérőjű sík, egy fennsíkba bemélyesztve. Éjszakra, a krátertől 10 mérföldnyire kezdődik a Mare Imbrium, egy sötét szürke síkság. A Plato hat évi megfigyelés nyomán a következő változásokat mutatja: napfelkeléskor tiszta sötét szürke színt mutat, míg a vele határos fennsík sárgás szürke. Ha a Nap magasabbra emelkedik és ennél fogva sugarai tetőirányosabban esnek a holdfelület ezen részére, a Plato belső síkja gyorsan világosabb lesz, úgy hogy a Nap felkelése után két nappal világos-sárgás szürke színt mutat. A második nap után ezen színezet csakhamar sötétebb lesz, négy nappal napkelte után határozottan sötétebb mint a Mare Imbrium, és két nappal holdtölte után legsötétebb, azaz sötétacélszürke. Épen ez a hely lassanként a holdfelület legsötétebb helyévé válik, míg hét nappal azelőtt a legvilágosabbak közé tartozott.

Közelfekvő ezt a tűneményt constans tűneménynek tekinteni. Erre nézve Neison tett is egyszerű megfigyeléseket és kimutatta, hogy ez nem lehet oka. Fel kell tennünk, hogy a Plato kráter fenekén levő anyag a napsugarak növekedő intenzitása következtében fizikai változást szenved. Hogy mi e

tünemény igazi oka, azt eddig még nem tudjuk megmondani. Jég talán, melyet a két hétig sütő Nap megol-

vaszt, s mely az ép oly hosszú éjszakán keresztül ismét megfagy? Ki felelne erre biztossággal!

H. A.

N Ö V É N Y T A N.

(Rovatvezető: KLEIN GYULA).

(8.) A MAGVAK ELLENTÁLLÁSA A CSÍRÁZÁS KÜLSŐ TÉNYEZŐI ELLEN*). A csírázásra kitett magvak között némelyek, mint ismeretes, igen hosszú ideig feküdhetnek nedves helyen, a nélkül hogy csírázásnak indulnának, ámbár életképességüket megtartják. Ez a jelenség úgy a tudományra mint a gazdaságra nézve egyaránt fontos lévén, Nobbe és Haenlein tüzetesebb vizsgálat alá vették. Ez a nevezetesség a szerzők szerint igen elterjedt, amennyiben igen sok növény magvainál található és a fajok fentartására nézve a legkiválóbb jelentőségű; — a kultivált növények magvainak megítélésénél pedig a leggondosabb figyelembevételt igényli.

A csírázás folyamata az ugyanazon aratásból származott egynemű magvaknál az említett nevezetesség folytán igen hosszú időszakokra terjed ki. Ha pl. 1000 érett és egészséges lóheremagot olyan helyre teszünk csírázásra, a hol a csírázás folyamatát kényelmesen

követhetjük, azt találjuk, hogy a magvak nagy része már az első napokban gyökerezt és szárat ereszt; a hátramaradt magvak pedig — a mennyiben nem rothadnak el — később, néha nagy időközökben, egyenként indulnak csírázásnak. Az évszakoknak itt nincs befolyásuk; több év lefolyta után is találunk nyugvó magvakat, melyekből egyesek még mindig kicsíráznak. Azon kísérletből, melyet erre nézve Nobbe és Haenlein tettek, itt példaképen csak egyet akarok felemlíteni.

Az ákác (Robinia) két mustrából vett magvaiból 400 darabot külön-külön vízbe tettek, két nap múlva minden mustrából külön-külön 200 darabot a csíráztató készülékbe, és 200 darabot nedvesen tartott itatós papírba tettek.

Ez a kísérlet eddig 2 évig és 8 hónapig (1012 nap) tartott és még tovább is tart; az eredmény pedig a következő. A csírázásnak kitett magvakból csíráztak:

	1874					1875				1876			
	a	10.	29.	152.	260.	341.	462.	605.	769.	853.	1012-ik	napig	mag. százal.
az első mustrából:	71	27	20	8	10	5	3	1	3	2			150 37,5
a második „	117	26	24	8	2	10	4	2	5	3			201 50

A 400 magból a többi részint elrothadt, részint keményen és frissen maradt és pedig:

az első mustrából csírázott	37,5,	elrothadt	33,	kemény és friss maradt	28	százalék
a második „	50	„	35,	„	15	„

Hogy a keményen és frissen maradt magvak még életképesek, azt mutatja az a tény, hogy ezekből a magvakból később egyesek időszakonként még mindig kicsíráznak. A csírázás gyorsabban megy véghez, ha a magvak héjait kissé megkarczoljuk.

Igen érdekesek még Nobbe és Haenlein azon kísérletei, a melyek különböző vadon növényekre külön-

nösen dudvákra vonatkoznak. A 29 növényfajból vett 11.600 magból két év alatt 33 százalék csírázott ki.

A tizenötödik napon, 3 faj kivételével, mind kezdett volt csírázni, és pedig a kísérletre vett magvak 25 százaléka; a következő 709 nap alatt még csak 8 százalék indult csírázásnak. *Mindamellet* — mondják a szerzők — *nem lehet állítani, hogy az életerő nyilvánulása a kísérlet alá vetett magvaknál két év lefolytával véget ért volna.* Valamely mag, mely tartós kedvező körülmények között

* Lásd: Nobbe és Haenlein. Veruchsstationen. 1877. I. füz. 70. lap.

két évig nyugalomban maradt, más viszonyok mellett 200 évig is ellentállhat a csírázásnak, különösen szabad földben, a hol a tényezők, melyek együttműködése a magvak életerejét megindítja, csak szakadozva hatnak. Nyáron gyakran hiányzik a földből a szükséges nedvesség, télen a melegség; sokszor általában az oxigén hiányzik. Az a feltevés azonban, hogy épen a külső viszonyok változásai, melyeknek a földben heverő magvak az évek hosszú során át ki vannak téve, kedvezően hatnának a csírázásra, amennyiben a hőmérsék és nedvesség hirtelen ingadozásai a maghéjakon repedéseket idéznének elő: úgy látszik, nem helyes; legalább az ez irányban tett kísérletek negatív eredményre vezettek. Valószínű, hogy ilyen sértéseknél egyszersmind a csíra is megsérül⁴.

E kísérletek gyakorlati szempontból tekintve kimutatták, hogy a dudvás vetőmag hatása több évre kiterjedt; különösen veszélyes ez a lóherére nézve, ha aranka maggal vettettet el. De e kísérletek szinte tudományos szempontból is igen érdekesek, amennyiben ezek alapján megérthetjük azokat az ismételve meg erősített tényeket is, hogy a magvak, melyek évszázadokon át nyugalomban maradtak, ha a csírázás megindítására szükséges tényezők ki voltak zárva, kedvező körülmények között még is kicsíráznak*.

Ami az itt előadott tünemények

* Lásd Term. tud. Közl. 1876. jan. füz. és Bot. Zeitung. 1876. N. 3.

okát illeti, arra nézve legelőször szükséges kiemelni, hogy az egyes magvak individualis ellentállására vonatkozólag két kategóriát lehet megkülönböztetni. Az első kategóriába tartozó magvak több hónapon át nyugosznak és nem rothadnak, *ámbár át vannak itatva vízzel*. E tény egyelőre tudományos rejtélynek tekintendő, és azért Nobbe és Haenlein egyelőre megelégedtek e ténynek egyszerű constatálásával. A második kategóriába sorolt magvak, melyeknek különösen a pillangós-virágú növények magjai, nincsenek vízzel átítatva; ezeknél az ellentállás oka a maghéjban, még pedig annak legkülsőbb sejtrétegében rejlik. *Ez az ellentállás azonban nem absolut, amennyiben a maghéj nem képes a csírázást teljesen megakadályozni*, hanem csak igen hosszú időre terjeszteni, amint azt az akácza magvainál láttuk, melyekből egyesek még két év múlva is kicsíráztak. Hogy ez az ellentállás nem absolut, mutatja az a körülmény is, hogy — a mint Nobbe és Haenlein kimutatják — a nehezen dagadó magvak mennyisége az évek és termőhelyök szerint változik. És ez egyszersmind valószínűvé teszi azt a feltevést, hogy a maghéj ellentálló képességére bizonyos, a magérés idejében működő, de eddig ismeretlen külső viszonyok (időjárás?) vannak befolyással. E kérdés eldöntése különben további kísérletek tárgya leendő a tharandi kísérleti állomáson. Alkalmunk lesz e tárgyra visszatérni.

KI. Gy.

TERMÉSZETTAN.

(Rovatvezető: SZILY KÁLMÁN.)

(7.) AZ ELEKTRIKUS VILÁGÍTÁSRÓL. Sir Humphry Davy, a nagy angol chemikus e század elején egy gyönyörű új kísérletet mutatott be a Royal Institution előadó termében. Három ezer elemből álló villamos telepének összekötő drót-vezetékét egy helyen megszakasztván, a drót két végére jól vezető szénrudacskákat erősített. A mint a két szénrudacskát egymáshoz értette, egy-

szerre oly vakító ragyogású világosság özönlött ki a fehér izzóvá vált szénvégekről, hogy a különben fényesen kivilágított terem lámpái e világossághoz képest halványan pislogó mécsek gyánánt tűntek elő. A szénrudacskák érintkezését most már meg is szüntethette, sőt 10—12 centiméter távolságra is elválaszthatta őket, anélkül hogy a ragyogó világosság megszünt volna. A

szétválasztott szénvégek közti teret *fényes ív* foglalta el, melynek hősege és ragyogása messze túlhaladja mindazt, a mit közönséges tűzzel el lehet érni. E fényes ívet, a villamos áramok valódi felfedezőjének tiszteletére, *Volta-ívének* nevezték el.

Davy eme fényes kísérlete e század folyamában egészen népszerű dologgá vált: közönséges iskolai experimentum lett belőle, melyet minden physikus bemutat hallgatóinak. Azonfelül jó hasznát is veszik a tanárok: a napfényt pótolják vele, midőn valamely tárgynak nagyobbított képét a falra vetve akarják bemutatni. Sokszor használtatik a színházakban is, különféle fényjelenségek előidézésére. A világító tornyok már el se tudnának nélküle lenni; sőt a sürgős éjjeli munkáknál is sokszor jó szolgálatokat tesz. Minthogy azonban a szénrudacsok égésök következtében lassacskán elhasználódnak, gondoskodni kellett, a mikor huzamosabb ideig vannak működésben, afféle szabályozó készülékekről, melyek a szeneket mindig a kellő távolságban tartják és így a fényforrásnak állandóságot kölcsönöznek. Az eddig feltalált *szabályozók*, bár számuk elég nagy, mindannyian ugyanazon az egy elven alapszanak: t. i. valamennyien az áram erősségének változásait használják fel a szénvégek kellő távolságban tartására. Eddigelé a Duboscq-Foucault regulatora a legjobb.

A sok próbálgatás és kitartó igyekezet daczára sem sikerült az elektrikus világítást a mindennapi gyakorlatban meghonosítani; használata még mindig csak egyes kivételes esetekre szorítkozik. Ennek két oka van. Először is, a világításnak ez a módja igen költséges, mindenestre sokkal költségesebb, mint a közönséges gázvilágítás, melynél szemet égetnek el, holott a villamos telepben czinket, a mi legalább is háromszor olyan drága mint a szén, égetnek. De ez még nem egyedüli oka az elektrikus világítás kórlátolt használatának. A villamfénynek több olyan kellemetlen tulajdonsága van, a mit ekkoráig nem

tudtak elhárítani. Oly éles, vakító fénye van, hogy a szemnek csakhamar kellemetlenné válik, sőt nem egy esetben már elég súlyos idegbántalmakat is okozott. Világító képessége sincs arányban a ragyogásával, inkább ragyog mintsem világít. És a mi különösen nagy baj, nem igen tudják több apró világító pontra megosztani, már pedig a gyakorlatban nem annyira egyes vakító fénycentrumokra, mint inkább szelidebb világú lámpák egész sorozatára van szükség.

Igy álltak a dolgok egészen napjainkig.

A francia tud. akadémia 1876 október 30-iki ülésében Denayrouze úr, ki egy technikai részvény-társulat igazgatója, egy érdekes fölfedezést jelentett be, melyet egy a társulat laboratoriumában dolgozó orosz, Jablochhoff Pál úr tett, s a mely felfedezés, ha, mint látszik, csakugyan gyakorlatiasnak bizonyúl, nevezetes fordulatot fog jelezni az elektrikus világítás történetében. Denayrouze úr a jelen évi április 16-ikán tartott ülésben egy újabb közleményt terjesztett elő ugyane tárgyról, mely még sokkal kedvezőbb színben tünteti elő Jablochhoff találmányát*.

Jablochhoff fölfedezése először is teljesen *főlslegessé teszi a szabályzó mechanismusokat*, melyeket ekkoráig az elektrikus lámpáknál kivétel nélkül használtak.

Az ő új fényforrása t. i. két szénrudacsokból áll, melyek kis távolságra egymástól párhuzamosan vannak megerősítve. A köztük levő tér oly szigetelő vegyülettel van kitöltve, mely abban a mértékben megolvad, a mint a szénvégek apránként leégnek. A mint a villam-áram megindúl, Volta íve azonnal felvillan a két szénrúd szabadon álló végein. A szigetelő vegyület szomszédos rétege megömlik, elpárolog és lassanként levetkőzteti magából a kettős szénrudacsokát, tökéletesen úgy, mint a

* E két közlemény a Comptes Rendus 83-ik kötetének 813-ik és 84-ik kötetének 750-ik lapján található.

gyertya stearinja apránként kitarja a belét ép azon mértékben, a mily mértékben az égés fölülről lefelé halad. E módon a szenek égési melege, mely a regulatoroknál hasznávtlenül illan el, a Jablochhoff-féle *villamosgyertyánál* (bougie électrique) a szigetelő vegyület megolvasztására és elpárologtatására fordították. Ez a szigetelő vegyület igen különféle lehet, használhatni e célra majd minden földnemű anyagot: homokot, üveget, maltert, lakkot; de úgy látszik mégis legelőnyösebb a kaolin vagyis a porcellánföld.

Jablochhoff fölfedezésének fontossága azonban nemcsak abban áll, hogy a szabályzó mechanizmusokat egészen fölöslegessé teszi, hanem abban is, hogy az ő eljárása szerint ugyanabból az egy villam-áramból származó fényt egész biztosan szét lehet osztani több világító pontra. A vakító ragyogású lámpa világosságát el tudja osztani különböző helyeken felállított gyertyák mérsékelt erősségű fényére. E gyertyák világító képességét külön-külön is tudja szabá-

lyozni, egyenkint meggyújtani vagy kioltani. Egy szóval, úgy látszik, hogy az elektrikus vezetéseket ép úgy lehet szabályozni, mint a gázvezetékét: valami központi helyen (mint a gázgyárban) fölgerjesztik az elektricitást (mint emitt a gázt), drótokon (emitt a csövekben) elvezetik a különböző helyiségekbe s világítanak vele vagy elzárják, a mint épen akarják.

Az új találmányt már két helyen is bemutatták a nagy közönségnek: Párisban és Londonban. Párisban a Louvrebéli tárházak egyik nagy termét világították vele, Londonban pedig a West-India-dockot. Az érkezett hírek szerint a kísérletek mind a két helyen fényesen sikerültek. Az elektrikus világítás egyik nagy kérdése, a fény könnyű szabályozása és megosztása, e szerint meg lenne oldva. Hátra van még egy nagy akadály, t. i. a költség kérdése. Úgy a mint a dolgok jelenleg állanak, nem igen van kilátás arra, hogy a gázvilágítást, épen ezen oknál fogva, valaha kiszoríthassa. — —

V E G Y T A N.

(Rovatvezető: WARTHA VINCZE.)

(10.) ELŐLEGES JELENTÉS A ZSADÁNYI METEORKÓ ELEMZÉSÉRŐL. Midőn két évvel ezelőtt a „Természettudományi Társulat“ tisztelt választmányától a zsadányi meteorokó vegyelemzésével megbízattam, nem sejtettem, hogy kitűzött feladatomban csak ily hosszú idő múlva és még most sem teljesen felelhessek meg. Egyrészt az oly annyira nyomasmozó adminisztratív teendőim összehalmozódása, másrészt pedig a törekvés a rendelkezéseimre bocsátott csekély mennyiségű becses anyagot (összesen 30 grammot) a lehető legczélsebrűbb módon megvizsgálni — volt a munka késedelmének oka. Az előleges kísérletek egész sora volt szükséges az alkalmazandó módok megvizsgálására, valamint az egyes ásványalkatrészek mechanikai elválasztására. Én ugyanis ez utóbbi körülményre nagyobb úlyts

fektetek mint az összes elemzésre, és azt hiszem, hogy csak ez az út vezet biztosan az alkatrészek felismerésére. Az előleges kísérletekre használt knihinyai meteorokövet tisztelt tagtársunk, Dr. Szabó József tanár úr volt szíves rendelkezéseimre bocsátani.

A zsadányi kő friss törése lényegesen eltér a knihinyaiétól. Míg ez utóbbi igen kemény, apró szemcsés, összetartó tömeget képez, addig a zsadányi kő anyaga igen könnyen morszolható, szürke, érdes felületű; a benne foglalt igen apró vasrészecskék, majdnem önféher színűk által, a törési lapnak bágyadt aczélfényt kölcsönöznek. E jelenség azonban csakhamar eltűnik, mert ha a darab csak néhány óráig érintkezik a nedves levegővel, a vaszemcsék megrozsdásodnak és a törési lap felületén barna vasoxydhydráttól

álló pontok mutatkoznak. Ez okból nem is sikerül tiszta mikroszkopikus csiszolatot előállítani. A friss törésű lapot nagyítóval megvizsgálván, a vas mellett még bronzszínű *troilitet*, fehér apró kristályokat és egy fekete, nem fémek külsejű anyagát találtam, melyet már Kenngott is talált a knyahinyai kőben igen csekély mennyiségben, de természetét nem tudta megállapítani. Ennek a fekete anyagnak megvizsgálása céljából mindenféle oldószerekkel kezelttem előbb a knyahinyai, utóbb a zsadányi követ és azt találtam, hogy ezen érdekes alkotás elválasztása legjobban sikerül a következő módon: platina eszébe helyeztem a meteoritet és 50% sósavval leöntöttem, mire a folyadékba egy platina-retortának nyakát akként mártottam bele, hogy belseje még éppen közlekedhetett a küllevegővel. A platina-retortában füstlőgő fluórsav foglaltatott, melynek gőze a melegítés által kiűzetvén, a hideg sósav által felvétetett és az ásványt hathatósan megtámadta. Nehány óra múlva eltűnt a kovasav, feloldódott a vas, valamint az ásványos részek legnagyobb része — a fluormagnesium kivételével, — mely utóbbtól azonban igen könnyen sikerült a teljesen *ép állapotban* hátramaradt fekete ásványt elválasztani. Ez az ásvány gyönyörű oktaedrikus, fényes kristályokban maradt hátra, melyeket forrasztócsővel megvizsgálván, azt találtam, hogy nem egyéb, mint a *picotit* nevű ásvány, vagyis a *chrómvaskönek* egyik neme. Még a knyahinyai kőből is, melyben Piribauer tagtársunk elemzése szerint, a chróm csak nyomokban fordul elő, 4 grammból 3 apró picotit kristályt sikerült kiválasztanom. A fehér kristályokat, melyekről említést tettem, nem vizsgáltam meg, mert a meteorit ásványtani vizsgálásával Krenner tagtársunk foglalkozik.

A meteorit mechanikai elemzésére legjobb módnak a következőt találtam: A kő, a mennyire csak lehetséges, porrá töröttek, mely mütét azonban a jelenlévő vasdarabkák következtében

igen meg van nehezítve. A durva por abszolút tiszta alkohollal addig iszapoltatik, míg a finom ásványlisztet a szemcsés darabokról teljesen eltávolíttatik. Azután magnetikus tollkással szedjük ki a vastartalmú darabkákat és azokat újra eldörzsöljük, de most más alkoholréteg alatt és pedig mindaddig, míg a vaspár mellett ásványport veszünk észre. E mütét által a különben oly könnyen oxidálható vas semmikép sem változik meg, és a tőle elválasztott ásványpor még óvatos iszapolás által tovább vizsgálható, vajjon nem lehet-e 2—3 külön alkotású részre osztani? Ezeket külön megvizsgálván, a keveréket alkotó részekre biztos következtetést vonhatunk.

Igen fontosnak tartottam megvizsgálni, vajjon foglaltatnak-e a meteor vasrészeiben gáznemű testek vagy sem? E feladatot a következő módon oldottam meg. Egy teljeséggel ép, friss meteorit darab (kb. 6 gramm) erős falú üvegcsőbe beolvasztatott oly formán, hogy a cső egy helyen capillaris csövet képezett, melynek hosszában a beolvasztatott platina-sodronyok által bevezetett villamáram fényénél, a gázspectrum észlelhető volt. A cső Geisler-féle higanyszivattyúval tökéletesen kiszivattyúztatott, mire a capillaris csőben mutatkozó fénytünemény a spectroskóppal folytonosan észleltetett, és a kődarab annyira hevítettet, hogy az üveg már meglágyult, de igen gyenge hydrogenspectrumon kívül más tüneményt nem lehetett észlelni. Gáznemek nem fejlődtek, a kő külseje sem változott, mi által még az is be van bizonyítva, hogy a kőben a kén nem mint pyrit, hanem mint egyszerű vassulphid fordul elő, mely körülmény azonban még azáltal is támogatatik, hogy a kőpor, savanyú kénsavas kálival a dörzsölőcsészében dörzsölve, H₂S szagot fejleszt, mit a pyrit nem tesz. A knyahinyai kő ugyan azt a tüneményt mutatja, miért is azt hiszem, hogy ebben is a kén nem FeS₂ alakjában (a mint ezt Piribauer úr felvette) hanem *troilit* alakjában van jelen.

A zsadányi kő további elemzését Dr. Pillitz Vilmos műegyetemi magántanár úr volt szives átvállalni, ki a Boussingault-féle módszert fogja a vas meghatározására alkalmazni a czélből, hogy megvizsgálja vajjon nem foglaltatik-e a vasas részekben még tiszta szén is, vagy fém-silicium. Ezen érdekes kérdés eldöntése után nem fogunk késni az eredményeket mielőbb közölni.

WARTHA VINCZE.

(II.) A BOR MESTERSÉGES FESTÉSE.

A borok mesterséges festése, mit a nagy fogyasztási adó mellett előbb csak nagyobb városokban űztek, néhány év óta a termelő vidékeken is oly mértékben elterjedt, hogy az e czélra szolgáló festő anyagok ára is jelentékenyen emelkedett*. E hamisítás annál inkább megérdemli a közfigyelmet, minthogy e czélra mérges festő anyagok is — például a *Phytolacca decandra*-nak a nedve. arzéntartalmú fuchsin stb. — használatnak.

A bor mesterséges festésére leggyakrabban használtatni szokott festő anyagok a következők:

1) A *piros mályva* (*Althaea rosea*) fekete virágai, melyeket Németországból szállítanak Franciaországba, s melyek vízben szép borvörös festő anyagot adnak.

2) A *fekete bodza* (*Sambucus nigra*) bogyója, melynek barnapiros leve forralás után borveres lesz. Borsavval vagy timsóval keverve, Franciaországban, Portugáliában és Spanyolországban használják.

3) A *földi bodza* (*Sambucus ebulus*) bogyója. E két bodzafaj leve mint haszajtó hat.

4) A *vesszős fagyal* (*Ligustrum vul-*

* Különösen lábrakapott ez Franciaországban, hol az arzéntartalmú *fuchsin* mázsaszámra használják, s más analinfestéket is nyilvánosan dicsőítenek mint kitünő borfestő szereket. A francia igazságügy-miniszterhez egy iratott terjesztettek fel, melyben kéri, hogy e gyalázatos visszaélésnek, mely a francia nemzet jólétét fenyegeti, vessen véget.

gare) bogyói a bort, ha friss állapotukban tétetnek belé, karminpírosra, ha pedig csak felforralás után használják, erősen borvörösre festik.

5) Az *alkörmösnek* (*Phytolacca decandra*), e szép északamerikai növénynek Franciaországban előbb kevésbé használt bogyóit most ott, Olaszországban, Portugáliában, főleg pedig Elzászban és Württembergében cultiválják; szép violapiros leve van, mely mint erős hashajtó hat.

6) A *fekete áfonya* (*Vaccinium myrtillus*) bogyói. Az áfonyalé frissében violakék, forrás után szép violapiros; Párisban, kiváltképen pedig a Svájcban, bár nem mindenütt, és csakis a fehérbor festésére használják.

7) A *vörös répa* leve friss állapotában igen szép violaszínű; hamar elszíntelenedik kivált forralás által; csak a fuchsinnak vagy cochenillenek eltitkolására használtatik.

8) A *Campeche-fa* (*Haematoxylon campechianum*) forrázatát, mely meszes vízzel szép violapirosra színeződik, Párisban mindenféle bor előállítására alkalmazzák. Az új bornak ó-bor szint kölcsönöz.

9) A *fernambuk-fa* (berzsényfa) bor-szeszes forrázata sárgavörös, szénsavas alkáliák jelenlétében violaszínű. A nagy bortermelő vidékeken e festő fák forrázatát nem használják.

10) A *cochenille* nagy mennyiségben kerül használatba. A kereskedésben részint concentrált oldatok, részint kis lepénykék alakjában jut, a melyek öszszetört bibortetvek (*Coccus cacti*) ammoniákfolyadékkal való benedvesítése és sajtolása által állítattnak elő. Déli Franciaországban azon borok festésére használják, melyek a burgundi és bordeauxi borok hamisítására szolgálnak.

11) A *fuchsin*, *rosanilin*, *anilinpiros* és *anilinviolet*, melyek gyakran arzéntartalmúak*; mindezeket nagy mértékben

* V. ö. e kötet 244-ik lapján közlöteteket.

használják vagy egyedül, vagy sárga és vörös festőanyagokkal keverve.

12) Az *indigocarmin* főként Déli Franciaországban használtatik borfestésre.

Mindezekon kívül néhol még a *pi-pacs* piros virágait is használják.

Borhamisításra leginkább használják a fuchsin, cochenillet, mályvát, bodzát és indigót, a többiek ritkábban. A cochenille, fuchsin és indigó ismét kiválók a borkeverékből, ha állani hagyjuk, s ezenkívül a bor természetes festőanyagának egy részét is lerontja.

Gautier, ki bővebb tanulmányt írt a bor festéséről, bővebben tanulmányozta a bor festő anyagának magatartását szóda, nátriumbicarbonát, borax, ammoniák, kénammonium, barytvíz, ólomcukor, kénssav, hidrogén in statu nascenti és bárymsuperoxyd ellenében. E magatartás a bornak ódonságához és származásához képest különböző.

A bor festő anyagát előbb már Payen, Glenard és Duclaux is megvizsgálták és próbálták a valódi borfestőt a hamistól mikroszkop segítségével megkülönböztetni. Sorby spektralkészülékkel tett kísérleteket, Vogel pedig különös figyelemmel volt a közönséges, hamisításra alkalmazni szokott festő anyagokra.

Gautier Ballardal, Wurtztzel és Pasteurrel a mesterséges festést csak akkor tekinti hamisításnak, ha a használt festő anyag legalább egy nyolcadát teszi a természetes festő anyagnak.

Az idegen festőszernek a természetes festő anyagtól való elválasztására eddig javasolt módok nem vezettek kielégítő eredményre. Faure Bordeauxban úgy tapasztalta, hogy cseranyagban dús vagy azzal kevert bor,

ha ennyvel összerázzuk, majdnem egészen elszíntelenedik, míg a bodza, pi-pacs, alkörmös és berzseny festő anyaga átmegey a szüretbe. Gautier a természetes veres bornak teljes elszíntelenedését ezen a módon nem tudta elérni; azt azonban tapasztalta, hogy leginkább a természetes festőanyag szűrődik át, az idegen festék pedig csak igen kis mértékben. E magatartást ő úgy értékesítette, hogy a vizsgálandó bort a természetes festő anyagtól lehetőleg megszabadította, azért, hogy a vegyi szereknek az oldatban maradt idegen festékekre való hatása afnál világosabban feltűnjék.

Cottini és Fantogini szerint a bor valódi festőanyaga forró salétromsav által nem bontatik fel, de az idegen festő anyag igen.

Schrader azt javasolja, hogy a bort szűknyakú palaczkból vízzel telt edény fenekére engedjük lassan folyni. Az idegen festőanyag a vízben gyorsabban szét fog terjedni, mint a természetes. Ezt a reactiót Gautier époly kevéssé találta igazolva, mint Facon azon állítását, hogy a tiszta veresbor, vele egyenlő súlyú porrátört barnakővel összerázva, elszíntelenedik, míg a hamisított nem.

Jobb az a tanács, hogy tegyünk a borba eczetsavas agyaggal vagy czinchlorürrel nedvesített gyapjút vagy selymet; a campeche, berzseny, cochenille, fuchsin, indigó az állati szőrökre lecsapódik. Blume ép így kenyérbelet, Böttger szivacsot akart használni; Philipps azt találta, hogy ezek az anyagok csak csekély vastartalmuk által tűntethetnek elő festett vörösborokban határozott színeket. (Gewerbe-Zeitung 1877. Nr. 7.)

L. I.

LEVÉLSZEKRÉNY.

(29.) N. T. úrnak. H.-en. A megelőző füzetben a 358-ik lapon közöltük levelét, melyben két érdekes villám alakról egy pár felvilágosító sort kért tőlünk. Válaszunkat

a hely szűke miatt a jelen füzetre kellett halasztanunk.

1) „A felhők között egyszerre felvilant egy *intensív vörös gömb*, lehetett akkora

mint a félhold ; a gömbből ugyanezen szempillanában a gömbsugarak irányában minden felé cikkkázó villámsugarak törtek elő, melyek ismét újabb és újabb ágakra szakadoztak. A főbb ágak feltűnően különböztek a mellék-ágaktól és számuk 5—7 lehetett mindössze, a kisebbek szerfelett számosak voltak.“

Igy írja Ön le az első villám-alakot. Leírása hasonlít — csakhogy az Öné sokkal szabatosabb és világosabb — azéhoz a villám-alakéhoz, melyet Joule 1850 július 16-án Manchesterben figyelt meg s melyet a Phil. Mag. III. Ser. 37-ik kötetében „On a remarkable appearance of lightning“ czím alatt a következőképen irt le : „A villámok feltűnatnál is több szikrára, zezgusos fény-szalagokra oszoltak, melyek a végeiken megint több kisebb szikrára szakadoztak. Egyik sem ért le közülök a földig.“

Az Ön szabatos leírása egy régebbi kísérletemet juttatja eszembe, melyet mintegy 10 évvel ezelőtt Ruhmkorff készülékével tettem. A közép nagyságú inductorba hat Ruhmkorff-Bunsen elemet fogtam be. A külső tekercs egyik sarkát rézdrót közbenjárásával egybe kapcsoltam egy platina-hegyben végződő fémpálcácskával, mely üvegnyelű állvány segédelmével függőlegesen, hegyével lefelé, volt megerősítve. A másik sarktól szintén rézdrót vezetett egy félgömb alakú fémedény külső felületéhez, mely szintén szigetelő alapon nyugodott. A fémedénybe közönséges kútvizet öntöttem s azt a könnyebb láthatás kedvéért tentával feketére festettem. A fémedényt az imént leirt fémpálcácska alá helyeztem, úgy, hogy a platina-hegy az edény fémfalától lehetőleg távol, a tentás víz felszine felett mintegy 2 centiméter magasságban csüngött. E berendezés szerint az indukált áram szikrájának a platina-hegyből a tentás víz felszínére kellett lecsapni. Hogy a lepcsapó szikra még erősebb legyen, az inductor külső tekercsének sarkai közé egy mellékvezeték segédelmével 2—3 leydeni palaczkot iktattam be. Ekként minden el levén rendezve, és a dolgozó szoba ablakai elsötétítve, bekapcsoltam a galván áram lánczát, és pedig akként, hogy a platina-hegyből a pozitív villámosság csapjon le. A szikrák rövid időközökben nagy gyorsasággal következtek egymásra. Alakjuk a következő volt : a platina-hegyből egy intensiv vörös fényű, függőleges henger indult ki, mely csak a legfenekén, a fekete vízszin közelében vált kékes szí-

nűre. A vízszinen a hengerfenék küllői irányában minden felé cikkkázó, intensiv vörösszínű, könnyedén hajlongó villámsugarak törtek elő, melyek dendritek módjára. ismét újabb és újabb ágakra szakadoztak. A főbb ágak feltűnően különböztek a mellékágaktól, és számuk 3—8 között váltakozott, a platinahegy és a vízszin közti távolság szerint és a leydeni palaczkok száma szerint ; a kisebb galjak szerfölött számosak voltak. Ezután megváltoztattam az áram irányát, úgy, hogy most a negatív villámosság csapjon le a hegyből. A vörös fényű henger megmaradt most is, csakhogy kékes aureolba lett burkolva, és a kék lemez a fenék helyett a hegyen jelent meg. A vízszinen cikkkázó villámok mind színre, mind alakra megváltoztak. Színök sárgásabbra vált ; a főágak alakja nem oly gyöngéden hajlongó ; a mellékágazatok, számban is megfoggyva, nem annyira galjakhoz, mint inkább hal-szálkákhoz hasonlítottak.

Az első jelenség leírása t. i. azé, a midőn a pozitív villámosság a hegyből csap le. teljesen identikus az Ön leírásával. A henger keresztmetszete *intensiv vörös fényű kör*, épen úgy, a mint Ön látta, csakhogy Ön a kört gömbtől származónak gondolja. A platina-hegy az egyik (talán a rendesenél átátszóbb) felhőnek azt a pontját ábrázolja, a honnan a villám kitor, a tentás vízszin pedig azt a másik felhőt, melybe a villám becsap és a melyen, mint felvezetőn cikkkázó ágakban szerte terül. Legyen a megfigyelő szem a levegőn át csapó villám megnyújtásának irányában, úgy a hengeralakú keresztmetszetben intensiv vörös fényű körnek fog előtűnni, melyből a küllők irányában cikkkázó villámágak törnek ki. Természetes, hogy e jelenség a felhőkön ritkán észlelhető, mert hiszen ritka véletlen lesz az, hogy a megfigyelő szeme a villám menetének megnyújtásába essék. A legtöbb esetben oldalt, nem pedig keresztmetszetében lát'uk a villámot, ilyenkor aztán a felhőn elterülő dendrit-alak sem lesz látható.

2) „Egy másik villám-alak útja nem volt folytonos, hanem egy darabon a folytonos utat szakadozott tűzpontok válták fel, mely után ismét rövid egyenes pályát futott meg a villám.“

E jelenséget a laboratoriumi villám-szikrákon már régóta ismerik. (V. ö. Daguin, *Traité de physique*. 3-ik kiadás. III-ik kötet, 125-ik oldal, fig. 948.)

Sz. K.

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1877 SZEPTEMBER HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	Közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	747.1	748.8	749.7	748.5	18.8	22.3	18.2	19.8	13.3	9.3	10.0	10.9	83	47	64	65	● 0.8
2	49.1	47.9	48.5	48.5	16.7	17.9	16.3	17.0	11.2	11.1	11.5	11.3	79	73	83	78	● 3.9
3	48.4	47.1	47.0	47.5	15.1	17.6	17.0	16.6	11.9	11.5	12.5	12.0	93	77	87	86	● 1.0
4	47.4	47.9	50.2	48.5	16.2	15.1	13.3	14.9	12.7	11.2	8.0	10.6	93	88	71	84	● 7.2
5	51.3	51.2	52.1	51.5	11.7	17.3	12.5	13.8	7.9	7.2	8.9	8.0	78	50	83	70	—
6	53.9	53.2	52.8	53.3	10.8	18.1	11.7	13.5	8.2	6.6	7.3	7.5	86	43	72	67	—
7	51.3	49.2	47.3	49.3	10.3	18.3	13.7	14.1	7.0	9.8	9.3	8.7	76	63	80	73	—
8	43.8	43.1	46.9	44.6	12.8	19.4	13.6	15.3	9.2	13.6	8.6	10.5	85	81	74	80	● 1.0
9	51.0	50.7	49.2	50.3	13.5	17.3	14.1	15.0	8.8	8.2	9.6	8.9	76	55	80	70	● 1.8
10	48.2	49.2	49.5	49.0	12.3	11.9	12.0	12.1	8.9	9.4	9.2	9.2	85	91	89	88	● 18.2
11	51.0	51.1	51.2	51.1	10.8	19.1	14.6	14.8	8.4	7.9	8.6	8.3	89	48	70	69	—
12	53.2	52.8	52.5	52.8	9.8	19.1	14.0	14.3	6.6	8.3	9.5	8.1	73	51	80	68	—
13	52.2	52.7	52.6	52.7	11.2	21.2	17.5	16.6	9.0	10.7	9.4	9.7	92	57	63	71	—
14	53.3	52.5	51.4	52.4	16.2	23.3	20.2	19.9	10.6	9.1	10.9	10.2	77	43	62	61	—
15	50.2	48.4	46.1	48.2	18.6	25.7	20.0	21.4	11.2	8.7	11.8	10.6	70	36	68	58	—
16	44.3	45.6	46.3	45.4	19.8	19.3	15.2	18.1	10.5	8.4	7.5	8.8	61	51	58	57	—
17	46.3	45.8	45.2	45.8	13.2	16.3	12.6	14.0	7.7	6.6	6.9	7.1	68	48	63	60	—
18	45.1	46.4	49.4	47.0	8.6	12.8	7.7	9.7	6.6	5.0	4.5	5.4	79	46	58	61	—
19	49.9	46.9	45.1	47.3	4.9	14.3	9.5	9.6	4.8	4.6	5.5	5.0	73	38	62	58	—
20	43.0	40.3	40.6	41.3	5.7	17.3	14.3	12.4	5.9	5.9	7.2	6.3	86	40	59	62	—
21	42.5	41.4	39.7	41.2	12.4	18.7	14.2	15.1	7.8	9.2	11.1	9.4	73	57	93	74	● 4.2
22	40.1	40.2	41.1	40.5	11.7	11.2	10.2	11.0	8.9	8.4	7.7	8.3	87	85	83	85	● 8.9
23	42.8	44.1	44.7	43.9	8.7	12.7	9.6	10.3	6.6	6.0	5.7	6.1	78	35	64	66	—
24	46.2	46.4	46.6	46.4	4.6	14.3	7.8	8.9	5.7	5.4	6.0	5.7	90	45	76	70	—
25	46.2	46.6	49.3	47.4	8.1	14.4	8.0	10.2	6.8	6.5	5.8	6.4	85	53	72	70	—
26	51.7	53.0	55.9	53.5	5.0	11.6	8.5	8.4	4.8	4.2	4.0	4.3	74	41	49	55	—
27	58.0	57.3	57.1	57.5	1.8	11.0	3.1	5.3	4.4	4.4	4.5	4.4	84	45	78	69	—
28	56.4	55.1	55.8	55.8	3.9	14.7	10.7	9.9	4.6	5.3	6.5	5.5	75	4	68	62	—
29	56.7	55.6	54.5	55.6	4.3	15.7	7.9	9.3	5.5	6.1	5.9	5.8	89	46	73	69	—
30	54.0	53.8	54.4	54.1	4.9	16.6	11.0	10.8	5.6	6.5	7.0	6.4	86	47	71	68	—
Közép	749.2	748.8	749.1	749.0	10.8	16.8	12.6	13.4	8.0	7.8	8.0	7.9	80.7	54.8	71.8	69.1	—

Javitott hőmérséki közép: + 13.2 C°. — A légnomás maximuma: 758.0 millim. 27-ikén reggel 7 óraker. — A légnomás minimuma: 739.7 millim. 21-ikén este 9 óraker. — A hőmérséklet maximuma: + 25.7 C°. 15-ikén d. u. 2 óraker. — A hőmérséklet minimuma: + 1.8 C°. 27-ikén reggel 7 óraker. — A nedvesség minimuma: 36%, 15-ikén d. u. 2 óraker. — A napok száma, melyeken csapadék esett: 9. — A csapadékok összege 47 millim. — Elpárolgás: 64.5 millim.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ❄, villámlás ⚡, égi háború ☄, jégeső ▲, dara △, ónos idő ☃. harmatvíz ◡ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

Magyarország időjárása 1877-ik évi augusztus hónap kelleténél valamivel nagyobb légnomás, magas léglegség, nagyobb rész felhőtlen ég és a rendsnél csekélyebb légnedvesség által tünt ki. A csapadék mennyisége és gyakorisága a normális viszonyokkal szemben jelentékeny hiányt mutat ugyan (Eszéken az egész hónapon át csak 1 csapadékos nap fordult elő 1 mm.-nyi esővel); néhány állomás azonban (Árvaváralja, Besztercebánya, Debreczen) csekély kiterjedésű zivataros esők folytán tetemes esőmennyiséget nyert. Égi háboru elég nagy számmal fordult elő, jégeső ritkán. — A hónap aránylag magas hőfokkal kezdődött; a 2-ikán jelentkezett barometrikus depressio okozta viharos, általános esőzéstől, kísért ÉNY-i légáram azonban a levegő gyors és tetemes lehülését vonta maga után, úgy hogy a 4-ik, 5-ik és 6-ik középhőmérséke 5—6 foknyi hiányt tüntetett fel. A szélnek dél-

METEOROLOGIAI ÉS FÖLDDELEJESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1877 SZEPTEMBER HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szelerő			Felhőzet				Ozon				Delejes elhajlás				Delejes intensitas (N.)					
	7	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éj-jel.	nap-pal	8h	10h	2h	9h	8h	10h	2h	9h				
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este	közép			reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e	d. u	este				
1	W ⁴	W ³	W ⁴	10	10	10	10.0	5	8.9	3.1	9.0	5.9	9.0	11.6	9.0	4.3	96.5	97.3	96.6	98.9	
2	N ¹	NE ¹	—	9	10	4	7.7	0	4	3.4	6.6	11.5	6.0	95.9	93.5	99.0	99.0				
3	N ¹	W ¹	—	10	10	10	10.0	5	0	2.6	7.2	10.1	6.7	92.6	92.8	98.3	93.4				
4	—	W ⁵	W ⁴	10	10	10	10.0	0	8	5.3	7.1	9.1	6.8	95.6	94.9	99.3	102.2				
5	NW ⁵	W ²	W ¹	8	9	3	6.7	6	2	3.2	6.8	10.1	4.9	98.0	95.4	101.1	98.9				
6	W ¹	W ¹	W ²	0	1	0	0.3	6	4	3.5	6.8	10.1	4.2	98.6	97.3	100.0	103.4				
7	E ¹	E ¹	S ¹	8	8	0	5.3	2	0	4.5	9.2	10.7	6.1	97.1	96.6	101.4	101.1				
8	—	SW ⁴	NW ⁴	3	10	3	5.3	1	7	3.0	8.4	9.9	6.2	95.0	96.8	101.2	101.0				
9	—	W ¹	—	6	7	10	7.7	6	5	3.0	6.8	11.2	6.5	95.3	96.6	104.8	1.1.9				
10	N ²	W ¹	NW ⁴	10	10	10	10.0	0	7	1.3	6.1	10.6	6.3	95.1	91.6	100.6	101.9				
11	E ²	S ²	—	0	0	0	0.0	4	2	2.3	7.1	14.0	6.9	97.1	96.1	100.0	1.1.9				
12	W ¹	—	—	0	0	1	0.3	0	0	3.2	6.3	10.2	4.3	97.6	9.7	101.9	102.0				
13	—	—	W ¹	6	6	0	4.0	0	5	3.0	5.8	9.4	5.9	98.6	97.8	100.5	101.4				
14	W ²	SW ²	SW ³	1	4	3	2.7	4	4	3.2	6.4	10.8	6.3	96.9	95.4	103.2	102.3				
15	—	W ²	—	9	3	1	4.3	5	1	3.7	9.1	11.8	7.1	98.6	100.9	98.3	103.9				
16	W ²	SW ³	W ²	2	10	5	5.7	5	5	3.7	6.9	10.7	6.0	94.5	95.1	99.8	101.2				
17	W ²	W ³	W ⁴	1	10	10	7.0	4	5	4.3	6.3	9.0	6.3	99.1	99.6	102.1	103.6				
18	W ⁴	W ⁶	W ⁴	1	2	3	2.0	7	7	3.4	6.5	9.0	6.9	98.8	99.9	103.9	104.6				
19	W ²	SW ³	S ¹	1	1	0	0.7	6	1	3.5	12.9	15.2	5.2	94.1	88.5	88.2	99.1				
20	W ¹	E ¹	—	8	1	10	6.3	3	1	4.6	6.9	9.1	6.4	96.4	95.2	98.1	99.6				
21	N ¹	S ³	W ¹	9	9	1	6.3	5	4	2.9	6.9	9.9	6.0	95.1	95.2	101.1	100.2				
22	W ⁴	W ⁴	W ⁴	10	10	10	10.0	7	8	3.2	5.9	10.1	6.0	97.0	96.2	101.8	1.0.1				
23	W ⁴	W ³	W ³	10	10	8	9.3	7	6	3.6	7.1	10.2	5.1	97.5	97.7	104.9	101.8				
24	S ¹	W ²	W ¹	1	7	3	3.7	5	0	2.6	6.1	9.4	6.0	99.3	99.9	101.2	101.1				
25	—	W ³	W ⁴	6	10	2	6.0	1	7	3.9	5.4	10.2	6.2	99.3	97.8	102.9	102.8				
26	NW ⁴	NW ⁴	NW ⁴	3	3	1	2.3	6	6	2.9	4.1	11.8	6.4	102.6	99.3	104.5	103.7				
27	NW ¹	NW ¹	NW ¹	3	3	0	2.0	3	0	3.8	5.2	10.5	6.1	100.9	99.1	101.3	102.9				
28	—	W ²	—	0	0	3	1.0	0	2	3.9	4.2	11.0	6.0	104.1	100.7	101.8	103.2				
29	—	—	W ¹	0	0	0	0.1	1	0	3.9	4.2	11.0	5.8	102.3	100.1	98.5	102.4				
30	—	N ¹	W ¹	0	4	0	1.3	3	0	3.3	4.0	9.1	6.0	102.9	100.0	102.9	103.2				
Közép	—	—	—	4.8	5.9	4.0	4.9	3.6	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása : N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szelerősség : 1.8. százalékokban : 7. 1. 6. 0. 6. 9. 59. 13.

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

felé való fordulásával és a felhők szétoszlásával a levegő ismét átmelegült és hónapban nagyobb mérvű hőmérsékcsökkenés többé nem is mutatkozott. A 11. és 20-ik közti napok e hónapnak esőkben és égi háborúkban leggazdagabb időszakát képezték. A hónap utolsó harmada túlnyomólag DNY-i szelek mellett különösen kitűnt tartós nagy melegsége, szárazsága és csapadékhánya által. — A hőmérsék valódi (24 órai) közepei voltak: Árvaváralja 16.5, Beszterczébánya 19.8, Ruszskabánya 19.6, Debreczen 21.5, Budapest 22.5, Pozsony 22.1, Sopron 21.6, Zágráb 23.3, Fiume 25.6 C. fok. Ezek — kivált a nyugati vidéken — a normálisnál magasabbak voltak, átlagban 1.5 fokkal. A hőmérsék minimuma (Árvaváralja + 5.0, Debreczen 12.4, Budapest 13.1, Fiume 15.6 C. fok) mindenütt 5-én, vagy 6-án, maximuma 21-én vagy 31-én jelentkezett. — A légnyomás (Debreczen 750.4, Budapest 748.3, Fiume 759.0 mm.) 1—2 mm-rel haladta meg normális értékét; maximuma 25-ikén, minimuma 2-ikán lépett fel; havi ingadozása csak 12—14 mm-t tett ki. — A csapadékok havi összégei voltak: Árvaváralja 134, Beszterczébánya 180, Késmárk 49, Ruszskabánya 34, Temesvár 41, Debreczen 129, Budapest 31, Pozsony 43, Sopron 44, Zágráb 11, Fiume 40 mm. A csapadékgyakoriság igen változó volt; leggyakrabban esett Árvaváralján (15 napon), különben többnyire 6 és 9 között váltakozott a csapadékos napok száma.

KURLÄNDER IGNÁCZ.



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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