

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is  $3\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

## HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XXIX. KÖTET.

1897. OKTÓBER

338. FÜZET.

### Telegrafozás vezető drót nélkül.\*

A távolba való jeladás fizikai szempontból az energia átvitele a jeladó állomásról a felfogóra. Mikor valaki után kiáltunk, gégeinkben hang-energiát keltünk, a mely a levegőn át elterjed s az illetőnek a dobhártyája felfogja; a világító torony fényenergiája is a levegőn át kerül a távoli hajós szemébe, mely azt felfogja. A *jeladó* valamilyen energiát kelt, a *vezető közeg* továbbítja, s a *felfogó* felfogja azt; ez a jeladás fizikai alapja.

Eleinte a hang- és a fényenergia szolgált jeladóul nagy távolságra is, mint a hogy az egymással való közlekedésre a természet is ezzel ruházott fel bennünket. Ismerjük mindannyian a jeladás e módjainak hiányait, a melyek nagyobb távolságra azokat hasznavehetetlenné teszik. Erős ködön a világító tornyok fényóriásai nem bírnak áthatolni, s még a Napot is elhomályosítja a felhő; a hegyek pedig egyenesen útját állják a fénynek. Szél ellenében már kis távolságra sem értjük a beszédet; s csak kissé kedvezőtlen időben is a nagy hadihajók legerősebb kürtjelei alig 1—2 kilométerre hallhatók. De ha megmérjük, feltűnik, mily kicsiny a hang energiája, úgy hogy nem csodálkozhatnak gyors elszóródásán, annyival inkább, mert a Földünkön levő testek jó része erősen nyeli a hangot. Nagy távolságokra eddig csak az elektromágnesi telegráf felel meg, mert ebben sikerült a nagy erejű elektromos energiát kis veszteséggel nagy távolságra átvinni, *de csak vezető dróton.*

Nem lehet-e az elektromos energiát a levegőn átvinni, úgy mint a hangot és a fényt? Ez a kérdés sok kísérletezőt foglalkoztatott az utóbbi időben. Az utat erre Faraday fölfedezése óta az indukció kijelölte volt; újabban pedig különösen Hertz kísérletei vitték előbbre a kérdés megoldását, a ki megmutatta, hogy az elektromos szikrában keletkező elektromos rezgések — oscillatiók — a térben hullámszerűleg terjednek el — akár a hang; még pedig közel a

\* A posta- és telegráf-tanfolyamon 1897. június 30-ikán tartott nyilvános előadás.

fény terjedési sebességével (300,000 km. mp.-enként) haladnak nemcsak a levegőn, hanem minden szigetelőn, tehát oly anyagokon is, melyeken a fény nem hatol át. Hegyen, kövön, levegőn, fán ezek a láthatatlan hullámok egyaránt áthatolnak, csak a jóvezetők — fémek — fogják el őket. E vizsgálatok után kétségtelenné vált, hogy az elektromos energiát drót nélkül is átvihetjük, s így sikerülni fog az elektromos telegráf vagy telefon vezető drót nélkül is.

Az első kísérletezők jórészt Faraday indukziós kísérletéből indultak ki s ez úton próbáltak telefonösszeköttetést létesíteni. Különösen az angol »Post-Office« tett több ily irányú kísérletet; így a többi között 1895-ben, mikor Oban és Mull szigete között a kábel elszakadt s nem volt kábelhajó, mely gyorsan kijavíthatta volna, W. H. Preece-nek a következő módon sikerült mintegy 5 kilométerre telefonban tiszta jeleket adni. A két állomáson Oban-ban és Mull szigetén a parton két párvonalos óriási zárt vezeték volt felállítva. Az egyikbe erős váltakozó áramot kapcsolt, a másikba telefont. Az elsőben  $2\frac{1}{2}$  lóerő energiájú áram felhasználásakor a telefonban zörejt lehetett hallani. Most már a jeladó állomáson az áramkörbe kapcsolt megszakító segítségével rövidebb vagy hosszabb ideig zárta az áramot s így a telefonban a pont és vonalnak — Morse-jeleknek — megfelelő rövidebb vagy hosszabb zörejek keletkeztek. E mód azonban nem bizonyult a gyakorlatban továbbfejleszhetőnek, mert a használt eszközök már e kísérletben is költségesek s óriási méretűek voltak s növelésök nagyobb távolságra lehetetlen.

Magam is tettem az előző években kísérleteket hasonló irányban, mi közben vezető közegül a Földet használtam fel. A földáramok vizsgálata közben tapasztaltam, hogy a földlemezekkel összekötött galvanométerben az elektromos vasúti kocsik járásával megfelelő kiütéseket kaptam. Ez arra indított, hogy megvizsgáljam, miként terjed el a telefonáram a Földben s nemcsak egész tisztán lehetett mintegy 100 méternyire a beszédet hallani, hanem két különböző periódusú hullámzó áramot megfelelő rezonátorokkal sikerült egymástól elválasztani, a miből következik, hogy e hullámzó áramok egymást a Földben nem módosítják. Külföldi utam megakadályozott a kísérleteknek nagyban való folytatásában, de azért egyre érdeklődtem a dolog iránt s a mult télen Angolországban tartózkodva, fölkerestem Preece-t, hogy a további indukziós kísérletekről tudakozódjam. Tőle tudtam meg, hogy az újabb kísérletek Hertz-hullámok használásával történnek, s hogy a Marconi-féle rendszer bámulatos érzékenységűnek bizonyult. Preece szíves volt megismertetni Marconi-val, ezzel az igen szeretetre méltó fiatal olasz elektrikus-

sal s megengedte, hogy a kísérletek alkalmával az egész rendszert működésében is megfigyelhessem. E kísérletek eredménye meglepett; a jeladás levegőn, falakon, hegyen át olyan biztos volt, akár a drót-vezetékes telegráfon s hozzá az egész szerkezet olyan egyszerű és ügyes, hogy ez a találmány, véleményem szerint a telegrafiát sok téren hatalmas lépéssel viszi előre. Röviden megismertetem Marconi rendszerét.

\* \* \*

Említettem, hogy Marconi az elektromos hullámokat használja fel; szólnom kell egész röviden e hullámokról is.

A szikra vizsgálata, az elektromosság rejtvényének a kulcsa vezette Hertzet az elektromos hullámok fölfedezésére. Elméletileg Helmholtz és W. Thomson előre mondotta, majd Feddersen kísérletileg is megmutatta, hogy az elektromos szikra, melyet mi egy fellobbanással megszűnni látunk, sok esetben a folyton gyengülő szikrák egész sorából áll, s miként a kilódított inga mozgása, csak több ide-odalgengés után szűnik meg. Az ilyen többszörös szikrát oscillálónak mondjuk, miként az ingát, vagy a hangvillát.

Nem minden szikra oscillál, valamint nem minden inga leng. És ha megfigyeljük az inga oscillálását, egy kis átvittel tájékozást szerzünk, hogy mikor oscillál a szikra.

Két ingát veszek. Az egyik finom fonálon csüngő fémlemez, a másik ugyanolyan nagy vékony selyem papiroslemez. Mind a kettőt egy magasságról elejtve, nagy különbséget látunk mozgásaik között; a fém-inga sok lengés után nyugszik csak meg, a papiros-inga ellenben lassú mozgással azonnal visszatér egyensúlyi helyzetébe s ott nyugalomban marad. Az első oscillál, a második nem, de ez is oscillálóvá válik, ha kis gömbbé gyűröm össze.

E kísérletből kitűnik először is, hogy ugyanazon légellenállás mellett a nagyobb tömegű — tehát nagyobb energiájú és tehetetlenségű — fém-inga oscillál, de kisebbitve az ellenállást, a papiros-inga is oscillálóvá válik. Így hát a mozgó energia, a mozgó tömeg tehetetlensége s a legyőzendő ellenállás között meghatározott aránynak kell lenni, hogy az inga oscilláljon, és pedig minél nagyobb az energia és a tehetetlenség s minél kisebb az ellenállás, annál biztosabban válik oscillálóvá.

Ilyen formán van a dolog az elektromos szikrával is.

Az elektromos energia nagysága, az elektromos tehetetlenség, az ú. n. *önindukció* s az ellenállás meghatározott arányánál a szikra oscilláló és pedig nagy energia és önindukció kell, mert a légréteg ellenállása nagy. Nagy energiát nagy kapacitású vezetők — pl. leydeni battria — adnak, nagy önindukciót sok menetű, vasmaggal

bélelt dróttekercecsek fejtenek ki; ezek felhasználásával oly lassú elektromos rezgéseket kapunk, a melyek forgó tükörben könnyen láthatók.

A következő kísérlettel mutathatjuk ezt be.

Leydeni palaczkot két fémgömb között sütök ki, melyek egymástól 4—5 mm. távokra vannak. A szikrát, akár közvetlenül, akár forgó tükörben nézzük, csak egynek látjuk; bármily sebesen forgatom is a tükröt. Ez megfelel a sima selyem-papiros inga esetének: nincs oscilláció. Kicsiny az energia, kicsiny az önindukció és nagy a légréteg ellenállása.

Most azután egy palaczk helyett 16-os battériát sütök ki a sok menetű dróttekerccsen át az előbbi gömbök között és a forgó tükörben minden csattanáskor 4—5 szikrából álló sort látunk, melyek közül az első a legfényesebb, a többi fokozatosan gyengül.

A kísérlet berendezését az 1. ábrán látjuk. *C* jelenti a leydeni battériát, *L* a dróttekerccset, *O* a gömböket, melyek között az oscilláló szikra keletkezik; *I* a Ruhmkroff-induktor, mely a battéria töltésére szolgál, *i* árammegszakító és *T* a forgó tükör; *B* a galván-telep.

A szikra oscillációjának tartamát megmérhetjük, ha ismerjük a tükör forgási sebességét s az eredmény az elméletnek megfelelően az, hogy olyan oscillációkkal van dolgunk, melyek másodpercenként 60—1000 millió rezgést végeznek. Ez elektromos rezgések tehát, számukat tekintve, a hangvillák (16—30,000) és a fényforrások (400—800 billió) rezgése között foglalnak helyet.

A másodpercenkénti rezgések száma a két vezető méreteitől, alakjától s elhelyezésétől függ, melyek között a szikra átüt. Két olyan vezető, melyek között oscilláló szikra keletkezik, oscillátort alkot s ennek ép úgy meg van a maga határozott elektromos rezgésszáma, mint a hangvillának a maga hangja. Ilyen oscillátor például az, a mely két fémkorongból áll, melyekhez fémszáron két kis gömb van erősítve (2. ábra). Ha a két kis gömböt 2—3 mm.-re közelítjük s a korongokat influenzia-géppel vagy Ruhmkorff-fal kötjük össze, közöttök oscilláló szikra keletkezik.

Az elektromos gép méretei általában nincsenek hatással az oscillátor rezgésszámára, ép úgy mint a hangvilla hangja is független az ütő méreteitől.

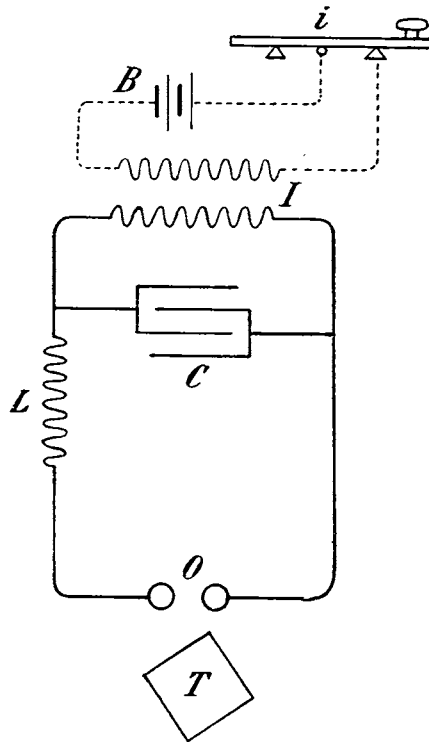
Hertznek nagy érdeme, hogy kimutatta, hogy az elektromos oscillációk a térben hullámszerűleg terjednek, akár mint a hangvilláé vagy a gyertyafényé; még pedig terjedési sebességük levegőben, légüres térben közel megegyezik a fényével (300,000 km. másodpercenként).

Ez teszi az ő nevét halhatatlanná.

Nem foglalkozhatom részletesen az elektromos hullámok ismeretetésével, csak két sajátágukat említem fel, mint a melyek fontosak Marconi telegráf-rendszerének megértésére.

Az első egyúttal bizonyítja annak is, hogy az elektromos oscillációk hullámszerűleg terjednek a térben, mert teljes analógiáját ismerjük a hangnál. Ez a rezonancia jelensége.

Két egyenlő hangvillát helyezek egymástól távolabb s a vonót

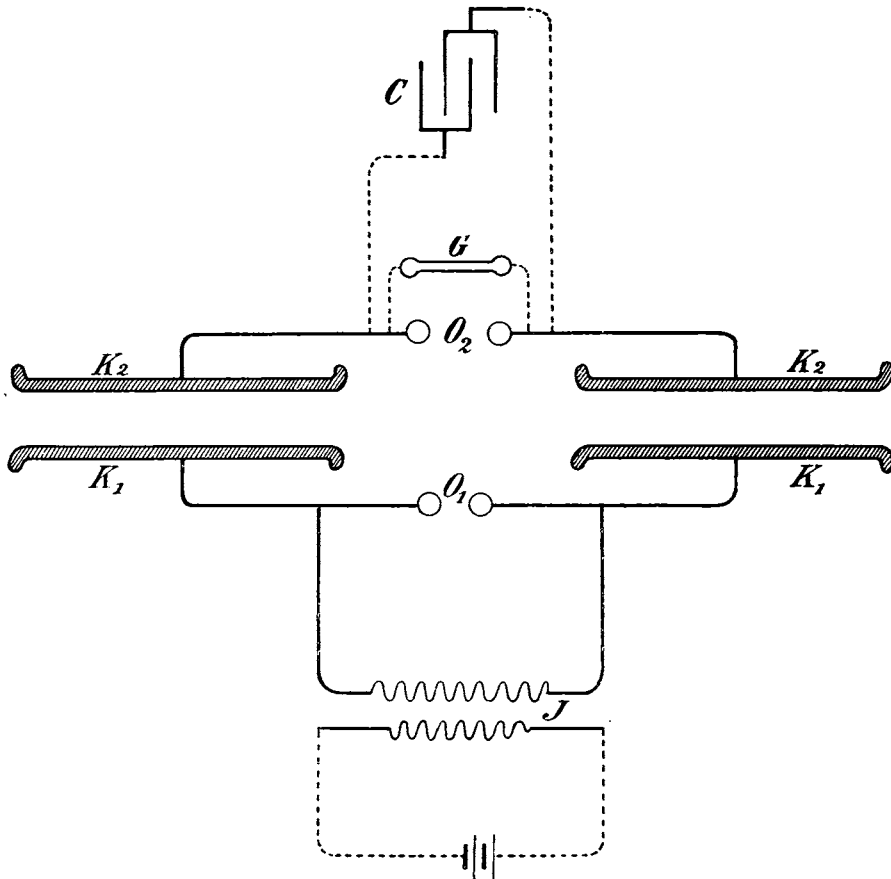


I. ábra.

az egyikén végig meghúzva, tapasztalom, hogy a másik is megszólal; az elsőből érkező hullámok megfelelő időközökben ütögetik a másodikat s így az is rendesen hangzik. Megszűnik ez a jelenség, ha az egyik hangvillát elhangolom, pl. kis viaszgömböt ragasztok reá, s minél inkább elhangolom, annál gyengébben szól a másik. Hasonló rezonanciát látunk az elektromos oscillátorokon, ha egyenlők a rezgésszámaik.

Két egyenlő oscillátort — az előbb leírt korongalakúakat — helyezek egymás mellé, de egymástól levegővel és üveggel elszigetelve

(2. ábra). Az elsőt ( $O_1$ ) a Ruhmkorff-fal kötöm össze, a másodiknak ( $O_2$ ) két kis gömbje közé kis Geissler-csövet kapcsolok ( $G$ ). Megindítom a Ruhmkorff-ot, az elsőben oscillációk keletkeznek s a Geissler-cső szépen világít, annak jeléül, hogy a másodikban is oscillációk vannak, ámbár a két oscillátor között vezető összeköttetés



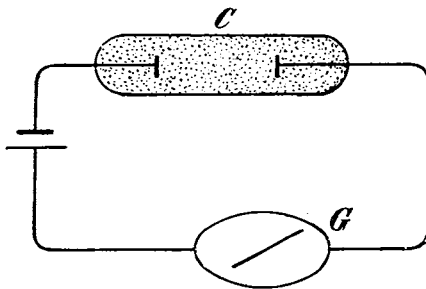
2. ábra.

nincs. Most a második oscillátort elhangolom — úgy, hogy fémgömböt vagy kis leydeni palaczkot kapcsolok hozzá — s a Geissler-cső többé nem világít, és ha változtatható kapacitást, két eltolható lemezből álló kondenzátort ( $C$ ) veszek: szépen látjuk, hogy a cső fokozatosan elsötétül, a mint a lemezeket egymáshoz közelítem s ismét világít az eltávolításkor.

A másik nevezetes tulajdonsága az elektromos hullámoknak az, — melyet, úgy tudom, Branly vizsgált meg először 1890-ben, —

hogy ha fémreszeléket érnek, ennek galvánellenállását rendkívüli mértékben csökkentik. Tudvalevőleg a finom fémpor ellenállása igen nagy, úgy, hogy ha galvánelemet finom fémreszeléssel töltött csövön és igen érzékeny galvanométeren (3. ábra) át zárunk, alig kapunk kiütést, mert a »coherer« ellenállása legalább is több ezer ohm, tehát majdnem szigetelő. »Coherer«-nek O. Lodge angol fizikus nevezte el az ilyen finom fémreszeléssel töltött csövet, melybe két végén vezetődrótok vannak erősítve.

Ha azonban a coherert elektromos hullámok érik, pl. szikrát üttetünk át a közelében, a galvanométer tűje azonnal erősen kiüt, annak jeléül, hogy a galvánellenállás csökkent. Ilyenkor a coherer ellenállása 5—6 ohm-nál nem több, s a mi különösen érdekes, ilyen is marad, ha az elektromos hullámok meg is szűntek, mindaddig, míg a coherert, kissé ráütve, meg nem rázzuk. Rázáskor a galvanométer



3. ábra.

tűje visszatér nyugalmi helyzetébe, tehát a fémreszelék megint nagy ellenállású lett. Azt mondhatjuk, hogy az elektromos hullámok polározzák a fémreszeléket, a rázás depolározza. A coherer Branly szerint érzékenyebb, ha két fajta fémreszelék keverékével van megtöltve; Lodge szerint pedig még jobba válik, ha az üvegcsövet erősen kiszivattyúzzuk; Lodge ajánlotta legelőször azt is, hogy a coherer áramkörébe csengőt csatoljunk, melynek kalapácsa a coherer-re polározásakor ráüt s így automatikusan depolározza.

Nagyon érdekes kérdés, hogy miben áll a hullám polározó hatása a coherer belsejében. A legközelebbi gondolat az, hogy talán a kis fémrészek között a hullám keltette kisülések, szikrák (esetleg Volta-ívek) válnak az áram vezetőivé. De hát akkor miért marad meg a polározás a hullám hatása után is? Lord Rayleigh mondotta, hogy a leggondosabb mikroszkópi kutatás dacára sem látott polározás közben a coherer belsejében szikrákat, úgy hogy ma

még nyílt kérdés, miképen jó létre a coherernek illetően nagy ellenállásbeli változása a Hertz-hullámok hatása következtében.

\* \* \*

A Hertz-féle hullámok imént felsorolt tulajdonságaiból most már könnyen felépül a drótnélküli telegráfnak Marconi-féle rendszere. Marconi a jeladásra, az elektromos energia átvitelére, nem áramot, hanem elektromos hullámokat használ. A *jeladó egy oscillátor, a jelfogó pedig egy vele rezonáló coherer*, mely egy közösleges relais áramkörébe van iktatva. A relais-be ismét csengő van kapcsolva. A jeladóban keletkező hullámok a levegőn áthatolva, a coherert polározzák s ezzel a relais-t működésnek indítják. Ettől a csengő, melynek harangja le van véve s a kalapácsa a coherre üt, mozgásnak ered, úgy hogy a coherert depolározza s a jel azonnal megszűnik, ha újabb elektromos hullámok nem érik. Ez esetben a relais-be csatolt Morse-írógép rövid jelet vagyis pontot ad. Ha azonban a jeladó állomáson az oscillációk hosszabb ideig tartanak, a csengő depolározta coherert az újabban érkező elektromos hullámok ismét polározzák s i. t. a relais és a csengő tehát apró megszakításokkal depolározódván, hosszú jelt — vonalat — ad az írógép.

Ennek az egyszerű módnak gyakorlati berendezését a Marconi rendszerében a 4. ábrán látjuk. A rajz felső részén van a jeladó, alul a jelfogó készülék. Lássuk e két rész berendezését sorban.

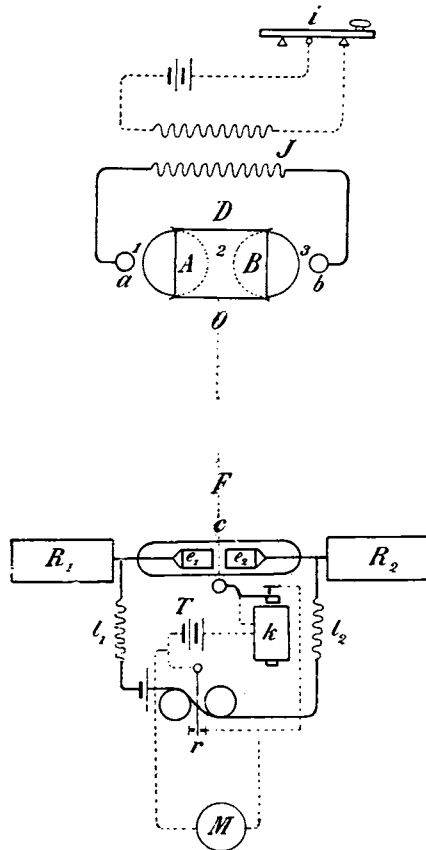
1. *A jeladó (O)* nem egyéb mint a Righi-féle oscillátor, vagy radiátor. Két tömör sárgaréz gömb ( $A, B$ , 10 cm. átmérővel) vaselinolajjal telt szigetelő edénybe ( $D$ ) van félig erősítve, másik felük szabadon van a levegőben; ezektől mintegy 1—2 cm. távolra két kisebb gömb ( $a, b$ ) van, melyek a Ruhmkorff-induktor ( $\mathcal{F}$ ) másodlagos tekercsével állanak kapcsolatban. Az induktor indító vezetékébe van kapcsolva a telep s az árammegszakító ( $i$ ), közösleges Morse-billentyű. Az induktor működésekor a gömbök között szikrák ütnek az 1, 2, 3 közőkön át s a két nagy gömb között keletkezik az oscilláló szikra, mert ott van a legnagyobb energia, önindukció és a legkisebb ellenállás.

Az itt felsorolt méretek mellett másodpercenként körülbelül 250 millió oscilláció keletkezik, úgy hogy a hullámok hossza közel 120 cm.

2. *A jelfogó (F)* főalkatrésze a *coherer (c)*, egy körülbelül 4 cm. hosszú üvegcső, melybe beforrasztott platinaszárakon két kis ezüst henger ( $e_1, e_2$ ) van szorosán beerősítve. A hengerlapok köze mintegy  $\frac{1}{2}$ —1 mm. finom ezüst és nikkel reszeléssel van kitöltve (96% nikkel, 4% ezüst és egy kis nyoma a higanynak).



Az egész csőből a levegő 3—4 mm. nyomásra van kiszivattyúzva. Hogy a coherer épen a jeladó oscillációra rezonáljon, kétoldalt fémből való vezető szárnyak ( $R_1$   $R_2$ ) vannak hozzáerősítve, melyek hosszát úgy kell választani, hogy az egész épen rezonáljon az oscillátorral. Ezt kísérlet útján lehet meghatározni. A coherer a teleppel ( $T$ ) és a relais-vel ( $r$ ) egy áramkörbe van csatolva; ebben vannak



4. ábra.

még az  $l_1$   $l_2$  kis tekercsek is, a melyek az áramkört elhangolják, úgy hogy ez elektromos hullámokra csak a szárnyak és a coherer rezonálnak.

A relais-ből indul ki azután párvonalosan két áramkör, az elsőbe a csengő ( $k$ ), a másodikba az írógép ( $M$ ) van kapcsolva. Az egész rendszer működését a 4. ábrán látjuk. Előadásom alkalmával az előadó teremben volt a felfogó szerkezet, teljesen az előbb leirt módon

összeállítva, a harmadik teremben volt a jeladó Righi-oscillátor, melynek gömbjei csak 4 cm. átmérőjűek, úgy hogy a keletkező hullámok rezgésszáma  $1\frac{1}{2}$  milliárd s a hullámhossz közel 20 cm. Mikor a harmadik teremben a jeladón az árammegszakítót egy pillanatra bezártuk, oscilláló szikra keletkezett, s ugyanabban a pillanatban az előadó teremben a relais koppant és a csengő megszólalt, az írógépen pedig egy pontjel keletkezett.

Ha a jeladón az áramot hosszasan zártuk, egymásután több oscilláló szikra ütött át, s a jelfogón a relais és a csengő hosszasan kopogott, az írógép pedig vonalat irt. A Morse-jelekre begyakorolt fül a kalapács kopogásából tisztán hallhatja a telegrammot. A közbeszó ajtókat is bezártam volt, a mi nem változtatott észrevehetőleg a gép működésén; a jelek ép oly szabatosak voltak, mint előbb.

A rezonátorszárnyak szerepéről a rezonátor eltávolításakor győződünk meg. A gép ekkor is felfogott egyes jeleket, de többé nem oly biztosan és sok jel kimaradt, mert a coherer csak az erősebb oscillációkra reagál. A rezonátorok a hullámok energiáját összegyűjtik s így tőlük a jelfogó érzékenyebbé válik; de arra is szolgálnak, hogy a jelfogó csak a hozzátartozó jeladó hullámait fogja fel s más esetleges hullámok ne zavarják működésében. Tényleg két gép egymást nem zavarja, ha különböző oscillációkra van »hangolva«. A hangolás igen könnyű a szárnyak méreteinek változtatásával.

\* \* \*

A Marconi-rendszerrel nagy távolságra az első kísérleteket Angolországban a »Post-Office« tette e télen; először Salisbury-síkján mintegy 4 angol mérföldnyi távolságra (6·4 km.) s mindjárt sikerrel. A jelek kifogástalanok, tiszták voltak még kis, 16 cm. szikratávólú Ruhmkorff használata mellett is. Nagyobb távolságra az elektromos energiát már növelni kellett; ezt az oscillátor gömbök vagy a Ruhmkorff-feszültségének növelésével érjük el. Ez utóbbi mód a hatásosabb, mert az energia, és így a hatás távolsága is a feszültség négyzetével, holott a gömbök átmérőjével csak egyszerűen arányosan nő.

Később a Bristol-csatornán át a 15 km. távolra levő Penarth és Brean-Down között tett kísérletekben már nagyobb induktort használtak, körülbelül 50 cm. szikratávolságút. A jeladás itt is kitűnően sikerült, noha közben a Flatholm-sziget hegyein kellett a hullámoknak áthatolniuk, vagy őket megkerülniök. Ez utóbbi kísérletekben jónak bizonyult a coherert oly szárnyakkal látni el, melyek a Föld felett mintegy 30 méternyi magasságban vannak, s mind az oscillátor,

mind a coherer egyik sarkát a Földre levezetni. A coherer másik sarkát drót kötötte össze a magasban levő stanniolsárkánnyal, vagy oszlopon álló fémkúppal.

E kísérletek közben néhány érdekes megfigyelést is tettek.\* Így először is, hogy telt oscillátor gömbök majdnem kétszer akkora hatásúak, mint az üresek; azután meg, hogy a coherer akkor is működik, ha kettős fémszekrényben van. Ez a megfigyelés látszólag ellentétben van Hertz kísérleteivel, a ki azt találta, hogy az elektromos hullámok a rendes vastagságú fémlemezeken nem hatolnak át. Ezt O. Lodge is így találta, de megjegyzi, hogy a szekrényen a legkisebb mikroszkópi nyílás is elegendő, hogy rajta a hullámok behatoljanak. Meglehet, hogy Marconi megfigyelésében az eltérést ez magyarázza meg, vagy pedig a használt energia nagyobb volta, úgy hogy még elég hatolhatott át a fémfalon a coherer polározására.

\* \* \*

A kísérletekben a gépek kifogástalan működése s az aránylag rövid idő alatt 15 km.-re elért pozitív eredmények kétségtelenné teszik, hogy a Marconi-rendszer, ha ma még nem is teljesen kész, de minden esetre nagy reményekre jogosít a vezető drót nélküli telegrafia terén. Hiszen előre mondhatjuk, hogy a hatástávolság a 15 km.-en túl tetemesen fog még növekedni. Először is növelhetjük az oscillátorból kisugárzó elektromos energiát nagyobb feszültség és nagyobb méretű vezetők (kapacitás) alkalmazásával; azután még valószínű, hogy sikerül a coherert is érzékenyebbé tenni, ha a benne végbemenő jelenségekről a további vizsgálatok felvilágosítást adnak.

Nem kis haszna ez eljárásnak az sem, hogy aránylag kis terjedelmű, olcsó eszközökkel dolgozik s a már meglévő gépeket is felhasználja. De azért nem szabad azt gondolnunk, hogy mindjárt fölöslegessé teszi a városok közötti telegráfdrótokat; de igenis jó szolgálatot tehet már ma mindenütt, a hol ily vezetékek felállítása nehézséggel jár. Így első sorban a hajók, a part, meg a világítótoronyok közötti jeladásban fog nagy szolgálatot tenni, mert, mint említettem, a hang- és fényjelzők gyakran felmondják a szolgálatot. Ugyszintén a kisebb kábeleket is fölöslegessé teheti, a mi pedig fontos, mert a kábel lefektetése sok pénzbe és időbe kerül.

Azt hiszem, nem kis szerepe lesz az ideiglenes vagy mozgó vezetékű, így különösen a tabori telegrafia terén, a hol rendkívüli egyszerűségével, ha szabad mondanom — az ideált éri el. Áttelegra-

\* Preece »The Electrician« 1897. XXXIX.

fozni az ellenséges táboron oly eszközökkel, melyeket egy katona a hátán elbir, s hozzá nem lehet útját állani: ennél többet kívánni nem lehet. Igaz, hogy elfoghatják; de hát azon is lehet segíteni!

Bár mekkorának bizonyuljon is alkalmazhatóságának tere, annyi kétségtelen, hogy Marconi az elektromos hullámokkal tett laboratóriumi kísérletekből ügyes csoportosítással oly telegrafáló rendszert alkotott, mely a gyakorlatban rövid idő alatt meglepő és reális eredményre vezetett. Ez, ha nem is fölfedezés, de bizonytal érdem.

KLUPATHY JENŐ.

## Korunk nagy messzelátói.\*

A mult század végén az észlelő asztronómia jelentékenyen föllendült, a mi leginkább egy férfiú tevékenységének volt eredménye. William Herschel, ki Sloughban, Windsor mellett lakott, saját készítményű és addig utól nem ért optikai erejű tükrös távcsöveivel átvizsgálta az eget és ezernyi új dolgot fedezett föl: kettős csillagokat, csillaghalmazokat és ködfoltokat. A szárazföld csillagászai e fölfedezések legtöbbjét nem is bírták igazolni, mert messzelátóik fényereje csekély volt ahhoz, hogy a tér ama mélységeibe hatoljanak, melyeket Herschel teleszkópja feltárt. Abban az időben bizonyos jogosultsága volt ama nézetnek, hogy Herschel műszerei az e téren elérhetőnek határát jelzik, mert a negyven lábnyi óriási teleszkóp, melynek tükre három lábnyi átmérőjű volt, alkalmazásakor nagyon is kényelmetlennek bizonyult és egyetlen éjszaka elég volt arra, hogy tükre fényezését elrontsa. Herschelnek nem is sikerült ismét használhatóvá tennie. A negyven lábnyi óriás tehát rom maradt az elérhetőnek határán és Herschel azután kizárólag csak húsz

\* Klein J. Hermann cikke a »Westermann's Illustrierte deutsche Monatshefte« 1897. évi áprilisi számában.

lábnyi teleszkóppal észlelt, melynek tükre 18 angol hüvelyknyi (457 mm.) volt.

Herschel halála után a nagy tükrös távcsövek készítésében persze jóval túl mentek az előbbi határon: lord Rosse hat lábnyi (1·83 m.) tükörrel fölszerelt reflektort szerkesztett; Lassell négy lábnyi (1·22 m.) tükör-átmérőjűt; épen ilyen nagy tükrös távcső van Melbourne-ban. De ez óriási műszerek egyáltalában nem feleltek meg a várakozásnak.

Az észlelő asztronómia haladása a Herschel utáni időszakban egészen korunkig, majdnem kizárólag a teleszkópok egy másik fajtájához: az achromatikus refraktorhoz fűződik, melyben a csillagtól érkező fénysugarak nem esnek tükörrre, hanem az »objektivet« (tárgylencse) alkotó üveglencsék egész rendszerén haladnak keresztül és töretnek meg.

Az asztronómiai refraktor szerkesztése tehát egyértelmű a színtelen objektiv-, vagyis olyan üveglencsék rendszerének szerkesztésével, melyek a rajtuk keresztül haladó fénysugarakat törik és színtelen éles képpé egyesítik. Herschel idejében nem tudtak 3—3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> hüvelyknyi (7·6—8·9 cm.) átmérőjűeknél nagyobb achromatikus objektiveket

készíteni, és ezek is csak elmosódott képeket adtak, miért is a nagyobb méretekben könnyebben előállítható tükrös távcsövekkel segítettek magukon. Egyenlő méretek mellett azonban az achromatikus refraktor messze felülmulja a tükrös távcsövet optikai hatás és könnyű velebánás szempontjából; ezért az optikusok törekvése folyton nagyobb objektívek készítésére irányult. A nehézségek azonban, a melyekre akadtak, sokáig leküzdhetetleneknek látszottak és csak Fraunhofer-nek (szül. 1787., megh. 1826.) sikerült végre leküzdésök. Módszert talált fel, hogy optikailag hibátlan üveget nagyobb darabokban állíthasson elő, hogy az üvegyanyagot törési viszonyaira nézve pontosan megvizsgálhassa és az üveglencsét pontos alakjok változtatása nélkül csiszolhassa; e mellett kifejette az achromatikus objektív matematikai elméletét is, s ezt tette gyakorlati munkássága alapjával.

A Fraunhofer-féle refraktorok a képek élessége dolgában minden más messzelátót felülmultak és midőn 9 hüvelykes objektívvel ellátott nagy refraktort sikerült elkészítenie, a tükrös messzelátó kiküszöbölése már csak idő kérdésének látszott.

Ez a nagy refraktor 1818-ban készült el és a dorpati csillagvizsgálóba került, hol Struve kezében csakhamar sokkal hatásosabbnak bizonyult, mint a milyenek a Herschel-féle tükrös távcsövek voltak. E műszert, mely akkor csoda számba ment, még ma is használgják és főekessége a dorpati csillagvizsgálónak.

De e nagy refraktor előállítás után továbbra is megmaradtak a nagy méretű achromatikus objektívek készítésének nehézségei és az eredmény kétes volt.

Utzschneider, a Fraunhofer-féle optikai intézet részese, 1825-ben arra vállalkozott, hogy a müncheni

csillagvizsgáló számára 12 hüvelyk (292 mm.) objektív-átmérőjű refraktort készítt, és pedig 3 év alatt, 30,000 frtért.

Fraunhofer már a kórágyon feküdt, midőn erről értesült és úgy nyilatkozott, hogy vigyázatlanság, ily méretű objektív elkészítését elvállalni, a mennyiben utolsó üvegolvasztásai mind rosszul sikerültek. Ehhez járult, hogy Fraunhofer halála után senki sem akadt, a ki az ő üvegolvasztása módszerét ismerte volna és a bajor miniszterium, mely az eljárás lepecsételt leírását őrizte, nem akarta Utzschneidernek kiadni. Így letelt a három év, a nélkül, hogy a refraktor elkészült volna, sőt Utzschneider állítólag 30,000 frtot költött hasztalanul kísérletekre. A szállításra két évi haladékos kapott, de a két év is elmúlt és a műszer nem készült el; végre, egy évvel később megvolt az objektív. Lamont, a ki a műszert a bajor kormány megbízásából megvizsgálta, úgy találta, hogy az objektív nem 12, hanem csak 10 $\frac{1}{2}$  hüvelyknyi, de mivel kitűnő hatású volt, a kormánynak elfogadásra ajánlotta, a mennyiben nagyobb objektívek sikerülte láthatólag a véletlen dolga.

Ámde Fraunhofer utódja és barátja, Merz, valamint Mahler mechanikus, nem nyugodott, míg a módszert nem tökéletesítette és már 1839-ben 14 hüvelyknyi (340 mm.) objektív-átmérrővel bíró, 21 lábnyi (6.13 m.) gyujtó-távolságú refraktort küldött a Pétervár mellett fekvő Pulkova csillagvizsgálójának.

E műszer fényerősség és a képek élessége dolgában olyan kitűnőnek bizonyult és a többieket annyira túlszárnyalta, hogy évtizedeken át a világ leg-hatalmasabb messzelátójának tartották. Merz később más csillagvizsgálóknak is készített ilyen nagy műszereket, pl. a lissaboninak és az északamerikai Cambridgei-nek.

E közben az Egyesült-Államokban versenytársa támadt a német optikai művészetnek, a mely évek során túl is szárnyalta. Ez azonban csak akkor volt lehetséges, mikor végre Angol- és Franciaországban is tudtak optikailag hibátlan üveget előállítani és pedig még nagyobb darabokban, mint a minöket Merz gyártott. Az első, a ki némi sikerrel tudott optikailag tiszta ú. n. flint-üveget nagyobb darabban előállítani, Guinand nevű svájci paraszt volt. Módszerét Fraunhofer lényegesen javította és később a Merz család titka maradt. Ámde Guinand egy unokatestvérének, Feil-nak Párisban is sikerült később, 1850-től kezdve, nagy flint-üveglemezeket készíteni, ép úgy Bon-temps-nak Angolországban. Itt 1871 óta a Chance Brothers a Cie üvegyár annyira vitte, hogy 75 cm. átmérőjű flintüveglemezeket készített, sőt újabban egy méternyi és még nagyobb átmérőjűeket is szállított. Feil szintén gyártott ekkora üveglemezeket, és pedig a legkiválóbb minőségben.

Végre a jénai új optikai intézet olyan üvegtömegeket bocsátott forgalomba, melyek nagy, abszolút achromatikus lencsék készítése szempontjából a legszigorúbb követelményeknek is megfelelnek. A míg a nagy optikai nyers üveglemezek készítése a müncheni Merz-nek volt a monopoliuma, más optikusok nem vihették sokra ezen a téren, mert a müncheni intézet nem bocsátotta áruba nyers üveglemezeit. Csak midőn Francia- és Angolországban is lehetett ilyeneket kapni, kezdtek ott és másutt, főleg Észak-Amerikában nagy objektívet állítani elő.

Azon művészek között, kik e téren a siker legmagasabb fokát érték el, mint legkiválóbb Alvan Clark említendő. Nagy elődjéhez, Fraunhoferhez hasonlóan, ki 12. éveig libát őrzött Straubing

mellett, Alvan Clark is alacsony származású volt. 1804-ben márczius 8-ikán született Ashfieldben, Massachussets államban.

Élete 17. éveig nem volt egyéb, mint napszámos és kézműves. Vele született mechanikus tehetsége azonban olyan készülékek összeállítására indította, melyek technikailag alkalmazhatók voltak; így igen czélszerű henger talált föl szövetnyomtatók számára. Később Lowellben mintakészítő műhelyben kereste kenyerét, de a mellett a festésben is gyakorolta magát és e téren végzett nyolcz évi tanulmány után műtermet nyitott Bostonban, melyet később Cambridgeportba helyezett át.

Itt az asztronómia iránt kezdett érdeklődni s mivel nem volt pénze, hogy távcsövet vegyen, maga készített egyet. Kár, hogy nem ismerjük azokat a körülményeket, melyek Clark-et kis lencsés távcső készítésére vezették; ezt annál inkább kell sajnálnunk, mert laikusnak épen az ilyen műszer készítésében lehet legcsekélyebb reménye a sikerre. Az irodalom barátjai sokszor a legnagyobb fáradozással gyűjtik az írók és költők fejlődésmenetét magyarázó életrajzi adatokat s a világ hálaival is fogadja. Kétségtelen, hogy mindazok, kik a dolgot ismerik, a legnagyobb érdeklődéssel fogadnák annak megállapítását, mi úton és módon jutott Clark ahhoz, hogy olyan tökéletes objektív-üvegeket készítsen, melyek Európa nagy optikusainak legjobb készítményeit is felülmulják. Mert már a Clarktól való első távcsövek is oly kitünőek voltak, hogy Daves, a híres angol észlelő, egészen el volt ragadtatva, midőn ilyen távcső véletlenül kezébe akadt s az asztronómiai körökben egészen ismeretlen Clark-et a legmelegebben ajánlotta. Ez azután hat hüvelyknyi átmérőjű objektívvel ellátott műszereket szállított, később hét hü-

velyknyi, csodálatos élességű refraktort s így haladt mindig hatalmasabb műszerekhez, a mint nagyobb és nagyobb nyers üveglemezeket kapott. Optikai intézetéből, melyé festészeti műterme már régen átalakult, végre a legnagyobb és legtökéletesebb refraktorok kerültek ki, melyeket a világ eladdig látott.

Alvan Clark 1887-ben halt meg. Még rövid idővel halála előtt is munkálkodott. Copeland csillagász még látta a 80 éves aggastyánt, a mint nagy távcsövet fiatalos tűzzel szabad szemmel állította be egy a tetőponthoz közel levő kis csillagra, oly könnyen és biztosan, hogy fiatal csillagász sem tehette volna különben.

Clark rendszeren maga próbálta ki távcsöveit az égen s ilyen alkalommal néhány, igen nehezen észlelhető kettős csillagot fedezett föl. Intézetében az utolsó időben két fia segítkezett, kik közül az idősebbik az optikai csiszoló műhelyt vezette, a fiatalabb pedig a mechanikai munkálatokat.

Amerikában Alvan Clark már régóta mint első optikus volt ismeretes, midőn Európában azt sem tudták, mit végeztek oda át ezen a téren. Csak midőn 1861-ben 185 ang. hüvelyknyi (470 mm.) objektív-átmérőjű refraktort készített, mellyel 1862. januárius 31-ikén a Sirius kísérőjét fedezte föl, a mely addig még a pulkovai 14 hüvelykes (340 mm.) refraktoron sem volt észlelhető, kezdett Clark ismertté válni a külföldön is.

Ezt a műszert meg akarták szerezni a cambridgei egyetem számára, az ottani Merz-féle 14 hüvelykes refraktor helyébe, de, mielőtt a szükséges összeget nyilvános aláírás útján összegyűjtötték volna, megvette egy Scammion nevű gazdag chicagói polgár és szülővárosának ajándékozta.

Ott azután Burnham keze közt a legfinomabb kettős csillagok egész sorának fölfedezésére szolgált és olyan műszernek bizonyult, mely kortársait optikai hatás dolgában mind felülmulata. De nem sokáig maradt a világ legelső távcsövének, mert a hetvenes évek elején Clark-et azzal bízták meg, készítsen a washingtoni csillagvizsgáló számára olyan refraktort, melynek objektívje legalább 25 ang. hüvelyk (635 mm.). Már 1873-ban készen volt a 26 ang. hüv. átmérőjű műszer.

Midőn 1876-ban az objektivet megcsiszolás végett kivették a foglalatból, Holden tanár felhasználta az alkalmat, hogy a lencsék alakját pontosan megvizsgálja. Azt találta, hogy a koronaüvegből való lencse átmérője 27.2, a flintüveglencsée 27.17 ang. hüvelyk, a kettős objektív szabad nyílása pedig pontosan 26" (660 mm.). A koronaüveglencse súlya 70, a flintüveglencsée 110 font (31.8, illetőleg 49.9 kg.). A foglalat az objektív szélén 0.585" szélességű (1.48 centiméter) övet főd el; ez valószínűleg több, mint a mennyi föltétlenül szükséges, de Clark biztonság kedvéért ily nagyra vette az övet. A mellső koronaüveglencse közepén 1.884" (4.79 cm.) vastag és mindkét oldalán egyenlően domború; a flintüveglencse a belső oldalon homorú s olyan görbületű, mint az előtte levő koronaüveglencse, a másik oldalon gyengén domború és görbületi sugara egy ötöddel nagyobb, mint a koronaüveglencse felületéé. Az objektív vastagsága a foglalatban 2.871" (7.29 cm.), úgy hogy mindkét lencse felülete a tengely mentében 0.029"-nyire (0.73 mm.) van egymástól. A két lencsét három, egymástól egyenlő távolban levő pontban egy-egy ónlemezke választja el egymástól. Az ezen objektíven még látható legkisebb csillag 16.3 nagyságú, az Argelander-féle skála szerint és

a legszűkebben álló kettős csillagnak, melyet vele az égen még észlelhetni, csak 0.23 mp.-nyi a köze. A hatalmas refraktor 1877-ben tanúsította óriási optikai erejét, midőn Mars igen közel jutott a Földhöz és két holdja volt a műszeren át látható, melyek addig semmiféle nagy távcsövön sem voltak észlelhetők, habár Mars környezetét hasonló kedvező alkalommal igen behatóan vizsgálták meg holdak szempontjából. A két hold fölfedezése olyan meglepő volt, hogy Európában eleinte nem is hitték el.

Kitűnt azonban, hogy Észak-Amerika csillagvizsgálói optikai tekintetben föltűnik az európaiakat, mivel az optikai művészet ott előbbre haladt, mint itt, a hol Merz 18 párizsi hüvelyk (487 mm.) átmérőjű objektiveknél nagyobbakat nem bírt előállítani. Némeleyek azt hitték, hogy az északamerikaiak elsősége nagyobb technikai segédeszközök alkalmazásán alapszik, de ez csalódásnak bizonyult. Clark optikai műhelye rendkívül egyszerű és a lencsék csiszolását nem géppel végzik, hanem kézi erővel.

Copeland csillagász, a ki Clark intézetét megsemmisítette, joggal mondja, hogy valósággal csodálkozni kell azon, hogyan tudtak olyan korlátolt segédeszközökkel olyan egyszerű eredményeket elérni. Ámde Clark sokkal inkább a gondos munkának és felügyeletnek köszönheti a sikerét, mint preczió-gépek használatának. Nagy objektívek előállításánál, a melyekben a kép lehető legnagyobb élessége és színtelentése a cél, bizonyos elméleti számításokra van szükség azon görbületi sugarakat illetőleg, melyekkel az objektívet alkotó lencséknek birniok kell. Sokan azt hiszik, hogy ez a földolgo. Ez azonban tévedés.

Tisztán az elméletre támaszkodva valószínűleg még egyetlen egy nagyobb

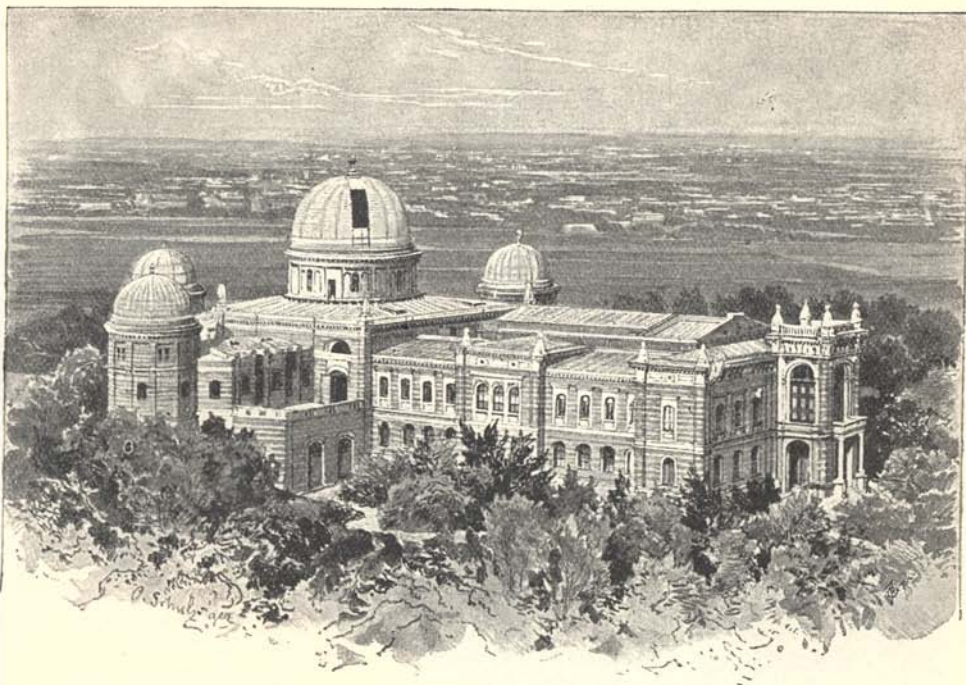
és tökéletes objektív sem készült és még arra nézve sincsenek teljesen tisztában, hogy a sok ajánlott objektívszerkesztés közül melyik a legjobb. A gyakorlatra nézve a kérdés azzal nyert megoldást, hogy Clark nagy objektíveinek kísérletek alapján adják meg a végleges alakot; mikor a lencséknek nagyban és egészben már megvan a helyes alakjuk, görbületi sugaraikat minimális változtatásokkal addig módosítják, míg csak a vizsgálat ki nem deríti, hogy az objektív a lehető legjobb hatású.

Az eredmények, melyeket a washingtoni 26 hüvelykes refraktorról elértek, új óriási távcsövek készítésére ösztönöztek. Először is M'Cormick, chicagói magánzó készítettett 1879-ben a maga számára a washingtonival egyenlő méretű távcsövet. Később, 1881-ben Clark 23 hüvelyknyi (584 mm.) nyílású műszert szállított a Princeton-observatórium részére (Uj-Yersey). Időközben Európában is haladtak a nagy távcsövek készítésében s először a bécsi csillagvizsgáló (1. ábra) kapott 27 hüvelykes (710 mm.) refraktort, melyet Grubb dublini optikus készített. Egyidejűleg ép olyan nagy műszer készült a párizsi csillagvizsgáló számára. Jelentékenyen nagyobb lépést tett Oroszország, midőn kormánya a főcsillagvizsgáló számára a 14 hüvelykes Merz-féle refraktor helyett 30 angol hüvelyknyi (760 mm.) átmérőjűt rendelt Clark-nél. Oroszországban eleinte még nagyobbakat akartak készíttetni, de Clark ez esetben nem vállalta el a felelősséget a munka sikerét illetőleg. Az is kérdéses volt, hogy a nagyobb méretek mellett meg lehet-e szerezni a megkívántató tisztaságú és optikai tökéletességű szükséges üvegtömeget. Az óriási műszer elkészítésére a Clark cég három és fél évi időt kötött ki, a melyből két év az üvegtömeg beszerzésére volt



számítva. A mint Struve O. tanár, a pulkovai csillagvizsgáló igazgatója később az »Astronomische Nachrichten« kiadójához intézett levelében jelezte, ez az időköz nem volt túlságos nagynak véve. Ifj. Alvan Clark 1879. szeptemberében Európába utazott, hogy az üvegtömeget megrendelje. A »Chance Brothers u. Co.« cégénél éppen kellő nagyságú koronaüvegtömeget talált kész-

letben, a mely előzetes vizsgálat alkalmával kitünő tisztaságának és czélszerűnek mutatkozott. De az üveg néhány héttel később az első sorban szükséges további feldolgozáskor megrepedt és új, alkalmas üvegtömböt rövid idő alatt beszerezni nem volt lehetséges. Ennélfogva Clark a párizsi Feil-hoz fordult és ez 1880 elején át is küldte neki a szükséges flintüvegtömböt, de a korona-



1. ábra. A bécsi csillagvizsgáló.

üveg csak 1881-ben készült el a szükséges tisztaságban és egyöntetűségben, minthogy több olvasztó kísérlet rosszul sikerült.

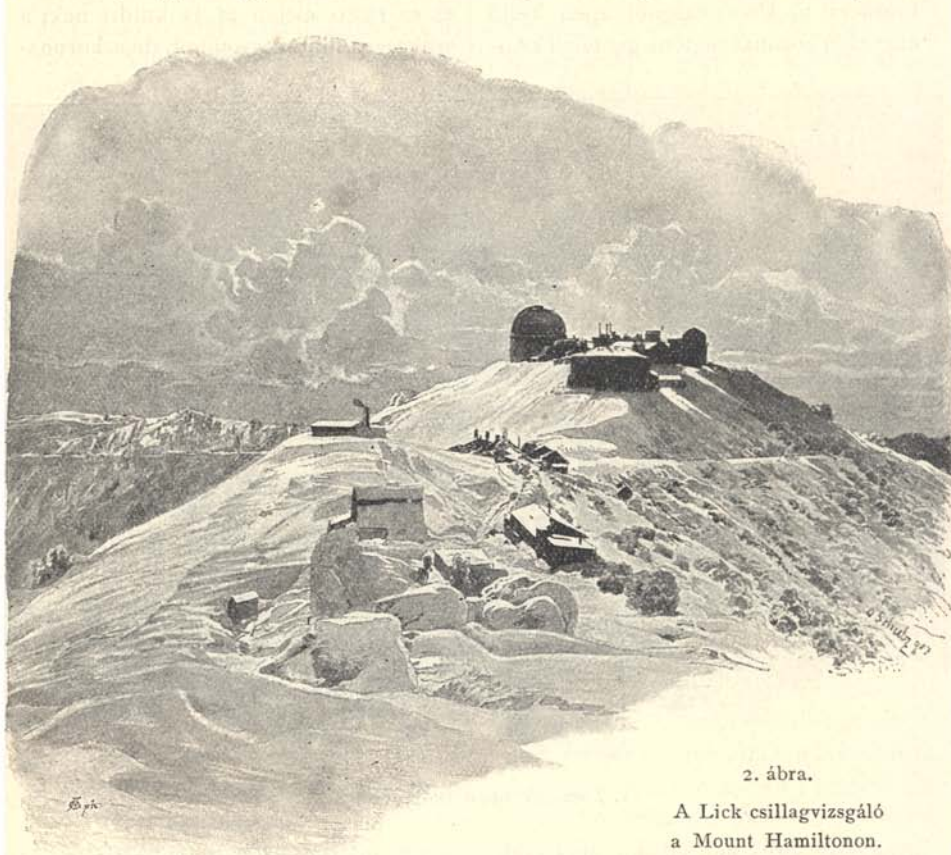
Mivel az üvegtömb nem érte el a remélt vastagságot, Clark az objektivet nem készíthette 40 lábnyi gyűjtőtávolságúnak, miként megállapították volt, hanem 45 lábnyinak. A két üveglencse, melyekből a nagy objektív áll, nincs szorosan egymás mögött, hanem

5—6 hüvelyknyi köz választja el és öntött aczélfoglatat tartja együtt. Az objektív és foglatat együttvéve több, mint négy mázsa súlyú. A műszer, mikor Pulkovában fölállították, nagyszerűen bevált és már eddig is a legfinomabb és legnehezebb asztronómiai megfigyeléseket tette lehetővé. Alig, hogy a műszer elkészült, Clark még nagyobb refraktor készítésére vállalkozott.

J a m e s L i c k, san-franciscoi több-

szőrös milliomos valami nagyszerű alapítvánnyal akarta nevét megörökíteni. Mivel az északamerikaiak szeretettel véseltetnek az asztronómia iránt, nem volt nehéz Lick érdeklődését egy óriási távcső készítésére és a szükséges csillagvizsgáló felépítésére irányítani s ő el is határozta, hogy az egyáltalában lehetsé-

ges, legnagyobb refraktor előállítására szükséges anyagi eszközöket felajánlja.\* Hogy ekkora óriási műszernek teljes ereje érvényesülhessen, olyan helyen kell felállítva lennie, a hol a levegő lehetőleg tiszta és nyugodt; e föltételnek első sorban magas hegyek csúcsai felelnek meg. Lick meg is tekintett néhány kali-



2. ábra.

A Lick csillagvizsgáló  
a Mount Hamiltonon.

forniai hegycsúcsot, de ezek nem váltak be; végre a Mount Hamiltonra figyelemztették, a mely Kaliforniának Santa Clara nevű tartományában fekszik, 23 kilométernyire keletre San Josétól, a tenger fölött 1480 méternyi magasságban. A hegyet fekvése nagyon alkalmassá tette a jelzett célra, csak hogy kocsút nem vezetett föl és tetejét csekély

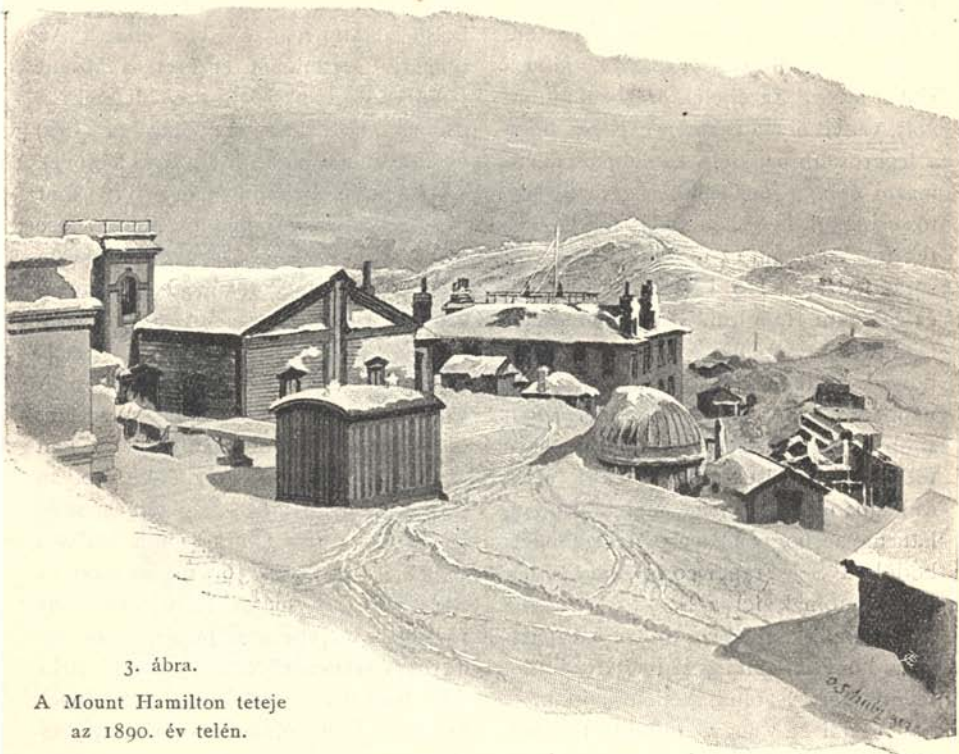
terjedelmű szikla alkotta, a melyen nem volt hely a szükséges épület számára. A legnagyobb akadály mégis a friss víz hiánya volt s e miatt már-már

\* V. ö. Természettudományi Közöny 1889. évi folyamában »Természettudományi vállalkozások a külföldön« és 1891. évi folyamában »A csillagászat külföldön és hazánkban« című cikkeket.



mellőzni akarták a hegyet, midőn véletlenül két gazdag forrásra bukkantak körülbelül 100 méternyire a hegy csúcsa alatt. Ekkor Lick ajánlatot tett a Mount Hamiltonon emelendő nagy csillagvizsgáló fölépítésére (2. ábra) és kellő ellátására, ha az állam San Josétól a hegy tetejéig utat épített. A kormány elfogadta az ajánlatot és föltételt és 1875.

szeptember 21-ikén Lick aláírta a szerződést, mely szerint 700,000 dollárt ajándékoz a Mount Hamiltonon való csillagvizsgáló fölépítésére s az egyáltalában előállítható legnagyobb távcsővel való felszerelésére. A csillagvizsgálót a California egyetemhez tartozónak jelentették ki s ügykezelésére külön bizottságot szerveztek.



3. ábra.

A Mount Hamilton teteje  
az 1890. év telén.

Santa Clara tartomány azonnal hozzátogott az út készítéséhez s a világnak talán legszebb hegyi útját létesítette. Hossza 38 kilométer és szelid kanyarulatokban 1300 méternyire emelkedik. Az út felső végén a leggyönyörűbb kilátás nyílik a körülfekvő hegyekre, melyen lent a Santa Clara völgyre, messze nyugotra a szemhatár peremén a Csendes-óceánra. Délkeleten a Sierra

Nevada hatalmas ormai meredeznek; északról, több száz kilométernyi távoból a hó takarta Mount Shasta integet. A Mount Hamiltonnak a főcsúcson kívül még két csúcsa van (3. ábra). Hogy az épületek számára a kellő területet megkaphassák, az egyik csúcsot lehordták és egyengették, a mi 40,000 tonna kötömeg eltávolítását tette szükségessé. Azután a két forrástól víz-

vezetékét készítették az új obszervatórium felé.

Hogy a Mount Hamiltont körülvevő levegő állapotára nézve biztos itéletet lehessen alkotni, arra kérték Burnham-ot, a kettős csillagok híres chicagói fölfedezőjét, végezzen az új csillagvizsgáló számára kijelölt helyen némi ideig megfigyeléseket. Burnham 1879. augusztus havában érkezett a Mount Hamiltonra, hol ideiglenes obszervatóriumban két hónapon át észlelt hat hüvelykes refraktorával. Tapasztalatai szerint a levegő 42 éjjelen 60 közül kitünő volt, vagyis olyan csendes és tiszta, hogy a legerősebb nagyításokat lehetett alkalmazni és a legnehezebben látható kettős csillagok is élesen szétválasztva tűntek föl. Burnham ez idő alatt még egész sorát fedezte fel a kettős csillagoknak és a Mount Hamiltont nagy messzelátó felállítása szempontjából a legkiválóbb pontok egyikének jelezte. Még a derült napokat követő estéken is, a melyek alóbbi fekvésű obszervatóriumokra nézve többnyire ködösek szoktak lenni, tiszta, csillagos maradt az ég, mert Burnham látta ugyan, hogyan kavarnak a tengeri ködök a San-Francisco-öbölben és hogyan hatolnak fel a San José völgybe fehér felhők alakjában, de azt is tapasztalta, hogy mielőtt a Mount Hamilton tetejét elérték volna, széjjeloszlottak.

A mi a nagy refraktort illeti, Clark 1881-ben 36 angol hüvelyk (914 mm.) átmérőjű objektív készítését vállalta el, csakhogy ezúttal kötelezettség nélkül a sikerre nézve. A nyers üvegtömegeket Feil szállította Párizsból, 150,000 frankért. A 97 cm. átmérőjű flintüveglemez öntése, kitünő minőséggel mellett is könnyen ment. A koronaüveg öntése azonban váratlan nagy nehézségeket okozott, mert nem kevesebb, mint 19 öntés sikerült rosszul. A csiszolás akadályra nem talált Clark

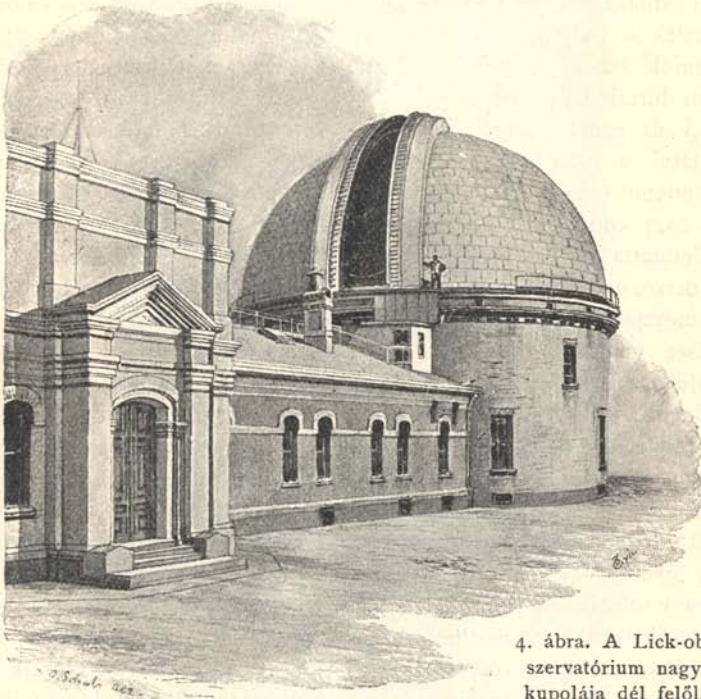
műtermeiben, és midőn az objektivet az égen kipróbálták, magát a készítőt is meglepte az üveg élessége és fényerőssége. 1886. deczember havában szállították rendeltetése helyére, a Pacificvasút egy külön palotaszerű kocsijában. Hogy a drága üveget lehetőleg minden rázkódástól megóvják, vattával bélelt ládába csomagolták, majd egy másik, nagyobb és lószőrrel tömött ládába tették, végre egy harmadikba, melynek belső falazata rugókkal volt ellátva. Az objektív sértetlenül érkezett a Mount Hamiltonra, hol időközben felépült a csillagvizsgáló a nagy kupolával (4. ábra) és elkészült a refraktor állványa a csóvel.

Könnyű belátni, hogy 638 font (289.4 kg.) súlyú objektív fölszerelése 57 $\frac{1}{2}$  láb (17.5 m.) hosszú cső végén olyan munka, melynek mechanikai megvalósítása csodálatraméltó. Ezt a clevelandi Warner és Swassey cég végezte, a várakozásnak teljesen megfelelően. A hatalmas állvány főtartója négyzetes öntöttvas-oszlop, melynek élhossza lent 10, fönt majdnem 5 lábnyi és mely olyan magas, hogy a messzelátó forgáspontja 37 lábnyira (11.3 m.) van a padozat fölött. Ez az oszlop 360 mázsa súlyú és rajta még 80 mázsa súlyú szerelvény nyugszik, melybe aczéltengely van beágyazva, felső végével az ég északi sarka felé fordítva; ezért sarki tengelynek mondják. E tengely hossza 10 lábnyi, vastagsága 12 hüvelyknyi, súlya 28 mázsa. Felső végén, réa derékszögben, henger van elhelyezve, mely egy második, keresztben álló tengely hüvelyknyit szolgál. Ezt deklinációs-tengelynek nevezik; hossza 10 lábnyi, vastagsága 9 hüvelyknyi, súlya 23 mázsa. Egyik végén van a hatalmas túbus, mely az objektivet tartja. A túbus alakja nagyjában a szivaréhoz hasonló s aczélemezekből készült merevítő bordákkal, úgy hogy minden irányban meg van védve a hajlítás ellen. Hogy

a messzelátó az ég naponkénti forgását követhesse, sarki tengelye erős óraművel van kapcsolatban, melyet 125 fontnyi súllyal ellátott inga szabályoz.

Ha a cső függőlegesen áll, az objektív 65 lábnyira van a padozat felett, ha pedig vízszintesen fekszik, az okulár 37 lábnyi magasságban van. Midőn a cső közepesen hajlik az ég felé, az okulár 15—20 lábnyi magasan van és az

észlelőnek nagyon hosszú létrán kellene fel- és leszállania, hogy az okulárcsővet a távcső bármely helyzetében elérhesse. Világos, hogy ez ép annyira nehézkes, mint veszedelmes művelet volna. Ezt a nehézséget a Mount Hamiltonon igen elmésen azzal kerülték ki, hogy a nagy refraktort környező egész padozat emelkedik vagy süllyed az észlelővel együtt és a szükséghez képest. A hatalmas ku-



4. ábra. A Lick-observatórium nagy kupolája dél felől.

pola, mely alatt az óriási műszer fel van állítva, 2000 mázsa súlyú és géperővel könnyen forgatható körskörül, hogy a kilencz és fél lábnyi átmérőjű észlelési rést (3. ábra) a tetőn a kívánt irányba lehessen juttatni. A mi a műszer és a forgatható kupola költségeit illeti, a kiadások így oszoltak meg: a nagy objektív került 212,000 márkába, egy fotografozáshoz való kisebb objektív 52,000 márkába, a fölszerelés

162,000 márkába, a kupola 228,000 márkába s így az összes költség 654,000 márká (382,400 ft).

Az asztronómiai körök az egész földön jogosult érdeklődéssel várták, milyen eredményeket érnek majd el a Mount Hamiltonon az óriási refraktorról (5. ábra); nem is csalódtak, mert az eredmény fölülmulta a várakozást. Kintűnt, hogy nincs műszer, a melynek optikai ereje e refraktorét még csak meg is



közelíteni. Az amerikaiak azt szokták mondani, hogy valamely messzelátónak legjobb alkotó része az a férfiú, a ki rajta észlel; még e tekintetben is kiválóan kedvező a nagy refraktor helyzete, mert a csillagászok, a kik vele bánnak, főleg Burnham és Barnard, korunk legkitünőbb észlelői közé tartoznak. Az 1888. év januárius 7-ikének estéje volt az, a melyen a műszert először szegezték az ég felé, s a mount-hamiltoni csillagászok érthető izgatottsággal lesték a dolgokat, a melyeket majd látniok lehet. A kemény fagy miatt nem bírták a kupolát megmozdítani s így az égnak csak azt a részét lehetett látni, a mely felé az észlelési nyílás véletlenül irányítva volt. Ott épen az Orion nagy köde látszott s a műszer rögtön kimutatta optikai erejét és elsőségét az összes eddigi refraktorok fölött. A látás mezejében a ködnek csak középső része volt észlelhető s a megfigyelő kijelentette, hogy hónapokra lesz szükség, ha mindazt fel akarják jegyezni, a mi a részletekből látható. Közel a köd középső részéhez, sötét alapon négy csillag áll, melyek trapézt alkotnak. Ezek kivül a legnagyobb messzelátókkal még két gyenge fényű kis csillagot látni, a nagy refraktoron pedig mindjárt egy harmadik is föl volt ismerhető, mely közelebb van a trapéz közepéhez. A következő hónapok új meglepő észlelések hírére hozták főleg a gyengefényű ködfoltokat illetőleg, a melyek közül sokat csak most ismertek föl igazi alakjában óriási spirális ködnek.

De a legkülönösebb, teljesen váratlan fölfedezést 1892. szeptember 9-ikén este tették a nagy refraktórral. Barnard, a kit e fölfedezés dicsősége illet, a dolgról a következőt közli: »Pénteken, szeptember 9-ikén éjjel rendelkezésemre állott a 36 hüvelykes. Miután megfigyeltem a Mars bolygót és

meghatároztam holdjainak helyzetét, Jupiter közvetlen környezetének megvizsgálásához fogtam. Tizenkét óra felé finom fénylő pontot fedeztem föl, mely a bolygót közvetlenül követte és közel volt a harmadik holdhoz. Rögtön sejtettem, hogy e fénylő pontocska a Jupiternek még ismeretlen holdja lehet s ezért meg kezdtem állapítani helyzetét a harmadik holdhoz. A fénylő pontocska azonban csakhamar eltűnt a Jupiter korongját körülvevő fényes övben. Mivel a pontocska a Jupitert mozgásában követte, meg voltam győződve, hogy Jupiter holdjával van dolgom. Az éj következő órájában kettőzött figyelemmel vizsgáltam az eget a bolygó tulsó oldalán, hogy a holdnak esetleges előtünését megláthassam, de hajnalig semmi ilyest nem vettem észre. Habár meg voltam arról győződve, hogy Jupiternek új holdját fedeztem föl, az óvatosság arra intett, hogy a fölfedezés közzétételével várjak, míg pontosan meg nem állapítottam. Következő éjjel a nagy refraktor Schäberle tanárnak állott rendelkezésére, de ő előzékenyen átengedte nekem. Röviddel éjjel előtt ismét megláttam az új holdat, a mint látszólag épen a bolygó hátsó szélétől távozott. Most a pontos mérések egész sorát kezdtem és azt találtam, hogy a hold csak 36 másodpercznyire távozik a Jupiter korongjának szélétől, erre ismét gyorsan közeledik feléje, míg a környező fényes övben el nem tűnik.«

Az új Jupiter-hold fölfedezése még jobban meglepte az asztronómiai világot, mint a Mars bolygó holdjaié. Mert a négy Jupiter-hold rendszere, melyet tudvalevőleg Galilei ismert föl mindjárt a messzelátó feltalálása után, egészen befejezettek látszott és senki még csak nem is sejtette, hogy a négy nagyobb holdon kivül még egy ötödik, igen kicsiny is legyen, nagyon közel a

Jupiterhez. A további észlelések a Lick-obszervatóriumon, valamint a pulkovain azt adták eredményül, hogy az új hold 11 óra 57 percz 23 másodpercz alatt kerüli meg a Jupitert és hogy rendkívül kicsiny. Fényessége olyan csekély és a fénylő Jupiterhez való közelsége miatt annyira nehezen észlelhető, hogy csak

a leghatalmasabb refraktorok vezetnek a nyomára, és ezek is csak a legkedvezőbb föltételek között.

Nem sorolhatjuk itt föl egyenként mindazokat a kiváló eredményeket, melyeket a 36 hüvelykes refraktorial elérték; elég, ha megemlítjük, hogy ez a csodálatos műszer messze túlhaladja a



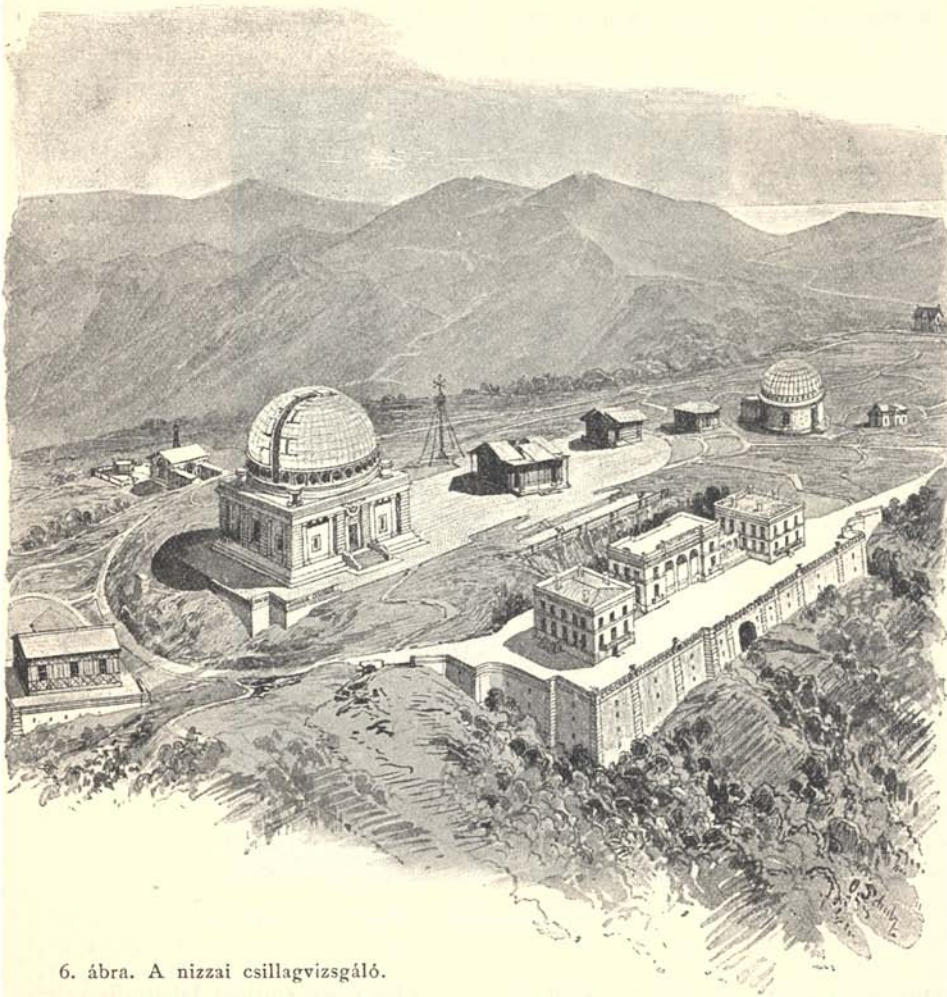
5. ábra. A Lick-obszervatórium 36 hüvelykes refraktora.

többieket mind, és pedig ép úgy a leggyengébb kettős csillagok és legfinomabb ködfoltok feltüntetésében, mint naprendszerünk bolygóinak tanulmányozása szempontjából. A Mars bolygót is megvizsgálták ezzel a refraktorial, de az észlelések eredményeit még nem tették közzé.

Időközben európai talajon is keletkezett óriási refraktorial, mint főműszerrel felszerelt elsőrendű csillagvizsgáló, még pedig ismét az asztronómia egy nagylelkű barátjának adományozásából. Bischoffsheim R. volt párizsi bankár másfél millió frankot adott arra a célra, hogy Nizza mellett olyan

obszervatórium épüljön, mely nagyság, fény és folszerelés kiválósága dolgában páratlanul álljon Európában. Ez a csillagvizsgáló mintegy 12 kilométernyire van Nizzától és 36 hektárnyi területet foglal el, tehát akkorát, hogy rajta

megvalósíthatták a csillagászoknak azt az ideálját, hogy minden nagy műszernek külön épülete legyen (6. ábra). A nizzai csillagvizsgáló e szerint mintegy asztrológiai telepet alkot, igen nagy és szép kertben s az észlelésekre kiválóan alkal-



6. ábra. A nizzai csillagvizsgáló.

mas levegővel. A legérdekesebb épület a forgatható nagy kupoláé, a mely alatt 30 angol hüvelyknyi (760 mm.) objektív-átmérőjű refraktor van felállítva. Az üveget Feil szállította s az objektív lencsét a Henry testvérek intézeté-

ben csiszolták, Párizsban. A műszer a jelenleg használatban levők között minden tekintetben a legjobbak közé tartozik.

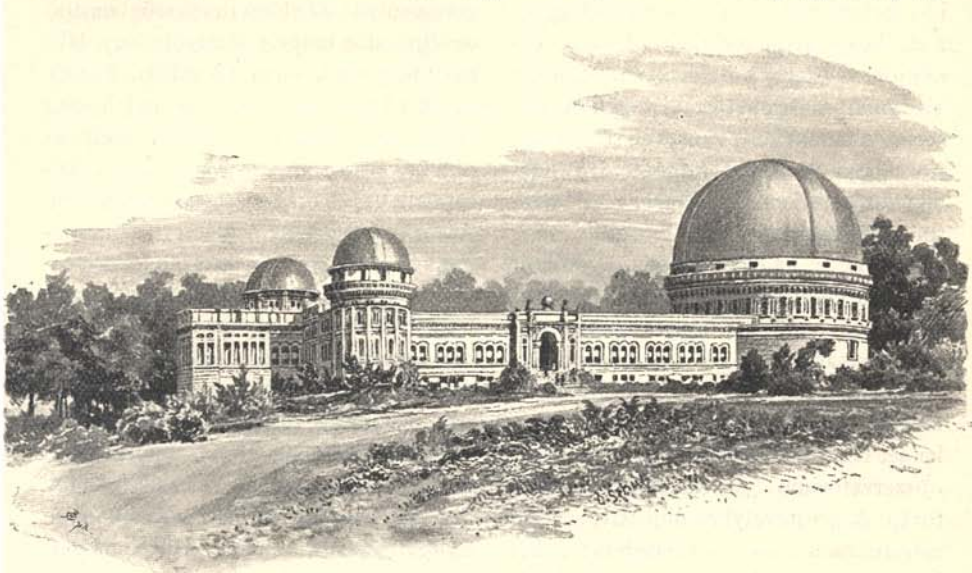
A forgatható kupola rézből készült és négyszögű kőépítményen nyugszik,



melynek oldalhossza 26 m.-nyi; belső átmérője 68 párizsi láb (22'1 m.), magassága az obszervatórium padozata fölött 70 láb (22'75 m.). A legcsodálatosabb ezen a kupolán a felállításának módja, a mellyel az építő ez óriási boltozat forgatásának nehézségét rendkívül elmésen mellőzte. A kupola tudniillik gyűrűalakú tartóban úszik és igen könnyen mozgatható. E szerkezetre nézve Eiffel mérnök adta a tanácsot, de a bizottság, mely a terveket felülvizsgálta,

eleinte visszautasította; később mégis visszatért hozzá és az eredmény teljesen igazolta Eiffel előrelátását. A tartó  $67\frac{1}{2}$  lábnyi külső átmérőjű, magassága  $4\frac{1}{2}$  láb, szélessége  $3\frac{2}{3}$  láb (21'93 m., 1'5 m., 1'19 m.).

Az úszó, mely benne mozoghat, s melyen a kupola nyugszik, szintén  $4\frac{1}{2}$  lábnyi magas, de csak  $2\frac{3}{4}$  lábnyi széles; a közt az a folyadék tölti ki, a melyben az egész úszik. A folyadék nem víz, mert télen megfagyhatna, ha-



7. ábra. A Yerkes-obszervatórium, a Geneva tó partján, Wisconsin államban.

nem magnéziumchlorür oldata. Egészen 27,000 literre volt szükség, hogy az 1900 mázsa súlyú kupola biztosan ússzék. És valóban a kupola olyan könnyen mozog, hogy egy ember valamivel több mint négy percnyi idő alatt egészen köröskörül forgathatja.

Mialatt a nizzai, pulkovai és mount hamiltoni nagy műszereket használatba vették, az optikai üveggyártói folyton arra törekedtek, hogy még nagyobb üveglemezeket állítsanak elő. Különösen M a n t o i s nak sikerült oly

nagy üvegtömböt önteni, hogy 40 hüvelykes objektívhez is elegendő volt. Kettőt ezekből Clark-nek küldött és ez tényleg föl is akarta dolgozni óriási objektív számára, mert biztosra vette, hogy a műszernek, ha egyszer elkészült, akad vevője Amerikában. Föl is merült az a terv, hogy a délkaliforniai egyetem számára óriási refraktor készíttessék, a melynek költségei aláírás útján fődöztessenek. De mielőtt a dolog idáig fejlődött, Charles J. Yerkes, gazdag chicagói pol-

gár kijelentette, hogy kész egy új csillagvizsgáló költségeit fedezni, föltéve, hogy a főműszere olyan refraktor, a mely még a Lick-observatóriumét is jóval felülmulja. Főfeltételül kikötötte, hogy a refraktor, bármennyibe kerüljön is, oly nagyra készíttessék, a milyen egyáltalában csak lehet. Mivel Clark műtermében épen kéznél voltak az üveglemezek, a melyekből 40 hüvelykes (1'02 m.) objektív készíthetett és mivel még nagyobb üveglemezek öntésére több évi idő kellett volna, Yerkes beleegyezett, hogy 40 hüvelykes objektív készüljön és Clark kötelezte magát, hogy 18 hónap mulva szállítani fogja. A felszerelés munkájára, valamint az óriási, 90 lábnyi átmérőjű forgatható kupola elkészítésére ismét a Warner és Swasey clevelandi cég vállalkozott.

Clark a nagy objektívet a szokott gonddal készítette és 1895. szeptember havában jelenthette, hogy kipróbálható. A próbákat október több estéjén Keeler tanár végezte, a kit az objektív megítélésére különösen az tett illetékesé, hogy több éven át észlelt a Lick-observatórium 36 hüvelykes refraktorán. A 40 hüvelykes objektív szerkezete teljesen hasonló amazéhoz; a két lencse 7 hüvelyknyire van egymástól; súlyok a foglalattal együtt 10 mázsa. A képeket Keeler épen olyan éleseknek találta, mint a Lick-refraktoron, de a fényerősséget sokkal nagyobbnak; másrészt annak is mutatkoztak jelei, hogy a képek jelleme a két lencse köcsönös helyzetével és kisebb mértékben az egész objektív helyzetével változik. Keeler tanár véleménye szerint valószínű, hogy ennek főoka maguknak a lencséknek elgörbülése és ebből az következnék, hogy itt közeledünk először ahhoz a határhoz, a melyig nagy objektívek készítésével el lehet jutni, ha csak nem sikerül a görbülés hatását valami

úton ellensúlyozni. Ez óriási üveg szerelése még hatalmasabb méretű, mint a Lick-refraktoré. Hogy föltüntessük, mily mértékben növeli az objektív-átmérőnek négy hüvelykkel való nagyobbodása az egész műszer méreteit, közöljük a főbb mértékszámokat. Az oszlopszerű tartó, melyen az egész műszer nyugszik, 800 mázsa súlyú, magassága a messzelátó forgáspontjáig  $42\frac{1}{2}$  láb (13'3 m.). Az aczél sarki tengely 13 láb (3'96 m.) hosszú,  $1\frac{1}{4}$  láb (38 cm.) vastag és 70 mázsa súlyú; az ehhez derékszögben álló deklinációs tengely átmérője egy lábnyi (30'5 cm.), súlya 18 mázsa. Ennek egyik végére van a  $62\frac{1}{2}$  lábnyi hosszú (19'1 m.) aczélcső erősítve, mely az objektívet tartja. A cső átmérője a közepén  $4\frac{1}{3}$  láb (1'3 m.), súlya 120 mázsa. Az óraművet, mely a műszert az ég napenkénti forgásának megfelelően mozgatja, 30 mázsányi súly hajtja; a felhúzást elektromos motor végzi, de szükség esetében emberi erő is végezheti. A beosztott köröket, mikrométereket stb., melyek a csövön alkalmazva vannak, az észlelő az okulár mellett levő helyéről olvashatja le, a nélkül, hogy onnan távoznia kellene, ép oly könnyen mozgathatja is onnan az egész műszert és beállíthatja az ég bármely irányába, bármelyik csillagra. Az egész műszer a szereléssel együtt nem kevesebb, mint 1500 mázsa súlyú, s ha függőlegesen áll, az objektív teljes 72 lábbal van a padozat fölött.

Hogy az okulárt a messzelátó bármely helyzetében könnyen el lehessen érni, itt is azt a berendezést alkalmazták, hogy a messzelátó körül az egész padozat emelkedik és súlyed az észlelő tetszése szerint. A padozatot és a forgatható kupolát elektromos motorok mozgatják. A Yerkes-csillagvizsgáló alakja római kereszthez hasonlít (7. ábra); három kupolája közül a nyugoti fedi a

nagy refraktort. Ezenkívül van itt még 12 hüvelykes és 16 hüvelykes refraktor, továbbá vannak spektroszkópi és fotográfiai műszerek, van fizikai laboratórium stb.

Az obszervatórium nagy, szabad térség közepén fekszik, a Lake Geneva partján, Wisconsin-ban, mintegy 75 angol mérföldnyire Chicagótól, 180 lábnyi magasságban a tó színe fölött. A levegő állítólag kiválóan tiszta és nyugodt. Az intézet igazgatójának Hale tanárt nevezték ki, a ki fontos spektroszkópi vizsgálataival jó nevet szerzett. Bizonyos, hogy e nagyszerű obszervatórium jelentékenyen szaporítja majd a csillagászati fölfedezések számát, sőt most még sejteni se lehet, milyen meglepetéseket szerez majd a hatalmas refraktor, mivel a mount-hamiltoni híres észlelők: Burnham és Barnard az új obszervatóriumhoz kaptak meghívást és mindketten el is fogadták.

Közel fekvő az a kérdés, lehet e nagy objektivek készítésében túl menni a negyven hüvelyknyi átmérőn. Keeler tanárnak a Yerkes-objektív kipróbáláskor tett tapasztalatai szerint, a lencséken nagy súlyuk következtében, egyes helyzetekben máris az elgörbülés jelei mutatkoznak; valószínű azonban, hogy ezt a nehézséget le tudják majd küzdeni. Egy másik kérdés, vajjon a szükséges nagyobb vastagság nem rontja-e le a fényerősségnek azt a többletét, melyet a felület nagyobbítása okoz.

Erre nézve alig lehet valami bizonyosat állítani. Az ifjabb Clark, kinek e tekintetben okvetetlenül legtöbb a tapasztalata, azt hiszi, hogy még korántsem jutottunk el a refraktorok legszélső határához. Késznek nyilatkozott másfél méternyi vagy öt angol lábnyi átmérőjű objektív készítésére, ha valaki megrendeli s azt állítja, hogy a lencsék nagyobb vastagsága nem igen fogja a

fényerősséget csökkenteni. Kérdés azonban, sikerül e majd az üvegöntőknek optikai üvegből akkora lemezeket készíteni, melyek egyúttal kellő tisztaságúak és homogén anyagúak. Ezt adott esetben ki kell majd próbálni. Valószínű, hogy még azok a mechanikai nehézségek sem legyőzhetetlenek, a melyek sok mázsa súlyú, óriási objektiveknek száz lábnál is hosszabb csövekre való szerelésével járnak; végre is fődolog, hogy a szükséges pénz rendelkezésre álljon.

Valószínű is, hogy nemsokára a Yerkes-refraktornál nagyobb messzelátó előállításába is belefognak, mert hire járt, hogy Charneyie Andrew, Északamerika legnagyobb vasiparosa, Phipps-szel együtt, ötven ang. hüvelyknyi nyílású objektív készítéséhez adja a szükséges pénzt. De bármennyire terjeszkedjenek is e tekintetben, az észlelő mindig a levegő tisztaságától és nyugodtságától fog függni és a levegő kedvezőtlen volta annál érezhetőbben és zavaróbban fog hatni, mennél nagyobb a műszer. A legnagyobb refraktorok már mostani méreteikben is csak kevés éjjelen használhatók teljes erejükkel s az olyan műszernek, mint a milyen a Yerkes-refraktor, csak ritkán érvényesülhet teljes ereje.

A nagyobb messzelátók természetesen még ritkábban fognak használatni és így a teljesen kihasználható megfigyelési órák száma a műszerek növekedő méreteivel fogy. Ha az optikusok és mechanikusok genealitásának nem volnának határai — mondta nemrég Barnard bizonyos humorral, — végre oda jutnánk, hogy olyan erős messzelátóink volnának, a melyeket soha sem lehetne kihasználni! Annyi bizonyos, hogy a legnagyobb messzelátók teljes ereje csakis magas hegyek csúcsán érvényesülhet, a ho

a légkörnek legsűrűbb és egyúttal kevésbé átlátszó rétegei mélyen vannak az észlelő alatt. Északamerika Sziklás hegységében, valamint Peru Cordilleráinak magaslatain már is több nagyobb — habár nem éppen igen nagy — messzelátó van felállítva és ezek a fon-

tos vizsgálatok egész sorozatát tették lehetségessé, melyek alföldi obszervatóriumokban sohasem sikerültek volna. E hegyi csillagvizsgálóktól joggal várhatjuk a legnagyobb eredményt.

Fordította CSEMEZ JÓZSEF.

## A nitrogéngyűjtő növények jelentősége és a talajoltás.

Alig egy évtizede tudjuk, hogy a zöld növények a táplálék fölvétele dolgában sem mind egyformák. Addig általában az volt a vélemény, hogy mindama növények, melyeknek elég a chlorofilljök, a légkört alkotó gázokból csupán csak a széntartalmú részeket képesek a maguk számára elvonni; ellenben egyéb táplálék-szükségletök: a nitrogén és ásványemű anyagok beszerzése dolgában a talajra vannak utalva. Azt hittük, hogy a felsőbbrendű növényzetnek egyedül közvetlen nitrogén-forrása a salétromsav; és hogy csupán csak ez a sav és keletkezésének forrásai (a szerves nitrogén-vegyületek és a kénsavas ammoniák, melyek a talajban salétromsavvá alakulnak) szolgáltatják az alkalmas anyagot, melyből a nitrogéntartalmú növényrészek kifejlődhetnek.

Igaz, hogy a tudománynak ezzel a tanításával ellentétben állott a gyakorlati gazdáknak az az évszázados tapasztalata, hogy bizonyos növények — különösen a lóhere-félék és hüvelyesek — melyeknek pedig nagyon sok a nitrogéntartalmuk, bő aratást adnak az ugyancsak kihasznált sovány talajon is; sőt az utánok vetett más gazdasági növények — például a sok talaj-táplálékot kívánó gabonaművek — trágyázás nélkül is bővebb termést hoznak, mint

hoztak annak előtte. Szemmel látható volt tehát, hogy a lóhere-félék és hüvelyesek megjavították, termékenyebbé tették a talajt. Az okszerű gazda fel is szokta volt használni ennek a tapasztalatnak a tanulságát. Ennek útmutatása szerint változtatta a vetést és a lóhere-féléket meg a hüvelyeseket »talaj javító« vete-ménynek mondta, ellentétben más gazdasági növényekkel (pl. gabonafélékkel, olajnövényekkel stb.), melyek nagy követeléseket támasztanak a talaj-trágyával szemben s nagy mértékben kihasználják a talajnak növényi táplálékát.

A tudomány az utóbbi évekig nem tudta megmagyarázni, mi lehet az oka, hogy a pillangósok és egyéb gazdasági növények közt ebben a tekintetben olyan éles különbség van. Míg végre azután rájött, hogy a lóherének és hüvelyeseknek — sőt bizonyára a pillangósoknak általában is — rendszerint megvan az a tehetségök, hogy a levegőnek szabad nitrogénjét — a mi a légkörnek körülbelül 79<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a — elvonni tudják, szerves nitrogénvegyületté alakítják át s fehérjeszerű anyaggá dolgozzák föl.\*

Hellriegel meggyőzően kimutatta,

\* V. ö. Dr. Kosutány T., A nitrogén körútja, Term. tud. Közöny XXV. kötet 1893.

hogy a pillangósoknak megvan a növényvilágban az a kiváltságuk, hogy a felsőbbrendű növények közt csupán csak ők tudják az elemi nitrogént értékesíteni.

S e kivételes tulajdonságuknak igen nagy jelentősége van nemcsak a gazdaságban, hanem a nagy természet háztartásában is.

A zöld növényzetnek tudvalevőleg kettős feladata van a nagy természetben: egyik, hogy közvetve vagy közvetlen táplálékul szolgáljon az állatvilágnak; a másik pedig, hogy fentartsa a légkörnek szénsavbeli egyensúlyát.

Az állatvilág kilehelése, a földön végbemenő égések és bomlások révén ugyanis tömérdek szénsav kerül a levegőbe. Ha ez a folyton gyarapodó szénsav valami úton-módon következetesen el nem vonatnék, a légkör annyira megtelnék vele, hogy az állati élet végre is lehetlenné válnék. A zöld növényzet chlorofillje segít a bajon, a mennyiben a levegő szénsavát a napfény hatása alatt ismét szerves vegyületté dolgozza át s ilyenformán biztosítja ennek a gáznemnek csodálatos körforgását, úgy hogy a levegő szénsav-tartalma nagyjában mindig ugyanaz marad.

Ugyanezt a szolgálatot, melyet a zöld növényzet általában a levegőnek szénsavtól való tisztításában végez, a pillangósok elvégezik a légkörnek nitrogén-tartalma tekintetében is. Minden szerves bomlásban felszabadul s a levegőbe jut a protein-anyagok nitrogénjének egy része is. Ha tehát valami ellenhatás meg nem óvna tőle, akkor egyrészt a levegő lassanként annyira megtelnék nitrogénnel, hogy az állati lélekzésre kevésbé volna alkalmas; de másrészt a növényi és állati termékeknek is folyton kevesebb és kevesebb nitrogén állana rendelkezésükre, ha csak az anyatermészet nem gondoskodnék róla, hogy a szabad és kötött nitrogén-gazdaság

egyensúlya a maga nagy háztartásában biztosíttassék. Ezt az utóbbi szolgálatot végzik a pillangósok, melyeknek — mint említettük — megvan az a tehetségük, hogy a levegő szabad nitrogénjét asszimilálják és szerves anyaggá dolgozzák át, ilyenformán biztosítván körforgását ennek az elemnek is, mely a szerves életnek szintén egyik nélkülözhetetlen főtétele.

Ámde e növények sem dicsekedhetnek az itt méltatott kiváltsággal magukban és föltétlenül. Segítségre van szükségök. E munkájoknak elengedhetetlen főtétele, hogy a talajban legyenek meg bizonyos apró élő lények — baktériumok —, a melyek a légköri nitrogén asszimilációjában a közbenjáró szerepét játsszák.

Ezek a baktériumok ott székelnek azokban az úgynevezett »gyökérdudorokban«, melyeket megtalálunk csaknem minden bujább növésű pillangós növényen.

A gyökérdudorokat már régen ismerjük s L a c h m a n n már 1858-ban behatóan vizsgálta s tárgyalta őket. Arról, hogy mi a céljuk, miképen keletkeznek, s hogy magára a növényre hasznosak-e avagy károsak, a szakirodalomban sok ellentmondó hipotézis merült föl; de csak H e l l r i e g e l, P r a z m o w s k i és mások kutatásai tisztázták a dolgot, hogy e gyökérdudorok apró gombáknak, baktériumoknak köszönik létüket. E baktériumok a talajból vándorolnak a növények gyökerébe s a tőlük okozott izgatás a növényi sejtek hypertrofiájára vezet, minek eredménye azután az a csomós megvastagodás.

A növény és baktérium azután symbiotikus viszonyban él s a baktérium közvetíti, hogy a növény a légkörből is megszerezhesse a nitrogén-táplálékot.

Az a felsőbbrendű növények közt páratlan tehetség, melyet a pillangósok

a baktériumoknak köszönnek, rájuk nézve annál is inkább életbe vágó érdekek, mert hiszen minden részök s főleg magjok nitrogénben nagyon gazdag, tehát különösen is sok nitrogénre van szükségök; pedig nagyon sok fajuk éppen sovány talajon tenyészik vadon, tehát olyan helyeken, a hol különben nem szerezhetné be azt a sok nitrogént, a mennyire részeinek fölépítésében szüksége van. A mikor a természet e növényeknek élettársul adta a baktériumokat, a melyek asszimilálni tudják a nitrogént, akkor életfeltételükről is gondoskodott s mintegy kiegyenlítette a rájuk rótt szükségletet azzal, hogy éppen megadta nekik a tehetséget, hogy megélhetnek a soványabb talajon is, a meny nyiben jórészt függetlenül vannak a talaj nitrogéntartalmától, hiszen bőven meríthetnek a levegő nagy készletéből.

Kétséget sem szenved, hogy a szabad nitrogén asszimilálását a baktériumok végezik s ők bocsátják, mint jó élettársak, a gyökérdudorokban rendelkezésre a növénynek.

A baktériumoknak pedig az a hasznuk az életközösségből, hogy a növénytől elég szerves táplálékot kapnak s buján szaporodnak, úgy hogy a növény elhalta után nagyobb tömegben kerülnek vissza a talajba.

Lényegében ma alig tudunk még többet, mint hogy a pillangósok a levegőből veszik a nitrogént. De hogy a tápláléknak ez az átvétele miféle proceszusokon megy át, azt még a jövő kutatásoknak kell tisztáznunk, melyeknek nem egy részletkérdést kell majd megvilágítani.

Fejtegetésre is alig szorul, hogy a mezőgazdaságban mily fontos azt tudni, hogy a pillangós növények nitrogén-szükségletüket meg tudják a levegőből szerezni. Hiszen az okos gazda nagy hasznot húzhat abból, ha tudja, hogy a

nitrogén, ez a legszükségesebb s egyúttal legdrágább növényi táplálék mérhetetlen mennyiségben ingyen áll rendelkezésre a levegőben s hogy jó aratása legyen, csak foszforsav-, káli- és mésztartalmú trágyáról kell még gondoskodnia.

A zöld növénynek, hogy tenyesszen és nőjön, első sorban fényre, melegre, vízre van szüksége, azután többféle meghatározott táplálékra, melyek közül a szénsavat a levelek és szárazak szerzik meg neki a levegőből, a többieket pedig a gyökérnek kell a talajból kiszívnia. A talajból kell kikerülni a nitrogénnek, foszforsavnak, kálinak, mésznek, magnéziumnak, vasoxidnak, chlórnak, nátronnak és kovasavnak. Hogy a növény szépen fejlődjék, mind emez anyagoknak meg kell lenniök a termő talajban; ha csak egy is hiányzik közülök, ki van zárva a növény jó tenyészése. Sőt a gazdaságra nézve nagyon döntő körülmény, hogy a növény fejlődése, tehát az aratás bősége éppen azon növényi táplálék szerint alakul, a mely, az illető növény szükségleteihez mérve, a talajban aránylag legkevesebb. Ép ez a legszűkebb táplálék dönti el a növény nagyságát; hiába van meg a többi táplálék nagy bőségben. Az okszerű trágyázásnak éppen ez az alapja. Mert a dolog úgy áll, hogy ha például valamely talajban az összes növényi táplálékok egyetlenegnek kivételével mind olyan gazdagon megvannak, hogy a növény 100-as fokú fejlődésére elegendő, de abból az egy szükséges táplálékból (például oldható foszforsav) nincs több, mint a mennyi a növény 50-es fejlődésére elég: akkor a termés nem fogja meghaladni a 50-es fejlődést.

Az aratás sorát az a táplálék döntötte el, melyből a növény a talajban legkevesebbet talált.

A tudomány a »minimum törvénye«

elnevezésén ismeri ezt a nagyjelentőségű gazdasági teny.

Azokból a növényi táplálékokból, melyeket mint okvetetlen szükségesséket soroltunk föl, nagyobbára elég van a művelés alatt álló talajban mindenütt; csak a nitrogénről, foszforsavról, káliról s néha még a mészről nem mondhatjuk ugyanezt. Ez a három-négy növényi táplálék azért van sokszor olyan szűkös a talajban, mert hiszen a termés legnagyobb mértékben ép ezeket szívja ki a földből s ez a fogyasztás némely földön századok, sőt ezredek óta tart.

Mindennemű trágya-anyag közül pedig a nitrogén a legdrágább. A pillangósok épen ezt a drága anyagot parányi élettársaik közbenjárásával ingyen forrásból, a levegőből is be tudják szerezni. S a »minimum törvénye« itt akként érvényesül, hogy a pillangós növény annál több nitrogént szerez be a levegőből, mennél nagyobb bőségben találja a talajban a foszforsavat, kálit és meszet. Mennél többet kap a növény e három utóbbi táplálékból, annál inkább szomjuhozza a levegő nitrogénjét; mennél könnyebb szerrel s teljesebben kielégítheti foszforsav-, káli- és mészbeli szükségletét, annál több nitrogént von el a levegőből, hogy azt az aratás javára dolgozza föl.

Világos, hogy a gazda okulást méríthet ebből. Ha földjét bőven ellátja a három alkatrészsel, a mely nélkül aratásra kilátása úgy sem lehet, a melynek trágyaköltségeit tehát ki nem kerülheti: akkor a lóherefélék és hüvelyesek révén úgyszólván ingyen beszerezheti a legdrágább trágyát, a nitrogént, a melyre szükség van általában minden szerves fejlődéshez.

Szám adatokkal is meg lehet világítani, hogy ennek a fölfedezésnek mekkora jelentősége van. Nemcsak az egyes

gazda, hanem általában a mezőgazdaság javára is gyümölcsözteszhető tény ez. Buja tenyészet mellett a legtöbb lóhere és hüvelyes vetemény, föld feletti és föld alatti részeiben együttvéve, egy hektáryi területen 100—300 kg. nitrogént tartalmaz; sőt néha még többet is. Ez a nitrogén csaknem ingyen van, mert túlnyomó része légköri eredetű. Már pedig az állati trágyában a nitrogén kilogrammját átlag 48 kr.-ral fizetjük. Ha tehát a pillangósok nitrogéntartalmát átlag csak 200 kg.-ra számítjuk is, egy hektáron már 96 forint ára nitrogént nyertünk. Pedig ezt a nyereséget még fokozhatjuk.

A gyakorlatias próbának nem egy adata bizonyítja, hogy ez a példa korántsem pusztá elmélet, a számítás beválik a gyakorlatban is. Az okszerű trágyázás úttörőjének: Schultze-Lupitz-nek sikerült foszforsavas, kális és meszes trágya mellett, az által, hogy a légköri nitrogént pillangósok tenyésztésével szerezte be, a búza métermázsáját 1 fnt 20 krajczárral olcsóbban termesztetnie, mint a mennyibe megfelelő állati trágyával került; és jelentékenyen olcsóbban, mint a mennyibe került volna, ha a szükséges nitrogént műtrágya alakjában akarta volna beszerezni.

A lóhere-féléknek és hüvelyeseknek aratás után a földben maradó részei szintén nitrogén-trágya számba mennek. De a föld még inkább javul a gabona-termés céljaira, ha a pillangós vagy hüvelyes növényt pusztá trágyázás okából vetjük el s még zölden alászántjuk, vagyis akkor, mikor legüdébben tenyészik.

Tapasztalat bizonyítja, hogy a szalmás növények s a burgonya például pompásan terem pillangós és hüvelyes vetemény után külön nitrogén-trágya nélkül is; a zölden alászántott pillangósok után pedig olyan bő aratást adnak,



a milyent a megelőző nitrogénygyűjtő vetés nélkül csak úgy lehet elérni, ha a talajnak sokba kerülő erős trágyázással szerezzük meg a kellő nitrogént. Jellemző e tekintetben Wagner (Darmstadt) kísérlete. Az által, hogy különböző nitrogénygyűjtő növényt zölden alászántott, négy év alatt a rozstermést jelentékenyen sikerült fokoznia. A nyeresége hektáronként átlag 3300 kg. volt a magban, és 7500 kg. a szalmában. Nem kevésbé tanulságos Guradze (Parsein) példája sem. Ő bokhara-lóherének alászántása után egy hektáron 270 métermázsza burgonyát kapott; holott állati trágyázással nem vitte 140 métermázsánál többre.

Hogy azonban a nitrogénygyűjtő növényeknek ez a hasznos tulajdonságuk kiaknázható legyen, még sem elég, hogy a föld megkapja a foszforsavas, kális és meszes trágyát. Szükség van még egy másik föltételre is: arra, hogy a talajban legyenek meg azok a mikroorganizmusok is, a melyekről mondtuk, hogy symbiotikus életet élnek a nevezett növényekkel s a nitrogén-beszerezést közvetítik. Ha ezek a baktériumok hiányoznak, vagy nem elegendő mennyiségben vannak meg a talajban, a nitrogénygyűjtő növények elvesztik ebbeli kiváltságukat s maguk is csak úgy a talaj nitrogénjére vannak utalva, akár a más fajta zöld növények.

Annyi bizonyos, hogy ezek a gyökérlakó s nitrogénközvetítő baktériumok nagyon szaporák és nagy tömegekben élnek; ámde azért korántsem mondható, hogy minden talajban egyformán el volnának terjedve. Az olyan talajban, a melyben még egyáltalán nem, avagy csak sok évvel előbb tenyészett nitrogénygyűjtő növény, ezek a baktériumok is csak gyéren szoktak lenni, sőt néha egyáltalában nincsenek.

A tudomány meggyőződött, hogy

ezekről a baktériumokról is hibás véleményen volt eddig. Most már tudjuk, hogy egyetlen ilyen baktériumfaj van csak, a melynek azonban alkalmazkodás létesítette számos alakja van, s hogy a pillangósok is — a szerint, a mint gyökéralakításban különböznek — nem mind egyformán fogékonyak eme baktériumok iránt. Némely fajok, mint pl. a disznóbab, a borsó és a bükköny nagyon könnyen hozzáférhetők e baktériumoknak; ellenben mások — pl. a szerradella és a csillagfűrt — sokkal nagyobb ellenállást tanúsítanak. Az első csoport gyökerei könnyen s korán megtelnek e hasznossá váló baktériumokkal; a másik növény-csoportbeliek ellenben csak akkor, ha a baktérium alkalmazkodni tudott az ő életviszonyaikhoz. A míg ez utóbbi eset be nem áll, addig a növény vagy egészen hijjával van a baktériumoknak, vagy csak későn és kis dudorai képződnek, a mivel együtt jár, hogy a légköri nitrogénből is csak kisebb rész jut nekik. Egy darab szántóföldön például, a melyen jól termett a cukorrépa, éveken át jól tenyészett a lóhere és borsó is; de a szerradella és csillagfűrt nem termett meg rajta. Az ugyanebből a földből való baktériumok kétségel el tudták látni nitrogénnel a borsót és lóherét, de a szerradellával és csillagfűrttel szemben tehetetleneknek bizonyultak. S történetek kísérletek viszont is. A csillagfűrt termő földjének bacillusai jórészt hatástalanoknak mutatkoztak más pillangós növényfajokkal szemben.

A mint azonban magát ezt a tényt megismertük, megvan ellenében a gyógyszerünk is. Mert mi sem akadályoz, hogy mesterségesen pótoljuk azt, a miben a talaj szűkölködik. Ha azt akarjuk, hogy a föld olyan nitrogénygyűjtő növényt teremjen, a melyet eddig még nem termett meg, nincs más teendőnk, mint



hogy megfelelő természetű baktériumot telepítsünk a földbe, *oltsuk be* velők a földet.

A beoltás nagyon egyszerű. Egy másik szántóföldről, mely az illető növényt több ízben jól megtermette, egy bizonyos mennyiségű földet kell hoznunk, s a beoltandó talajjal kevernünk. Be van bizonyítva, hogy a jól termő földnek aránylag kis mennyiségével is a kívánatos bacillusoknak billióit hozhatjuk át az új talajra, a hol azután rohamosan elszaporodnak s csakhamar bőven elláthatjuk nitrogénnel a fejlődésnek induló növényt.

A lingeni Dr. Saalfeld Ágost bizonyította be széleskörű kísérleteivel elsőnek, hogy a földnek ilyenforma »beoltását« a gyakorlat terén is sikerrel lehet végezni. Az által, hogy a talajoltást olyan földdel végezték, melyet a tapasztalat az illető bacillusban gazdagnak bizonyított, a termést sikerült megkészszerelni, sőt meg is háromszorozni.

Az oltóanyagot olyan földről kell hozni, melyen az illető növény legutóbb is jól termett; még pedig abból a rétegből, melyben a növény gyökere él. Mennél rövidebb ideig hevertetjük az oltásra szánt földet, annál jobb. Rendes körülmények közt egy hektárra 10—20 métermázsa oltóföldet kell venni, s kézzel egyenletesen elszórni a beoltandó talajon, a hol azután alapos boronálással jól össze kell keverni a földdel.

Ezen a módon sikerült különböző pillangós és hüvelyes vetemény céljaira alkalmassá tenni olyan földeket, a melyeken azelőtt ezek a növények egyáltalában nem termettek meg. S a földnek ez a mesterséges javítása igen fontos a tőzeges talajnak termővé tételében.

De másrészt azt sem lehet tagadni, hogy a beoltásnak ez a módja még tökéletlen. Igaz, hogy néha nagy sikereket

lehet vele elérni, de az ember mégis csak sok eshetőségnek van vele kitéve. Nem kell egyéb, csak hogy az oltó anyag egészen kiszáradjon s a hatása nem csak hogy csökken, hanem egészen el is veszhet. Meg azután néha messzire van az alkalmas oltó föld s a szállítás sokba kerül stb.

Nagy haladás tehát e téren, hogy Tharandtban Dr. Nobbe és Dr. Hiltner tanárok szabadalma szerint gyárilag kezdték tenyészteni a nitrogéngyűjtő bacillusokat. Ezek a bacilluskulturák »Nitragin« néven üvegekben kerülnek a kereskedelem piacára, aránylag elég olcsón arra, hogy a gazda megszerezhesse. Egy üveg nitragin, a mi körülbelül  $\frac{1}{4}$  ha. föld beoltására elég, 1 frt 65 krba kerül.

Ezzel az anyaggal beolthatjuk akár az elvetendő magot, akár a szántóföldet. Az eljárás következő. Ha a nitragin talán nem egészen folyékony állapotban érkezett meg, az üveget langyos vízbe állítjuk. De a víz ne legyen  $36^{\circ}$  C.-nál melegebb. Mikor a nitragin folyékonyává váltott, az egészet mintegy  $\frac{3}{4}$  liter vízbe öntjük s az üveget még jól kiöblítjük, hogy a rátapadó bacillusok veszendőbe ne menjenek. A vizet azután felkavarjuk, hogy a bacillusok egyenletesen oszoljanak el benne.

Ezzel a baktériumos vízzel azután mindjárt az elvetés előtt leöntjük a magvakat, de jól meg is forgatjuk, hogy minden magra jusson belőle. Ha épen kell, több vizet is lehet hozzá tölteni; de egy negyed hektárra számított üvegre és vetőmagra nem sok víz kell. Apró lóheremagra  $\frac{3}{4}$  liter, nagyobb magra, pl. borsóra 2—3 liter baktériumos víz elég.

Az így megnedvesített magot azután szárazabb homokkal vagy a szántóföldből vett finom földdel keverjük, hogy elvethessük. De a magvakat nagyon

megszáritani nem szabad. Az elvetés azután úgy történik, mint rendszeren. Csak arra kell vigyáznunk, hogy a vetés ne történjék erős napfénynél, mert a magvakra tapadó bacillusok igen érzékenyek s a napsugár nagyon árt nekik.

Ezen a módon minden egyes maggal néhány baktérium kerül a talajba, ott elszaporodnak s a fejlődő gyökereken azonnal megkezdhetik a dudoralkotás munkáját s ezzel biztosítva van a légköri nitrogén asszimilálása is.

A bacillus-telepítést azonban nem kell okvetetlenül a maggal végezni. Ép úgy célra vezet — sőt néha még sikeresebb is lehet — az egyenes talajoltás. Egy negyed hektárra számított nitráginhez ebben az esetben több vizet öntünk s azzal a szántóföldből mintegy 25 kg. földet itatunk meg. Ehhez a nedves földhöz ismét keverhetük némi

szárazat s az egészet egyenletesen szórjuk el a bevetendő talajon, a hol azután mintegy 10 cm.-nyire felkavarjuk vele a termő réteget.

A talajnak ily módon való javítása, illetőleg a pillangósok céljaira való beoltása jobb, mint volt a régi mód, vagyis a baktériumban gazdag föld oda szállítása. Az oltás sikerére ily módon sokkal nagyobb a kilátás.

A nitrágin tehát arra a reményre jogosít, hogy a talaj-oltásnak hasznos elve a mezőgazdaság szélesebb köreiből is el fog terjedni s hozzá fog járulni, hogy a nitrogénygyűjtő növények termesztése fokozódjék s tenyésztessék pusztán a zöld trágyázás céljából is.

(Báró Th u e m e n -nek a »Prometheus« VIII. évfolyamában megjelent közleménye.)

R. F.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**Tengeri vadászat.** »Kevés a foka, sok az eszkimó« nemcsak példabeszéd, hanem az érdekeltek részéről folyton megújuló panasz. Az ember a Földnek legkietlenebb részéről is hasznot akar s a tenger áldását épen úgy pusztítja, mint a száraz föld kincseit. Milliárdokra menő tengeri állat, hering, tőkehal, rák stb. esik évenként zsákmányul az ember kapzsiságának. Szerencsére ez állatok bőséges szaporodása és a tenger kimeríthetetlen életereje pótolja a veszteséget s az új nemzedék évről évre megjelenik régi bőségében. Nem így áll a dolog a kevésbé szaporító állatokkal, mint a fókák, tengeri vidrák és a cetek. Ezek száma évről évre fogy s a vadászatokra fordított költség és fáradság mind kevésbé találja meg kellő jutalmát. E megfogyatkozást általában az

ember »rabló gazdálkodásának« tulajdonítják, holott ez állatok kietlen hazájában a természet zordonsága, mostoha hasága olykor talán többet árt nekik, mint az ember, a ki azok között a körülmények között sokszor maga is tehetetlen.

Th. Southwell a múlt évi fókák és cetvadászatról írva, a »The Zoologist« című folyóiratban egyenesen kiemeli, hogy a fókáknak nem az ember az egyedüli ellenségük, hanem a mostoha időjárás, mely ama jégtáblákat, a melyeken a fókák fiadzanak, összetördeli, szertesodorja s így sokkal több fókakölyöknek okozza tönkremenését, mint a mennyit a fókavadászok a járhatatlan jégvilágban elejthetnek.

Új-Fundland vidékén egy kegyetlen észak-keleti szél — mondja South-

well — márczius 5. és 6. körül, a vadászat kezdete előtt, egy roppant terjedelmű táblát szakított le abból a jég-tömegből, melyen fiadzó fókák tartózkodtak, s kétségen kívül sokat összezúzott vagy fullasztott a vízbe; fejlett kölyköknek és újszülötteknek bizonyos helyeken, ugyanazon időben való együttes előjövetele tanusítja, hogy valami ilyen zavarnak kelle történnie.

Thornburn az 1896. évi vadászatnak aránylagos csökkenését két okra vezeti vissza: először a márczius 5. és 6-iki szelet okozza, mint a mely számos kölykezésre szolgáló jégtáblát szétzúzván, sok fóka kölyköt semmisített meg és a jeget összehalmozódó tömegekbe sodorta a part felé; másodsor pedig okozza a kemény fagyokkal szövetkezett nyugoti szeleket, melyek márcz. 10-ikétől kezdve a hónap végéig garázdálkodtak a part felé erőszakolt szilárd jégből torlaszt alkottak, melyen sok gőzös nem birt kellő időben keresztül hatolni.

Három hajó: az »Island«, »Nimrod« és a »Harlaw« ment a Szent-Lőrincz-öbölhöz, de nem sok szerencsével, mert a grönlandi fókáknak azon helyen volt északi falkáját, a mint gyanítják, a heves nyugoti szelek a tengersizorosan átsodorták.

1896-ban mindössze huszonkét gőzös ment az új-fundlandi fókavadászatokra, de kettő közülök hajótörést szenvedett, s így a hajólétszám húsz maradt. Ezek közül legeredményesebben működött a »Neptun«, a mely 22,946 fókát zsákmányolt; ezt követi a »Grönland« 21,197 fókával, a »Labrador« 16,973, a »New-Foundland« 15,900, a »Walrus« 13,038, a »Vanguard« 12,593 és az »Iceland« 11,666 darabbal; a többi 13 hajó mind alólmarradt a 10,000-en; az összes eredmény 187,516 fóka (1895. évben 270,058 volt) és a húsz hajónak egyenkénti nyereség-átlaga 9375 da-

rab fóka. Ehhez hozzáadhatjuk még azt, a mit a schooner hajók fogtak, mintegy 22,000 fókát. Második vállalat nem volt. A gőzhajók hazaszállította zsákmány teljes értéke 55,362 f. sterlinget tesz (a múlt évié 74,712 volt). E szerint a jelen évi nyereség az értékben 19,350 f. sterlinggel volt kevesebb a tavalyinál.

A »Hope« hajóval az a szerencsétlenség esett meg, hogy eltört az árbocca s ezzel elesett a vadásztól; a »Vanguard« pedig és a »Ranger« gonoszul a jég közé rekedt, a »Wolf« hajót szétzúzta a zajló jég márczius 12-ikén; hasonló sors érte márczius 27-ikén a »Windsor Lake« hajót; mind a kettő teljes hajótörést szenvedett, személyzetük azonban megmenekült.

A czethalászat mostanában a dundee-i révre kezdett szorítkozni; Peterhead-ről az egyedüli képviselő a sarki tengeren az »Alert« brig volt, a mely egy szállítmány zsákmánnyal tért haza a Cumberland-öböl állomásról; Dundee maga nyolcz hajót küldött ki, melyek közül öt, ú. m. az »Arctic«, »Balaena«, »Diana«, »Polar Star« és »Terra Nova« Grönlandba evezett; a »Balaena« épen tért vissza, a »Diana«, a melynek május 28-ikán eltört az árbocca, csak harminczkilencz mévet s néhány fókát hozott; a többi három hajó: az »Eclipse«, »Esquimaux« és »Nova Zembla« a Davis-csatornához vitorlázott.

A Grönlandi-tenger jegét a legkedvezőtlenebbnek találták; az időjárás enyhének mutatkozott, de csaknem folytonosan tartó köddel járt, máskülönbön azonban kellemes volt. Az »Arctic« az első czetet május 13-ikán, a másik kettőt junius közepén és a negyediket júliusban ejté el. A »Polar Star« és a »Terra Nova« szerzett egy-egy czetet, néhányat láttak a hajóról, de nem tudták megközelíteni.

A Davis-csatornában az időjárás, a mint leirták, a lehető legkedvezőtlenebb volt, a mit valaha kiállottak azok, kik a halászatban résztvettek; az utazásnak mindjárt a legkezdetén erős észak-keleti szél fujt és több hétig tartott szakadatlanul, úgy hogy az útról való tudósítás nem egyéb mint egymást követő szelekről és ködökről szóló jegyzék. Az »Eclipse«-nek hamar meggyült a baja a jéggel. Május vége felé a halászerület jégtáblái közt találta magát, a hol ugyanazt a kedvezőtlen időt kellett tovább is tapasztalnia. A Melville-öblön átevezve, június 26-ikán, egyikén azon kevés napoknak, a mikor a hajó nem volt reggeltől estig köddel körülvéve, láttak három czetet, melyek egyikét elejtették. Ez időben félelmes egy szelet állottak ki észak-keletről, mely négy-öt napig tartott, s mely a jeget kétségbeejtő állapotban hagyta. Ilyen körülmények közt Milne hajóskapitány, hogy valami zsákmányt szerezzen, figyelmét szerényebb vadászatra fordította és 5 narvált, 31 rozmárt, 37 medvét, 74 fókát, 20 rénszarvast és 3 farkast ejtett el.

Az »Esquimaux« nevű hajó több czetet látott, de a jég az elejtésökre irányuló minden kísérletet megghiúsított és utazásának végeredménye csupán 80 foka, 21 rozmár, 12 medve és 2 narvált volt.

A »Nova Zembla« szerencsésebb volt, a mennyiben két, nem nagy czetet szerzett. Az »Alert« briggg pedig a Cumberland-öböl állomástól hozott 3 jókora czetből, 3890 fókából származó terméket, nevezetesen 20 tonna fókazsír, 45 tonna halzsír és 45 mázsa halcsontot.

Az évad czethalászatának összes eredménye 12 grönlandi bálna (*Balaena mysticetus L.*) és 9 fehér czet (*Delphinopterus leucas Pall.*) s 43 rozmár; ebből került 149 tonna halzsír és 135<sup>1</sup>/<sub>4</sub> mázsa halcsont. A halzsír értéke, tonnán-

ként 18 f. sterlinggel számítva, összesen 2682 f. sterlinget tesz, a halcsont pedig, tonnánként 2000 f. sterlinggel, 13,525 f. sterlinget. És így az összes érték ez évről 16,207 font sterling; a mult (1895.) évi pedig 23,958 volt.

PUNGUR GYULA.

**A mérég a fotografozásban.** Ismeretesek azok a szigorú intézkedések, melyeket a hatóság a mérég és a mérges szerek eladása ügyében tesz; de viszont ismeretesek azok a módok is, melyekkel az ember könnyű szerrel kaphatja meg a legnagyobb mérget is. Hogy egy példát idézzünk, vegyük a szublimátot. A gyógyszerárban csak orvosi receptre adják, de a miből készül, a higanyt mindenki veheti; ha azonban droguistához vagy chemiai szerkereskedőhöz fordul az ember, vehet szublimátot is bővében.

Az óvatosság a hatóság részéről természetesen nem árt s még kevésbé a szigorú ellenőrzés, csakhogy ha túlságig visszük, leginkább azok érzik meg, a kik a mérges anyagokkal különben is tudnak bánni.

Érdekes e tekintetben Dr. H. V. Vogel tanárnak, a fotografozás nagy mesterének közleménye, melyet a »Photographische Notizen« idei 387-iki számában közzétett, s melyet a következőben ismertettünk.

»Nehéz feladat nekem, mondja Vogel, a méregről írni, mivelhogy magam ugyancsak érzéketlen vagyok a mérég iránt. Hiszen jól emlékszem, hogy fiatal koromban, — lehet már vagy 35 esztendeje — merő fogadásból egy rúd cziánkálit kettéharaptam (de persze, le nem nyeltem) s a fogadást megnyertem.

A mérgekről való írást megnehezíti továbbá nekem a fotografozó szakközönység ellenálló ereje is. A szakfotografus 30 év előtt, mikor csupán az egy nedves úton való műveletet ismertük, napon-

ként úgy bánt a cziánkálival, akár a kókusz-szappannal.

A ki napi foglalkozásában ilyen veszedelmes méreggel dolgozik, bizony a gyengébb mérgek iránt szinte sértetlennek hiszi magát. Ugyanis sok minden függ az egyéniségtől. Ismerek egy heliografust, a ki még mindig »nedves úton« dolgozik, cziánkáliummal állandósít, mossa a lemezeket stb. a nélkül, hogy a legcsekélyebbet is rosszul érezné magát tőle és mégis, ha arra kerül a sor, hogy nagy kollódiumos lemezt étherrel öntsön le, a keletkező gőzöktől az ájulás környékezi.

Viszont ismerek egy másikat, a ki ezt is tűri, de a mikor arról van szó, hogy a negatívot kénammóniummal erősítse, a dolgot segédjére bizza. Rettenetes fejfájást kap tőle.

A híres Rose testvérek, tanár volt mind a kettő, szintén fejfájást kaptak a kénhidrogén belehelésétől. Mikor Rose-nak asszistense voltam, e gáz iránt való közönyöm s az ő érzékenysége sok vitára szolgáltatott alkalmat.

Ismerek egy operátort, ki az ammoniákat teljességgel nem szenvedheti, holott én hígított állapotban éppen nem találok kellemetlennék.

Ennyiben tehát nehéz írnom a fotografiai mérgekről. Ha, teszem fel, valaki írni akarna a pirogalluszsav mérges voltáról, hát Angolországban, a hol a nedves úton való művelet óta szélkében használják, egyszerűen kinevetnék.

Mikor a pigment-művelet lábra kapott Németországban, a mi 1867 táján volt, nagyon komolyan irtak a chromsavassók mérgező voltáról. Beszélték, a mint igaz is, hogy némely munkás a chromsavassók készítő gyárban orrának választófalát elveszítette, úgy hogy az egész orra egy üregből állott.

Csak azt az egyet feledték el, hogy ez a baj csak némely egyént sújt és

csakis akkor, ha nagy tömegű chromsavassóval dolgozik, lévén e sónak *para* az, a mely ártalmas. Attól a 4—5%-os chromsavassóoldattól, mit a fotografus a pigmentpapiros érzékennyé tételére használ, valóban nincs mit félni. Harminczhárom évi praxisom alatt nem hallottam, hogy valaki chromsavassóval mérgezte volna meg magát.

Általában elmondhatjuk ugyan, hogy a fotografia a zselatinaművelet alkalmazása óta az egészség szempontjából nyert. A cziánkáliumot teljesen kiküszöbölték s helyét a teljesen ártatlan rögzítő nátron (nátriumhiposzulfit) foglalta el.

Viszont nagyon elterjedt már egy másik mérges készítmény, melyet a nedves úton való műveletben csak mérsékelten használtak, értem a higanychloridot vagy szublimátot. Ez a szer legazonnal kedvelt erősítő szerre vált az összes száraz lemezek számára, mert könnyen hatol be a zselatinba, a mi más erősítő szereknél nem tulajdonságuk. Gyakran magam is bámulok azon a könnyelműségen, mellyel a műkedvelők e sóval bíznak, még pedig olyan lakásban, a hol a cseléd vagy a gyermek a cukor színű anyagot könnyen elcsenheti. És csodálatos; eddig nem tudok rá példát, hogy a fotografozók körében valaki a szublimáttól pórul járt volna!

Újabban több eset adódott elő; melyekben konstatálták, hogy a sokat dicsezt *metol* előidéző szer ártalmas az ujjaknak; az ujj megdagad és megrepedezik. Magamon nem tapasztaltam ezt; igaz, hogy a metolt csak ritkán használom.

Az uránsók mérges voltáról írni nem tartom szükségesnek. Az uránnal készülő pozitív művelet nem közeletű, és az 1% uránnitrátot magában foglaló uránerősítő mégis csak nagyon híg.

Valamikor nagy zajt ütöttek volt, mikor a sárga lemez számára az aurancziát ajánlottam. Borzadalmas történetet meséltek nekem, mondván, hogy a párizsi nagy opera száz ballerinája kiütésben megbetegedett, mert új trikójok auranciával volt festve.

Már szeretném én látni azt az embert, a ki aurancia-kollódiummal bevont tükrölemzett harisnyának használnon?!

Utóvégre maga a kollódium is méreg, ámbar, mikor 1871-ben a Kárpátokban fölvételeket készítettem, az én lengyel munkásaim pálinka helyett itták s kutyabajok se lett tőle.

Végre is egy kollódiumos palaczkba keserű sót tettem, s azt csenték el a munkások; persze, a »hatás« nem maradt el s többé a kollódiomot nem bántották!«

Eddig Vogel; soraiból kitetszik, hogy az óvatosság nem árt, de a túlzás itt is csak káros lehet. Cs. L.

**Szilárd és folyékony testek oldódása gázokban.** Már több ízben tapasztalták és kísérletileg is igazolták, hogy nagy nyomás alatt és magas hőmérsékleten a szilárd és folyékony testek oldódnak a gázokban és gőzökben; de hogy van-e a gázoknak oldó hatásuk a folyékony és szilárd testekre közönséges hőmérsékleten, azt újabban P. Villard\* mutatta ki. Az ő kísérleteiből kiderült, hogy a szilárd test a gázzal teli térben mint szilárd test eltűnhetik és a gáztömegbe nagyobb mennyiségben diffundálhat, mint a mennyi elegendő volna arra, hogy a tér a gáz nélkül telítessék; ezért mondhatjuk, hogy a szilárd test a gázban feloldódott.

Villard több példát említ a gázban való oldásra, melyeket körülbelül 17 C. fokon figyelt meg. Ha vékony üvegcsőbe egy csepp brómot öntünk és sűrített

oxigént vezetünk hozzá, míg a nyomás körülbelül 200 atmoszférányira nem nőtt, a gőz ekkor sötétebb színezetet ölt, a folyadék eltűnik és a cső atmoszférája is jóval sötétebb színű, mint a sűrítés előtt volt. A nyomás csökkentésekor a színezet gyengül és folyadékcseppek válnak ki, melyek a nyomás nagyobbítására ismét eltűnnek. Mintegy 300 atmoszféra-nyomáson a színezet nagyobb, mint a brómvízben is. Azonban felesleges a nagy nyomás, hogy a bróm az oxigénben oldódjék; elérhető, bár felismerni nehezebb, 4 légköri nyomással is, 50 vagy 100 atmoszféranyomással pedig igen könnyen felismerhető módon.

A levegő magatartása is majdnem olyan mint az oxigéné, csakhogy hasonló körülmények közt a színeződés gyengébb a levegőben. A jód a levegőben szintén oldódik; a jelenséget azonban csak nagy nyomással venni észre. A hidrogén oldó ereje nagyon csekély, de 200—300 légköri nyomással szintén kimutatható.

A metán oldja a folyadékok közül a chlórtilént, szén-szulfidot, alkoholt, a szilárd testek közül pedig a kámfort és paraffint akkora mértékben, hogy ez oldatok kimutatására a nagy nyomás fölösleges. Kétszáz körlégnyomással és 17° C.-on a chlórtilén már annyira feloldódott, hogy a nyomás további növelésével maga a gáz oldódik a folyadékban s a két folyadék egymással határtalanul elegyíthető. Ugyanez tapasztalható a szén-szulfiddal 550 atmoszféra nyomáson; vagy 250 körlégnyomáson is, de ekkor a hőmérsékletet 150° C.-ra kell emelni. A jód könnyen oldódik a metánban és 300 légköri nyomáson a gáznak élénk ibolyaszínt kölcsönöz. Úgyszintén látható mennyiségű kámfor és paraffin is oldható, a mely a nyomás csökkentésével kicsiny kristály vagy fénylő lemezke alakjában válik ki. 150

\* Journal de Physique, 1896.

atmoszféra nyomás elegendő, hogy a paraffin bőven oldódjék; a stearinsav szintén oldódik, de valamivel nehezebben. A kámfor csekélyebb nyomáson közvetlenül oldódik az etilgázban; 150 atmoszféranyomáson a fel nem oldott rész folyadékká alakul át, a mely a magasabb nyomáson etilénben oldódik és vele elegyíthető.

A sűrített széndioxid jókora mennyiségű jódot old fel és tőle ibolyaszínűvé festődik; az illanó folyadékok ereje azonban nem valami nagy. Így a bróm 17<sup>o</sup>-on és 20 nyomás alatt a nitrogénoxidulban épen úgy oldódik, mint az oxigénben 40 légköri nyomáson. (Naturwiss. Rundschau 1897. 5.)

Sz.

**A Röntgen-sugarak okozta sebek.** Legott e sugarak fölfedezése után több oldalról vitatni kezdték a fiziológiai hatásukat. Hogy e sugarak világította helyen a haj kihullik, vagy elégséges hatásuk következtében kihullásra birható, több ízben megfigyelt tény; sőt egy bécsi orvos Röntgen-sugarakat használt a fölösleges hajzat eltávolítására is. E hatáson kívül azonban tapasztalták, hogy a bőr is megsérül tőlük, s a sérülés égéses sebre emlékeztet. Vajjon a sérülést magok az x-sugarak okozták-e, vagy a statikai kisüléseknek, avagy az ozonfejlődésnek tulajdonítandó-e, e kérdések eldöntése körül forgott eddig a vita.

Elihu Thomson tanár határozott ítéletet akarván mondani ez ügyben, kísérleti sorozatot végeztet, melynek eredményeit az »Electrical Review«-ban tette közzé. Ugy találta, hogy az említett hatás a bőrnek megvörösödésében nyilvánul, a mely az illető helynek dörzsölésére még jobban jelenkezik, 3—5 nap után pedig úgyszólván teljesen eltűnik. Ámde a 9-ik napon a hely ismét vörössé válik, az égéses sebre hasonlít

és a bőr ledörzsölése után csak lassan gyógyul. Ezt a hatást Thomson csak akkor vette észre, mikor a sugarak igen kicsiny távolságról és hosszabb ideig hatottak a testre. E végből külön csövet szerkesztett, melyen a kezét a platina-anódhoz 16 mm.-ig lehetett közelíteni, és középujját 12 perczig tette ki a sugaraknak. Hogy a kezét megvédelmezze, 16 mm. vastag ólomlemezsel borította be. A védőlemezen azonban épen a középujj fölött 19 × 7.5 mm. nyílás volt vágva; s a szabadon maradó bőrfelületnek egy harmadát teljesen védtelenül hagyta, másik harmadát alumíniumlemezsel, utolsó harmadát pedig stanniollal borította le. Tapasztalta, hogy az utolsó részlet sértetlen maradt, a másik kettőn pedig vörös folt jelenkezett. Ebből következik, miként előre lehetett látni, hogy az alumíniumlemez semmi oltalmat se nyújt az x-sugarak ellen.

Thomson azt a következtetést vonja kísérleteiből, hogy a vörösödést se az ozon, se az elektrostatikai hatás nem okozhatja, hanem vagy a Röntgen-sugarak vagy pedig a velök egyidejűleg jelenkező valamely más sugarak idézik elő. Ha a hatás, miként valószínű, a távolság négyzetével fordítva arányos, úgy 16 mm. távolságban a 12 percnyi kinntartásnak a rendesen használt 25 centiméternyi távolság mellett 50 órai kinntartás felelne meg. Mivel rendesen 25 cm. távolságból csak pár pillanatig szokás exponálni, következik, hogy a Röntgen-sugarak alkalmazása e távolságból teljesen ártalmatlan. Cs.

**A Föld leghidegebb vidéke.** A Földnek állandóan lakott vidékei között leghidegebb Verchojanszk vidéke Kelet-Szibériában, a hol a hőmérő olykor —68<sup>o</sup>-ra süllyed s januárius hónapnak közép hőmérséklete —45<sup>o</sup>. Az ember azt hinné, hogy e hideg vidéken ember

egyáltalán nem élhet meg, pedig e vidéket mintegy 10,500 ember lakja, a kik a lamutok és jakutok törzséhez tartoznak. Kovalik Sergius szerint, a ki az Irkutszki földrajzi társaságban értekezett erről, a nagy hideget az teszi elviselhetővé, hogy télen át majdnem teljes szélcsend uralkodik s azon felül a levegő igen szegény vízpárákban. Csak a tavaszi időszakban fordulnak itt elő óriási viharok. A nyár óriási hőmérsékleti különbségeket tüntet fel: nappal a hőmérséklet már május hónapban +30<sup>o</sup>-ra emelkedik, éjjel pedig a fagy-pont alá süllyed. A nyár második felében óriási esőzések szoktak lenni, melyek nem ritkán vízáradásokat okoznak.

A növényzet a vidéken rendkívül szegény, a fák majdnem egészen hiányzanak; rétek és legelők azonban vannak. A lakosság a vadászaton és halászaton kívül főleg baromtenyésztéssel foglalkozik; rénszarvast tartanak. Tej és nyúlhús a lakosság fő eledele; fő italuk a kumisz, mely aludt tejből készül. Lakóhelyük agyaggal kitapasztott faalkotmány, mely egyetlen helyiségből áll, a melyben az emberek és állatok közösen tartózkodnak. (Prometheus.)

BÓBITA E.

**Az elektromos sarkok meghatározása.** Az elektromosságunk mai sokoldalú alkalmazásánál régóta hiányát éreztük olyan módszernek, mely a pozitív sarknak a negatívától való gyors meghatározását tenné lehetővé.

Erre legújabban egy reagens papirorost használnak, mely az »Annales de chimie analytique« szerint a következőleg készül. Oldjunk fel 1—2 g. phenolphtalaint 10 cm<sup>3</sup> 90<sup>o</sup>/o-os borszeszben, melyet 110 cm<sup>3</sup> desztillált vízzel keverünk össze. Az így kapott tejszerű folyadékba itatós papirosszeleket mártunk, majd pedig a megsikkadt szeleket olyan oldatba merítjük, melyben

100 cm<sup>3</sup> desztillált vízben 20 g. nátriumszulfát van feloldva. Az ilyen módon előkészített és megszártott papirosban olyan eszközt kapunk, mely a sarkok gyors meghatározására czélszerűen használható. Ugyanis, ha az elektromos sarkokat 5—10 mm. távolságban ráhelyezük az előbb desztillált vízzel megnedvesített reagens papirosra, a beálló chemiai bomlás következtében a negatív sarkon nátriumfém válik ki, mely a papirorost vöröstre festi. (Prometheus.)

BÓBITA E.

**A világító fáról.** Sokat irtak már róla, mindazonáltal okát illetőleg még mindig eltérők a nézetek. Némelyek a világítás jelenségét a fa tisztán chemiai bomlásában, mások a rajta élősködő gombákban látják. K u t s c h e r F. legújabb tapasztalatai az utóbbiak nézetét erősítették meg. A Harz-hegységben egy jegenyefenyő-irtásban nagy mennyiségű világító fát talált. Egy nem régen kiasott jegenyefenyő-tuskó szép kékes-fehér fénnel, de még a fehér redves gyökerek is igen szépen világítottak, a látszólag egészségesek, sőt utóbbiak forgácsai meg foszforeszkáltak, pedig ezeken gombákat épen nem lehetett észlelni. K u t s c h e r *Marburgba* K o s s e l tanárhoz vitte ezeket, a kinek fiziológiai laboratóriumában a forgácsokon alig látható s a rostokkal párvonalos hasadékok tüntek fel, ezeknél a forgácsokat könnyen szét lehetett választani s akkor mindkét egymásra illő felületen finom, tiszta fehér gyapjas gombatelep tünt fel, mely a lap szélét szabadon hagyta s az általa be nem vont fa felé éles barna vonallal határolódott. A sötét kamrában tett vizsgálat megállapította, hogy ezek a gombák világítottak, mert a világosság ott volt a legnagyobb, a hol a telep a legsűrűbbnek mutatkozott. Az egészséges gomba tenyésztésére zselatin és búkkfakéreg



főztére néhány gombadarabot helyezett s néhányszori átoltás után megkapta a tiszta tenyészetet. Növekedése semmi jellemzetessel nem járt, csak annyiban tűnt fel, hogy a zselatint nagyon megbarnította. A világitó fa is tiszta fehér maradt ottan, a hol a legbújjában állt a telep, ellenben sötét-barna színű széleket mutatott ottan, a hol szabad szemmel gombát már nem lehetett látni, ezen vonal gyakran finom léczként emelkedett ki a fa felületéből. A tiszta tenyészetnek jegenyefenyő vagy bükk-kéregre vagy fehérredves fára való mesterséges átvitele semmiféle nehézségekkel nem jár, csak a megfelelő nedvesség és hőfok legyen meg. (Centralblatt für das gesammte Forstwesen, aug.-szept. füzet 417. l.)

HATHALMI GABNAY FERENCZ.

#### Változások a Hold felszínén.

Mióta M ä d l e r a Holdat éveken át nagy gonddal vizsgálta és az egész holdfelszínnek első pontosabb térképét és leírását adta, a csillagászok megállapított tények tekintették, hogy a Holdon nem történnek olyan változások, melyeket észrevenni és igazolni lehetne. Annál nagyobb feltűnést keltett J. S c h m i d t, athénei csillagásznak az a közleménye 1866-ban, hogy a Linné nevű holdkráter nem látható többé abban az alakjában, a melyben M ä d l e r és L o h r m a n n látta és lerajzolta. Mivel Schmidt a legtapasztaltabb észlelők közé tartozott, s akkoriban a Holdnak legalaposabb ismerője volt, közlése nagy figyelmet keltett s Európa legjobb távcsövei jó ideig a Holdnak jelzett tájékára irányultak. Biztos véleményt mégis nehéz volt mondani, mert a Linné helyén csekélyke kis kráternyílás látható. 1877. május 19-ikén Klein kölni csillagász közel a holdfelszín közepéhez, jól ismert vidéken köralakú, sötét árnyékkal borított jókora mélyedést lá-

tott, melyet ma »Hyginus N« nével jelölnek, de a melyet előbb sem Klein, sem más csillagász nem látott. Klein e mélyedést 1878. februárius haváig igen behatóan észlelte és tapasztalatait a Hold e tájékára vonatkozó összes észleletekkel egybevetette; végre ugyanazon évben közzétette a szaklapokban, hogy a Holdon új kraterszerű mélyedés keletkezett. Erre Schmidt is megvizsgálta a Hold azon tájékát és föltétlenül csatlakozott Klein nézetéhez. Ugyanezt tette N e i s o n, a híres angol holdvizsgáló, ki a Holdnak azon tájékát 1870 óta tartósan észlelte, de 1876-ban abbahagyta megfigyeléseit, mert minden észrevehető tárgyat bejegyzett térképébe és leírását is adta. A Hyginus N kráter nincs a bejegyzett tárgyak között, úgy hogy szükségképen az 1876. évi februáriusról 1877. évi májusig terjedő időközben kellett keletkeznie.

Húsz évvel ezelőtt csak kevés csillagász ismerte a Holdat saját megfigyelései alapján; azóta változott a dolog, főleg azon vitatkozások következtében, melyek a Hyginus N keletkezése révén megindultak. Ma számos észlelő főképen a holdfelszín megvizsgálását tűzi ki céljául. Ezek közé tartozik K r i e g e r J., ki hatalmas műszer segítségével fontos részletes kutatásokat végzett a Holdon. Egy alkalommal észrevette, hogy a »Hyginus N«-tól keletre új kraterszerű mélyedés képződött, mely sokkal kisebb, mint N, de mégis szembetűnő. Az új kráternek Hyginus N<sup>1</sup> nevet adott. Nehezebben észlelhető, mint N, de ha előbb is megllett volna, okvetlenül láthatónak kellett volna lennie. Az új képződésnek megállapítása tehát annyira bizonyos, a mennyire csak lehetséges valamit megállapítani. Együttal igazolást talál Kleinnak 1882-ben, tartós megfigyelések alapján tett azon állítása, hogy a változások a Hyginus tájé-

kán még tartanak. Hogy mily természetűek e változások, vulkániak-e, vagy csak egyszerű süppedései a talajnak, azt most még nem lehet eldönteni. De ha a Holdnak azon tájékán vulkáni kitörések fordultak volna elő, gőz- és hamutömegeknek kellene földniök a talajt s ilyesmit épen nem lehetett észrevenni. Általában teljesen tarthatatlan az a nézet, hogy a Holdnak nagy »krátereik« a földi tűzhányók hasonmásai. Az őket környező nagy töltések köralakjától nem számítva, alig hasonlítanak ezekhez, megegyezésről pedig szó sem lehet.

(Gaea, 1897.)

Cs. J.

**A kőzetek mágnességének valószínű oka.** A poláros mágnesség jelene a kőzetekben eléggé gyakori jelenség, melyet többszörösen a körlég elektromosságára vezettek vissza. Minthogy ez a felfogás még mindig nem vált közkinccsé, F. Pockels több laboratóriumi kísérletet végeztet, hogy a tény igazolja.

Pockels a kőzetek mágnességéről hangsúlyozza, hogy főleg olyan sziklákra szorítkozik, a melyek magasan, szabadon állanak és a talajból kiemelkednek; a legurult szikladarabokban már gyérebb a poláros mágnesség, a kőbányában kiemelt kőzetnek pedig soha nincs poláros mágnessége. Jellemző továbbá a mágnesi sarkoknak teljesen rendetlen eloszlása is, miket nem egyszer igen közel egymáshoz találni minden szabály nélkül. Eddigél csak egyes esetekben mondták ki a sejtelmet, hogy a kőzetmágnességnek villámcsapás az okozója. Pockels Toepler társaságában kísérletekkel mutatta ki, hogy kőzetdarabokból mesterséges úton állandó mágneseket lehet készíteni, ha elég erős elektromos szikrát csapatunk beléjük.

A kísérleteket a drezdai fizikai intézetben végezték influenzia géppel,

melynek elektródjai 4—8 cm. hosszú szikrát adtak  $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{50}$  coulomb erősségben, a mi körülbelül egy ezredrésze egy-egy hatalmasabb villámnak. A szikra útjába úgy állították be a kőzetdarabokat, hogy a kőzetek felszínén majdnem egyenes vonalban vagy pedig ívalakban fusson végig. Összesen 14 darab kőzetnek vizsgálták meg poláros mágnességét, még pedig a kísérletek előtt és után.

Az eredmény az egyik kísérleti sorozatban pozitív volt, mert a kőzetek a busszólát  $10$ — $12^{\circ}$ -nyira térítették ki; egy kőzetdarab, mely a kísérlet előtt csak gyengén volt mágneses, a kísérlet után majdnem  $90^{\circ}$ -nyi kitérést adott. Egy bazaltdarabon már egyetlen egy szikra átütése után is jelentkezett a hatás. Általában a mágneses megosztás mesterséges eszközökkel épen olyan szabálytalan volt, akár a nagy természetben. A mágnesség ereje növekedett az olyan kőzetekben, a melyekben több volt a vas és különösen a magnetit tartalma. Kísérletnek vetették volt alá mindazokat az ásványokat, melyeknek poláros mágnessége addig be van bizonyítva.

Pockels vizsgálatai révén arra a következtetésre jut, hogy minden kőzetnemen, mely a természetben emelkedett helyen áll és állandó mágnességet tár elénk, elektromos szikrával mesterségesen is előidézhető a mágnesség, de természetesen gyengébben. Ebből pedig biztosra vehető, hogy a mesterséges mágnesek okát a körlég elektromosságában kell keresnünk.

(Naturw. Rundschau 1897. 15.)

Sz.

**Az egész spektrum egyidejű fotográfiája.** Liveing angol fizikusnak sikerült az egész spektrumot —  $550$  és  $214 \mu\mu$  közt — egyszerre lefotografálni. E célra  $10\frac{1}{2}$  láb sugarú konkáv

rácsot használt; a fotográfia hossza 65 centiméter volt. Hogy a különböző rendű spektrumok egymás fölé esésétől keletkező bizonytalanságot elkerülje, a fényforrás képét két kvarcslencse és egy 30<sup>o</sup>-os kvarcz-prizma segítségével vetíti a résre. A rés függőleges, a prizma törő éle vízszintes; e berendezés következtében a törékenyebb sugarak in-

kább lefelé vettettek és így a másodrendű spektrum jóval mélyebben fekszik, mint az elsőrendű. A celluloidlemezekeken kapott fotográfiák a hullámhosszaságokat nem adják abszolút pontossággal, mert a zselatin, ha megszárad, különböző helyeken különböző mértékben zsugorodik össze. (Wiedemann, Beiblätter 1897. I.) L. F.

## TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK HAZÁNKBAN.

15. *A magyar orvosok és természetvizsgálók huszonkilencedik vándorgyűlését* f. évi augusztus 22—25. napjain Trencsénben tartották meg, a melyen 190 tag vett részt.

A megnyitó nagygyűlést Szalavszky Gyula, Pozsony- és Trencsén-megye főispánja nyitotta meg. Beszédében abból indul ki, hogy a vándorgyűléseken, az úttörő Bene és Bugát programján állva, a tagok újabb fölfedezéseiket és tanulmányaikat a nagy közönséggel iparkodnak megosztani és így üdvös törekvéseiknek újabb és újabb követőket iparkodnak szerezni. Közel hat évtizedes sikeres munkálkodásuk bizonyít mellettök és ezért közelismerést és hálát követelhetnek, főképp mert a társadalmat a közegészségügygel kapcsolatos intézmények létesítésére, felkarolására ösztönözték. Méltányolja törekvésüket, hogy a tudományosságot általánosítani és széles köröket arra igyekeztek rávezetni, hogy a tudománnyal foglalkozni magában is gyönyör és hogy a tudomány a legegyszerűbb elem, mely a létért folyó küzdelemben sokszor elkeseredő embereket ki tudja engedteni.

Ucsnai Ernő Trencsén városának polgármestere üdvözölte a nagygyűlés tagjait, mire Dr. Lakits Ferencz terjesztette elő az állandó központi választmány nevében a titkári jelentést, melyben az egyre szaporodó országos és nemzetközi kongresszusok számában és sikerültében vándorgyűléseink mellett újabb okot lát; mert a mit az egyneműekkel foglalkozóknak idegen területen való találkozása mellett okul lehet említeni, mindazt a hazának közvetlen megismerése mellett kétszeresen vihetjük harczba. Megemlékszik — mint az első gyűlésen megjelentek utolsójáról — Brassai Sámuelről, továbbá Kovács József-ről, kinek sírjára az állandó választmány nevében az

elismerés, a tisztelet és hála koszorúját teszi le. Végül utal arra, hogy a trencsényi gyűlés előkészítése alatt szem előtt begett a vándorgyűlések speczifikus típusának fentartása mellett az a törekvés, hogy mindenkit érdeklő olyan kérdések tűzessenek napirendre, melyeket részben az eszközök hiánya, részben a kutatások rohamossága miatt a közép-ponttól távoleső helyeken fejtegetni, bemutatni nem igen lehetett. Így gondoskodott az állandó választmány arról, hogy a trencsényi gyűlésen az x-sugarak, az acetilénvilágítás bemutatassék s a bakteriológia mai állásáról tájékoztassék.

Ezután Dr. Thuróczy Károly a vándorgyűlés egyik alelnöke emlékezett meg az állandó választmány halottairól, névszerint Kiss Ferencz-ről, Kovács József-ről és Poór Imréről, főképp a vándorgyűlések újabb történetében azzal a döntő szereppel foglalkozván, mely Kovács József-nek jutott. Kegyelettel említette fel Ráth Károlyt is, ki a XXVIII. gyűlésnek volt elnöke.

Végül Dr. Ruffly Pál országgyűlési képviselő »A közegészségügyi közigazgatás teendői«-ről beszélt, a mi nálunk még nagyon sok, miként számos megdöbbentő példán kimutatta. Továbbá főképp a közegészségügynek szociális-politikai jelentőségével foglalkozott, arra utalva, hogy kormányának, törvényhozásának, társadalomnak, szóval az egész fennálló rendnek önmaga iránt való kötelessége a szeretet ezen tudományát gyakorlatilag érvényesíteni.

A szakosztályok megalakulván, a természettudományi szakcsoportban Dr. Borbás Vincze »Magyarország flórájának természetes tagosulása« címen tartott elnöki megnyitót.

Ámbár országunknak vannak még helyei, a melyek a növénytani kutatást meg-

érdemlenék, mégis már sok újat várni hazánkból nem lehet, inkább az összehasonlító revízió és a szétszóró anyagok összeállítása lenne hátra. A kutatásnak ezután új iránya nyílik. A növénynek valamely termőhelyen való megjelenését vagy fenmaradását a geológiai korról és sziklanemekkel, az éghajlati, fizikai, geográfiai stb. körülményekkel összehasonlítva kell kutatni s a növényzetnek valamely helyen levő megjelenését a természetes okokból kell megmagyarázni. E vizsgálatoknak azonban még meglehetősen az elején vagyunk, még sok elmunkálatra van szükségünk, azonban az ilyenmő vizsgálat hazánkban már elmulasztathatlan, mert ezek nyomán fejthetjük meg egész természetes flóránk keletkezését, megalakulását és széttagozódását.

A kezdet nehezégeinek ellenére hazánknak geográfiai és geológiai alakulása olyan, hogy a flórávidék határa gyakran a geográfiai természetes határokkal egybevág, tehát a kutatást, valamint a flórávidék természetes határainak kifehérkésését is megkönnyíti.

Legnagyobb természetes ellentétek vannak Fiume, a magyar és horvát tengerpart (mediterrán flóra), és a magyar haza kontinentális részei között (óvilági erdővidék), azért növényzetök is legmerekvebben különbözik. A horvát felföldön az illyr átmenő flóra terjed a Balatonig, ezenkívül a haza belsejében magyar, erdélyi, mezőségi, kárpáti, quád, norikumai flórávidék a természetes tagjai, a tengerszin fölött való magasság szerint pedig az erdélyi, kárpáti és velebiti flóraszíjgetjei vannak hazánk flórájának.

Pantocsek József, »Hegyeket alkotó mikroszkópi lények« címen kifejti, hogy a szabad szemmel láthatatlan állat- és növényvilágnak azon tagadhatatlan munkája, hogy hegyeket is alkottak, e lények mesés sokaságában és ezzel karoltve járó hihetetlen szaporodásában találja magyarázatát. Az ily lények alkotta kőzetek leginkább kiszáradt tengerekre és édesvízi medenczékre vallanak; ily módon keletkeztek a különféle márgás és hasonló üledékek, a könnyűségükkel és színükkel feltűnő csiszoló palák pedig csupán bacilláriák héjainak összehalmozásából lettek. Előadásában bizonyítja ezeknek a parányi lényeknek vezető szerepét az ilyfajta kőzetek meghatározásában.

Hanusz István »Magyarország éghajlati hűvösödéséről« szólva, azt igyek-

szik kimutatni, hogy a szőlő-, dió-, fenyő- és tölgyvegetáció a hűvösödés következtében mindjobban délre vonul, továbbá, hogy ez a jelenség az egész északi félgömbön észlelhető.

Borbás Vincze elnök az ily következtetések kimondása előtt az adatok szigorúbb kritikáját tartja szükségesnek.

Holuby József a *Trencsén-megyében található szederfajokat* ismerteti és mutatja be, melyek között számos új van.

Kelecsényi Károly *Nyitra-megye lepkéinek és bogarainak* már előbb közölte *összeállítását* az azóta felszaporodott anyaggal egészíti ki, mellyel együtt Nyitra-megyéből ez idő szerint 1938 bogár- és 513 lepke-faj ismeretes.

Heller Richárd »*A német birodalmi fizika-technikai intézet működéséről és eredményeiről*« tartott előadásában ismerteti az intézet célját, feladatát és biamulatos tökéletességű tudományos mérőeszközzeit; a hő-, baro-, volt- és ampere-mérők hitelesítésében követett eljárást és a fényérés terén elért eredményeket.

Megemlíjtjük, hogy a vándorgyűlés tartama alatt Dr. Brancsik Károly, Trencsén-megye t. főorvosa, kinek a trencsényi gyűlés előkészítésében és sikerében is oroszánrésze van, kiállította és a természettudományi szakosztálynak, valamint az érdeklődőknek általában bemutatta páratlanul szép kagylógyűjteményét, mely 11,000 fajból és közel 100,000 példányból áll. Dr. Lendl Adolf pedig budapesti preparatoriumának készítményeiből állított ki igen tanulságos példányokat.

Az orvos-sebészeti szakosztály üléseit Dr. Udránszky László nyitotta meg »*Tendünk a diétetika terén*« című előadással, mely kiemeli, hogy többet ér, a természet törvényeit ismerve és alkalmazva, az organizmusban magában rejlő erő támogatni a betegség elleni küzdelemben, mint újabb és újabb mesterséges orrosszerrel küzdeni ellene. Mégis az orvos, ki mindenfélre új szert rendel, zavarba jó, ha arról van szó: betege mit egyék, és csak bizonytalan empiriára tud támaszkodni, mert rendszeres, klinikai és chemiai alapra fektetett diétetika hiányzik. Erre serkenti az orvosokat, hangoztatván, hogy az orvosnak a konyhát is ismernie kell.

Dr. Epstein L. »*Magyarország elmebetegügye*«, Dr. Báron Jónás »*A*

*sérvkizáródás egy neme* czímen tartott előadást, Dr. Fischer Jakab elmegyógyászati kérdéseket fejtegetett, Dr. Jurkiny Emil bő anyag alapján rajzolta a duna-balparti törvényhatóságok elszomorító közegészségügyi viszonyait. Dr. Feuer Náthán újabb tapasztalatokat közöl a distichiasis műtétről, Dr. Szenes Zsigmond a fülgyógyászati diagnózis körébe, Dr. Halász Henrik pedig a fülorvosi gyakorlatba vágó fejtegetéseket terjesztettek elő. Dr. Bodon Károly a nőgyógyászat köréből, Dr. Berger Ferencz a fogakról törvényszéki orvosi szempontból értekezett; Dr. Bossányi Béla a meleg szerepéről, Dr. Kelen I. a glaubersós vizekről, Dr. Kácsér Mór a vérelvonásról tartott előadást. Dr. Prochnow József néhány esetet tárgyalt a sebészeti gyakorlatból, Dr. Brancsik Károly pedig némely abnormitásokat ismertetett. Dr. Oláh Gusztáv »*Az elmekórtani buvárlás jövő útjai*« czímen összeállította azon változásokat, melyeket az újabb technikai vívmányok — telefon, fonográf stb. — maguk után fognak vonni. Dr. Mohr M. és Dr. Schein M. a kerotosis conjunctiváról, Dr. Öhler és Dr. Genersich pedig az acetiléngáz mérgező hatásáról szólott, végre Dr. Szalárdi Mór a syphilis hereditaria felismeréséről és kezeléséről lelencházakban beszélt.

A társadalmi szakosztályban Smialovszky Valér országgyűlési képviselő elnöki megnyitójában *hazai fürdőügyünk* kérdését fejtegette; Dr. Thirring Gusztáv »*A felvidéki kívándorlásról*« tartott szakszerű és a gyűlés helyénél fogva nagyon aktuális előadást; Csippék János adalékokat terjesztett elő a magyarországi gyógyszerészet történetéhez, Dr. Klein Fülöp pedig a budapesti szünidei gyermektelep-egyesület trencsényi telepét ismertette és mutatta be. Végül Dr. Farkas Jenő a Toombée Hallról, London városának a sze-

gény néposztály ellátásában kiváló intézményéről beszélt.

*Tudományos estély* két tárgyról volt; egyet Dr. Kiss Károly tartott, melyen bemutatta az x-sugarakat és a velök való átvilágítást; előadását a nagy érdeklődés és a hely szűke miatt meg kellett ismételnie. A másik tárgy az acetilén-világítás, melyet Dr. Nuricsán József ismertetett, annál érthetőbb érdeklődést keltett, mivel Trencsén városa is e világitásmód bevezetésével foglalkozik. Volt még a nagy közönségnek szánt két felolvasás is; egyiket Dr. Preisz Hugó tartotta a bakteriológia jelen állásáról, másikat Dr. Pávai V. Gábor a tuberkulózis elleni védekezésről.

A záró ülésen a XXIX. gyűlésen röviden végig tekintő titkári jelentésen kívül, melyet Dr. Prochnow József központi titkár terjesztett elő, Dr. Schächter Miksa »*Az orvostudomány az igazságszolgáltatásban*« czímen értekezett, utalva arra a mindinkább nagyobbodó hatásra, mely az orvosi szakvéleménynek a judikaturában jut; érdekes képét adja az e kérdésben folyó harcznak, melyben egyrészt a jogászok az orvosok túlságos beavatkozása ellen fordulnak, másrészt az orvosok kénytelenek az igazság érdekében és az ártatlanok elítélésének minél teljesebb megakadályozása végett teljes erejükből érvényesítésükért küzdeni.

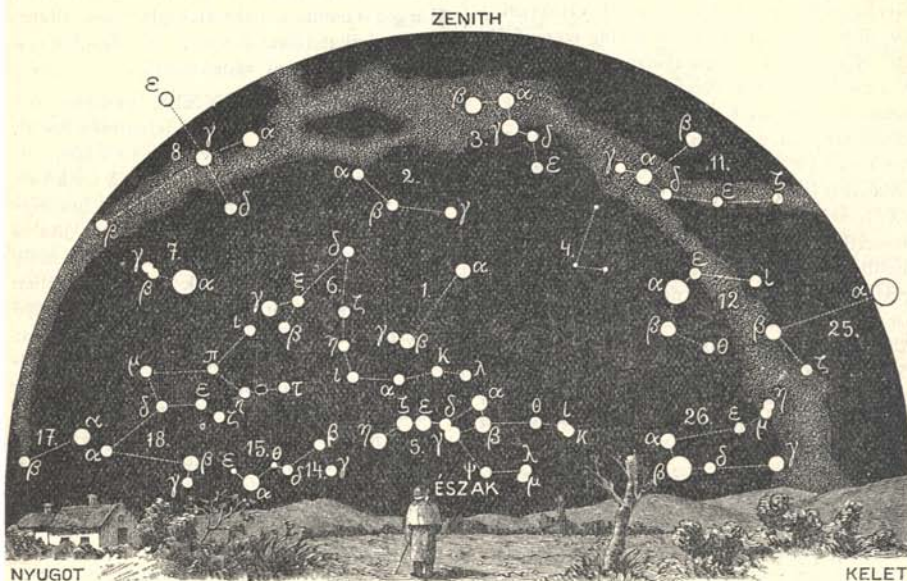
Megemlítjük, hogy a megnyitó gyűlés után *Trencsén-Teplicsbe*, majd *Pöstyénbe* rándult ki a gyűlés tagjainak majdnem összesége, a záró ülés után pedig egy még mindig nagyszámú töredéke *Rajeczfürdőt* látogatta meg.

A gyűlés tagjai közt a Trencsén-vármegyei Természettudományi Egyesület igen csinos *Emléklapokat* osztott ki, melyeknek a Vágvölgyét ismertető és számos rajzzal ellátott szövegét Dr. Pechány Adolf írta.

## A CSILLAGOS ÉG.

*Bolygók:* *Merkur* október 15-ikén  $\gamma$  Virginis közelében áll és egy hónap lefolyása alatt egészen  $\beta$  Scorpii-ig jut. Hajnalszillag ugyan, de, mivel november 8-ikán felső együttállásba kerül a Nappal, bajosan észlelhető. Ez együttállás után alkonycsillaggá válik. — *Vénus* mint hajnalszillag a Szűz csillagképén halad át. Október 19-ikén a Jupiterrel gyönyörű együttállásba kerül, a mennyiben a két bolygó ekkor a telehold átmérőjénél kisebb

távolságra esik egymástól. Másnap reggel, mikor a tűnemény tulajdonképpen megfigyelhető, a távolság természetesen már sokkal tetemesebb. — *Mars* a Mérleg csillagképében tartózkodik; már esti 5<sup>h</sup>-kor nyugszik és gyorsan közeledik a Naphoz, mely akkortájt szintén ugyanezen csillagkép keleti szélén áll. — *Jupiter* az  $\eta$  Virginis tőszomszédságában reggeli 3<sup>h</sup> körül kel. — *Saturnus* igen közel áll a  $\beta$  Scorpiihez, mely csillag



A csillagos ég északi fele november 1-én Budapesten este 7 óraker.

1. Ursa minor; 2. Cepheus; 3. Cassiopeia; 4. Camelopardalis; 5. Ursa maior; 6. Draco; 7. Lyra; 8. Cygnus; 9. Andromeda; 10. Triangulum; 11. Perseus; 12. Auriga; 13. Canes venatici; 14. Bootes; 15. Corona (borealis); 16. Serpens; 17. Ophiuchus; 18. Hercules; 19. Aquila; 20. Delphinus; 21. Pegasus; 22. Pisces; 23. Aries; 24. Cetus.

felé most már a Nap is mindinkább közeledik, úgy hogy az alkonyatban a nyugoti égen már csak igen kevés ideig észlelhető. — Majdnem ugyanez áll az *Uranus*-ról is, mely a Saturnustól kissé nyugotra van és ennek megfelelőleg még pár perccel korábban is nyugszik.

*Tűnemények:* A tűnemények sorozata az október felétől november feléig terjedő hónap alatt nagyon egyhangú, a mennyiben csupán egynehány bolygónak a Holddal való együttállására szorítkozik. Csak a novemberi hullócsillagok hoznak az egyhangú műsorba

némi változatosságot. Október 19-ikén este 10<sup>h</sup>-kor a Vénus és a Jupiter együttállásban; a Vénus 0<sup>o</sup> 28'-cel északra áll. — 23-ikán e. 10<sup>h</sup>-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 24-ikén reggel 5<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 25-ikén d. u. 2<sup>h</sup>-kor a Merkur együttállásban a Holddal. — 26-ikán d. u. 4<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Holddal. — 27-ikén este 6<sup>h</sup>-kor az Uranus együttállásban a Holddal. Ugyanezen este 10<sup>h</sup>-kor a Saturnus is együttállásba kerül a Holddal. — 28-ikán r. 9<sup>h</sup>-kor az  $\alpha$  Scorpii együttállása a Holddal és fődése. — November 8-ikán

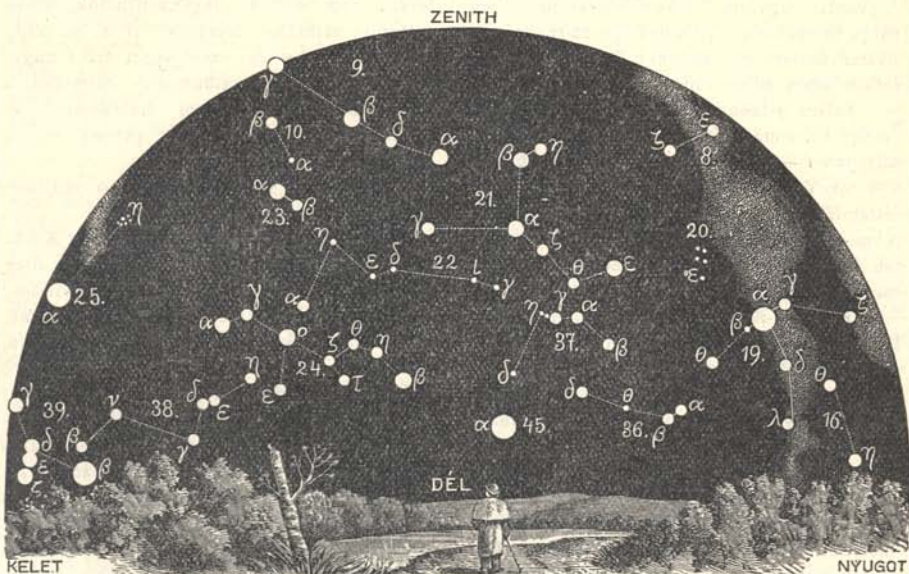


r. 6h-kor a Merkúr felső együttállásban a Nappal. — 12-ikén r. 9h-kor a Neptunus együttállásban a Holddal.

November 12-ike és 14-ike között számos, az Oroszlán csillagzat egy pontjából kisugárzó hullócsillag figyelhető meg. Ezek a Nap körül egész rajt alkotnak, mely  $33\frac{1}{4}$  év alatt egyszer teszi meg teljes keringését. Egyes meteoritek elszórva ugyan a rajnak egész elliptikus pályája mentén vannak, de a leg-sűrűbb, meteorfelhőt alkotó részlete mégis a a pálya peremének csak 15-ödrészét foglalja el, úgy hogy egy században háromszor hullnak

különösen bőven a csillagok, akkor ugyanis, midőn a Föld e legsűrűbb helyet találja november 13-ikán. A legbrilliansabb jelene-tek voltak 1799-ben, 1833-ban, 1866-ban, és ez idén meg a legközelebbi években a hullás gazdagsága mindinkább nő.

*Ujdonságok:* Keeler spektroszkópi megfigyelései szerint számos ködfoltnak is van az állócsillagok módjára a látóvonalba eső elég tekintélyes mozgása. A nagy Orion-köd, mely most este már látható, másodpercenként 17.7 km. sebességgel távozik tőlünk, s ez eredmény annyira biztos, hogy



A csillagos ég déli fele november 1-én Budapesten este 7 óraker.

25. Taurus; 26. Gemini; 27. Canis minor; 28. Cancer; 29. Hydra; 30. Leo; 31. Coma Berenices; 32. Virgo; 33. Libra; 34. Scorpius; 35. Sagittarius; 36. Capricornus; 37. Aquarius; 38. Eridanus; 39. Orion; 40. Lepus; 41. Canis maior; 42. Crater; 43. Corvus; 44. Lupus; 45. Piscis austrinus; 46. Columba; 47. Argo; 48. Centaurus.

valószínű hibája  $1\frac{1}{4}$  km.-nél nem nagyobb. Vannak ködfoltok, melyek sebessége az idézettet majdnem négyszer mulja felül. — Pickering fotografiai felvételeiből következik, hogy a gömbalakú csillaghalmazokat alkotó számos csillag tetemesen, olykor két nagyságrenden túl is változó. Eddig 310 ilyenmű változót fedezett föl, melyeknek sajátosságos magukvisellete bizonyára kapcsolatban áll a halmazok fejlődésével. — Weinert, a prágai csillagvizsgáló igazgatója, jelenleg a Holdnak nagy fotografiai atlaszát adja ki. Kétszáz mintegy  $26 \times 31$

cm.-es lapok tárják fel a Hold különös alakulásait a megvilágítás különböző fázisaiban. Az eredeti felvételek majdnem kivétel nélkül a Lick-observatóriumból valóak és fotografiai úton 24-szeres nagyításban másoltattak. Ha e nagy mű eléggé kelendő lesz, a mint remélhető, egy további kötet még 200 más felvételt is közölni fog. — Majdnem minden csillagászati könyvben olvassuk, hogy a Sirius a ó-korban vörös fényben ragyogott, holott már ma tiszta kékes-fehér. Ha ez adat helyes volna, akkor az állócsillagok fejlődésére vonatkozólag rend-

kívül fontos bizonyítékul szolgálna. Legújabbban Schiaparelli (miként már előtte más, a keleti nyelvekben szintén jártas angol csillagász) felkutatta az összes e kérdésre vonatkozó régi irodalmat, s arra a kényszerítő következtetésre jut, hogy a Siriusnak bi-

zony már az ókorban sem volt a maitól elütő színezete. Seneca híres bizonyítványa, mely szerint a Sirius vörösebb volna mint a Mars, Schiaparelli kimutatása szerint egyszerűen felületességén alapuló ítélet volt.

K. R.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### TUDÓSÍTÁSOK.

(24.) *Égi háború a Vaáli völgyben.\**

A Vaáli völgyben Székesfehérvár-megyében 1897. július hó 3—4-ikének éjjelén rendkívüli zivatar uralkodott, melynek lefolyását a következőkben adom elő:

Július 3-ikán a hőmérséklet minimuma 18.85<sup>o</sup> C., a maximuma 31.25<sup>o</sup> C. volt, a légsúly 756.1—754.0 mm., szélcsend, felhőirány SW-től, derült. 11h 45<sup>m</sup> p. m. folytonos erős villámlás SW felől, minékutána már 7h 30<sup>m</sup> p. m.-től kezdve rendkívül alacsonyán húztak a felhők SW felől, melyekből egyes cseppek estek.

Július 4-ikén 12h—1h a. m. hőmérséklet 25.00<sup>o</sup> C., légsúly 753.6 mm.; földig érő alacsony felhők húztak SW-ről csendes csekély csepergéssel, szünet nélküli villámlás és dörgés, folytonos lecsapással. A villámhárítók közül az alsúthi kastélyon, úgy mint lát-szólag itt-ott más tárgyakból is, hatalmas, méternyi és hosszabb szikrák villogtak ég felé folytonos szisztergéssel és recsegéssel, melyek határozottan megkülönböztethetők voltak a szüntelen dörgéstől és morgástól. A mellett oly világos volt, mint egy jól világított városi utczában, úgy hogy a tűzoltóörök sem látták a közeli szalmatetőtüzeket. A villámok vízirányosan és függőlegesen csirkáltak, néha nagy gömböket képezve, melyekből számtalan szikra pattant el.

Az egész hasonlított egy nagyszerű tűzi játékhoz. A levegő fullasztó rekedt volt.

\* E közleményt szeptember 23-ikán a következő pár sor kíséretében kaptuk: »Ha ezen közleményemet a »Természettudományi Közlöny« használhatja, szerkesztőségének felajánlom. Budapesten, 1897. 22. IX. József főherczeg.« — Igaz örömmel vettük és tesszük közzé ez érdekes cikket, mely arról tanúskodik, hogy József főherczeg ő Fensége, Társulatunk Pártfogója, nemcsak állandó figyelemmel kíséri munkálkodásunkat, hanem alkalom adtán elő is mozdítja ismeretterjesztő törekvéseinket.

SZERK.

A tűzrendészeti telefonok beakasztva lévén, nem voltak megközelíthetők, mivel méternyi szikrákat hánytak. 1h a. m. nagy zápor állott be és ezzel véget ért a nagyszerű ritka természettünemény, melyre a legöregebb emberek sem emlékeztek. A villámlás és dörgés még 35 perczig tartott ezután.

Az összes csapadék csak 10 millimétert tett.

A menykőcsapások folytán leégett Acsán egy pinceszház és a fásmai szőlőben egy öreg ákáczfát hasított sok ezer darabra a villám; innét egy szikra átcsapva a mintegy 10 méterre álló szőlőtőhöz tetejének deszkázatára, ezekből kettőt szét hasított és a körül levő szőlőtőkékett lepörzsölte.

Tabajdon három ház égett le, Kajászó-Szent-Péteren két ház, Gyúron a káptalan magtára, a bányavölgyi pusztán néhány buza-kereszt. Itt oly mély lyukat vágott a villám a földre, hogy a végét nem lehetett ásással elérni, ámbár több ölnyire leástak. A lyuk 6 cm. átmérőjű volt és körletén a fekete homok vörös téglává égett.

A vaáli templom tornyába is becsapott, megrongálva a tetőt, de nem gyújtott.

Alsúthon az igazgató lakásán levő villámhárítóba háromszor csapott le (a mi ugyan mutatta, hogy a villámhárítók nem jók), de nem gyújtott.

JÓZSEF FÜG.

(25.) *A Nemere szél.* Székelyföldről való úri embertől tudom, hogy a »Nemere szele« kifejezést Háromszék- és Udvarhelymegyében a nép jól ismeri és mindenki tudja, hogy mi a Nemere; de csakis ott ismerik, mivel e kerületnek speciális szele. Csíkmege alsó végéből indul ki, Brassó felé, s Hétfalunál »elhal a Nemere«. Száraz, rendkívül hideg, mindent átjáró szél, a mely ellen védekezni alig lehet. Három, igen ritkán négy napig szokott tartani; legerősebb első nap, s azon-



tul mindig gyengül. Társaságunk egy másik tagja, a ki éveket töltött Erdély különböző részeiben, hozzátette még, hogy a Nemere néha Brassóig sőt Fogarasig is elhat, habár szelidebb alakban, s ott is minden ember ismeri, tudja, hogy mi a Nemere. De már Fogarason túl, pl. Szebenben nem ismerik, valamint Erdély többi részeiben sem.

RÓTHSCHNEK JENŐ.

(26.) *Nagy pöfeteg gomba.* Az Ómoravicza község határát érő szabadkai úgynevezett nagyfényi pusztán lévő szálláson a régi erdőcskémben, egy itt »pöfeté«-nek nevezett gombát találtak, mely oly meglepően nagy, hogy méreteit följegyezni érdemesnek vélem.

A gomba alakja teljesen tökszerű, tiszta fehér, gömbölyű, puha és bársony tapintatú, síma. Magassága 27, átmérője 26 és kerülete pedig 78 centiméter.

VOJNICH DÁVID.

(27.) *Részesegkedő szarka.* A szarka, mint beszélő madár már régóta kedves madaram, s így ahhoz, a mit Balassa György Kőzlönyünk f. évi 334. füzetének 320. lapján e madár értelméről mond, néhány adattal én is hozzájárulhatok.

Volt már birtokomban 5—6 példány is és valamennyi, még a legvénebbet sem véve ki, beszélő tehetségének számtalanszor igen fényes bizonyítékát adta. Nemcsak egyszerű szavakat, neveket, hanem hosszabb három, négy, sőt több szóból álló mondatokat is képes minden nehézség nélkül elmondani, különösen, ha e mondatok nagyrészt alhangú szavakból állanak. Az ilyen kifejezéseket: »Matyi jön«, »Matyi szomjas«, »Matyi rossz« stb. egész könnyűséggel, élénken, tisztán képes kimondani és ha jó vagy incselkedő kedvében van, szavait mindig kaczagással kíséri, mint a hogy azt Balassa tagtárs is írja. Ez adja ki a nagy különbséget, a mely a szarka és a papagáj vagy a holló beszédje között van. Így sohasem felejttem el, de talán senki, a ki tanúja volt az alább leírt többször ismétlődő jelenetnek: azt az élénk szóözönt és hangos lármás kaczagást, a melyet »Miska« nevű szarkám egy fa-ágról hallatott, midőn az egyik haragosa, egy morózus természetű tót pesztonka a kútnál a vizeskorsóval megjelent. »Hanka, Hanka te, Hanka!« kiabálta többször egymásután, a mikor meglátta, hogy a leány a kúthoz megy, »Hanka vizet«, »Rossz Hanka vizet«, csacsogta tovább s fölrepült a kút mellett álló fára, s onnan kiabált tovább Hankára, a kit mód nélkül bosszantott a madár beszéde.

»Ha-ha-hanka rossz, rossz, rossz«. »Te csúnya Hanka, te csúnya« fecsegte össze-vissza élénk hajlongások között, közbe-közbe nagyokat kaczagva. Ez a hajlongás és kaczagás neveltette meg a néző publikumot. A haragos pesztonka rendszeren lefecskendezte egy kis vízzel, a mi azonban egy csöppet sem gátolta a további fecsegésben, legfeljebb egy-két ággal magasabba repült s onnan folytatta csacsogását. Ha mind azt leírnám, a mit ez a Miska szarka csacsogni tudott, egész kis tanulmányt kellene megírnom, mert sokban vetélkedett Brehm Alfrédnek szürke jákó papagájával.

A házi kutyával és egy szürke macskával nagyon jó barátságban élt; ez utóbbival sokszor eljászkodott. Különösen tetszett neki, ha a czirmos hosszú farkát csóváltatta, és ezzel játszhatott. Ilyenkor olyan lármát csapott mindig, hogy a ház apraja-nagyja összesereglett a czicza-szarka komédiát nézni. És érdekes is volt azt nézni, hogyan ugrált Miska a czicza farka után, hogy kiabálta: »Miska, miaó, miaó« s kapkodott utána. Az udvarbelieket, tízen vagy tizenketten voltak összesen, mind jól ismerte; a gyerekek elől óvatosan kitért, az öregeket nem félté, sőt egyik-másik kedveltje is volt s ezeket azután elkísérte a kapuig. Tollazata, minthogy az udvaron szabadon járkált, szép és tiszta volt. E tekintetben is kielégítette a madárkedvelő kíváncsiakat, annál is inkább, mert télen a kalitkában megtartotta tollainak szépségét. A ki szabadon akarja tartani, bizást teheti, mert nem repül el. Ragaskodó, hú természetű állat, s a megszokott, megkedvelt helytől nem szívesen távozik. A szabadban élő szarkák is éveken át maradnak egy és ugyanazon a helyen, ha nem üldözik őket. Az én Miska szarkámnak egy nevezetességét kell itt megemlítenem, a melyért első sorban akartam e sorokat megírni, mivel a szarkának még semmiféle biográfijában nem olvastam hasonló esetről.

Nem találtam adatot arra, hogy egyik vagy másik madár a pálinkát szeretné. Miska pedig nagyon szerette az édes pálinkát. Boldogult W. J. főhadnagy barátom, a ki tulajdonképen első tulajdonosa volt Miskának, kedveltette meg vele a borovicskát és kőményes pálinkát.

Miska a pálinkától rendszeren berugott, még pedig annyira, hogy ilyenkor teljesen oda volt. Csendesen megvonult egy szögletbe, összehúzta testét, fejét lecsüszgette, tollait felborzolta s így maradt egész nap, sőt néha

más nap is. Ha barátom reggel fölkel, az volt az első dolga, hogy Miskát fölkeresse és megittassa. A madár pedig ennek szerfelett örült, ugrált, csacsogott, fölrepült a vállára, megcsipkedte a fülét és hangosan kiabálta; »Jóska, pálinkát Miskának«, »Jóska pálinkát«, »Miskának pálinkát«. És mikor Jóska eléje tartotta a kis üveget, a maga természetes hangján csergett.

Ez a pálinkaivás lett később Miska végveszedelme, mert egy alkalommal becsipvéen a borovicskától, a szénapadlásan vont a meg magát, a hol egy idegen macska a

menekülni nem tudó Miskát, nem tekintve az ő bőséges tudományát, szépen fölfalatozta.

A vázoltak és még több más tapasztalat alapján én is hozzájárulhatok Balassa tagtárs ajánlatához, csak azt a megjegyzést teszem, hogy ott, a hol az udvarban kert, vagy fiatal pihés csirke és tyúktojás van, ott szabadon nem tanácsos hagyni, mert mind-egyikben tetemes kárt okozhat. A kertben kitépi a fiatal, egy-két leveles palántákat, a csibéket fölfalja, a tojást pedig igen ügyesen feltöri és kiissza.

KARDOS ÁRPÁD.

### KÉRDÉSEK.

(103.) Junius hó 17-ikén este hatalmas zivatar vonult el Aranyidka (Abaúj-Torna megyei) község fölött, mely két irányból is közeledett, ú. m. egészen északnyugotról, s később egy másik része délről. A nehéz sötét felhők e két irányból jöve, községünk fölött találkoztak. Az egész légkör telítve volt elektromossággal, s folytonos egymást követő villámok alakjában nyilvánult, mely villámlásokat nagy ritkán követett egy-egy távoli dörgés. Ezen zivatar úgy 8 óra tájban kezdődött, s mintegy 11 óráig tartott, közben alig egy negyed óráig tartó záporral. 1/4 11 óra tájban délkeleten hatalmas sötét-fekete felhő volt látható, melynek alsó, élesen határolt szélét igen szépen világíták meg az oly gyakran cikázó villámok. A mondott időben, ezen felhőnek alsó éles szélén, hirtelen egy tűzcsóvához hasonló, egyenetlen szakadozott szélű fénygolyó tűnt fel — terjedelmére akkora lehetett, mint a minő nagnak a Hold látható — melyhez hozzá teljesen hasonló, de kisebb, másik tűzgolyó déli irányból, szintén a felhő alsó részén, lassan közeledni látszott, s mintegy 8—10 mp. alatt el is érte s vele egybeolvadni látszott, amannak fényét s nagyságát növelve.

Majd 5—6 percnyi idő elteltével ezen összeolvadt fénygolyó kelet felé folyton nagyobbodni, az érintett felhő alsó szélén elterülni látszott, s a közben, a mint terjedelmében növekedett, fényének intenzitásában csökkent, majd a keleti szemhatáron mind jobban s jobban eloszlott, végre úgy tetszett, mintha hajnalodni kezdene, mert olyan derengésszerű fény volt keleten látható.

Az egész tűnemény mintegy 1/4 óráig tartott, s azután mindjobban s jobban elsötétült a szemhatár, csak a sűrűen egymást követő villámok fénye világította meg pár pillanatra.

Látható volt-e az a tűnemény Magyarországnak egyéb részein is? Mi volt e természeti tűnemény? DR. NAGY GÉZA.

(104.) Igen kérem, tessék az itt küldött gyümölcsöt megvizsgálni s mivoltáról engem értesíteni. A szőlő gyökerén a föld alatt terem; kapálás alkalmával találtunk 10—15 darabot. M. D.

(105.) Itt küldök egy csomagot; van benne egy kis üveg, benne egynehány légyféle, a milyen nagyon sok volt az idén nálunk; továbbá Prunus Padus ágak, a melyeken gubacszerű kinövések vannak a virágcsészében és állítólag ezen légyféléltől származnak. Ezek az ágak és legyek még májusiak és a Maros melletti Radnó községből valók. G. E.

(106.) Egy gyufakatyulában küldök valamit, a miről a paraszt molnár azt mondja, »ráktojás«. Mi ez voltaképen? Egy malomárokban állandóan víz alatt levő tölgyfacsőlőpökről szedtem, mikor a malomárkot tisztítás végett elzárták; az árok a Szamos folyóból ered. G. E.

(107.) Mellékelve küldök különféle körtefaleveleket, a melyeket vagy bogár, vagy gomba évenként tönkretesz, és paszulyhüvelyeket, melyeket szintén valami megtámadott. Mik e küldött dolgok? G. E.

(108.) A *mezei egerek* olyan aggasztó mértékben szaporodnak, hogy a gazdára nézve egész csapássá válnak. Nagyban való pusztítására az egértifusz oltását ajánlták. Kérem, tessék közölni velem a helyet vagy czéget, a hol ez oltószert kapható-e tudatni, vajjon csakugyan jónak bizonyult-e be ez az eljárás. M. E.

(109.) A mellékelt lárvákat, bábokat, lepkét és ürülékét egy paraszt méhköpüből vettem ki, mely majdnem tele volt ily lárvákkal, lepkékkel és ürülékkel. Miféle méz-

és viaszpusztító rovar ez? hogy kerülhetett a jól elzárt méhköpbűbe? miképen lehetne pusztítani, ha esetleg a többi méhköpbűt is megtámadja? de főleg, hogy lehet ellene védekezni, hogy a köpbűbe be ne furakodjék?

P. J.—s.

(110.) Hogyan hívják azt a vörhenyes lila virágú, 1 méter magas növényt, mely augusztusban a Tátrában virít és nagyon gyakori, úgy, hogy némely hegyoldal egészen piroslik tőle. Kissé hasonlít a kerti phloxhoz, de virágzata csúcsban végződik. Az őzek nagyon szeretik legelni. Kérem latin és lehetőleg magyar nevét is. R. K.—NÉ.

(111.) Mire valók a Pótfüzetek?

R. K.—NÉ.

(112.) Szeretném tudni a következő vegyületek keletkezésénél fejlődő hő kalorikában: HCl; NaCl; Na<sub>2</sub>O; SiO<sub>4</sub>, az illető bázisok kilogrammjára vonatkoztatva továbbá, hogy a Na, Fe, Cu, Ag és Au chlorvegyületei hány fok C. melegenél válnak illókká? Vajjon a Than-féle Kísérleti chemia elemeiben vannak-e erre vonatkozó táblázatok?

H. J.

(113.) Hogyan lehetne egy homokföldön lévő körülbelül 50 holdas ákáczerdőt segíteni, melyet a paizs-tetű annyira ellepett, hogy az erdő, kiváltképp a kisebb fák sehogyan sem gyarapodnak? A fák vegyesen nagyobbak (5—7 méter) és kisebbek (1—2 méter); de ez utóbbiak is már néhány éve állnak helyben, hanem a tetvek miatt nem nőnek.

BR. V. S.

(114.) A baromfiakon, különösen csibéken nagyon elszaporodott a kullancs (nálunk paklincsnak is hívják); apró fekete illetőleg sötét-szürke kidudorodásokként jelenkeznek különösen a szárnyak alatt, de a test más részén is föllelhetők, s olyannyira elszaporodnak, hogy az illető csibe elhull tőle. Mivel volna ez a nyavalya gyógyítható, illetőleg terjedése megakadályozható?

H. J.

(115.) Mint közérdekű dolgot bátorodom kérdeni, mennyiben áll ma a saccharin ügye? Véleményem szerint igen sokat lehetne a háztartásban megtakarítani, ha cukor helyett befőztekbe, teába, kávéba saccharint adnánk. A Fahlberg, List u. C. saccharin-gyár az említett czélokra mint teljesen jó s ártalmatlan czukorpótlót ajánlja a saccharint.

Nem ártalmas-e mégis a saccharin állandó használata? Igaz, hogy a saccharin nem szénhidrát, de a naponként elfogyasztott czukor nem is jöhet táplálék számba.

Fő, hogy olcsó és ártalmatlan édesítőnk volna.

S.

(116.) Felvilágosítást kérek, mi a legjobb és legczélszerűbb nedves lakásnak szárazzá tételére, ha a nedvesség nem a falakból, hanem, pincze nem lévén, a talajból szivárog a téglafalakba. A bécsi »Haumann's Witwe u. Söhne« czég hirdette kaucsuk jó-e és tartós-e? olcsóbb és könnyebben alkalmazható lévén mint az aszfalt.

Mi a legjobb módszer a lakásnak vagy legalább néhány szobának jó szárazzá tételére?

X. Y.

(117.) A londoni múzeum alapját d'Argenville szerint magyar király gyűjteménye alkotná. Német fordításban 1772-ben Bécsben megjelent *Conchyliologie*-jának 117. lapján Angolország gyűjteményének leírásában ezeket mondja:

»A londoni királyi természettudományi társaság muzeumában sok becses tárgyat őriznek. Könyvtárának alapját Arondel gróf vetette meg, nekik ajándékozta kéziratait, a melyeket legnagyobb részben I. Balibardi-tól, a magyarok első királyától vásárolt volt meg. Érdekes lenne tudni, kit ért I. Balibardi magyar király alatt és van-e valami alapja d'Argenville állításának.

KARDOS ÁRPÁD.

(118.) A tyúkólban nagyon elszaporodott »ovantag«-ot (szürketyúk kullancs) miképen lehetne legbiztosabban és legsikeresebben kiirtani?

L. L.

(119.) Mibe kerül Budapesten egy 150 lőerejű fekvőgépnak 24 órán át munkában tartása, illetőleg a fűtőanyagának mi az értéke?

M.

(120.) Van a kertünkben egy százados vad körtefa, a mely fa minden évben rendkívül bőven hoz gyümölcsöt, de a mely fát nem gyümölcsse, hanem inkább feltűnően szép alakja és tavasszal rendkívül szép és dús virágja miatt tűrjük; ettől jobbra és balra 20 m.-re van egy-egy pergamentkörtefa már mintegy 30 éve, a mely fák 20 év óta hol több, hol kevesebb, de mindig szép és teljesen kifejldött pergamentkörtét termettek; ez évben pedig a jobb oldalán a vadhoz hasonló körte termett. Szándékosan nem vettem le a kérdéses gyümölcsöt, várva beérését, hogy t. i. minő lesz az íze, ha már az alakja vadhoz hasonlít; de bizony izre is vad, s különbség csak annyiban van, hogy valamivel nagyobb, a mi pedig onnan is lehet, mert ezen a fán 51 darab volt mindössze, a nagy vad fán

pedig 3—4 köből is lehet. Többeknek mutatam a különöséget, de nem találkoztott senki, a ki valami elfogadható magyarázatot adott volna, miért is azon kérelemmel fordulok a Társulat tagjaihoz, legyenek szívesek engem erre vonatkozólag felvilágosítani. K. Zs.

(121.) A mellékelt növény valami vadon tenyésző hagymaféle, a mely a mi határunkon szórványosan, de csakis rétségeken terem, foltokban, de azon helyen igen sű-

rűn, már az első kaszalatok alkalmával, úgy nemkülönbön a sarjában is jelenkezik. Nem minden évben van. Tenyészőhelye erősen kötött talaj. Semmiféle állat nem eszi. Van nálunk még más kétféle hagyma, a mi inkább a szántóföldeken tenyészik mint gyom, de zölden a szarvasmarhaféle igen szívesen lelegeli, a mitől azután a tej oly élvezhetelenné lesz. Érdekelne tudni ama hagymaféle növény nevét. K. Zs.

## FELELETEK.

(38.) A mit t. tagtárs kérdez, annak minden íze, minden része mese, melyet a kuruzslók eszeltek ki, hogy a hiszékeny népet ámítsák. A szegény béka, gyík vagy kigyó ugyancsak pórrul járna, ha elevenen jutna bele az élő ember gyomrába; a gyomor egyszerűen megemésztene. P. J.

(93.) Hogy jégverme miért nem sikerült, a közlöttekől bajos megállapítani; lehet, hogy az olvadt jégvíznek nem volt lefolyása, hogy a szigetelő anyag átmedvedett, vagy pedig, hogy levegő járt a vermet. A jó jégverem deszkafalakból és gerendából épül, a deszkafalak közei szecskaival vagy polyvával vannak töltve. Ügyelni kell a deszkafalak összerovására, hogy a jégvíz a szigetelő töltelékét át ne nedvesítse. A talaj emelésére vizet könnyen átteresztő kavicsot vagy kavicsos homokot kell használni.

Ily veremben a jég gerendarácson fekszik, egyrészt, hogy a föld melegétől elszigeteltessék, másrészt, hogy a jégvíznek gyors lefolyása legyen. A tulajdonképeni jégtartót szintén szecskaival vagy polyvával töltött kettős deszkafal zárja körül, a mely belül még szalmával is ki van bélelve.

Bejárni a tetején levő kettős-ajtón lehet. A kettős-ajtó arra való, hogy a levegő akkor se férjen a jégtömeghez, ha jeget veszünk belőle. A külső levegőtől különösen óvni kell a jeget, mert minden négyszög méter jégfelületből pl. a 20 C. fokú levegő óránként 2·2 kg. jeget olvaszt; e miatt azután a verem alját is gondosan kavicssal kell körülhantolni. Zsindellyel és téglafalal nem célszerű a jégházat építeni, mert a téglafal 6—8-szor annyi meleget bocsát át, mint a hasonló méretű deszkából és szalmával készült fal.

A deszkafalú vermet célszerűség és csinosság szempontjából gyorsan fejlődő vadszőlővel vagy borostyánnal lehet befuttatni.

P. I.

(101.) A *Pronaya elegans* Hügel első leírása 1837-ben jelent meg Endlicher (Bentham, Fenzl & Schott) »Enumeratio plantarum quas in Novae Hollandiae ora austro-occidentali ad fluvium Cygnorum et in sinu Regis Georgii collegit Karl von Hügel« című művecskéjében (p. 9), s még ugyanezen évben a »Botanisches Archiv der Gartenbau Gesellschaft des österreichischen Kaiserstaates« képét is adta (tab. 6). V. ö. ezeken kívül még: Putterlick, »Synopsis Pittosporarum« (1839), p. 26, és Endlicher, »Genera plantarum« (1840), p. 1083, No. 5667. Synonimjai: *Campylanthera Fraseri* Hook., *Spiranthera Fraseri* Hook., *Billardiera rosmarinifolia* DC. Élő példányhoz vagy élő csirájú maghoz leg hamarabb valamely botanikus kert révén juthat; herbariumi példány ügyében forduljon Prager Albert-hez, Lipcsébe, ő szokott ausztráliai herbarium-példányokat offerálni.

ALFÖLDI FLAET KÁROLY.

(103.) Az a két tűzgolyó, melyet a zivatáros felhőből kijönni és később egyesülni látott, a villámnak igen sajátos és ritkán nyilvánuló alakjához tartozik. Ez az úgynevezett *gömbvillám*. Már Arago is említi, de azért valóságában sokan kételkedtek; így Mascart a szem optikai csatlódásának mondotta. Jelenleg a gömbvillám létezését már határozottan kimutatták, sőt Planté állítólag kísérletileg is utánozta. Heller Ágost »Az időjárás« című művének (Természettudományi Könyvkiadó-Vállalat XXXIII. kötete) 318—320. lapjain, a Közlöny pedig 1894. évi folyamának 527—534. lapjain foglalkozik a gömbvillám leírásával és magyarázásával.

Mindamellett a gömbvillám keletkezéséről még vajmi keveset tudunk. Mindössze azt tapasztalták, hogy a tűzgömbök különböző nagyságúak, aránylag lassan haladnak néha házak, fák, emberek fölött lebegve a földre ereszkednek le; hol romboló hatá-

súak, hol meg egészen ártalmatlan lefolyásúak. Rendszerint másféle villámok előzik meg és követik a gömbvillámot s Köhler szerint rendes kísérője a *Szt. Elmo tüze*. Talán az volt a derengésszerű fény, melyet tudósításában említ. Hogy ezen jelenség a mondott napon másutt is volt-e látható, arról nincs tudomásunk. Különben is inkább lokális jelleműnek látszik. RÓNA Zs.

(104.) A Tata-Tóvárosból beküldött növény gyümölcs ugyan, de gomba gyümölcse, illetőleg termése. A neve *Phallus impudicus* L.; micéliuma a földben él, de nem a szőlő gyökerén; termése kifejlődés előtt burokba zárt gömbölyű test, melyből a burok fölrepedése után a termés a föld felé emelkedik, undorító szagú s nem ehető. Rendesen csoportosan szokott a termés fejlődni. M.-D. S.

(105.) A Kolozsvárról beküldött légy neve *Bibio marci* L.; ártatlan légy s nincs semmi vonatkozásban a Prunus Padus-szal. A Prunus Padus L. virágjában nem gubacs van, hanem az *Exoascus Pruni Fuckl.* gomba megtámadta termő fejlődött ki eltorzultan. Ugyanezen jelenség a kerti szilván is előfordul, s »bábaszilvá«-nak nevezik. M.-D. S.

(106.) A malom-árokban szedett »ráktojás« valamelyik tegzes szitakötő (*Phryganea*) lárvái, a melyek a vízben élnek. M.-D. S.

(107.) A körtefa levelein a »*Sphaerella sentina Fuckl.*« nevű gomba okozza a foltokat. A gomba terjedésének megakadályozására czélszerű a megtámadt leveleket összegyűjteni s megsemmisíteni. A paszuly hüvelyein a *Glocosporium Lindemuthianum Sacc.* nevű gomba okozta a foltokat. Rendesen sűrűn vetett, árnyas, nedves helyeken fejlődik. M.-D. S.

(108.) Az egértífusz bacillusát kapni lehet a m. kir. áll. Bakteriológiai Intézetben, Budapest, Rottenbiller-utca 23. szám. Tessék azonban megírni, hogy milyen nagy területen óhajtja az egeret irtani. Ugyancsak árulja azt a Bakteriologisches Laboratorium am k. u. k. Militär-Thierarznei-Institute, Wien, III. Linke Bahngasse 7. Ez az intézet egy holdra (alkalmasint katasztr. holdra) egy epruvettát számít, melyet (osztrák) gazdáknak 10 kr.-ért ad el. Ellenben A. L. u. k. e. s. c. h. patikárus (Prag, III., Chotekgasse nächst der Kettenbrücke) egy epruvettányi tartalmat három holdra ajánl és kulturáit

epruvettánként 1 frtjával, 6 epr. 5 frt 50 kr. és 12 epr. 10 frtjával árulja. Csak az a kár, hogy ebben az irtószemben nem igen lehet bizni. JABLONOWSKI J.

(109.) F.-Szvidnikről, a parasztkaptárból szedett összes rovaralakok (hernyó, báb és lepke) mind egy fajból valók, azaz a viasz-moly (*Galeria melonella* L.) egyes fejlődési alakjai. Ez a moly igen veszélyes ellensége a méhéptímenyeknek és pedig leginkább az ú. n. parasztkaptároknak. A moly nem ritka; szereti az esti homályt, s a mikor a méhek lecsendesedtek, beoson a köpübe és petéit a méh viaszéptímenyére, a lépre, nagy számban és egyes halmocskákban tojja. Ha azonban a sors nem kedvez neki, s nem juthat a köpübe, akkor beéri bármely repedéssel, vagy hasadékkal és a petéit oda rakja. Az ilyen helyen kikelő hernyók azután azzal élnek, a mihez hozzáférnek. Ré a u m u r már a múlt században (1737-ben) megjelent híres művében e rovarról írja, hogy élélhet az papírral, könyvtáblák bőrével, száraz levéllel, a maga ürülékével 7—8 esztendeig. Sőt élél a ruhamolytól (*Tinea pellionella* L.) meghagyott posztó-maradványokkal is. De ilyen esetben aránylag kevés kárt okoz; jelentősége csak akkor van, ha a kaptárba kerül. Csomóba rakott petéinek nagy része áldozatul esik a méheknek, de mégis megmarad annyi, hogy a kaptárt tönkre tehesék. A petéből kikelő kis hernyó csak viaszszal él; de mihelyest csak egy keveset evett, szájából eresztett fonálból és a hozzá tapadó ürülékéből rögtön burkot készít magának, mely a testét egészen körülveszi, csak a fejének hagyva egy kis nyílást. E burok védi a hernyót a méhek fulánkja ellen; mert ha fejét táplálkozás végett ki is dugja, azt óvatosan teszi s azután mind a feje, mind a nyakpaizsa olyan kemény, hogy a méh a hernyót ott nem sértheti meg. Ha pedig a táplálék a közelben elfogyott, s a hernyó is megnőtt, akkor első burkát fehér, nemezszzerű szövédékével kellőképen megtoldja. S mint-hogy a hernyó sokat és molton fal, nem csoda, ha az ember a viaszlépen keresztül-kasul vezető 2—3 dm. hosszú csöveket talál. S ha most tudjuk, hogy e moly mennyire tömegesen szokott mutatkozni, akkor a t. kérdéstevő tagtárs tudhatja, hogy a kibontott kasban méz és viasz helyett miért találta olyan tömegben ezt a rovar. A viasz-moly hernyója a mézet nem bántja és legszívesebben a régi viaszsejteket támadja meg; ha az ilyen viaszszal kész, akkor neki megy

a friss építésű sejtnek, feltéve, hogy üresek. Csövét azonban a hernyó mézzel telt sejtek közé is építi, a hol azután mindig csak a viaszt eszi. Hogy e moly milyen gonosz ellensége a méhnek, azt a tavalyi kiállítás látogatói is láthatták. A mezőgazdasági csarnokban a *Méhészeti Egyesület* bemutatót egy parasztkaptárt keresztmetszetben. Májusban e kaptár még szép volt; júliusban vagy augusztusban azonban a szekrény, melyben e kaptár-metszet fel volt állítva, tele volt viaszmollyal, mely azután estéenként 6 óra táján a szekrény belsejét rendkívül mozgalmassá tette. Mert maga a viaszmoly, mely hamúszürke, 16 mm. hosszú és kiterjesztett szárnyal 34 mm. széles, igen élénk; járása valóságos futás. Ha a kaptárban a méhek üldözik, ritkán kap szárnyra, csak futással menekül. A mi az élethosszát illeti, e moly a meleg kaptárban állandóan, de rendetlenül fejlődik, noha nagyjából két nemzedékről lehetne beszélni, mert tavasszal a méhmunka megkezdése elején, és július-augusztusban a legtömegesebben szokott mutatkozni. A molytól, mint mondtam, legtöbbet szenvednek a parasztkaptárba foglalt méhcsaládok. Ez természetes is, mert a méhészt abban nem igen veheti észre, hogy e rabló mikor tört be és így nem is siethet a méhek segélyére. Azután sokszor a méhészt is hibás. A rajzás előtt már előre kikészíti és léppel fölszereli azokat a kaptárokat, a melyekbe majd rajait be fogja fogni. Az így fölszerelt kaptárt azután a moly sokszor a raj befogása előtt fertőzi meg, a mit a méhészt nem igen vesz észre; az oda telepített méhek neki mennek ugyan a hivatlan vendégnek, egy részét ki is dobják, de egy-két hernyó mégis ott reked s ezzel azután megvan a baj. Dzierzon-féle kaptároknak azonban, a hol a méhészt bármikor hozzáférhet minden léphez, e baj nem szokott nagy lenni: ott nem kell egyéb, mint a fertőzött részt kivenni és megsemmisíteni és arra figyelni, hogy csakugyan valamennyi molyt távolítsuk el. Parasztkaptároknál, melyek belsejébe látni lehetetlen, ez az eljárás már nem lehetséges s nincs mód, mind vigyázni arra, hogy az új rajt csakugyan tiszta kaptárba fogjuk. Figyelemmel kell kísérni a kaptár alját is, mert a lehullott viasztörmelék szintén elég arra, hogy egy-két hernyó élhessen benne és lehetővé

tegye a későbbi fertőzést. A mely kaptár azonban nagyon meg van támadva, azt a többiek megmentése végett, a méhekkel együtt meg kell fojtani. JABLONOWSKI J.

(110.) Ámbár növényeket és állatokat látatlanban meghatározni nagyon bajos, vagy nem is lehet, ez esetben mégis valószínű, hogy a kérdéses növény a *hesk. nylevellű fűszike* (*Epilobium angustifolium*). Érdekes, különösen magjának kiszórásáról és ezzel kapcsolatos terjedéséről is nevezetes egy növény, melyről bővebben olvashatni *Közlönyünk XXII.* (1890.) kötetében, a 179. lapon.

P. J.

(111.) A »Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz«, mint nevéből is látszik, a kiválóan népszerű közleményeket hozó *Közlönyt* akarják kiegészíteni a tudományosabb hazai dolgozatokkal és a tudományok újabb vívmányainak ismertetésével. P. J.

(112.) 1 kg. szilárd  $\text{Na}_2\text{O}$  képződésekor szilárd nátriumból és gázalakú oxigénből fejlődik 16,130 K.\*

1 kg. szilárd  $\text{NaCl}$  képződésekor szilárd nátriumból és gázalakú  $\text{chlórból}$  fejlődik 16,681 K.

1 kg. gázalakú  $\text{HCl}$  képződésekor gázalakú hidrogénből és gázalakú  $\text{chlórból}$  fejlődik 6036 K.

1 kg. víztartalmú  $\text{SiO}_2$  képződésekor szilárd szilíciumból (alakatlan) és gázalakú oxigénből és vízből fejlődik 29,454 K.

A víztelen  $\text{SiO}_2$  képződési hője nem ismeretes. A kovasavhidrát képződési hőjének értéke is nagyon bizonytalan.

A  $\text{NaCl}$  már olvadáspontján ( $772^0$ -on) kezd párologni; a ferrochlorid vörös izzáson olvad, de csak az üvegolvadáspontjánál magasabb hőmérsékleten párolog. A ferrichlorid  $283^0$ -on forr. A cuprochlorid  $1000^0$  körül forr; a cuprichlorid hevítéskor elbomlik. Az  $\text{AgCl}$   $451^0$ -on olvad, forráspontja nem ismeretes; az arany chloridjai hevítéskor elbomlanak.

A Than-féle Kísérleti Chémia Elemeiben az elemi testek és vegyületeik fontosabb fizikai állandói össze vannak állítva, különösen pedig a képződési hőkre vonatkozó adatok. THAN KÁROLY.

\* 1 K. = 100 cal. azon hőmennyiség, mely 1 g. víznek  $0^0$ -ról  $100^0$ -ra való fölmelegítésére szükséges.

# METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1897. SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban						Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékban			
	7h reggel	-2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	maxi-muma	mini-muma	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép	7h reg.	2h d. u.	9h este	közép
1	749.0	749.7	749.8	749.5	20.8	24.3	17.6	20.9	24.6	17.6	14.0	10.0	9.6	11.2	77	45	64	62
2	49.8	48.5	46.9	48.4	17.1	28.4	20.9	22.1	28.5	13.1	10.3	10.9	14.1	11.8	71	38	77	62
3	47.0	46.6	46.4	46.7	19.3	30.0	25.0	24.8	30.5	16.5	14.0	13.7	13.0	13.6	84	43	56	61
4	46.5	45.6	47.3	46.5	20.3	<b>32.3</b>	18.9	23.8	<b>32.3</b>	18.2	12.1	9.2	10.6	10.6	68	<b>26</b>	65	53
5	52.5	52.7	52.9	52.7	13.4	18.9	12.5	14.9	18.9	12.1	8.8	5.9	6.9	7.2	77	36	64	59
6	50.4	46.7	44.6	47.2	11.7	22.0	17.6	17.1	22.6	<b>7.8</b>	6.6	6.6	8.6	7.3	64	34	58	52
7	41.9	42.5	44.5	43.0	13.9	16.2	12.7	14.3	17.6	12.7	10.6	8.0	9.3	9.3	91	59	86	79
8	46.4	47.8	49.3	47.8	11.0	17.2	<b>10.2</b>	12.8	17.2	8.4	7.4	6.7	7.9	7.3	75	46	82	68
9	50.7	50.1	49.2	50.0	<b>10.2</b>	20.9	13.7	14.9	21.2	8.0	7.8	6.4	7.9	7.4	84	35	68	62
10	47.6	46.3	46.2	45.7	13.2	22.2	17.3	17.6	22.6	11.0	7.7	10.2	11.2	9.7	68	51	76	65
11	48.1	50.0	51.0	49.7	15.6	19.8	14.2	16.5	20.8	14.2	12.3	11.5	10.0	11.3	93	67	84	81
12	52.5	53.1	53.3	53.0	14.6	18.5	16.2	16.4	20.0	13.0	11.8	12.9	12.5	12.4	96	89	91	92
13	53.1	53.2	52.8	53.0	15.4	18.2	15.8	16.5	19.4	14.8	12.5	<b>14.6</b>	11.6	12.9	96	94	87	92
14	52.9	53.2	53.4	53.2	13.7	21.1	15.5	16.8	21.1	12.4	10.2	11.9	10.5	10.9	88	65	80	78
15	53.9	52.4	51.0	52.4	13.0	19.1	14.8	15.6	19.6	12.5	9.0	9.2	9.7	9.3	81	56	77	71
16	47.6	45.0	42.8	45.1	13.1	17.0	14.3	14.8	17.0	12.7	8.1	6.9	8.3	7.8	73	48	68	63
17	41.9	42.4	43.2	42.5	12.0	14.5	12.3	12.9	15.2	10.7	8.9	8.7	10.0	9.2	86	71	95	84
18	45.0	45.3	45.8	45.4	12.3	18.6	14.1	15.0	19.1	10.1	9.0	9.0	9.4	9.1	86	56	79	74
19	45.8	43.9	41.8	43.8	11.7	21.9	16.7	16.8	22.0	10.0	8.9	10.2	11.7	10.3	87	52	82	74
20	<b>39.3</b>	40.1	43.3	40.9	15.3	18.2	11.1	14.9	19.7	11.1	12.3	11.7	7.1	10.4	94	75	72	80
21	45.6	44.9	44.3	44.9	<b>10.2</b>	16.5	13.1	13.3	16.5	9.4	6.0	5.6	7.2	6.3	65	41	64	57
22	41.7	43.5	47.4	44.2	12.0	14.9	12.0	13.0	15.9	10.3	7.6	9.0	7.4	8.0	73	71	71	72
23	49.0	48.0	50.3	49.1	10.4	19.0	15.2	14.9	19.0	8.2	8.4	8.5	10.0	9.0	91	52	77	73
24	53.9	54.6	55.3	54.6	12.6	20.4	16.1	16.4	21.2	11.5	9.3	11.0	10.9	10.4	87	62	80	76
25	<b>57.0</b>	56.8	56.7	56.8	11.0	23.7	17.6	17.4	23.7	10.5	9.7	11.1	10.3	10.4	99	51	68	73
26	56.9	55.6	55.1	55.9	13.0	23.7	15.6	17.4	23.8	11.8	9.8	11.0	10.7	10.5	89	51	81	74
27	54.8	53.9	53.5	54.1	12.6	24.0	16.0	17.5	24.0	11.8	10.1	12.0	11.4	11.2	93	54	84	77
28	53.0	52.0	51.7	52.2	13.8	24.0	16.9	18.2	24.0	12.5	10.7	11.7	11.8	11.4	92	53	83	76
29	51.3	49.9	49.5	50.2	13.8	22.8	16.5	17.7	22.8	13.4	10.3	12.0	11.8	11.4	88	58	84	77
30	49.2	47.0	48.3	48.2	13.7	23.8	14.8	17.4	24.0	12.8	10.9	12.1	11.0	11.3	94	56	88	79
<b>Közép.</b>	749.1	748.7	748.9	748.9	13.7	21.1	15.5	16.8	21.5	12.0	9.8	9.9	10.1	9.9	84	55	76	72

1-én regg. 8h körül ●. — 5-én hajnalban ●. — 6-án éjjel ●. — 7-én reggel és d. e. ●. — 11-én hajnalban, este és éjjel ●. — 12-én d. e. 11h és este 9h körül ●. — 13-án d. e. 11h [☁] nagy záporosóval. — 16-án d. u. 4h ●. — 17-én d. u. 3h ●. 20-án hajnalban, dél körül és d. u. 2—3h ●. — 21-én este 7h körül esőnyom. — 22-én reggel és d. e. 12h-ig.

# METEOROLÓGIAI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1897. SZEPTEMBER HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Csapadék 24 óra alatt mm.	Földmágnességi megfigyelések Ó-Gyallán					
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	kő- zép	éjjel	napp.		Elhajlás			Horizontális intenzitás		
											7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este
1	NW <sup>2</sup>	NW <sup>3</sup>	NW <sup>1</sup>	7	5	0	4:0	0	2	1.2 ●	7038.7'	7049.3'	7042.1'	2.1117	2.1131	2.1119
2	E <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	0	1	0	0:0	0	0		39.4	46.9	42.6	118	116	126
3	— <sup>0</sup>	SE <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0:0	0	2		38.8	50.5	42.3	126	131	117
4	— <sup>0</sup>	SW <sup>3</sup>	NW <sup>4</sup>	3	0	0	1:0	0	5	1.6 ●	38.4	51.0	41.9	127	124	102
5	NW <sup>3</sup>	NW <sup>3</sup>	— <sup>0</sup>	9	2	0	3:7	6	0		38.2	49.4	42.8	096	111	111
6	— <sup>0</sup>	SW <sup>3</sup>	W <sup>1</sup>	1	7	9	5:7	0	8	3.2 ●	38.1	47.3	42.9	102	114	121
7	NW <sup>3</sup>	NW <sup>2</sup>	NW <sup>1</sup>	10 ●	8	1	6:3	0	10	1.9 ●	38.9	48.8	41.6	110	131	126
8	NW <sup>2</sup>	NW <sup>2</sup>	NW <sup>2</sup>	0	4	0	1:3	6	6		38.6	47.7	42.4	108	131	124
9	NE <sup>1</sup>	SE <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	5	1	0	2:0	0	6		38.2	48.1	42.3	118	111	122
10	E <sup>1</sup>	SE <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	7	6	10	7:7	0	0	1.1 ●	39.0	47.9	43.1	107	129	125
11	— <sup>0</sup>	NW <sup>3</sup>	NW <sup>1</sup>	6	10	8	8:0	0	1	6.2 ●	38.4	49.7	37.0	111	113	122
12	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	10	2	10 ●	7:3	2	0	0.5 ●	38.2	47.6	43.7	109	122	131
13	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	NW <sup>2</sup>	10	10	8	9:3	0	0	19.0 ● ☞	39.1	47.0	42.3	109	127	126
14	NW <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	W <sup>1</sup>	2	4	1	2:3	4	0		39.5	50.7	42.4	128	111	122
15	— <sup>0</sup>	SE <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	2	5	3	3:3	0	0		39.9	47.1	40.2	120	125	117
16	NW <sup>2</sup>	E <sup>3</sup>	NW <sup>1</sup>	10	10	10	1:0	0	0	0.6 ●	40.1	47.7	42.1	120	113	126
17	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	9	10	10 ●	9:7	0	1	0.4 ●	40.4	46.8	42.3	124	118	134
18	— <sup>0</sup>	W <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	8	5	0	4:3	2	1		40.1	48.0	43.0	134	133	138
19	— <sup>0</sup>	SE <sup>3</sup>	— <sup>0</sup>	5	3	0	2:7	2	7	1.7 ●	41.5	46.4	42.7	133	123	129
20	— <sup>0</sup>	NW <sup>1</sup>	NW <sup>3</sup>	9	10 ●	2	7:0	1	8	1.2 ●	41.0	45.0	42.3	130	119	131
21	NW <sup>3</sup>	N <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	3	4	9	5:3	0	7	ny. ●	41.8	49.8	43.8	135	122	145
22	W <sup>3</sup>	NW <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	10 ●	6	0	5:3	7	10	7.2 ●	40.6	45.7	40.0	135	134	133
23	— <sup>0</sup>	NW <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	9	8	6	7:7	0	1		42.8	44.6	40.1	134	105	119
24	— <sup>0</sup>	W <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	9	10	0	6:3	0	0		42.2	45.8	41.3	119	113	116
25	— <sup>0</sup>	SE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	0	0	0	0:0	0	1		40.8	47.1	42.0	137	129	125
26	E <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	0	1	0	0:3	0	0		40.2	45.7	42.0	123	123	126
27	— <sup>0</sup>	S <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	1	3	0	1:3	0	0		40.1	46.6	41.9	130	120	120
28	— <sup>0</sup>	W <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	4	4	3	3:7	0	0		40.3	45.3	42.3	123	138	134
29	— <sup>0</sup>	SE <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	0	2	2	1:3	0	0		39.9	45.7	42.2	123	133	126
30	— <sup>0</sup>	S <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	0	5	0	1:7	0	0		40.7	46.6	41.1	133	132	124
<b>Átlag</b>	0.7	1.5	0.8	5.0	4.9	3.1	4.3	1.0	2.5	45.8	7039.8'	7047.5'	7042.0'	2.1122	2.1123	2.1125

Az egyes elemek szélső értékei (maximum és minimum) kővér betűkkel vannak szedve.

A csapadékos napok száma 13; viharos nap 0 volt.

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend.

1 1 4 9 4 2 9 23 37

Jelek magyarázata: köd ☼, eső ●, hó ✱, jégeső ▲, dara △, égi háború ☄, villogás ⚡, ónos eső ☁, harmat ⬆, dér ☄, zuzmára √, ny. = csapadék nyoma, ← = szélvihar, N = észak, E = kelet, S = dél, W = nyugot.





# Creative Commons License Deed

---

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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