

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

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XV. KÖTET.

1883. MÁJUS

165-<sup>IK</sup> FÜZET.

## XIII. A FORGÓ VIHAROKRÓL.

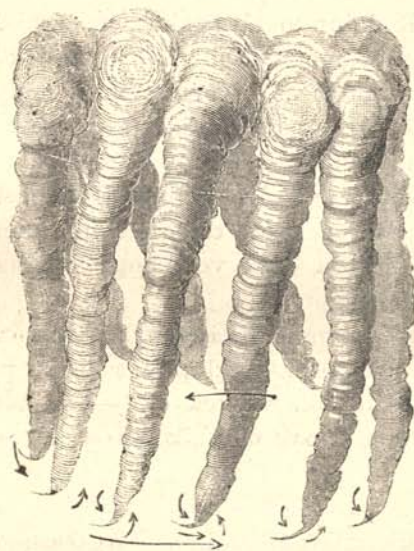
Ki ne ismerné a pajkos forgó szelet, mely forró nyári napon tánczra perdülve, a magasba ragadja az országút porát, a gyűjtők szénáját, vagy egyéb könnyű tárgyakat, az egyiknek boszantására, a másiknak nem kis öröme? De hányan tudják, hogy ez kicsiben ugyanaz a tünemény, mint az a forgó vihar, melynek útját megtépett és kitördelt fák, és a legtöbbször jégverte hosszú pászta jelzi! Ilyen fergeteg vonult végig hazánkon a múlt évi augusztushó 27-ik napján is, mely délelőtti 11 óra tájban Budapest környékét pusztítva, felfelé tartott és este 6 óra tájban Gömörmegye északi magas hegyei között még akkora ereje volt, hogy a viharral századok óta daczoló fákat is kidöntögetett.

A sivatagok térségeit nem ritkán fenyegetik a forgó szelek kavarta, több ezer lábnyi magas homokoszlopok, a hajóst pedig a tengeren az épen ilyen fajta vizoszlopok, melyek elől — ha csak teheti — futva fut. E jelenségeket *trombá*-nak nevezik. Kiváltképen a forró, és részben a mérsékelt öv tengereinek, szigeteinek és szárazföldének csapásai az ilyen fajta, csak hogy roppant kiterjedésű és képzeletünket felülmúló pusztításaik miatt borzalmas forgó-szelek, melyek közül a kisebb kiterjedésűek neve *tornado* és *hurrikán* Középamerikában, *taifun* a Khinai-tengeren, a nagyobbaké pedig *forgó vihar*, *forgó orkán*, avagy *cyklón*. Különbözik a cyklón név minden rendű forgó szelet megillet. Az ilyen cyklón keletkezése helyéről eljut olykor egészen mihozzánk is, természetesen csak fáradtan és sokat veszítve jellemző tulajdonságaiból. De bár útközben kitombolta is féktelen dühét és hozzánk csak meghalni jön: mégis romlás és pusztulás jelöli útját.

Miként keletkezik a természeti erőknél ez ép oly félelmetes, mint nagyszerű nyilatkozása?

Legyen szabad a róla eddig alkotott hipotéziseket röviden alább vázolni. Most lássuk egy-két ilyen forgó viharok a lefolyását, hogy a tüneményt, a mennyire lehet, alaposan és helyesen ismerve, a keletkezését magyarázó nézetek megértése annál könnyebb legyen.

1845. aug. 19-ikén Malaunay és Monville felett\* dühöngött egy tromba. Délután egy óra felé, (12 h. 35 m.) tikkasztó meleg nap után, mely alatt a barométer oszlopa 760 mm.-ről hirtelen 705 mm.-re süllyedt, keletkezett a forgatag Rouen közelében. „A felfordított piramishoz hasonló, tövében fekete, csúcsán vörös forgatag hegyével a vizet (Szajna) söpörte, azután a Maromme völgyébe rohant.“ Zeg-zugos útjában óriási fákat döntött fel... „azután neki esett egymásután Monville három nagy fonógyárának, azokat a maga csavarmeneteiben össze-vissza facsarta s romba döntve, villámokat szórt beléjük.“ Az egyik gyárban 200 munkás veszté el életét. Körülbelül 1 óra tájban hulltak alá az épületek romjai a 32 km.-nyire



1-ső ábra. Homok-fogatag.

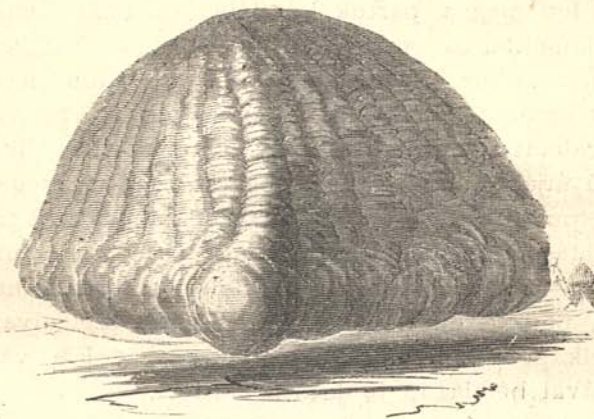
eső Dieppe környékén. — Aránylag ártalmatlan az ilyen tromba, ha sivatagban, vagy a víz felett veszi kezdetét, mert legfeljebb a homokot és a tajtékká korbácsolt vizet ragadja magával fel a magasba. (Homok- és víztölcsér). Nem akarván példákat összehalmozni,\*\* még csak azt említem, hogy a forgatag méretei nagyon változók. A tövén átmérője 1 m.—100 m.—500 m. és magassága 10 métertől ezer, sőt több ezer méterig terjedhet. Ép oly változó a tromba haladó sebessége, mert ez a gyalogos emberé és a gyorsvonaté között változik; állót alig ismerünk. Jellemző, hogy csendes időben

\* Reclus: A Föld. 356. l. és Reye: Wirbelstürme. 25. l. Az itt felhozott példákat s adatokat nagyobbára ez utóbbi műből vettem át.

\*\* A homoktölcsér keletkezéséről. Term. tud. Közlöny 1880, 236. l.

keletkezik; hogy a felhőből tölcseralakban leereszkedő eső jelzi a tűnemény kezdetét, hogy a kész forgatagba minden oldalról sokszor felette gyorsan rohanó levegő csavar vonalakban a magasba ragadtatik, és hogy majd egyenes, majd meg görbe és zezzugos útjában nagy távolságokon mintegy átugrik. A barométer oszlopának rögtönös esése rendszeren kíséri, sőt megelőzi a tűneményt. A forgás iránya előre meg nem határozható és az elektromosság nem rendes kísérője.

Nagyobb erőt fejt ki az amerikai *tornádo*. Egy ilyen haladott át New-Brunswick városán 1835. június 19-ikén. Eleinte sűrű, fekete felhőt vettek észre, mely csakhamar tölcseralakban ereszkedett alá, a földről pedig egy kúp emelkedett hozzá; a kettő azután oszloppá egyesült, mely teljesen hasonlított a működő vulkánokból kitörő,



2-ik ábra. Homok-forgatag.

fent messzire szétterülő oszlophoz. A magasba ragadott deszkák, gerendák s egyéb romok mind forgó mozgást mutattak. A házak fedeleit rendre lekapta és szétszedte, sőt egész faházakat is magával ragadott. A mely házak fölött a tornádo centruma elhúzódtott, azoknak fedelét mind felszakgatta. Ez a centrum *szívó hatását* mutatta kétségtelenül. Ezt bizonyítja különben az a jelenség is, hogy az egyik házban egy lepedőt a déli s egy törülközőt az északi falban támadt s újra bezáródott hasadékba találtak beszorítva. A jelenséget kísérő rettenetes zajt tömérdek terhes szekér mozgásából keletkező dübörgéshez hasonlították.

Hasonló pusztítást vitt végbe az a tornádo, mely 1842. febr. 4-ikén Mayfield felett vonult el. Ez is 2—4 láb vastag fákat tépett ki és sok házat pusztított el; némelyiket az alapjáról mintegy leemelte és felforgatta; egy 11 éves fiút a felszakított ablakon át 70 méternyire ragadott. Mikor az alig megsérült gyermek

visszatekintett, az új, kétemeletes háznak csak a hült helyét látta; — a vihar 33 m.-nyire vitte azt; ott is csak a fák akasztották meg; egyes letépett deszkáit 8 angol mérföld távolságból szállították vissza. Milyen iszonyú volt e szél ereje, arról fogalmat szerezhethünk, ha meggondoljuk, hogy közönséges deszkákat 6—18 hüvelyknyi mélyen vágott be a gyepen át a nedves anyagba. Loo mis ugyan ilyen eredményt ért el, mikor kísérletképen tölgyfadeszkákat 6 fontos ágyúból lövetett ki, a miből azt következtette, hogy a szél gyorsasága az ágyugolyóéval egyenlő volt, tehát 303 métert tett másodpercenként. Itt is fekete, gyorsan száguldó felhők voltak az óriás oszlop kengyelfutói. A tornádó helyenként 1000 m.-nyi úton nem érte a földet, de a fákat 7—14 méter magasságban letördelte, lefejezte. A tornádó átlag nem sok emberáldozatot kíván, ha csak hajókat nem lep meg a partok közelében, a mikor aztán százával temeti a hullámokba az embereket. Így történt Natchezben 1840. május 7-ikén, a mikor két gőzhajót s 60 nagyobb dereglyét elsüllyesztve, 317 embernek oltá ki életét. Épen azért kivételnek kell tekinteni a calcuttai forgatagot, mely 1838. április 8-ikán 25 kilométer hosszú útjában 215 embert megölt, 233-at megsebesített és 1245 házat elpusztított. E szörnyű pusztítást annak kell tulajdonítani, hogy a forgatag feltűnően lassan haladt és egy helyütt aránylag igen sokáig, 4—7 perczig dühöngött; holott a tornádó helyi tartama legfeljebb  $\frac{5}{4}$  percz szokott lenni. Különben a szél olyan erős volt, hogy egy felkapott bambusz nád rúddal egy 5 láb vastag és két oldalán téglával befalazott földsánczot áttört.

A tornádó terjedelmét illetőleg megjegyzendő, hogy szélessége átlag 680 m. (van 1600 m. széles is), útjának hossza, 3—1280 km. közt váltakozva, átlag 67 km., egyenes irányban való haladásának sebessége átlag 16.5 m., tehát 1 óra alatt 59.5 km.-t halad; és helyi tartama  $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{4}$  percz közt változik; összes tartama néhány órára terjed. A mit előbb a trombák jellemzésére felhoztunk, az a tornádóra is érvényes és csak azzal bővítendő, hogy a tornádó rendszeren keletfelé halad, hogy a nagyobbak forgása bizonyos törvény szerint megy végbe, hogy a villám rendes kísérője, és hogy a felfordított kúpalakú tornádó centrumában a légnyomás feltűnően alacsony.

A khinai és japáni tengerek réme, a féktelen dühe miatt rettegett *taifun*, meg a Bengáli-öbölben jelentkező kisebb forgó viharok, aránylag kis kiterjedésöknél fogva szintén a tornádókhoz sorozhatók. A legtöbb taifun az augusztus—októberi időközre esik.

Az a vihar, melyet kiválóan forgó viharnak, *cyklón*-nak neveztek el, az előbbiektől leginkább csak óriási méreteiben, és épen azért határozottabban kifejlett tünetényeiben különbözik. A cyklón



közepén *síri csend* uralkodik, melyet csak nagy ritkán szakít meg egy-egy fuvalom (lull). Ezen szélcsendes kör átmérője 28—48 km., de néha 160 km. is. E csendes kört övedző gyűrűben a szél erejének kifejezésére szavakat nem birunk; az le nem írható; mert minden képzeletet túlhalad. Ettől a gyűrűtől a kör sugara irányában *kifelé haladva, a szél sebessége és ereje csökken és a cyklónt körülvevő levegő teljesen nyugodt.* Azon gyűrű átmérője, melyben az orkán féktelen dühvel tombol, 80—800 km., míg a legkülsőbb kör átmérője, a meddig a forgó mozgás még kimutatható, olykor 2000, sőt 3000 km.-t is felülmúl. Általában azt tapasztalták, hogy a cyklón nagyobb földrajzi szélesség alá kerülve, mindegyre tágul, a mi erejének csökkenésével jár. Míg a *szél forgó sebessége* a cyklónban meghaladja olykor az 50 métert másodperczenként (több mint 185 km.-t óránként), maga a cyklón lassabban halad előre, 7, 10, de néha 22 m.-nyi utat végezve másodperczenként. Jellemző, hogy északfelé közeledve, sebessége nő. Az Indiai és Khinai-tenger cyklónjai aránylag lassabban nyomódnak elő pályájukon és a Csendes-tengeren észleltek olyat is, melyet bizvást lehetne állónak elnevezni, mert sebessége csak egy láb volt. — A cyklón *magassága* csekély: 2000—3000 m., a mit onnan lehet megtudni, hogy az örvényt borító sűrű, sötét felhő a forgásnak nyomát sem mutatja, csak az alatta levő felhőfoszlányok járnak boszorkánytánczot. Azonban lehet az nagyobb is. Így egy cyklónban, a centrumától 190 tengeri mérföldre fekvő hegynek tetején, 8640 m. magasságban észlelt szél még megérdemelte az orkán nevet. De ha még ezt is megpótolnók egy-két ezer méterrel, a cyklónt azért mégis *korongnak* kell tekintenünk, nem oszlopnak; mert magassága átmérőjéhez körülbelül úgy aránylik, mint 1 : 200.

Mínthogy a cyklón oly nagy kiterjedésű s nem is halad tulságos nagy sebességgel: *egyhelyütt néhány óráig*, néha majdnem egy álló napig is dühöng. Egész időtartama *néhány napra*, sőt egy, két hétre is terjedhet. Bölcsője a forró égöv alatt van, az 5-ik szélességi fokon túl északra, vagy délre. Az északi féltekén keletkező, — például a nyugatindiai cyklón, — elébb nyugat-északnyugatnak indul, aztán a nyugatindiai szigeteknél valahol északnyugaton át északnak tart, végre északkeletnek fordulva, és gyakran a britt szigeteket útjába ejtve, valahová a sark-tenger felé tér meghalni. — Az egyenlítő túlsó oldalán támadó forgó vihar délnyugatnak indulva, délre, azután délkeletre fordul. Ritkábban bár, de mégis keletkezik cyklón a mérsékelt öv alatt is, csak hogy az ilyen rendesen keleti irányt követ. Az orkán *útja parabola*, és haladó sebessége éppen a parabola csúcsa körül a leg-

kisebb, tehát a helyi időtartama, valamint romboló ereje is itt a legnagyobb!

A forgó vihar borzasztó erejéről az általa okozott pusztulás tesz tanúságot. Az ilyenmő vonulást festő leírások száma igen nagy; de e helyen csak egy-két esetre akarok rámutatni. Ismerve a tornádo okozta rombolást, és tekintetbe véve, hogy a cyklón nagyobb kiterjedésű, és különösen, hogy egy helyen órákon át dühöng: kérdezzük, mekkora pusztulást okozhat ez? Hogy fákat tép ki, házfedeleket ver le és házakat dönt romba, azt még el lehet képzelni; — de hogy a cyklón egy falevelet, egy fűszálat sem hagy meg a helyén, hogy a kerítések vasrácsozatát széttördeli, nagy épületeket alapjokból kiemel és több méternyire tol maga előtt; hogy tengeri hajókat mintegy ölébe kap és a levegőbe ragadva, messze a száraz földre röpit; hogy a kikötő védelmére emelt bástyákat elsepri, úgy hogy kő kövön nem marad; hogy tíz, tizenkét méter mély tenger fenekéről sziklákat szakgat fel és, mint könnyű labdákat, a partra dobál: ez mind a hihetelenséggel határos. Pedig ezek mégis, valójában mind megtörtént dolgok! — S vajjon ki bírja elképzelni a cyklón okozta zajt? A felkapott súlyos tárgyak zuhanása, a fák recsegése, a levegőben űrült tánczban forgatott, egymáshoz koczczanó kövek, téglák, deszkák, bútorok lármája, a patakokban omló zápor zuhogása és magának az orkánnak bömbölése, süvöltése olyan zürzavarrá egyesülnek, mely a menydörgés szavát is túlharsogja.

Így beszélnek azt a szem- és fültanúk.

Az újkor cyklónjai közül a legborzasztóbb volt az, mely 1780. okt. 10-ikén Nyugotindiát pusztította, s mely a „*nagy orkán*“ neve alatt ismeretes. Barbadosz-szigetéről indulva ki, a hol semmit sem hagyott meg a lábán, se fát, se házat, és a hol néhány ezer embert megölt, megsemmisített egy egész angol hajóhadat, mely Sta-Lucia előtt állott vasmacskán; azután ezt a szigetet is feldulva, megölt 6000 embert. Neki esett tovább Martinique déli partján egy, 50 kereskedő- és szállító hajóból két fregatt vezetése alatt álló francia hajórajnak, 5000 főnyi katonasággal és tengerészszel. Vagy 6 hajó menekült meg csupán; a többi ott veszett mindenestül, a szigeten pedig 9000 ember veszté életét. Itt történt, hogy a vihar a 120 év óta fenálló St.-Pierre váracsot nyomtalanul elseperte. „Odább északra Domingo, St.-Eustache, St.-Vincent, Porto-Rico szigeteket is elpusztította s elsülyesztette legényestől a legtöbb hajót, melyre útjában ráakadt. Porto-Ricon túl a vihar eltért észak-keletnek, a Bermuda-szigetek felé; s bár hevessége lassanként csökkent, mégis elsülyesztett több angol hadihajót, mely útban volt Anglia

felé.“ Október 18-ikán elérte a Bermuda-szigeteket, hol 50 hajót kergetett a partra.

Milyen szörnyű pusztítás!

Pedig a jelentés nem szól a meglepett egyes hajókról, a kisebb helységekről és tanyákról. Micsoda ehhez képest nálunk a fergeteg! — Jelentéktelen széljáték.

Reye, hogy a cyklón rengeteg munkaeréjét feltüntesse, az 1844. okt. 5-ikén Kuba-szigetén dühöngött vihar alkalmából feljegyzett adatok alapján egy kis számítást végzett, az adatok számértékét szántszázzal tetemesen kisebbítve. A kör sugarát csupán 100 ang. mfd.-nek (160 km.), a cyklón vastagságát 100 méternek és a szél sebességét a kör területén csak 40 m.-nek felvéve, az következik, hogy a kör kerületéről a közepe felé több mint 420 millió köbméter levegő ömlött másodpercenként; tehát munkaereje, még bizonyos redukciókat is megtéve, a 473 millió lóerőt meghaladta, vagyis legalább is 15-ször annyit, mint mennyit a Földön levő szélmalomok, vízmotorok, gőzgépek, dolgozó állatok és emberek összevéve kifejtteni képesek. — És ez a vihar három napig tartott!

A cyklón jellemzésére még a következőket kell elmondani. Rendszerint szélcsend előzi meg; a levegő hőmérséklete tikkasztó, fullasztó; színe olykor vöröses. A barométer higanyoszlopa esik, sűrű felhő borítja az egész eget, az eső szakad. Azután feltűnnek a vész kengyelfutói: az áthatatlan felhőtakaró alatt örülten vágató felhőfoszlányok és czafatok, és hallhatóvá lesz a közelgő forgó vihar moraja, mely csakhamar dühöngéssé és siketítő üvöltéssé változik. Legújabbban Klein azt találta, hogy a mérsékelt égöv alatt a cirrusfelhők egy sajátágos mozgása még a barométernél is jóval előbb árulja el a közelgő vihart.\*

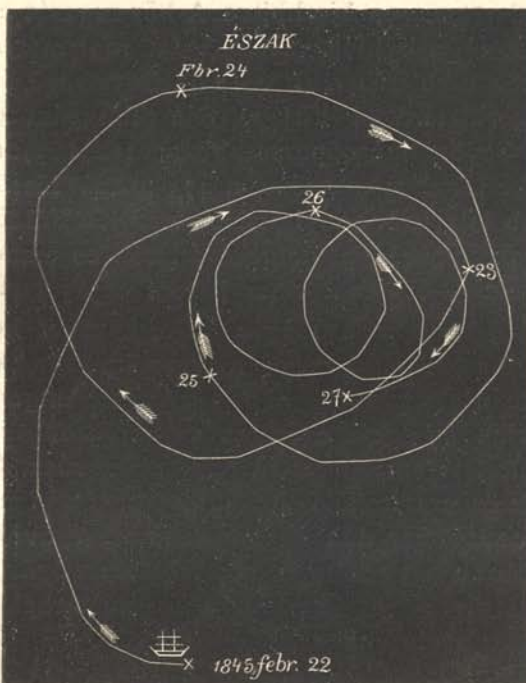
A cyklón keletkezésének ugyan ritkán voltak szemtanúi, mégis birunk észleleteket, melyek azt vallják, hogy születése helyén a mélyen járó fekete felhő tölcészerűleg leereszkedik és vízforgatag képződik, és ebből fejlődik ki aztán a félelmetes rém.

Míg némely meteorológus a tornádo forgó mozgását kétségbe vonja: egy sincs, ki azt a cyklónban tagadná, egyrészt azért, mert a viharjárta helyeken tett feljegyzések szerint a szél folytonosan változtatja irányát, másrészt meg azért, mert a cyklón hatalmába került egyes hajók úgy forognak mint akár a szunyog az égő gyertya körül. Így „Charle Heddles“ nevű brig Mauritius közelében (1845. febr. 22—27-ig) mindegyre szűkebbé váló spirálisban

\* Gaea 1882. 9. füz. „Wichtigkeit der system. Beobachtung der Cirruswolken für die Vorausbestimmung des Wetters.“

ötször kerülte meg a cyklón centrumát (3-ik ábra). Ez a forgás törvényhez van szabva: iránya a déli féltekén megegyezik az óramutató forgásának irányával, az északin pedig ezzel ellenkező. Azt sem szabad elfelejteni, hogy bizonyos vidéken, pl. az Atlanti-oczeánban, haladásának iránya és a pályájának az alakja mindig ugyanaz, iránya t. i. nagyjából keleti, a pályájának alakja pedig parabola.

Az Amerikából érkező cyklón Anglia felett rendszeren már lassúbb; de megesik az is, hogy új erőre kapva, folytatja útját keletre, néha délkeletre. Nálunk azonban már sokat veszt sajátosságai-



3-ik ábra. A „Charles Heddle“ hajó útja 1845. febr. 22-től febr. 27-ikéig.

ból, de mégis megvan a többnyire rendetlen alakú centrumnak a mély barométer állása és az ezen depresszió körül száguldó erős szél. Azért az egész tünetényt gyakran *depresszió* névvel jelölik. A melyek nálunk keletkeznek — a helyi cyklónok —, azokban jobban van a körszerű mozgás kifejlődve. Azt is meg kell jegyezni, hogy a szél iránya nem esik össze az érintővel, hanem ezzel az egyik vagy a másik oldala felé kisebb-nagyobb szöveget képez.

Az orkán széleiről a középpont felé spirálisban tóduló levegő a centrumban felemelkedik. Ezt az bizonyítja, hogy a centrumhoz közel lévő hajók csak nagy nehezen szabadulhatnak ki a cyklónból, holott ellenkező esetben ez maga hajtaná ki őket



a veszedelemből, a mi eddig, sajnos, még meg nem történt soha! Ugyanazt bizonyítják az angoloktól „storms scuds“-nek nevezett azon felhők is, melyek vihar közben 200—1000 m. és még nagyobb magasságban gyorsan távoznak a középponttól, meg a cirrusok középpontfutó mozgása a cyklón közeledtekor — a mint azt Klein a fent idézett értekezésben megjegyzi. A levegő tehát *a cyklón tövében középzetartó, fent pedig középpontfutó spirálisokban* mozog. De vannak közvetlen bizonyítékok is: a tenger hullámaiból a part szikláira emelt hajók, meg az a tény, hogy az orkán „eltördösött bútorokat és a romoknak egész seregét, miket Guadeloupe házaiból felkapott, elvitte Montserrat szigetére, egy 80 km. széles tengerágon át.“\* Ilyen tény pedig nem egy ismeretes. — Végre csak is így magyarázható meg az esőnek olykor igazán mesés mennyisége, mely a vihar egész tartama alatt, különösen előre menő szélén leszakadt. A cyklón hátulso részében nincsen eső. — A középre rohanó levegő ugyanis a forgót körülövedző vidékekről folytonosan hoz elegendő párákat, mely a magas, hideg rétegekben cseppekké sűrűsödik, esővé lesz.

Dufour közelítő számítása szerint 1881. aug. 21-ikén csupán csak Morges környékén egy 10 □km.-nyi területen több mint 100,000 köbméternyi, és az 1788. júl. 13-iki jégfergeteg alkalmával (a Pyreneusoktól Hollandiáig) több mint 400 millió köbméter jég hullott alá. Körülbelül annyi víz folyik el Basel mellett a Rajnán 5 nap alatt.\*\* Ámde a jégfergeteg rendkívül keskeny cyklón lévén, a belőle lehulló csapadék csekélységnek mondható a forgó viharok esőzéseihöz képest. Reye szerint — ismét tetemes kisebbitésekkel számítva — az 1840-ki Mauritius-orkán alkalmával, midőn a leesett eső mennyisége 10 hüvelyk volt, másodpercenként 213<sup>1</sup>/<sub>3</sub> millió kg.-nyi víz került a földre! Nem csoda tehát, hogy némely meteorológus, így legközelebb az amerikai Loomis is, ki a cyklón mellső részén mindig fellépő esőzéseket tanulmányozta\*\*\*, a vízgőznek cseppekké alakulásakor kiszabaduló melegnek tulajdonítja a vihar óriás erejét.

Ámbar a forgó viharokban olykor sűrűn villámlik, úgy látszik, hogy az elektromos tünemények a cyklónnak nem rendes kísérői.

A cyklón belsejében fölfelé ragadott levegőnek fent minden oldal felé történő szétömlése okozza a tengerészeketől a „vihar szemé“-nek mondott jelenséget. A koromsötét felhőzetben ugyanis váratlanul világos folt, olykor a kék, verőfényes, esetleg csillagos ég

\* Reclus: A Föld. II. k. 336. l.

\*\* Arch. de sciences phys. et natur. 1882. aug. 15.

\*\*\* Naturf. 1883. marc. 31-ikén.

tűnik fel; — ez az orkán szeme, melynek feltünésére a legbátrabb tengerész is szorulni érzi szívét, tudva, hogy a hajó körül a siri csend csak kis ideig tartó, hogy a vihar ádáz dühe ismét utóléri; pár percz mulva már hallja is a közelgő vész dühöngését!

A forgó közepén felfelé emelkedő légáramlásnak tulajdonítandó a légnyomásnak olykor feltűnően alacsony volta a centrumban. — Így a Vavau-szigetet (Tonga-csoport) 1882. márcz. 25-ikén pusztító vihar alkalmával reggel 6 órakor 758·7 mm. és 11<sup>3</sup>/<sub>4</sub> órakor 720·8 mm. volt a légnyomás (Gaea 1883. 3. füz.). Ellenben kifelé egyre emelkedik a légnyomás, már csak azért is, mert a fent szétömlő levegő a forgó fölött mintegy duzzadékot képez. Oly törvény ez, melynek nem egy tapasztalt tengerész köszöni a reá bizott hajónak a megmentését. Sőt az ezen törvényt ismerő hajós mai nap a cyklont arra használja, hogy szélén tartva hajóját, roppant gyors utazást tegyen segítségével. A német tengerész az ilyen utazást „Cyklonenritt“-nek nevezi, az angol meg úgy mondja, hogy „taking a ride upon a cyclone“.

A légnyomásnak ezen imént említett különbsége olykor igen nagy és új veszélynek a szülője. A tenger vize ugyanis, szorítva a körülszágúldó vihar iszonyú nyomásától, a szélcsendes centrumban megduzzad, — *viharduzzadék* származik, mely a partokhoz érve, ott a legmagasabb tenger-árkor elért emelkedést olykor sok méterrel felülmulja. Jaj annak a partnak, melynek ez a duzzadék neki megy, mert a mit a vihar örült dühe nem bírt lerombolni, az ennek biztos áldozata lesz. A duzzadék magassága csak néhány lábnyi ugyan, de sok mérföldnyi szélességét tekintetbe véve, a felemelt víztömeg óriási, és ha valami keskenyedő öbölbe behatol, akkor emelkedik igazán félelmetes magasságra. Csak két példát említek fel. 1822-ben a Ganges torkolatain tört be egy ilyen viharos tenger-ár, mely 50,000 embert pusztított el; 1833. május 21-ikén a Hooghly-folyón betörő ár alkalmával szintén 50,000 ember veszett oda.

Hogy keletkezik a cyklón, és általában a légforgatag?

Egyik nézet a vázoltuk tünemény okozójául az elektromosságot tekinti. Főképvisezője volt e nézetnek Peltier. Szerinte a Föld felületének bizonyos része megtelik olykor rengeteg sok elektromossággal, és a felette lévő felhők szintén. Ez hozza létre a forgót. De hogy ez mi módon esik meg, azt nem magyarázhatja ez a feltevés, valamint a forgót jellemző többi jelenséget sem, dacára annak, hogy elektromossággal a trombákhoz hasonló jelenségeket sikerült kísérletileg előállítani.\* De vannak e nézettel homlokegye-

\* L. egyébek közt Holtz: Natürl. u. künstl. Tromben. Zeitschr. f. Meteor. 1882. 373. l.

nest ellenkező tapasztalatok is. Pictet Egyiptomban óriási homok-trombákat észlelt, melyekben az elektromosságnak még csak nyomát sem tudta találni.\* Nem is követi e nézetet ez idő szerint egy meteorológus sem; mert meg van győződve, hogy az elektromosság lehet egynémely forgó *okozata*, de *oka* soha.

Más nézet mellett küzdöttek főképp Oersted, Redfield, Thom és a meteorológia alapvetője, Dove is. Ez a hipotézis, támaszkodva a sebes vizek összefolyásánál keletkező örvénylésekre, azt állítja, hogy *a forgók ellenkező irányú légáramok találkozásából* erednek, a mit Musschenbroek állított legelőbb. Ámbár ez valószínűbb az előbbinél, és nem egy tromba igazán ellenkező áramoknak egymásra való hatásából keletkeztetik is, mindazonáltal ez a hipotézis sem tartható; részint azért, mert sok jelenséget meg nem magyaráz, részint pedig és főképpen azért, mert ismét más jelenségek épen ellenkeznek vele. A legfontosabb ellenvetések a következők: A trombák, tornádók és cyklónok szélcsendben keletkeznek, tikkasztó hőség mellett; miért nem csökkentik ezt az ellenkező áramlások? És az imént még tökéletesen csendes, vagy legfeljebb gyenge, változó irányú fuvalmak zavarta levegő, honnan veszi egyszerre azt az iszonyú erőt, melylyel egy másodpercz alatt százával tép ki százados fákat és dönt romba épületeket? A forgó keletkezését, vagy akár közeledtét a légnyomás csökkennése előrejelzi. Ezt nem magyarázza meg Dove, mikor azt állítja, hogy a viharokrong a Föld felszínén való surlódás következtében lent gyorsaságából veszítve, előrehajlik s ezáltal okozza a nyomás kisebbedését; hisz a nyomás nemcsak a cyklón előtt csökken! és ha a surlódás emészti is a forgás örült sebességét, de nem bírhat befolyással a forgó vihar haladó sebességére. De még azt is megengedve, hogy a cyklón tengelye előrehajlik, ezt a körülményt legfeljebb  $\frac{1}{4}$  órányi távolságra érezné a barométer. Sőt ezen nézet szerint a nyomásnak nagyobbodnia kellene, mert egymással találkozó áramlatok a találkozás helyén okvetetlenül megduzzasztják a légtengert. S midőn a kész cyklón centrumának alacsony barométerállását a forgó légtömeg középpontfutó erejének tulajdonítja e nézet (ezt tanítják Mohn, Lucas, Hann is): valótlanságot állít, mert hisz ott a lég mozgása *centripetális*. Továbbá Mooke tanúsága szerint az amolyan ellentétes áramok nem egymás *mellett*, de rendszeren egymás *felett* haladván el, ha okoznak is örvénylést, ennek a tengelye vízszintes lesz, holott a leirtuk légforgók többé-kevésbé mind függőleges állásúak. Az Indiai-óceán egynémely cyklónja meg-

\* L. e Közlöny 1880. 236. l.

magyarázható, bár erőltetve (Thom) a nyugati monszún és a délkeleti passzát találkozásából; de miként egyeztethető össze e nézettel az a tény, hogy sok forgóvihar a passzát útját átszeli? — Az elébbiekhez még az is hozzácsatolható, hogy a szemben találkozó áramok okozta cyklón legfeljebb órákig tarthat, de semmi esetre hetekig; és kérdés mért nyargal végig oly hosszú pályán?!

Munke, Belt, Espy, Mohn, Hoffmeyer és Reye elismerik, hogy a forgókban *függőlegesen felfelé irányult csavarszerű mozgás a főmozzanat*, bár a két utóbbi határozottan a levegőben lévő vízgőz erejében látja a tünemény okát, különösen Reye, ki magyarázatát számításokra alapítja.

Lássuk tehát Reye véleményét.

Nagy kiterjedésű égéseknél látni lángból, füstből és hamuból álló felfordított kúpokat, oszlopokat, melyek fönt bokréta-szerűleg szétterjeszkednek, és mindezeket magasságban felülmúló vékony karcsú oszlopokat.\* Hasonló forgókat láttak keletkezni hamúból alig megkérgesedett izzó lávafolyamok felett, és vulkáni kitörések alkalmával, a milyen pl. a Dr. Seebach által rajzolt sanctorini hamutromba (1860. ápr. 8.).\*\* Minthogy ezeknél egyedül a különböző légrétegek hőmérsékletének különbsége lehet az indító ok: Reye amazokról is azt az okot veszi fel alapnak. Okoskodását röviden a következőkbe foglalhatjuk össze.

Függőlegesen emelkedve a levegőbe, ennek hőmérséklete fogy; sokszor igen tetemesen. Így Barral és Bixio 1850. júl. 27-ikén 6330 m. magasságban a hőmérsékletet 10,5°C-nak és 7039 m. magasságban már — 39%, C-nak találták. (Ez különben abnormis állapot volt). A meleg levegő ritkább, tehát könnyebb is lévén a hidegnek, meg van benne a törekvés felemelkedni; de minthogy ez az emelkedés sokszor be nem következik, a mint azt a fata morgana is bizonyítja, a levegő ingatag (labilis) egyensúlyi helyzetben van. — És valamint valamely vízmedencze közepén lebegő léggolyó kissé lejjebb szorítva, süllyedni fog, mert a nagyobb nyomás alatt térfogata kisebbedik, — és emelkedni, ha csak keveset is emeljük, mert most a víz nyomása csökkenvén térfogata nagyobbodik: úgy annak az ingatag egyensúlyban levő levegőnek bizonyos térfogata is képes emelkedni vagy süllyedni. Ha emelkedik, akkor kitágulván, lehűl, és a mikor hőmérséklete egyenlő az őt környező levegőével, mozgása megszűnik épen úgy, mint megszűnik a gyárkéményekből

\* L. Reye: Wirbelst. 5. l.

\*\* Reye idézett munkája 10. lapján. — A Dr. Jul. Schmidt-től 1881-ben megjelent „Stud. über Vulkane und Erdbeben“ című munkában is találni ilyen forgók leírását 195. l. és VII. tábla.

kitóduló forró levegő emelkedése, ha a levegő is olyan meleg. Reye számításai szerint\* a párával telített levegő ezen áramlása könnyebben indul meg, t. i. már akkor, mikor a hőmérséklet minden 100 m. emelkedésre  $\frac{1}{3}$  fokkal fogy, míg a száraz levegő emelkedéséhez ezen változásnak legalább 1 foknyinak kell lennie. Ámde a nedves levegő emelkedése által okozott lehűlés azt eredményezi, hogy a pára megsűrűsödik; és így ezáltal szabaddá lett rejtett meleg a hőmérsékletet újra emelve, az áramlás tovább tart és roppant magasságot érhet el. Ez a körülmény oka szerinte annak is, hogy a sok felfelé irányult forgó mellett oly aránytalanul kevés a lefelé ereszkedő. Azt is állítja, hogy nagy magasságban lévő levegő inkább hajlandó felfelé mozdúlni. — Ez tény. De miért? — Persze, ha egyszer megindult az áramlás és a nedves levegő behatolt a felső jéghideg rétegekbe, akkor megvan a jégszem keletkezésének a teoriája is; de honnan veszi magát a jégszem belsejébe zárt por, stb.? És mi indítja meg a nedves, meleg levegő emelkedését? Ezen kérdésre Reye adós marad a felelettel; mert, hogy azt egy madárnak a szárnycsapása, vagy egy kéménynek a füstje megteheti, azt költő ugyan mondhatná, de természettudósnak azt mondani nem szabad. És hogy a magasban bekövetkező felhőképződés okozná a légtömegek emelkedését, a mint azt, a cyklónok keletkezéséről szólva, állítja: azt szintén bajos elhinni. — Hogy a Föld északi szélén fellépő cyklónok forgása az óramutatóval ellenkező, a délin pedig azzal megegyező, azt a Föld forgásából minden erőltetés nélkül vezeti le; hihetővé teszi azt is, hogy a cyklón fenállását az örvény által felemelt roppant mennyiségű gőz kondenzációjából kiszabaduló melegnek az ereje biztosítja, és hogy a cyklónok bölcsője a forró földöv, az egyenesen következik hipotéziséből.

Reye állítása tehát a következő: „a forgók melegokozta függőleges légáramlások; első és sarkolatas mozzanat a levegő emelkedése,“\*\* a többi jelenség ennek az okozata. Épen ez a végzetes tévedés; épen azért nem bírja megmagyarázni az eddig említettekén kívül még a következőket: a vészfelhőnek tölcseralakú leereszkedését; a lefelé irányult áramlást, mely némely cyklónban mint meg-megújuló jéghideg szellőkés érezhető, mert, hogy ezt a zuhanó eső okozná az nem tehető fel; továbbá a cyklón haladását, mert Mohn magyarázata, hogy ezt a mellső részén való esőzés által okozott nyomás kisebbedése hozná létre, fenn nem tartható,

\* L. Reye: Wirbelstürme, Anhang. 222. l.

\*\* Különben ugyanezt állította már az amerikai O g d e n. (L. Gehler Phys. Wörterbuch 10. B. 2. Abthg.); sőt K ä m t z is.



hisz volt tornádo, mely alatt egy csepp eső sem esett;\* nem magyarázza meg azt a körülményt, hogy a forgó haladása közben nagyobb távolságokon mintegy átugrik; nem a légnyomásnak korai s néha feltűnően nagy esését és azt, hogy a cyklónok az egyenlítőtől északra és délre 5°-nyi övben nem keletkeznek, holott épen ott legmelegebb, de legnedvesebb is a levegő! végre azt sem, hogy Loomis szerint Amerika összes cyklónjainak  $\frac{3}{4}$ -de miért keletkezik Nebraszkában, tehát a szárazföld közepén? és miért esik a legnagyobb rész a téli hónapokra? Hát a sivatagok homoktrombái hogy egyeztethetők össze ezzel a hipotézissel? Az is ellenmond ezen elméletnek, hogy az amerikai cyklónok haladási sebessége februárban majdnem kétszer akkora mint augusztusban, mikor az ezen elmélet követelte feltételek inkább megvannak; valamint az is, hogy az Északamerikából induló cyklón Európa felé közeledve mind lassabban halad, és míg ott haladási sebessége 24 órában 100.4 myriaméter, az Atlanti-óceánon már csak 75.5 és Európában 64.2, holott a Golf-áram fölött kellene a legnagyobb sebességet elérnie! Andries, ki több szerencsével foglalkozott a forgók keletkezésének kérdésével, — a most felsorolt ellenvetéseken kívül még a következőket kérdezi: miért nem keletkezik cyklón minden nagyobb égéskor? — honnan van haladási nagy sebessége? — miből magyarázható a pályájának alakja s iránya, mely nem tekint hegyet-völgyet? mi módon alakul át a gőz rejtett melege mechanikai munkává, hogyan okoz cyklónt? — szabad-e az égéseknél keletkező tűneményekre támaszkodni, mikor itt a hőmérsékleti különbség néhány fokot tesz csupán, és a különböző hőmérsékleti lég-tömegek közt folytonos átmenet van?

Tehát nem tehető fel, hogy a légforgóknál a függőleges légáramlás lenne a sarkalatos mozzanat. Épen megfordítva van a dolog: első a forgás; ez okozza az emelkedést vagy leszállást és a többi jelenséget (Redfield). Ezt gróf Xavier de Maistre már régen kísérletekkel is igazolta.\* A kísérlethez magas üveghenger kell, meg négy lapátból álló kis kerék. Ha ezt a hengerbe töltött folyadékban fönt forgatjuk, forgó keletkezik, melynek alakja rendes állású kúp és a mozgás benne felfelé tart. Ha a kerék a fenéken van elhelyezve, a folyadék felfordított kúp alakjában leszáll hozzá; és ha a közepén áll, akkor alulról rendes állású, felülről pedig felfordított kúp alakú forgókban ömlik a folyadék a kerékhez. A víz-részecskék útja természetesen spirális. Ezen kísérletekkel „bebizo-

\* L. Zeitschr. f. Meteorol. 1882. 386. l.

\*\* Gehler: Physik. Wörterbuch 10. B. 2. Abth. 1686. l.

nyitottnak gondolja azt, hogy a trombák oka tisztán mechanikai ok, és hogy pusztán a levegőnek forgó mozgása elegendő azoknak az előállítására.<sup>4</sup>

Xavier de Maistre-nek igaza volt, a mint azt Andries-nek legújabbán tett kísérletei is bizonyítják; csak egy dolog maradt magyarázat nélkül, melylyel de Maistre, úgylátszik, nem is igen törődött; az t. i. hogy mi okozza a levegőnek azt a forgását, melyből a Föld felületéig lenyuló tromba, tornádo, meg cyklón keletkezik? — A feleletet megadják — úgy tartjuk — dr. Andries kísérletei, melyekkel e tüneményekhez hasonló, sőt mondhatni, azonos forgókat állított elő vízben és levegőben.\*

Eljárása ez:

Egy nagy, laposfenekű üvegedényt megtöltött vízzel; ebbe belekevert a vízzel körülbelül egyenlő fajsúlyú anyagokat, egyebek közt finom szivarhamut. Ebbe egy kis deszkát függőlegesen beleállítva, ezt önmagával párhuzamosan, vízszintesen mozgatta kisebb nagyobb mélységben, különböző sebességgel. majd egyenes vonalban, majd ívben. A következőket észlelte.

A mozgó kis deszka mögött két, függőleges tengelyű forgó képződött és nőtt lefelé. A porszemek vízszintes fekvésű spirálisokban keringtek a centrum felé közeledve, miközben a forgó előre is haladt. Kis vártatva a centrumban egy kúp képződött, a melyből, ha a kísérlet jól sikerült, nagy mennyiségben szálltak *fel* a legkönnyebb porszemek. Az edényt megrázva, az eddig leirt szabályos mozgás megváltozott, a mennyiben hurkok képződtek s a forgó haladó mozgása is irányváltozást szenvedett. Midőn a deszkát gyorsabban elhuzta, a vízben lebegő porszemek pályái inkább köralakúaknak látszottak, de mindig megképződött a felül nyitott kúp, mely a könnyű porszemeket felfelé ragadta, míg a fenéken lapos kúp alakú halmazban összegyűlt nehezebb részek aránylag csendesen maradtak. Ha ilyenkor lökés érte az edényt, vagy ha egy kissé megdőlt, a halmazból egész csomók leszakadtak és forgásra perdültek miáltal új, de kisebb másodrendű forgós centrumok keletkeztek. A lökés, vagy pedig más akadály a görbének befelé való elhajlását okozta. Ha a kis deszka nagyon közel a fenékhez s aránylag lassan mozgott, a keletkező forgók némelyike tökéletesen hasonlított az égések alkalmával látható légforgatagokhoz, más meg inkább a cyklónokhoz. Több ízben sikerült a Reye művében látható santorini hamutrombának tökéletes utánzása. Mindezekben az apró forgókban, mondhatni, nyilsebesen emelkedett fel a hamu, és, az edény

\* Zeitschr. für Meteorologie 1882. 307. és 385. l.

alá lámpát állítva, lehetett látni, hogy a fenéken heverő por spirális vonalokban, a magasabb rétegekben levő pedig inkább egyenesben közeledik a mozgás centruma felé. A kísérletező vízszintes tengely körül mozgó, hengeralakú forgókat is bírt előállítani, de ezeknek mozgása nem volt olyan erős. A kis deszka hossza 25 cm.; szélessége 2,5 cm. volt; a mozgatása úgy történt, hogy alsó széle vízszintes sítot írt le. A lassan mozgó deszka mögött keletkező két forgónak a legkeskenyebb helyen körülbelül 1—2 mm. átmérője volt, s az ezek által a 6—8 cm. mély vízrétegen át felfelé ragadott por sebessége meglepően nagy volt.

Lehetetlen ezen, és a légtengerben keletkező forgók között meglevő analógiát észre nem venni. „A ki látta ezt a gyorsan emelkedő mozgást, azonnal fogalmat szerezhethet a jégeső keletkezéséről.“ Az erősen felhevített, páratelt levegő bizonyos magasságig emelkedik. Ha itt relative hideg, vízszintesen és nem is épen nagy sebességgel ömlő légáramlásra akad: létre kell jönnie a kavargó mozgásnak, mely a nedves levegőt akár egy-két ezer méternyire fölfelé ragadva, a jég szemek képződését megindítja, melyek folyton gyarapodnak, míg egyrészt növekedő súlyuk, másrészt a lassuló forgás őket a földre zuhanni nem kényszeríti. Ez a nézet megmagyarázza a jég szemeknek sokszor csodálatosan összecsavarodott alakját, és megérthető belőle az is, mért zezzugos gyakran a barométergörbe olyan helyen, hol jégfergeteg képződik (a függőlegesen felfelé irányított áramlás tetemesen csökkenti a légnyomást), és mért fordul ilyenkor a szél a szélrózsának minden irányán át. Hogy nyár derekán is vannak ilyen hideg légáramlások, arról tanuságot tesznek a jégesőverte hosszú keskeny pászták.

A kísérletekhez visszatérve, még az is megjegyzendő, hogy az örvénylés kezdetben inkább hengeres, s csak aztán terjeszkedik tölcészerűleg le- s felfelé, a mi onnan magyarázható, hogy a gyorsan keringő vízmolekulák a velök érintkezőkkel is közlik mozgásukat, természetesen saját erejük rovására. Hogy az egyes vízrészecskék spirális vonalban mozognak, ez az egyoldalú megindításnak a következménye; körben forognának, ha minden molekula a centrumból való távolságával arányos sebességet kapna, a mi természetesen nem úgy van. Különben, ha a kis deszka mozgása meglehetősen gyors, akkor a spirálisok, melyeknek síkja minden esetben körülbelül vízszintes fekvésű, a körhöz közelednek.

Nyugvó vízben a felszíntől számított egyenlő távolságban lévő síkok ugyanazon nyomás alatt állnak. Az örvénylés megzavarja ezt az egyensúlyt, s kezdetét veszi nem a mozgásnak, de magának a forgó anyagnak fölfelé irányult mozgása. Ennek ellenében azt

lehetne felhozni, hogy a folyó vízben képződő legtöbb örvény az uszó tárgyakat a mélybe rántja, de azért van olyan is, mely a vizet felfelé szállítja, s Andries kísérleteinél még akkor is látható volt ez, ha a rendes, alul szélesedő forगतag helyett felfordított kúp keletkezett: ilyenkor is felfelé örvénylett a víz.

Andries a wilhelmshafeni obszervatóriumnak délre nyitott, derékszögű négyszögalakú udvarában télnék idején erős keleti szél alkalmával épen ilyen hóforgókat észlelt, melyek a havat olykor a tetővel egy magasságig ragadták. — Igazi légforgókat is állított elő. Egy kis szobát hirtelen megtöltött szivarfüsttel, és egy négyszögű karton-papírost végighúzott benne. Legott észlelhette a két forgót!

A mi az üvegedényben vagy a szobában kicsinyben történt, nem mehet-e az végbe, persze óriási méreteket öltve, — az atmoszférában is? — A létrejövetel feltétele oly egyszerű! — Hisz az elébb felsorolt tények alapján a cyklón keletkezéséhez nem kell egyéb mint *a nyugodt légrétegen bizonyos magasságban áttörő erős légáramlás!* És hogy ilyenek vannak, meg hogy egyik-másik örült sebességgel vágat (észleltek olyant, mely óránként 150—250 km.-t haladt, sőt ennél is többet), azt bizonyítani sem kell, azt ha egyebűnnen nem — már a léghajósok tapasztalataiból is biztosan tudjuk.\* A mint tehát egy ilyen hatalmas légáramlás utat tör a viszonylagosan nyugvó légrétegeken keresztül, legott keletkezik a két szélén egy-egy örvény, melyek hű kísérőkként követik útjában, miközben mindinkább szélesedve lefelé ereszkednek. A két örvénylés közül csak az fejlődhetik ki és ér le a földre — az északi féltekén — melynek forgása az óramutató forgásával ellenkező irányú, mert ezt elősegíti s erősíti az északi és déli végén levő légtömegnek a Föld forgásából keletkező forgás-külömbisége, míg ugyanez az ok a másikat, vagyis azt, melyben a levegő az óramutató irányát követi, mindegyre gyengítve, kifejlődésében gátolja. Csak miután az örvénylés leért a Föld felületére, keletkeznek a cyklont jellemző jelenségek, milyenek a levegőnek ömlése a centrum felé spirális alakjában, a spirálisnak a talajokozta behorpadása, sőt olykor hurok, a levegőnek a forgó belsejében való emelkedése és fönt szétömlése stb.

A cyklón belsejében észlelt alacsony légnyomást és ennek nagyobbodását kifelé a mechanika mint az örvénylő mozgás szükséges következményét magyarázza, valamint azt is, hogy a forgóban a levegő felemelkedik. Ugyanis, még mielőtt az örvénylés a Földre leért volna: az alatta levő levegő máris kisebb nyomás

\* Term. tud. Közlöny 1871. 277. l. és 1879. 290. l.

alatt áll, és ennek következtében az őt körülvevő nagyobb nyomású levegő által felfelé szorítottatik.

Különbén több eset lehetséges. Keletkezhetik közel a Föld felszínéhez egy aránylag igen alacsony forgó levegőkorong, melyet aránylag gyenge és kis magasságban folyó légáramlás előidézte széles, de alacsony kúpnak tarthatni. Tényleg észleltek olyan fergeteget, melynek átmérője a magasságához úgy aránylott mint 300 az 1-hez. Továbbá létrejöhet a forgó tetemes magasságban és akkor, lefelé tölcérszerűleg tágulván, hatása a Föld felületén gyenge lesz és nélkülözendi a cyklón jellemző jelenségeket.

Végre, ha erős légáramlás idéz elő forgót csekély magasságban, akkor az örvénylő légtömeg majdnem változatlan energiával érkezhetik a Földre. Ilyenek kivált a forró égőv alatt keletkeznek, mert tény, hogy az ott észlelt cyklónok egynémelyikében olykor jéghideg széllekedéseket észleltek. Ez a hideg levegő csakis felülről, vagyis a magasságból jöhetett. Sőt a hőmérsékletnek hirtelen, és több ízben ismétlődő változását is megmagyarázza az előbbi feltevés, mert ha az észlelő a magasból leragadott hideg levegőből álló spirálisban áll, hideget érez, és amint ez fölötte elzúgott, a hőmérséklet is nyomban emelkedik. Ezen eshetőséget a hajósok is igazolják, kik a cyklón közeledését azon ismerik meg, hogy roppant kiterjedésű sűrű felhőzet képződik tetemes magasságban, lefelé nyomul, míg nem a vizet látszik elérni s megindul a szakadó eső. Ez állítólag már 200 tengeri mérföldnyi távolban is meglátható, és megmagyarázható a felső hideg áramnak a mindinkább emelkedő meleg, nedves levegőbe való gyors leereszkedéséből.

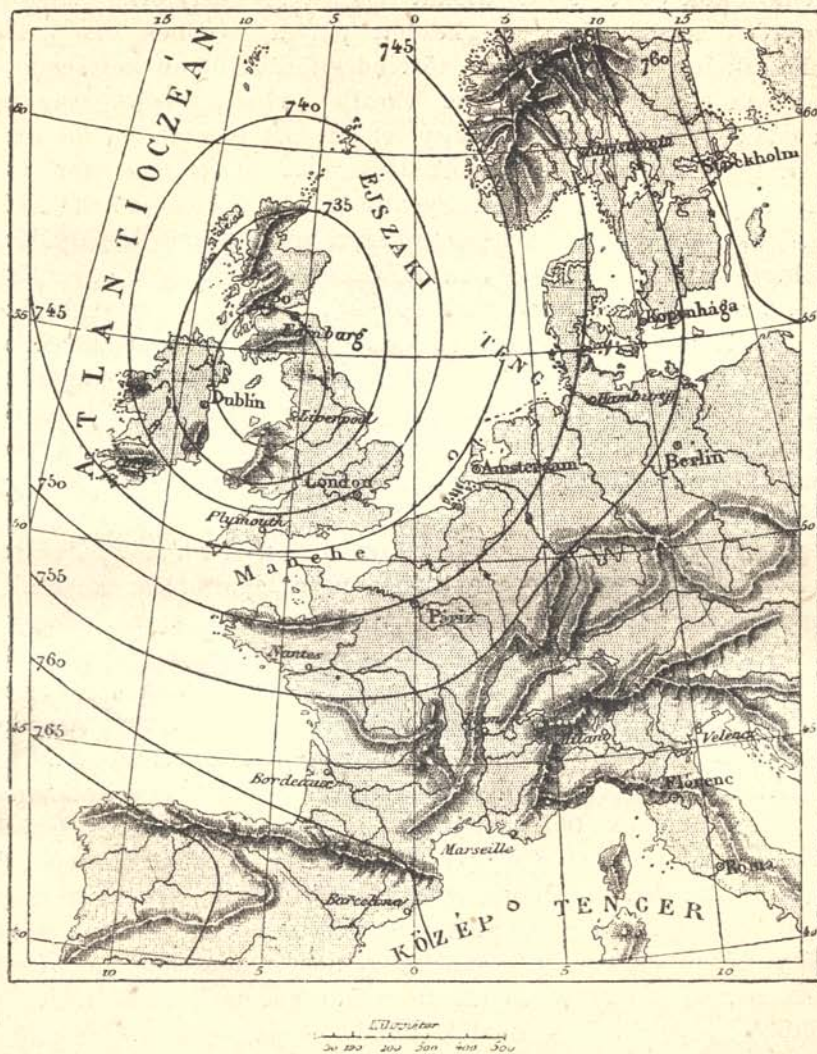
A cyklón keletkezéséről itt jelzett nézettel nincsen ellenmondásban a trópusi vihar kellő közepében, az »orkán köldökében«, uralkodó siri csend sem.

Ámbár ujabban F a y e nézetét, mely szerint orkán alkalmával a légtömegek körben forognak, általában elvetik, meg kell valani, hogy, különösen a trópusi övben pusztító heves cyklónoknál nincs kizárva az a lehetőség, hogy a spirálisok alakja a körhöz közelálló, a mint ezt a fent leírt kísérletek is mutatták. Az egyenlítő-től távol, hol egyrészt az örvénylés is gyengébb, és másrészt a Föld forgásának is annál nagyobb befolyása van a rohanó légtömegekre, mennél nagyobb területre terjeszkedett a cyklón, a dolog másként áll. Itt a forgó alakja ovalis, a mint az az izobár vonalak alakjából következik. — Azonfelül nem szabad szem elől téveszteni azt sem, hogy a cyklón nem mint tömegében változatlan egész tömeg nyomul előre, hanem folytonos változásnak van alávetve, amennyiben friss levegő folytonosan ömlik beléje, más helyeken



megint elhagyogatja, hogy tehát még, mondhatnók, helyi körülmények is, a milyen az útjában álló levegőnek egyenlőtlen nyomása, szintén megváltoztathatják a forgó alakját.

A cyklónok megfutotta, gyakran meglepően szabályos pályát



4-ik ábra. Az 1864. nov. 18-iki vihar köldöke. Az izobár vonalak a középpont felé csökkenő légnyomást számokkal jegyezve mutatják.

illetőleg, mondhatjuk, hogy ezen szabályosságnak oka a felső áramlásoknak határozott iránya. Így Európában irányuk nagyjából nyugat-keleti. A forró égövben, Afrikának az egyenlítő alatt fekvő sivatagjaiból indul a felső áram nyugat-észak-nyugati irányban és meg-

érkezve az északi szélességnek 30—35 foka alá, találkozik a felső, hatalmas nyugati légfolyammal, mely azt északkelet felé fordítja. Amde épen ilyen a nyugatindiai *hurrikánok* pályája! Hasonló a »mauritus-orkánok« útja (Mauritius Madagaszkártól keletre), mert »egyenlő okok egyenlő okozatokat szülnek«. Némely orkán látszólag önkényesen fordul el a megkezdett pályától; ennek oka a felső áramlásnak ép ily értelemben történő elfordulásában keresendő. A léghajósoktól is konstatált eme váratlan elhajlásoknak magyarázatát eddig nem tudjuk. Csak úgy lehetne azt megtalálni, ha ismernök, milyenek voltak az elforduláskor az atmoszféra hőmérsékleti viszonyai a pólusoktól az egyenlítőig. A cyklónok keletkezésének végoka a Nap, mely a légáramlást megindítja, míg a pályájának látszólagos rendetlen eltérését a szárazföld s a tenger egyenlőtlen eloszlása okozza. »Az atmoszféra egy kalorikus gép, melynek tüzelő helye a forró égőv\* és mivel a circumpolaris rész amannak alig egy tizedrészét teszi: természetes, hogy a mérsékelt égőv időjárására amaz bír döntő befolyással, és hogy a mérsékelt övben akkor lesz a legnagyobb változás észlelhető, a mikor itt tél van; -- ez pedig szépen összevág a cyklónoknak a különböző évszakokban való gyakoriságával.

Andries theoriája tehát fényt vet a cyklónok pályájának kérdésére is, mert szerinte a cyklón a felső légáramlást követi. És a midőn Ley, angol meteorológus azt konstatálva, hogy a depresszió (a cyklón centruma) haladásának iránya megegyezik a legfelsőbb légrétegek mozgásának középírányával, ezen megegyezés okát adni nem képes: azt felelhetjük neki, hogy a magyarázat igen egyszerű, hogy a felső áramlás az ok, a depresszió az okozat.

Nemcsak az egyes cyklón pályájának, de egyáltalában a depressziók útjainak tanulmányozása is érdekes és fontos. Evvel a kérdéssel foglalkozott Köppen\*\* a ki a Rocky Mountains és az Ural közt fellépő depressziók követte útakat egy kis térképen tüntette fel, a melyet megtekintve, lehetetlen az azokban feltűnő szabályosságot észre nem venni. A cyklónok útját nem a véletlen határozza meg; ép oly határozott utakat követnek azok, mint akár a költöző madarak. Fő vonaluk kiindulási pontja Északamerikanak majdnem a közepe; innen párhuzamosan megy a szélességi körrel New-Foundlandig, innen pedig, délnek domborodó hatalmas ívben Izlandig és Norvégia északi partjához. Az utakat előtünteti a mellékelt ábra, melyből látszik, hogy irányuk nagyjából keleti, illetőleg északkeleti, hogy egymást bizonyos pontokon átszelik, vagy pedig

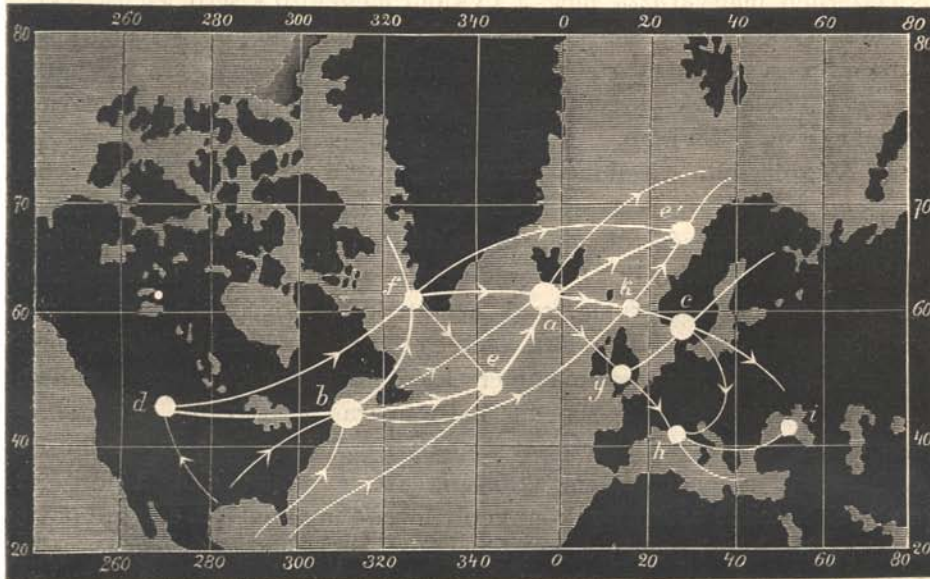
\* H a n n, Zeitschr. f. Met. 1882. 201. l.

\*\* Zeitschr. f. Meteor. 1882. 257. l.



innen indulnak ki. Ilyen »*csomópontok*» az imént említett fővonalnak névleg megnevezett helyei, Európában pedig Anglia nyugati partja; a Skager-Rak, Corsica és a Fekete-tenger. Míg különösen az utak csomópontjainak geogr. fekvése, hőmérsékleti és nedvességi viszonyainak egymásközi roppant nagy különbsége a R eye által képviselt theoria ellen szólnak, Andries ezeket nézete helyességének egyik legfontosabb bizonyítékául fogja felhasználhatni!

Eddig mintegy csak *egy* forgóról volt szó, pedig az okoskodás alapját képező kísérletek a vízzel és a levegővel mindig *két* forgót eredményeznek. Hogy ez nagyban a természetben is megtörténik.



5-ik ábra. A cyklónok útja, csomópontjai és elágazása, Köppen szerint. A legvastagabb vonalak a főutakat, a vékonyabbak a mellékutakat jelölik. Az *a, b, c, d, e, f* pontok olyan helyeket jelölnek, melyeken évenként 30-nál több depresszió észlelhető; a többi helyeken kevesebb a depressziók száma. Ránk nézve különösen *h*-pontnak van fontossága.

arról tanuskodik az a nagy nyomású öv, mely a Földet a 30—35 sz. foknál köríti és különösen a Sargasso-tenger (az Atlanti-óceánban) vidékének állandóan magas légnyomása és a levegőjének anticyklónális forgása, az úgynevezett *anticyklón*, melyet olybá vehetünk, mintha a cyklónok által a magasba ragadt légtömegeknek a Föld felületére való visszashállítására volna rendelve. Hogy az anticyklón miért határozatlan megjelenésében, s miért nélküli a féktelenül pusztító borzasztó erőt, arról fentebb már megemlékeztünk.

A légtenger legfőbb mozgásának nagy vonásokkal vázolt képe tehát a következő: Tetemes magasságban vonul egy hatalmas és

gyors áram általában nyugatról keletre, körülbelül párhuzamosan a passzátokkal. Ez a vízszintes irányú mozgás, mely mellett van a függőleges, még pedig a cyklónban a felfelé, az anticyklónban pedig a lefelé irányzott. Ilyenformán a légtenger folytonos körmozgásban van.

A cyklón óriási munkaerejének forrását illetőleg nem szükséges semmiféle új hipotézis; mert Andries-nek a légtorgetag keletkezéséről szóló nézete szerint a bámulatos nagy energia forrása nem más, mint a felső, hatalmas légáram gyors mozgásából keletkező munkaerő.

Andries-nek hipotézise tehát minden erőtetés nélkül, természetesen magyarázza meg a cyklónt megelőző kísérő jelenségeket, a melyek közt egy sincs, mely neki ellentmondana. És minthogy éppen ez a valót megközelítő hipotézis kritériuma, azt állíthatni, hogy a cyklónok keletkezéséről eddig felmerült nézetek között Andries-é a legjobb.

Végül említést kell még tennem Brounow-nak 1882-ben orosz nyelven megjelent, és gróf Berg-től a »Gaea« 1883. 3-ik füzetében ismertetett értekezéséről, mely a cyklón és az anticyklón haladásának okával foglalkozik. Fő eredménye a következő: a depresszió, azaz a cyklón centruma, csak azután indul el, miután kerületén a cyklónmozgás már kifejlődött, és követi az izothermák irányát olyformán, hogy a magasabb hőmérsékletű és nedvesebb levegő vidéke jobbra, a hideg és száraz pedig balra marad a pályától. Ez pontosan észlelt tényekből levezetett szabály; ez ellen nincs mit felhozni. A haladást megmagyarázni akarván, azt mondja: elől a forgóba melegebb, tehát aránylag könnyebb levegő nyomulván, a légnyomás kisebbedik, hátul pedig, a hol hidegebb, tehát nehezebb levegő tódul bele, a nyomás nagyobbodik, — azért halad a cyklón. — Ehhez már hozzá férne a szó! Hogy a haladást az elől végbemenő esőzés okozná, azt ő is tagadja éppen tanulmánya alapján. A fentebb említett szabályt szem előtt tartva, képes Brounow körülbelül 24 órára előre megmondania depresszió útját. Ezt különben a felső légáram hajtotta cirrusok is elárulják. Azt hiszem, sokan tapasztalták már, hogy a tartós szép időnek csakhamar vége lett, ha a derült égboltozaton megjelentek a cirrusok, a közelgő depresszióknak olykor több mint 24 órával előbb feltűnő kengyelfutói.\*

RÁTH ARNOLD L.

---

\* Ha valaki a felhőkből való időjósítás titkaiba akar beletekinteni, olvassa Ley C1. előadását: »Wolken und Wetterzeichen...« a »Die moderne Meteorologie« Braunschweig 1882. című munkában.

#### XIV. A JELENKORI ZOOLOGIA SZEMPONTJAI ÉS CZÉLJAI.\*

A tudományok fejlődésének hosszú útját és az ember szellemi művelődésének a menetét kutatva, egyes megállapodó helyeket, mondhatni pihenőket találunk, melyeken az előrehaladó emberiség tudományos törekvéseiben mintegy megpihen, hogy azután újult erővel és annál nagyobb kedvvel ragadja meg a vándorbotot.

A haladás az igazság felé mindig szellemi hősök vezérsége alatt történik; ezek jelölik ki a sereg élén az utat az ismeretlen világok meghódítására. Ilyen szellemi hősök vezérsége alatt fejlődött a zoológia is, és ilyen szellemi fővezérnek köszönjük a zoológiának mai ujjaalakítását is.

A közel 2000 évig tartó álomból, melybe Aristoteles után a zoológia sülyedett, a nagy geográfiai felfedezések költötték föl a 15-ik század végén tudományunkat. E felfedezések Európa népeit lázas mozgalomba hozták s ennek következtében a kereskedelem a 17. században roppant mértéket öltött. A kereskedők figyelme az idegen országok természeti tárgyai felé fordult. A szerencsés és gazdag kereskedő sok különös és feltűnő dolgot halmozott össze házában vagy a nyilvános múzeumokban; és ha ezt nem is a tudomány érdekében tette, velők oly magvakat hintett el, melyek dús kalászu vetéssé serdültek és a melyeket később a nagy svéd természetudós Linné\*\* szedett kérévkbe.

\* Kivonat a magy. tud. Akadémia 1883. febr. 19-iki ülésén előadott székfoglaló értekezéséből.

\*\* Carl Linnaeus, később (1757 óta) Carl af Linné, egy svéd parasztnak a fia, szül. 1707-ben, meghalt 1778-ban. Szülei teológusnak szánták, de medikus lett és 1734-ben doktorrá avattatott; a következő évben adta ki: a „Systema Naturae“ című alapvető munkáját, mely egymásután 13 kiadást ért; az utolsót Joh. Friedr. Gmelin rendezte 1788-ban. Linné 1741-ben a medicina tanára lett Upsalában, de még ugyanazon év végén átvette a természetrajz tanszékét.

Linné rendkívüli befolyását és messzire ható vezérszerepét csak akkor érthetjük meg, ha meggondoljuk, hogy az ismeretlen állatok mily nagy tömege hevert ott a ritkaságok gyűteményeiben; továbbá, hogy mily kitűnő megfigyeléseket tettek volt sokféle állatról az oly kitűnő észlelők mint Swammerdam\*, Réaumur\*\*; és hogy Leewenhoeek\*\*\* a mikroszkóp segítségével miként tárta fel az állatok addig ismeretlen világát.

De mindezekben chaoszi rendetlenség, leírhatatlan zavar uralkodott; a nevek tarkabarkaságában senkisémm igazodhatott el. Elég nagyszámú állat volt ugyan már leírva, de senki sem mondhatta meg határozottan, vajjon nem illik-e több leírás egy és ugyanazon állatra? Linné rendet csinált; ő megállapította a terminológiát; behozta az állatok szigorú nomenklaturáját és megalapította a rendszert, melyet „Adriadne fonalának“ nevez a természet három országában; ő alkotta meg a régi zoológiának — most már halomra dőlt — dogmáját: „Tot numeramus species, quot ab initio creati infinitum ens.“

Linné roppant lelkesedést keltett azon tudomány iránt, melyet mind maig természetrajznak nevezünk. A ki csak tehette, útra kelt, hogy új dolgokat

\* Jan Swammerdam egy amsterdami gyógyszerész fia, szül. 1637-ben. Mikroszkópiai kutatásai, melyek önállóságról tanúskodnak, a legnagyobb befolyással voltak a zoológia fejlődésére.

\*\* Réaumur, René Ant. Ferchault, Seigneur de Réaumur des Alpes et de la Bermondière szül. 1683-ban La Rochelleben, meghalt 1757-ben. Tulajdonképen matematikus és fizikus, de kitűnő entomológus is volt. A rovarokról 6 kötetet írt. 25 éves korában már tagja volt a párisi akadémianak.

\*\*\* Anton v. Leewenhoeek szül. 1632-ben Delftben, meghalt ugyanott 1723-ban. Kereskedelmi pályára készült; tudományos képzettsége nem volt; őt tekintjük első dilettánsnak, ki maga készítette nagyító lencsékkel kedvteltesből vizsgálta az állatok világát.



gyűjtsön; száz meg száz kéz és toll fogott az ujonnan jött állatok leírásához, megnevezéséhez, rendezéséhez, átvizsgálásához stb.; és az akkori zoológus feladatát teljesen megoldottnak találta, ha az illető állat számára megtalálta a helyet a rendszerben, illetőleg a fiókot a gyűjteményben, a melybe az beleillett.

A külső alak tanulmányozása az állatok belsejének tanulmányozását vonta maga után; megszületett a zootómia. A zootómián még az is nagyot lendített, hogy az érdeklődés ébredezni kezdett az emberi test anatómiája iránt. Különösen emlős állatokat boncoltak s ezeknek alkatáról következtetést vontak az emberre. Így keletkeztek érintkező pontok a zoológia és a filozófia között; így fejlődött ki az összehasonlító anatómia.

Csakhamar rájuttottak, hogy a külső alaknak határozott belső szervezet felel meg. Ha bizonyos alakú lábbal mindig bizonyos alakú fogat és bizonyos alkotású gyomrot találunk, akkor az összefüggés, a törvényszerűség szembezőkő és a lábból a táplálék minőségére, az állat életmódjára vonhatunk következtetést.

A mire kezdetben csak véletlenül akadtak, azt később szándékosan keresték, még pedig ugyanabból a célból mint előbb, t. i., hogy az állatok csoportosítását, osztályozását más úton állapítsák meg; hogy így az úgynevezett természetes rendszert alkossák meg.

Ezen új anatómiai iránynak vezére Cuvier\* ki azt tanítja hogy: „*Min- den szervezet egységes zárt egészet képez, melyben egyes részek nem változhatnak anélkül, hogy a többiben válto-*

\* Georges Léopold Chrétien Frédéric Dagobert Cuvier báró szül. 1769-ben Montbéliardban Franciaország Doubs-megyében. A stuttgarti híres „Carls-akadémia“ tanítványa; hivatalnoki pályára készült. 1800-ban Párisban először a természetrajznak, azután az összehasonlító anatómiának volt tanára, 1831-ben pair lett; meghalt 1832-ben.

zások ne tűnnének elő.“ Az egyes részből tehát az egészre lehet következtetni. Ez a szervek korrelációjának a törvénye, mely Cuvier kezében oly rendkívül termékeny volt, különösen az ásatag állatok meghatározásában.

Az a törekvés, mely a természetes rendszer megalakítását célozta, nyitotta meg Cuvier szeme előtt azt a valószínűséget, hogy az állatok oly sokféle és különböző alakjai bizonyos, kevés számú alaptervre vezethetők vissza; ő alapította meg a típusok fogalmát az állattanban és pedig oly értelemben, hogy ezekben mintegy ideális törvényeket látunk, melyek szerint az állatok szervezve, felépítve vannak.

A zoológiai kutatásokat most — főképen a 18-ik század végén és a jelen század kezdetén — két irányban folytatták. A zoológusok egyik része csupán az állat külsejére terjesztette ki figyelmét és a szabad szemmel észlelhető külső bélyegeket írta le; ezek a *szisztematikusok*; a másik csoport késsel, ollóval és csipetével buvárkodva gazdagította a tudományt, az állatok belső részeinek ismeretét; ezek az *anatómusok*.

Az utóbbiak kicsinylőleg nézték az előbbieket; minthogy, szerintők, csakis az állatok boncolása a valódi „tudományos“ foglalkozás, és észre sem vették, hogy lényegében alig végeznek valamivel becsesebb munkát mint a szisztematikusok, és talán csak annyiban emelkedtek egy fokkal magasabbra, hogy vizsgálataik eredményeihez valamivel nagyobb fáradsággal jutottak. A szisztematikus és az anatómus, alapjában véve a dolgot, egyforma becses munkát végzett; az egyik, úgy mint a másik, összehalmozta a később feldolgozandó anyagot, a tényeket, a tapasztalatokat.

A zoológiai és általában a biológiai tudománynak sajátos jelleme főképen az anyag különösségében és a kikutatandóknak sokféleségében, terjedelmében rejlik. A zoológiai anyag roppant terjedelme és sokfélesége

okozza, hogy a tények objektív megállapítása rendkívül sok munkát követel, miért is úgy látszik, mintha a zoológia csakis tények gyűjtéséből állana.

Még maguk a természettudósok sem bontakoztak ki a mai napig sem abból a téves felfogásból, mely szerint a zoológiát mint „leíró“ tudományt ellentétbe helyezik, az „exakt“ természet-tudományokkal. Még olyanok is találkoztak, kik a zoológiát tudománynak sem akarták elismerni, a mennyiben a leírásoknak bár mekkora nagy száma még nem nevezhető tudománynak. Igaz; csakhogy ezek teljesen téves alapból indultak ki, a mennyiben az alakok leírását, azok megkülönböztető jelvényeit tekintették az állattan tartalmának. Nem vették tekintetbe, hogy ez a nagyszámú leírás, a sokféle alak megkülönböztetése, csak a tapasztalati úton szerzett anyag, mely a tudománynak kiinduló pontul szolgál. És nincs tudomány, mely ily reális alapot nélkülözhetne.

A mondottak fonalán láttuk, hogy tudományunk első korszakában az alakok sokfélesége ragadta meg az ember figyelmét. Az alakok leírása volt tehát a legkönnyebben hozzáférhető dolog, az első stádium. A külső alak tanulmányozása után a belső szervezet véttetett kutatás alá. Az egyes élő lényeket mint egységes szervezeteket ismerték meg és kiderítették, hogy a külső alak és a belső szervezet szoros viszonyban áll egymással. Így lett megállapítva a tények, a tapasztalatok ropant halmaza. Ezt rendszerbe kellett foglalnunk. És ha tudományunk fejlődésének ezen korszakát ilyen értelemben nevezzük „leíró“-nak, az ellen nem lehet ellenvetésünk.

Aki azonban az élő lényeket vizsgálta, tanulmányozta, csakhamar arról győződött meg, hogy ezek bizonyos folyamatoknak az eredményei, hogy ezek is csak lettek, fejlődtek.

Az állat, a mint van, csakis természeti viszonyoknak, természeti erőknak

a folyománya, mint bármely fizikai vagy kémiai tünemény.

S ezzel a zoológiának mai stádiómába, a Darwin munkakörébe lépünk.\*

Az állatok kifejlődésének tanulmányozása képezi mai nap a zoológiai és általában a biológiai kutatások leglényegesebb és legfontosabb részét.

Minden tudomány egy és ugyanazon fölvételből indul ki, t. i. hogy a világot velünk megértesse. A zoológia is a saját világát, az állatok világát akarja velünk megértetni.

A zoológiának, mint bármely más természeti tudománynak, van egy általános és egy speciális része. „Az általános állattan tudományos feladata“ mondja Leuckart „abban áll, hogy az állati alakok sokaságában, a szabályos vagy törvényszerű összefüggést kimutassa és hogy az annyira különböző alkotásokat belső tartalmuk szerint összefoglalja. Az általános állattan az emberi szellem bizonyos esztetikai szükségletének felel meg, mely kevésbé találja megnyugvását abban, hogy a különbségeket, az eltéréseket fölfedezze, mint inkább abban, hogy a látszólagos különbségeket kisebbítse, kiegyenlítse“\*\* „Valamely tudomány sokkal könnyebben érthető meg, ha előbb az általános jelenségekkel, az elemi fogalmakkal jöttünk tisztába. Az általános állattan olyan viszonyban áll magához az állattan tudományához, mint a nyelvtan a nyelvhez. Ha a nyelv-

\* Darwin Charles Róbert szül. 1809-ben; megh. 1882. ápril 19-ikén. A Darwin tanait tárgyaló világirodalom legfőbb termékeit összeállította J. W. Spengel a következő cím alatt: „Die Darwinische Theorie. Verzeichniss über dieselbe in Deutschland, England, Amerika, Frankreich, Italien, Holland, Belgien und den Skandinavischen Reichen erschienenen Schriften und Aufsätze“. Berlin, Verlag von Wiegand und Hempel.

\*\* R. u. d. L e u c k a r t, Ueber die Morphologie und die Verwandtschafts-Verhältnisse der wirbellosen Thiere. Fraun-schweig 1848.

tant tökéletesen nem bírjuk, nyelvismeretünk sem lehet tökéletes“.\*

Míg egyszerűen a kész, a meglevő szervezetet vizsgáltuk, addig megelégedhettünk talán ennek pusztá vizsgálásával anélkül, hogy előfordulását és életmódját is tekintetbe vettük volna; de nem így van az, a mint az állat fejlődését kutatjuk. Feltűnt, hogy az alak változásával, a szervek kifejlődésével az életmód is változik, tehát nem esetleges dolog az, hogy például a hernyó, az ebi hal (a béka álczája) más viszonyok között él mint a pille és a béka. Ennek azután az lett a következménye, hogy most már nemcsak a holt állatot, de főképen az élőt veszszük vizsgálat alá. Künn a szabadban tanulmányozzuk az állatokat, és ha ott nem tehetjük, csinálunk terráriumokat, aquáriumokat, viváriumokat, alapítunk állatkerteket, zoológiai stációkat. S ezzel nyílt meg a zoológiának a kutatás valódi mezeje, a kísérletezés, az életjelenségek, az életműködések tanában. (Fiziológia a legtágasabb értelemben).

A mai zoológia az állat működéseit, hajlamait, tehetségeit, modorát ép úgy tanulmányozza mint alkotását; a tudománynak a külsőleg nyilvánuló tünetmények belső okait kell fürkésznie.

A zoológus mind eddig — ha szabad e hasonlattal élni — olyan gépész helyzetében volt, ki a gép egyes részeit, azok összeköttetéseit ismerte, de a gép problémáját meg nem oldotta, a részek összeműködéseinek törvényét nem ismerte.

Az állati gépezet problémáját kutatva, arra a tapasztalatra jutunk, hogy az életműködések végső elemzésben egy igen egyszerűnek látszó, nyálkás alapanyaghoz, a protoplazmához vannak kötve. Ily tényekkel szemben azután hajlandók vagyunk az élet jelenségeit, úgy mint a többi természeti tüneteményeket molekuláris mozgásokra,

\* Dr. H. Griesbach. Zum Studium der modernen Zoologie, Leipzig und Heidelberg 1878.

tehát fizikai, kémiai törvényekre visszavezetni.

Ezzel átlép a zoológus a fizikus és a kemikus birodalmába.

Minél behatóbbak az észlelések és vizsgálatok, annál eredményesebbek is. Az eredmények teljességéhez azonban okvetetlen megkivántatnak a mikroszkópi vizsgálatok. Ki tanulmányozhatná ma már a zoológiát mikroszkóp nélkül? De a mikroszkóp kezelése ismét maga egy tudomány.

A filozófiának is meg lehetős szerep jutott tudományunk azon ágában, melyet összehasonlító anatómiának mondunk. A fáradtsággal megállapított tények magasabb szempontok alá foglalásakor a kombináció és absztrakció lép működésbe; a közös érintő pontok felkutattnak.

A parányi pete, melyből a legbonyolódottabb szervezetű állat is fejlődik, valamennyi állatnál bizonyos egyformaságot mutat, tehát közös eredetre vall; az egyes csoportok eltérő sajátosságai csakis az előhaladó kifejlődésben tűnnek ki.

Az egészben és részeiben megismert állatokat rokonságuk szerint rendszerbe foglaljuk, mert okvetetlenül szükséges, hogy a megvizsgált állat nevével és rendszertani helyével tisztában legyünk, hogy a tipust, az osztályt, a rendet, nemet és a fajt ismerjük, melyről szó van; és természetes, hogy ily esetben a jellemző ismertető jelekkel is tisztában kell lennünk. Az állatok csoportosítását vérrokonságon alapuló szervezeti viszonyaik szerint a rendszertan (taxonómia) végzi. Az állatok csoportosítására és általában az alakok megértésére szükséges, hogy a föld rétegeibe temetett alakokat is tekintetbe vegyünk (paleontológia). A paleontológia a fajok keletkezésére és a szervezetek földrajzi elterjedésére vet világot.

De a mai zoológia nem elégszik meg az alakok felismerésével, osztályozásával; nem elégszik meg az állati test részeinek megismerésével; nem

azok makroszkópikus és mikroszkópikus vizsgálásával, szóval nem elégzik meg a holt állatnak a tanulmányozásával, hanem az élő, a keletkező, a fejlődő állatot teszi tanulmánya tárgyává; kutatja életviszonyait, vizsgálja életföltételeit és mind azon körülményeket, melyek az állat életére befolyással vannak, és azon igyekszik, hogy a megváltozott körülményeknek megfelelő alaki változásokat kimutassa és megmagyarázza. Valamely állatnak szervezete és életmódja úgy viszonylik egymáshoz, mint az egyenletnek két része: a mint az egyenlet egyik oldalán legcsekélyebb változás áll be, ez a változás az egyenlet másik részének értékében is okvetetlenül kifejeződik.

A zoológiának mai törekvése a szerves világnak egységét kimutatni; kimutatni, hogy a sokféle és különböző alak mind közös alapból ered; bebizonyítani, hogy az alaki rokonság a vérrokonságon alapszik.

Tudományunk mai iránya a kutatásoknak eddig inkább önállóan haladó különböző ágait közös törzsszé olvasztotta össze, mely törzs a *leszármazás taná*-nak elevenítő sugaraiban a legbecsesebb gyümölcsöket fogja érlelni. Az anatómia, szisztematika, fiziológia, ontogenia, paleontológia és a zoológiának bármi néven ismeretes egyéb ágai, a leszármazás elméletének a világában szorosan összefüggő tudományszakoknak bizonyultak, melyek különböző utakon ugyan, de ugyanazon cél felé törekednek: a szerves alakok megértésére, keletkezésökre, származásuknak megtudása által.\*

\* A leszármazás elméletének tulajdonképeni megalapítója Lamarck francia természettudós, ki az 1809-ben megjelent „Philosophie zoologique” című munkájában ezen teoriának alapját vetette meg. Kortársai egyszerű művéről tudomást sem vettek. Cuvier, ki a természettudományok haladásáról kiadott jelentéseibe még a legjelentéktelenebb értekezéseket is fölvette, Lamarck nagyszabású munkájáról meg sem emlékezik. Lamarck könyve csak 50 év után került ki a feledés homályából. A leszármazás elméletének másik része, a

A zoológiának óriási haladása újabb időben különösen onnan származik, hogy a fejlődéstan fogalmát és feladatát sokkal terjedelmesebb értelemben vesszük, mint Darwin előtt. Régebben, mikor a zoológus az állat, az egyén kifejlődését a petéből teljesen felderítette volt (ontogenia), bevégzettnek tekintette feladatát; egészen más a felfogás ma.

A öröklés törvényei szerint a petének szemeink előtt rövid idő alatt történő alakváltozásai nem egyebek, mint rövid ismétlései azon alakváltozásoknak, melyeken ez állat elődjei az évek millióin keresztül átmentek és „hama a tyúktojást a költő-kemenczébe helyezzük és látjuk, hogy belőle 21 nap múlva csibe buvik ki, nem bámuljuk többé némán azt a csodálatos folyamatot, mely szerint az egyszerű sejt először két csíralemezéből álló gasztrulává válik, azután féreg-, hal-, amfibium-, reptilium-stádiumon át végre madárrá lesz.” A fejlődő állatnak ezen változó alakjai vázlatos képet szolgáltatnak nekünk az állat valódi őseiről (phylogenia). S ez épen a mai zoológiának lényeges jelleme, hogy az alakok egységes fejlődését igyekszik feltüntetni.\*

Ma már nincs józanul itélő zoológus, ki kételkednék abban, hogy a ló a tapirnemű Palaeotheriumtól, a madár pedig egy gyíkféle reptiliumtól származik; s egy sem vonja kétségbe, hogy a felsőbbrendű, tüdővel léleklző gerinces állat az alsóbbrendű, kopolyúkkal léleklző halaktól származott.

A *morphogenia* a szerves alakok megértését teszi lehetővé, a *physiogenia* pedig az életműködéseket érteti meg. Ha az, a mit mi az állatnál rendesen ösztönnek nevezünk, ezer meg ezer jelenségeiben, sajátágaiban, száz meg „természetes kiválás elmélete” tisztán a Darwin érdeme.

\* A phylogeniának megalapítása és különösen az abban nyilvánuló „biogenetikus törvény” szabatosítása E. Haeckel, jénai tanárnak az érdeme. Haeckel a darwinizmus legbuzgóbb és legavatottabb terjesztője, szószólója.

száz megfigyelésben egy és ugyanazon állatfajon tett észleletekben előnkbe lesz tárva; akkor majd az állatnál is észnt, megfontolást, gondolkodást fogunk találni, sőt jellemre is akadunk.

A morphogenia és physiogenia a történeti buvárkodás fonalán előbb megadja annak az értelmét, hogy miképp fejlődött az alak, meg annak a működése, és csak ennek a nyomán lesz megfejthető az, hogy *miért* lett ez így és nem másképp?

Mindezen kérdésekre a mai napig, csakis Darwin tanainak segítségével lehet feleletet adni. Azért méltán dicsőítjük is a Darwin nevét.

Darwin fellépésével az ember szellemi művelődésének új korszaka kezdődik. A mióta csak tudomány van a világon, új theoria még sohasem hatolt oly mélyen az ismeretek tövére, és egy sem idézett elő olyan általános mozgalmat, mint a Darwin theoriája. Darwin tanával az emberiség teljes érzését, gondolkozását és akaratát új, magasztosabb útra terelte. A fiatalabb nemzedék mind Darwin szellemében dolgozik; az ő tana a tulajdonképi szakkörökét átlépte és olyannak bizonyult, melynek segítségével az emberi ismeretek legnagyobb problémáit fogják megoldhatni.\*

Mi volt a zoológia még csak 25 évvel ezelőtt? Alig másod- vagy harmadrendű tudományos hatalom, melynek akkori természeténél fogva, a tudós négy fala közé zárkozva, alig játszott szerepet az életben; de egy csapással megváltozott a dolog, midőn 1859-ben Darwin korszakot alkotó munkája: „A fajok eredetéről“ megjelent. A zoológia Darwinnak ezen nagyfontosságú munkája által egyszerre a legelső rangú tudományok sorába

\* A. S. Schleicher, Die Darwinische Theorie und die Sprachwissenschaft 1863. című iratában azt mondja: „Theoriánk (Darwin theoriája) éppen azon valódi próbaköven bizonyul jónak, hogy oly körökben is érvényes, melyek alapításánál tekintetbe sem vették, mint például a nyelv-tudományban.“

lépett és bátran mondhatjuk, hogy ma már nincs tudomány, melyben Darwin elveivel ne találkoznánk.

A „létért való küzdelmet“ már a csillagos égen is fölismerték, a „természetes kiválás“ pedig a történelemben ép úgy mint a filozófiában, a matematikában mint a nyelvészetben is nyilvánul.\*

A zoológia előbbi csendes élete megszűnt; helyébe a legnagyobb mozgalom lépett. A szisztematika eddig szilárdnak tartott oszlopai, az osztályozás örökösnek látszó bázisa megingott. A zoológia munkaköre óriásilag nagyobbodott!

A leszármazás elmélete az élet birodalmát egy képpé foglalta össze, mely a jelen megszámíthatatlan alakok sokaságát az elmúltak nyomaival együtt közös keretben állítja élénk. Linné, Cuvier nézetei halomra dőltek. A régi iskolának életnélküli rendszere helyébe Darwin élő származás-fája lépett, melynek koronájában az ember is egy ágat képez.

Mióta a leszármazás elmélete a zoológiának ezt az új, a mai alakot megadta, felvilágosítást kívánunk tőle, hogy miért van annyi sokféle alak s miért különbözők azok; azt kívánjuk tőle, hogy értesse meg velünk az élet nagy drámáját, derítse föl azon indokokat és állapotokat, melyek itt sikert, amott meg pusztulást okoznak.

A mai zoológia olyan viszonyban áll a régihez mint az állatkertek, a zoológiai stációk a kitömött vagy spirituszban őrzött állatok gyűjteményéhez. A phylogenia a zoológiát a paleontológián és a geológián keresztül földünk hevenfolyó ifjuságához vezet, és itt a K a n t - L a p l a c e-féle hipothézisben kezét

\* A s a G r a y 1874-ben a „Nature“-ben szó szerint azt mondja: The Origin of Species is a fascinating Topic, having interests and connection with every branch of Science, natural and moral. (A fajok eredete megragadó fejezet, melynek vonatkozása és összeköttetése van úgy a természeti mint a humanisztikus tudományok minden ágával).

nyújt az erő fennmaradása törvényének, míg az anthropológia és az ethnographia hidat ver a nyelvészethez, a filozófiához és a történelemhez. A mai fiziológia nem más, mint alkalmazott fizika és chemia. Az archaeológiai és természettudományi kutatások összekapcsolásából még egy új tudomány is alakult, az, mely az emberiség őskori állapotait kutatja és mely sokszor érdekesebb magánál a történelemnél is.\*

A zoológiában Darwin tana által bebizonyult tehát Alexander v. Humboldt azon mondata: „Alle wahre Wissenschaft strebt nach dem Golde der Wahrheit; das andere Gold findet sie nebenbei“. És hogy a Darwin szellemében haladó zoológia mennyi aranyat tárt föl mellékesen, annak tárgyalásába nem is bocsátkozhatom. Csak egyetlen egy fölötte érdekes aranyzemecskét legyen szabad bemutatnom, egy újabb filozófus saját szavaival: „S így szerencsésen bekövetkezett, hogy a spekulatív filozófia

\* Lásd E. Du Bois-Reymond, Wissenschaftliche Zustände der Gegenwart. Rede der Geburtstagsfeier des Kaisers in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 23. März 1882.

ellenében, melyről G o t t h e Mephistója oly találóan mondja „dass sie tief-sinnig fasst, was in des Menschen Hirn nicht passt“, — egy inductív ág keletkezett. A sok szép szó helyett, melyekkel a metafizika dolgozott, ezen irány-törekvéseit most a természettudományi analízis elégti ki és élénkíti a világbölcsélet hervadó ágait“. (F. X. v. Neumann-Spallart).

Hogy a világot többé nem mint mechanizmust, hanem mint fejlődésben levő szervezetet fogjuk fel, azt egyenesen a zoológiának köszönjük; és ez az, a mi már a modern gondolkodásban is átszivárgott; ez uralkodik irodalmunkban, politikánkban és mindenekelőtt tudományunkban.

A fejlődés a folytonos tökéletesülés-ideálja; fölötte magasztos, megnyugtató, dicsőséges és legszebb kilátásba helyezi az emberiség további szellemi és erkölcsi tökéletesülését. És e tekintetben H a e c k e l-nek teljesen igazat kell adnunk, midőn azt mondja, hogy „a tudományos ismeretek ezen mai haladását idővel okvetetlenül a legnagyobb fordulópontnak fogják tekinteni az ember mivelődése történetében“.

KRIESCH JÁNOS.

## XV. A HOLTZ-FÉLE GÉP KEZELÉSÉRŐL ÉS A HOZZÁVALÓ SZÁRÍTÓ-LÁMPARÓL.

Igen gyakori a panasz, hogy a Holtz-féle gépek rövid idő múlva megtagadják a szolgálatot; hogy nehezen hozhatók működésbe; hogy nedves időben hasznavehetetlenek és hogy egyáltalában meg nem bízhatók.

Sok évi gyakorlatomban több különböző szerkezetű influenzia-géppel volt dolgom s így magam is tapasztaltam, hogy a felsorolt hibák a gépnek legszorgosabb gondozása mellett is előfordulhatnak. Reám nézve rendkívül bosszantó körülmény volt még az áram változása is, mely gyakran éppen akkor állott be, mikor a fáradságosan előkészített kísérlet eredményét vártam.

A W. Holtz utasításait\* pontosan szem előtt tartva, több ízben segítettem a bajon, de gyakran ezek az utasítások is cserben hagytak. Mivel azonban hathatóságban a Winter-féle gépet még a középszerű Holtz-féle gép is hasonlíthatatlanul felülmúlja: örömet kerestem olyan műfogásokat, melyek a Holtz-féle gépnek teljes megbízhatóságot kölcsönöznek.

Hogy a Holtz-féle gépnek feltűnő jóoldalait csak egy példával is kimutassam, felhozom, hogy 8 nagy leydeni

\* Zeitschrift f. d. ges. Naturwissenschaften Bd. 53.



palaczkból álló batteriát a Holtz-féle géppel *egy perc* alatt egészen a kisugárzásig megtölthetem, míg ugyanazon eredményt, egy sokkal nagyobb korongú s jó karban levő Winter-féle géppel, *6 perc* alatt sem tudom elérni. És milyen nagy ez utóbbinál a munkapazarlás!

Néhány év óta két influenzia-gép áll rendelkezésemre és gyakran igénybe veszem őket; de mióta az alább előadandó műfogásokkal élek, egyikök sem széleslyeskedik.

Az influenzia-gép kezelésénél szigorúan szem előtt tartandó, hogy a két korong, valamint a forgó korong és az előtte álló fémcsúcsok, *lehető közel álljanak egymáshoz*. Az úgynevezett *segédkonduktor nedves időben előre, azaz balra, száraz időben pedig visszafelé mozdítandó*, de sohasem oly messzire, hogy az álló korongon levő papírlap szélét elhagyja.

Igen fontos továbbá az, hogy a *forgó korong a rajta mutatkozó kékeszínű gyűrűktől lehetőleg ment legyen*; hogy a gépen levő *kaucsuk részek*, a napfény és más okok következtében, *elszigetelő tehetségüket el ne veszítsék*, és hogy a gép lehetőleg száraz helyen tartassék.

*Azonban mégis legfontosabb az, hogy a hátsó, vagyis az álló korong hőmérséklete magasabb legyen, mint a környező levegőé*. Az erre való tekintet azt a rossz szokást hozta divatba, hogy a Holtz-féle gépet vagy alulról fűtik, vagy télen a kályha közelébe állítják, nyáron pedig a direkt napsugaraknak teszik ki.

A gépnek alulról való fűtése egyrészt sok nehézséggel és kellemetlenséggel jár, de másrészt — legalább a régebbi gépeknél — meg sem bízható; mert az így melegített légáram többnyire igen nedves. A Holtz ajánlotta borszesz- vagy gázláng, mely a forgó korong elébe helyezendő, *gyöngye működésben tarthatja ugyan a gépet*, de éppenséggel nem alkalmas a gép működésének megindítására. Leggyak-

rabban folyamodunk télen a meleg kályhához és nyáron a napsugarakhoz; de éppen *e két módszer a leghelytelenebb*, mert — nem tekintve a gépnek, valamint a mellékkészülékeknek többnyire nagyon alkalmatlan elhelyezését — *a kályha folytonosan változó melege és a napsugarak erősen halványító hatása csakhamar tönkreteszik a gépet*. A kályhának némelykor túlságosan és *mindig az egész gépre ható melege meggörbíti a kaucsuk és a farészeket* s így a gép ferde járású lesz; de gyakran az is megcsik, hogy túlságos szárazság miatt a papírlapok teljesen elvesztik vezető tehetségüket és a gép megszűnik működni. Ha ilyen esetben czélt akarunk érní, a két papírlapot meg kell gyöngén nedvesíteni; de hogy ez a gépre nézve nem jó, magától értetődik. Azonban *a kályha túlságos melege rövid idő alatt megrepeszti a hátsó korongon levő sellakot, miáltal a mikroszkópi hasadékokba a nedvesség kapillárisan beveszi magát s e sajátságánál fogva azt teljesen megrongálja és így a korongot hasznavehetetlenné teszi*.

*Ha pedig a gépre direkt napsugarak esnek, első sorban a szép fekete kaucsukrészek csúnya piszkos színt vesznek fel, később meg barnulnak és elhomályosodnak s végre elszigetelő tehetségüket is elvesztik*. Másrészt a sötétben teendő és pedig a legvonzóbb kísérletek nem igen sikerülnek, mert a mint a napfényt a géptől elrekesztjük, ez működésében gyorsan csökkeni kezd s nemsokára megváltoztatja az áramot, végre pedig megtagadja a szolgálatot. Ez nyáron a legjobb géppel is megtörténik, különösen ha a teremben nagyobb számú hallgatóság van jelen.

Mindezen bajokon egy kis, igen könnyen kezelhető szárító-lámpa segít. Erről csak ez értekezésem végén fogok szólni; előbb a gép egyes alkatrészeivel szükséges még kissé foglalkoznunk.

Ha azt akarjuk, hogy gépünk álló korongjának sellakja meg ne repedezék, akkor ezt mindenféle nedvességtől és portól, *de különösen a hőmérsékletnek*

nagy és gyors változásától kell óvniunk. Hogy pedig a gépen levő kaucsukrészeket is épségükben tarthassuk, a gépet lehetőleg sötét helyen kell tartanunk, vagy működésén kívül, sötét színű vászonnal betakarjunk.

Ha azonban gépünkön az álló korong máris meg van rongálva, azt jó meleg és száraz szobában, — tehát leghelyesebben télen, — a legtisztább alkoholba mártott szivacsos lehetőséggel gyorsan, de csakis egyszer, megmossuk. Fél óra múlva a sellak tökéletesen száraz és a gép máris használható. Ezen eljárás minden évben egyszer megújítható. De ha végre ez sem használna, akkor, hogy a sellak leváljék a korongról, vízbe teszszük s abban 3—4 napig hagyjuk. Azután igen szorgalmasan megszáritjuk és a legkitünőbb alkoholban feloldott fehér sellakkal, melyben néhány csepp velenzei terpentín is van, újra bekenjük.

A gépen levő s már is megbaráncult kaucsukrészeket akképen állítjuk helyre, hogy azokat lehetőleg tiszta petróleumba mártott vászonronggyal megkenjük és szárazra megtöröljük. Ezen művét mindig emeli a gép hatáságát, miért is gyakran alkalmazandó. Néhány szori alkalmazás után a kaucsukrészek lassan visszakapják színüket, de még inkább elszigetelő tehetségüket. A petróleum a gépnek farészeire is hasznosan alkalmazható.

A forgó korongnak sohasem kelene besellakozva lenni, sőt ha rajta volna a sellak, azt róla, az imént leírt módon, okvetlenül el kell távolítani, mert a fentebb említett gyűrűk, melyek a forgó korongon részint a szénrészekéktől, de leginkább a csúcsokról leszakított fémgözüktől erednek, mindig kártékonyak. E gyűrűk különösen akkor képződnek, ha a korong be van sellakozva. Az újabb gépeken a forgó korongnak besellakozása elmarad, és ez igen helyes, mert a rajta keletkező gyűrűk higroszkópos természetüknél fogva vezető képességet nyernek s így a gép működését nagyban csökkentik. Mindamellét a gyűrűk a tiszta üveg-

korongon is képződnek s igen, tévesen borszeszszel, vagy még helytelenebbül, savakkal távolíttatnak el a felületéről. Ezen ártalmas gyűrűket faggyúval kell levenni akképen, hogy a korongot a gépről leveszszük és az asztalra kiterített kendőre téve, faggyúval bekenet vászonronggyal szorgalmasan dörzsöljük. Azután a korongot kályha fölött kissé megmelegítjük s újra bekenjük tiszta faggyúval és (2—3 tiszta ronggyal is) addig dörzsöljük, míg az üveg ragyogó felületű nem lesz. Az így megtisztított gépnek hatásága oly feltűnően növekedik, hogy eme csekély fáradságot mindig szívesen fogjuk ismételni.

A jó karban tartott gépet nem kell minduntalan megindítani, mert elektromossága el nem fogy, ha a gép órákig áll is tétlenül.

Most lássuk még a szárító-lámpát. A statikai elektromossággal való igen gyakori foglalkozásom arra tanított, hogy nyáron, különösen ha esős idők járnak, vagy ha az előadó teremben sok hallgató van jelen, a legkitünőbb gépek is szeszélyeskednek. Hogy tehát e bajon is segítsek, és hogy a szóban forgó gép a szolgálatot egyáltalában meg ne tagadhassa, kis szárító-lámpát szerkesztettem, melynek kivitelét a jó hírnevű Borchardtra bízam.

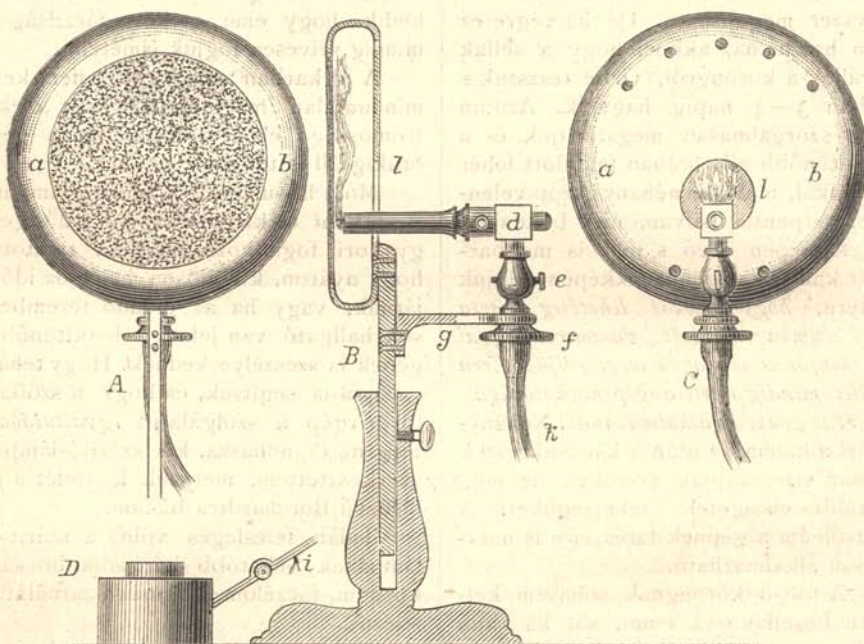
Talán felesleges volna a szárító-lámpának behatóbb leírásába bocsátkoznom, főczélom itt annak használatát jelezni.

Az ide mellékelt ábrában *A*-nál a lámpa innenső, *C*-nél a hátulsó részét, *B*-nél pedig teljes keresztmetszetét látjuk. Az *ab* köralakú, gömbölyített karimájú és 18 centiméter átmérőjű rézedénykének innenső felülete erősen meg van karczolászva és bekormozva, vagy finom fekete tussal bevonva. A rézedényke hátulsó részén *l*-nél egy nagyobb nyílás van, melybe hőforrásul *d* Bunsen-féle lámpa, vagy, ha világító-gáz nem áll rendelkezésünkre, e célra különös szerkezetű *D* borszeszlámpa illeszthető be. Az *l* nyílás körül (*C*-nél) kisebb nyílások vannak, melyek a szá-

rító-lámpa belsejében keringő légáramot, illetőleg a lángot szabályozzák. A Bunsen-féle lámpa *g*-tartón nyugszik és *f*-csavarral kényelmesen megerősíthető, holott a borszeszlámpa, ha a *g* tartóra állittatik, *i*-horoggal a rézplétre erősíthető.

A hőforrások bármelyikét alkalmazva, a szárító-lámpa néhány másodperc alatt átmelegszik s ekkor bekormozott felületével az elektromos gép háta mögé, körülbelül 30 centiméter távolságban (a korongtól számítva) akké-

pen állítandó, hogy középpontja az álló korong valamelyik kartoncsúcs-tövére legyen irányozva. Egy perc múlva az álló korong egyik fele annyira átmelegszik, hogy szárító-lámpát a korong másik felére helyezhetjük s véglegesen ott is hagyhatjuk, ámbár nedves időben a korong mindkét felének felváltott melegítése igen jónak bizonyul. (Én különben, nagyon nedves időben a kényelem kedvéért, két szárító-lámpát használok.) 2 perc múlva a gépet bátran megindíthatjuk, mire nézve ele-



gendő, ha csak a korongon levő azon papírlapot, a melyre most a hősugarak esnek, rókafarkkal gyöngén megveregéjük. A gép rögtön működni kezd s bárminő nedves helyiségben, — még a pinczében is, — biztosak lehetünk arról, hogy addig, a meddig a lámpa a gépet melegíti, a szolgálatot meg nem tagadja és az áramot meg nem változtatja. Nyári esőzések alkalmával, nyitott ablak mellett, és a hallgatósággal zsúfolt teremben a gép ép oly engedelmes, mint télen valamely fűtött szobában.

Megjegyzendő még, hogy a szárító-lámpában levő láng, ha a gép már működésben van, felére kisebbíthető.

Az ilyen módon kipróbált szárító-lámpának jó oldalai megérdemlik, hogy e lámpát kartársaimnak a legmelegebben ajánljam, annyival is inkább, mert egy ilyen igen csinosan kiállított lámpa Borchardt-nál (Ed. Borchardt, Mechaniker in Hannover, Heinrichstrasse 37) 20 márkáért kapható. A postaköltség alig tesz 60 krajczárt.

Talán nem érdektelen még azt is

megemlítenem, hogy, ha az elektromos áramot, a mint ez némely kísérletnél okvetetlenül szükséges, meg akarjuk változtatni, ezt a hátsó korongnak 180 foknyi visszafelé való fordításával leggyorsabban és legkényelmesebben elérjük.

Azt, hogy a gépnek melyik oldalán van a pozitív és melyiken a negatív elektromosság, leggyorsabban felismerjük, ha a két kondenzátort (leydeni palaczkot) egy pillanatra kicsatoljuk és a két kisütő gömböt 1—2 centiméter távolságra egymás közelébe hozva, a köztök átugró kis szikrácskát figyelmesen megtekintjük. A szikrának azon végpontja, mely a pozitív elektródnál lép fel, mindig élénkebb (illetőleg fénylőbb), mint az, a mely a negatív elektródon mutatkozik.

Végül még egy figyelmeztetés.

Hosszú praxisom arra is megtanított, hogy a leydeni palaczkokat leginkább akkor lyukasztja át a szikra, ha a batteriát *negatív* elektromossággal gyorsan megtöltjük. Kezeim alatt eddig 6 leydeni palaczk lyukadt keresztül s csak egyetlen egy esetben nem voltam biztos abban, hogy minő elektromossággal volt megtöltve a batteria, de valószínű, hogy pozitív elektromossággal. Feltéve, hogy az említett esetek csak esetlegesek voltak, talán mégsem volna egészen érdektelen, az esetben, ha kartársaim valamelyikénél ily átlukasztás előfordulna, a dolgot megvizsgálni és konstatálni, hogy minő elektromossággal volt a batteria megtöltve. Különben e tárgy igen érdekes vizsgálatnak képezhetné kútforrását.

ANTOLIK KÁROLY.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

### ANTHROPOLÓGIA.

(2.) CZÖLÖPÉPÍTMÉNYEK A LAIBACHI TÖZEGBEN. A svájcz czölöpfaluk véletlen felfedezése óta, (1853-ról 1854-re átmenő télen), mint tudjuk, európaszerte sikeresen kutatják a tavi lakásokat. A többi között az ausztriai tavak egész sorozatát nyújták az érdekesnél érdekesebb leleteknek. De nemcsak a nyílt tavakban koronázta siker a kutatók fáradozásait, hanem bemohosult, eltözegeedett lápokban is ráakadtak az ős lakók nyomaira. Igen érdekes a Brunndorf mellől (Laibach közelében) Deschmann Károly által felfedezett és leírt telep, melynek származását néhány bronzeszköz jelenlétéből, a nagy számú tulokcsontból és gondosan ékített cserépeműkből ítélve, a *kő- és bronzkort* összekapcsoló átmeneti időre vihethetjük vissza.

Első helyen említjük fel innen a *kőszerszámokat*. Ezek szétszórta hevertek és fejsze, kalapács, véső, gyalú, késpenge, fűrészszé alakított szilánk,

lándzsa és nyilhegy alakjában találtattak. A fejszék át vannak lyukasztva és csiszoltak. Legérdekesebb mindannyi közt egy kis balta és egy alig 36 mm. hosszú, kiélesített véső nefritből; mert kézzelfogható bizonyítékai a messze kelettel fennállott összeköttetésnek. Az idevaló *szerpentin*-eszközök is különbözőnek a legközelebbi vidékről, mint Stájerországból s az Euganeákból (Lombardia) ismeretes e neműektől. A *lúzkő* sem idevaló s hihetőleg a Karstban fekvő Rekavölgyből, vagy a legközelebbi (egynapi távolság) nummulitrétegekből származik. Ép azért nagy becsben is állott s minden belőle készült szerszám a végletekig ki van élesítve. A csiszoló és őrlo kövek jobbadán kvarckonglomerátból kerültek ki. A fenkövek ki is vannak lyukasztva s hogy esetleg vándorlás közben vadászat alatt is kéznél találják, alkalmasint nyakukban hordották. Úgy látszik, kalandozásai alatt minden használhatónak tetsző kö-

vet felgyűjtöttek; legalább erre utal néhány anthracit, barnaszén és kvarc-darab jelenléte, melyek semmi felismerhető célra nem szolgáltak.

Bronz-ból összesen 12 eszköz fordult elő, és pedig: 1. Egy 3,5 mm. hosszú nyilvég. 2. Egy igen kihegyezett finom szűrőszköz (9,4 cm. h.). 3. Két kétélű 6,2 és 11 cm. hosszú kés; alsó részük tóralakúvá keskenyül. 4. Egy ritka szép s 20 cm. hosszú tőr, rendkívül finom vonaldiszítéssel s a markolaton még látható szegekkel. 5. Egy 9 cm. hosszú s élén 6,5 cm. széles fejsze. 7. Sásalakú kardpenge, mely 37 cm. hosszú. 8. Egy 19 cm. hosszú hajtű. 9. Egy 15 cm. hosszú hajtű. 10. Egy igen durvaművű karperecz.

A 2., 3., 5. és 10. számú tárgyak *részről* valók s technikájukban igen gyakorlatlan mesterre mutatnak; ellenben a 4. és 7. számú tiszta bronzmű. Ősi lepedéket (patinát) egyik se kapott. És hogy itt helyben is foglalkoztak effélék készítésével, erre egy öntő mintának fele része s több, az öntésnél használt cseréptölcsér tényleges bizonyítékot képez.

A szórványos kő- és bronztárgyakkal ellentétben igen nagyszámú *csont-eszköz és fegyver* került a czölöpök közül napfényre. Első sorban a szarvas agancsai szolgáltatták ez eszközök anyagát; 200-nál több kalapács és véső gazdagítja ebből a laibachi múzeumot. Ezek némelyike a rendesnél jóval nagyobb, úgy hogy többek véleménye szerint a talaj felásásához is alkalmazhatták. Még számosabb szűrőszerszám (mint nyil-, lándzsahegy, küllőnféle tű) és ruhafogasféle került ki a szarvas agancsából és csontrészeleiből. Medve-, borz- és vaddisznó-fogak az ismert módon átfurva az ékszerkészletet gyarapíták; a disznó agyaraikat azonkívül még simítóknak, késnek is tudták használni. Nem kevésbé érdekes egy szarvas czombcsontjából készült gombolyító, mely a fonal átvonása helyein meg volt lyukasztva,

a sok használat miatt pedig jó mély barázdákat kapott.

*Cserépneműkben* is rendkívül gazdagnak mondható e hely. Valami száz ép edényt sikerült kiásni, melyeknek egy része formában, díszítésben meg egyezik a Schliemann által Trójából (Hissarlik) hozottakkal. A cserépek vastagsága 2 cm.—2 mm. közt változik; voltak óriás félhektoliteres 30,5 cm. magas és 24 cm. széles, de ismét igen kis és finom edények is. Mindannyi ügyesen van készítve, sőt az ívóparak, tálak és fazekak közt többön a jó ízlés jeleit találjuk. A trójai háromlábú, csücskös ékitesű, füles féleségek, s a svájczyi czölőpfaluk orsógyűrűi. A czifra ékesítésnek minden nemét képviselve találjuk az ujjvonástól, fel a csont- vagy bronztűvel készített s mértani szabatosággal kivitt alakokig. A mindennapi használatra szánt cserépneműek közt valóban meglepő egy kis bálvány torzója. Hasonlót talált Torma Zs. urhölgy is Tordoson Nándoron. Feje, karjai, fájdalom, elvesztek; de ruha redőzete és emlői női jellegét kétségtelenné teszik. Ép olyan idomtalan alakú, mint a trójai palládium-utánezatok. Az őslakók vallási gyakorlatainak tanujelét keresi még Deschmann abban a sok apró cseprő agyagkészítményben, mely gyermekjátéknak azért nem minősíthető, mert eltörve alig fordult bár egy is elő, holott játékszereknél épen az ellenkező történik.

Még *fakészítmények* is gyarapíták e telep egykori tulajdonosainak háztartását. Egy durva tál, egy finomul kicsiszolt csészedarab és egy kanál maradt fenn mindössze, de e kevesnek fontos művelődéstörténeti jelentősége van. A czölöpök leginkább tölgy, szil, kőris, jegenye és égerfából készültek; a fenyő ritkább s itt a lúczfenyő maradt fenn legjobban. A bükk czölöpök teljesen elrothadtak. A czölöpök átlag 20 cm. vastagok s 1—2 m. mélyre voltak leverve. Míg Svájcban a legtöbb czölőpfalu tűz áldozata lett, itt csupán a tűzhely

pörkölése ismerhető fel. Épen ez okból nem találni itt gabonaneműeket, melyek a svájczjak hamvaiba temetkezve szépen megmenekültek az elrohadástól. Itt néhány mogyoróhéj, sajmegy magja, vízi sulyom, málna, rózsabogyó makokcskái és egy páncszenesedett vadalma ismerhető fel. Épen e miatt nem sikerült megállapítani, vajjon földmiveléssel foglalkoztak-e, vagy pedig csak marhatenyésztés és vadászat divatozott e lakosoknál.

A marhatenyésztésről kétség se lehet, minthogy a vad állatok mellett háziállatok csontjaira is akadtak. A már említett szarvason kívül, melyből legalább 200 egyénre való csont találtatott itt, a jávorszarvas (*Cervus alces*) is képviselve van, a mi nagy feltűnést okozott. Egy agancsát teljes bizonyossággal sikerült konstatálni. A vad állatok rovatát gyarapítja még az őstulok (*Bos primigenius*), a bölény, hód (*Castor fiber* valami 80 állkapocscsal)

medve, farkas (ritka), borz, vaddisznó és a Rütimeyer által Svájcban felvett mocsári disznó (*Sus palustris*). Szeli-dített állat volt a tulok, a juh (szarvval ellátott féleség, 400 állkapocs), a kutya és a kecske; a kecske ritkább.

Előfordultak még madarak, halak (csuka, pontyfélék állkapcsai), egy teknős (*Emys lutaria*.) Az embert két felnőtt egyén koponyarészlete, egy gyermek koponyájának teteje és 4 végtagi csont képviselik. Említésre méltó adat még, hogy ásás közben egy római utat fedeztek fel, mely Babnagoriczáról Kremencza felé irányult. Ez a lelet hivatalva van a kórmeghatározáshoz is kulcsul szolgálni, mert míg a római uralom óta 1.5 méter vastag tőzeg rakodott le, ez út alatt az itt szóban forgó leletekig csupán  $\frac{1}{2}$  métert tesz a lerakódás. (Sitzungsberichte der phil. hist. Classe d. kais. Akademie der Wissenschaften.)

TÉGLÁS GÁBOR.

### CSILLAGTAN.

(2.) GYAKORLATI ÚTMUTATÁS CSILLAGÁSZATI MEGFIGYELÉSEK TÉTELÉRE.\* Ez a címe Konkoly Miklós akad. tag legújabb művének, melyet német nyelven írva, a jelen év tavaszán közrebocsátott. E mű a csillagászati megfigyeléseknél használt — mondhatjuk — valamennyi műszer leírását és használata módját tartalmazza, főtekintettel a mechanikai szerkezetükre. Minthogy pedig szerző a sakkörökön kívül a csillagászat kedvelőire is figyelemmel volt és általános fizikai, kémiai és matematikai földrajzi ismereteken kívül nem igen tételez fel behatóbb csillagászati jártasságot: azért helyén valónak látjuk a könyv tartalmát röviden megismertetni; talán akad egy-egy olvasónk, ki aztán a csillagászatban használt eszközöket behatóbban is meg akarja

\* Praktische Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen mit besonderer Rücksicht auf Astrophysik. Nebst einer modernen Instrumentenkunde. Braunschweig. Vieweg et Sohn kiadásában.

ismerni, és Konkoly könyvéből azt a meggyőződést is merítheti, hogy az égneke számos tüneménye a tudomány számára hasznavehetőn figyelhető meg a nélkül, hogy a megfigyelőnek nagy előtanulmányokkal és felelet költséges készülékekkel kellene bírnia.

Az egész könyv 11 fejezetre oszlik. Az első az órákkal foglalkozik, melyben szerző nem annyira az óráknak teljes szerkezetét ismerteti, mint inkább azon részeit, melyek az inga- és rugós óráknál az egyenletes járás előidézésére szolgálnak. Kimerítően szól szerző az elektromos órákról és azon berendezésekről, melyek segítségével az órák chronográffal, vagy más órákkal hozatnak összeköttetésbe, az ú. n. elektromos kontakt-készülékekről; ez közül csak a szerző által a Jürgensen akaszával kapcsolatba hozott kitűnő szerkezetet emeljük ki.

A második fejezet a libellákkal (vízi-mértékekkel) foglalkozik oly kimerítőn, mint azt még eddig sehol sem



találni. E fejezet mindenesetre igen általános érdekű, mert a libella majdnem valamennyi technikai munkálatnál elkerülhetlenül szükséges eszköz.

A harmadik fejezet már speciálisabb és a csillagászon kívül legfeljebb a mérnököket, az órásokat és azokat érdeklí elsősorban, kiknek pontos időre, illetve órájuk állásának és járásának ismeretére van szükségük, a mennyiben az időmeghatározásra szolgáló eszközökkel és az ú. n. déllőkörökkel foglalkozik. Sok egyszerű műszer van azonban itt is behatóan ismertetve, melyet nemcsak igen kevés költséggel szerezhetni meg, de a melylyel az eljárás is oly egyszerű, hogy egy két próbálgatás után a köznapi szükségletre még nagyon is pontos időt határozhat meg mindenki.

Az átmeneti és univerzál műszerek, még inkább a déllőkörök alig érdekelnek mást, mint a szakértőt. A negyedik és legbővebb fejezetben azonban a szakértő mellett ismét talál a műkedvelő is számos dolgot, mely úgy a kezdőnek, mint annak, a ki talán itt-ott már foglalkozott egyik-másik égi tünemény megfigyelésével, hasznára válik és élvezetes olvasmányt is nyújt. Mert e fejezetben tárgyalvák az ú. n. aequatoreális műszerek, mely elnevezés alá ma már jóformán valamennyi messzelátót összefoglalunk, mely nem a horizon rendszerében szilárdan (azaz egy helyen) van felállítva. Konkoly maga kezdettől fogva ilyenekkel dolgozott, minthogy az ő speciális tanulmányát képező színképi észleletek, napfoltok és protuberanciák vizsgálata kizárólag ily műszerekkel végeztetik. Könnyen gondolható, hogy, mivel ebbe a fejezetbe tartozik az 1—2 hüvelyk átmérőjű és egy csavaron meg erősíthető messzelátóktól a bécsi 27 hüvelyk átmérőjű refraktorig egyrészt és a lord Rosse 6 láb átmérőjű tükrö-reflektoráig másrészt minden alakú és nagyságú messzelátó: e fejezet már akkor is nagyon kiterjedt leendett, ha csak ez egyes típusok

leírásába bocsátkozik vala a szerző. Azonban Konkoly e fejezetben nemcsak a legkisebb részletek leírásáig megy, hanem behatóan foglalkozik azok szerkezetével, a lencsék és tükrök előállításával és csiszolásával is; sőt, a mi e fejezetet épen a nem szakemberekre nézve igen értékessé teszi, útmutatókat is ad az eszközöknek felállítására, beigazítására úgy, hogy ez után akárki, ha csak tisztában van a legegyszerűbb fogalmakkal, mint a sarkmagasság vagy földrajzi szélesség, deklináció és rektaszczenzió, nemcsak felállíthatja az aequatoreált, hanem teljesen használható állapotban is tarthatja. Azonban mindezen jó megjegyzésre és útmutatásra csak akkor jó az olvasó, ha figyelmesen átolvassa az egész fejezetet, illetve, ennek első részét, mert mindezek hol itt, hol ott említvük, a mint épen egyik-másik rész leírásának szövege jöhetnek.

Az egész negyedik fejezet 14 részre oszlik. Az első a tulajdonképi aequatoreálokkal foglalkozik, és, ha nem is chronológiai sorrendben, de a fejlődést illetőleg történetileg mutatja be a különböző javításokat, melyek a mai napig ezen műszerek szerkezetében tétettek.

A haladás mértékét nem is lehetne jobban feltüntetni mint avval a két műszerrel, melyek ezen első rész elején és a második rész végén vannak ismertetve, t. i. cambridgei (Észak-Amerika) és az új bécsi refraktor. Nem véve az elűtő méreteket egy pillanatra tekintetbe (amannak 14, emennek 27 párisi hüvelyk átmérőjű lencséje van) a két műszer közül optikai tekintetben a régiebb cambridgei semmi esetre sem áll a bécsi mögött, sőt a ki tudja, milyen mesterműveket készített Fraunhofer, hajlandó lesz az ellenkezőt hinni. De a messzelátónak egyéb részei, mint felállítása, mozgathatósága és a vele való bánásmód kényelmessége tekintetében a sokkal nagyobb bécsi műszeré az elsőség. A megvilágítás biztosabb és könnyebben kezelhető; a

szemcső vége számos mellékkészülék felvételére alkalmazott; a körök leolvasása, beállítására, a finom mozgatás vagy az óráulár-végtől, vagy lent a földön, az óraművet tartalmazó állványon történik. Szóval a mechanikai kiállítás haladása, kiválóan egyszerűbb és kényelmesebb kezelhetés szempontjából, óriási.

A fejezet többi részeiben aztán az aequatoreálok köreiről, melyek itt jóval alárendeltebbek mint a déllőkörök-nél, azok optikájáról, óraművekről, felállításuk módszereiről stb. beszél, szóval e legfontosabb segédeszközökről ama fényes felfedezések sorából, melyeket az utóbbi évtizedekben főképp a fizikai csillagászat tett, olyan behatóan és a legkisebb részletekig kiterjeszkedve értekeznek, mint azt egyetlen hasonló irányú könyvben sem találjuk. A laikust is igen sok fogja e fejezetben érdekelni. Így, hogy csak egyet-kettőt említsek, a lencseüvegek és tükrök előállításának a módja, továbbá a tulajdonképi teleszkópok (tükrös messzelátók) ismertetése, a különböző óraművek, melyekkel a messzelátókat az ég látszólagos mozgásával egyezően mozgathatjuk stb. Az aequatoreálok felállításánál az észlelési helyiségek különböző alakjainak igen érdekes összeállítását találja az olvasó. Befejezésül két kitűnően berendezett amerikai észlelőhelyet mutat be.

Mennél tovább halad szerző, annál inkább lesz könyve is szakszerűbb, a mi a dolog lényegében fekszik, mert speciálisabb czéloknak szolgáló műszerekkel kell foglalkoznia; másrészt azonban az olvasó az előzmények alapján ugyancsak könnyebben érti meg az egyes részleteket. Így az 5-ik fejezetben megismerkedhetik azon segédeszközzel, melylyel két egymáshoz közel levő égi test viszonyos helyzete határozható meg, az ú. n. mikrométerekkel. Itt is ugyanazon figyelmes kidolgozást találjuk mint az eddigiekben. Nemcsak minden eddig alkalmazott mikrométert ismerttet meg, hanem meg-

említ nem egyet, mely csak tervben maradt. E fejezethez csatolta a chronográfok leírását. Ezek lényegökben tulajdonképen egyszerű szerkezetek; csak módosított M o r s e-féle írógépek, a melyeneket a telegráf-állomásokról bizonyára minden olvasónk ismer. Ezek azonban valamely tünemény észlelésének idejét képesek hihetetlen pontossággal nemcsak feljegyezni, hanem meg is tartani.

A következő fejezet ismét általánosabb érdekű, a mennyiben a Napnak észlelésére szolgáló műszereket tárgyalja. A Nap észlelésére lehet ugyan bármely messzelátót használni, ha a Nap fényét alkalmas módon gyengítjük; de pontosabb és czélszerűbb eljárás szempontjából többféle sikeres módot és eszközt alkalmaztak a Napnak, különösen felületének észlelésére.

A 7-ik, ismét igen terjedelmes fejezetben azon eszközök vannak tárgyalva, melyek az észlelő csillagászatnak a legérdekesebb részéhez tartoznak. Ezek a spektroszkópok. Említenem sem kell, hogy e fejezet a legkitűnőbbek egyike. Konkoly nemcsak majdnem kizárólag spektroszkópiával foglalkozik és e téren elismert szakember, hanem tőle nem egy czélszerű javítás és új szerkezetű műszer származik e téren.

Az égi testek fotografozásának a módja igen fiatal. Sok más ok mellett hatott erre az is, hogy sehol annyi mechanikai és szerkesztésbeli nehézséget nem kellett leküzdeni, mint az égi testek fotografozására szolgáló műszereknél. Konkolynak neve itt is biztosíték arra, hogy a ki e műszerek szerkezetére, használati módjára nézve felvilágosítást óhajt, megtalálhatja azt a rólok szóló 8-ik fejezetben. A műszerek számához képest csekély számú eszközök közt, melyek főképp a Napnak fotografozására szolgálnak, az ógyallai fotoheliografok méltó helyet foglalnak el a csillagászatban. Különben nemcsak a felvételre szolgáló messzelátók magok vannak ismertetve, hanem az eddig

legczélszerűbbnek talált eljárások és módok is. E fejezetben foglalnak helyet a heliosztatok és sziderosztatok is, melyek segítségével, tudvalevőleg, a Napnak, illetve más égi testnek képét bármely helyen képesek vagyunk előállítani, sőt ott meg is tartani, úgy hogy állandóan egy állásban megerősített messzelátókkal is követhetjük az égi testet.

A 9-ik fejezet röviden a polariszkópokat tárgyalja, melyek annak a megítélésére szolgáló műszerek, vajjon az égi testnek saját, vagy csak kölcsönzött és visszavert fénye van-e.

A 10-ik fejezet az asztrofotométereket ismerteti, melyekkel a csillagokat fényességökre és színökre nézve hasonlítjuk össze. Ez oly tér, melyen még sok tennivaló van, melyre tehát a dilettánsok figyelmét is különösen felhívjuk, minthogy itt azok lelkiismeretes gyakorlat és szorgalmas észlelés mellett a tudománynak nagy hasznára lehetnek.

Végre az utolsó 11-ik fejezet az égi testeknek — ismét első sorban a Napnak — hőmérsékletét kipubatóló műszerekkel foglalkozik. Ez után szerző még néhány utólag tudomására jutott javítást és műszert említ fel.

Már e tartalom ismertetése is mutatja, hogy szerző könyvében a praktikus csillagászatot teljes terjedelmében felölelte; és őszinte örömmel mondhat-

juk ki abbeli meggyőződésünket, hogy az előszóban kifejtett hármast célta, t. i. hogy a csillagászati műszereket behatóan ismertesse, az ily műszerek készítőinek kielégítő vezérfontalat adjon és végre a tudományba belépőknek, meg a praktikus csillagászatra készülőknek oly könyvet adjon kezébe, melyből a műszerek egyes részeinek célját, a velők való bánásmódot megtanulja és így valóban használható és jó észleleteket tehesen: teljesen elérte. A könyv kiállítása — mint azt a szakemberek a kiadó czégről évtizedek óta tudják — kitünő és főképp kiválóan sikerült metszetekben gazdag.

Végül szabad legyen azt a reményt kifejezni, hogy e könyv a műveltebb és főképp középtanodai, meg más tanárok körében nálunk is fog olvasókra akadni, hogy hozzájáruljon azon gyakran megdöbbentő tudatlanságnak az eloszlatásához, mely nálunk a csillagászati fogalmakat illetőleg tapasztalható. Csak nemrégiben is egy nagyon elterjedt (német) napilap olvasóit azzal mulattatta, hogy a Vénusátvonulás észlelésének főcélja a protuberanciák behatóbb megismerhetése, melyek csak ilyenkor láthatók! holott annyiszor el volt mondva már e Közlöny lapjain is, hogy a Vénusátvonulás megfigyelésének főcélja a Földnek a Naptól való távolát pontosan meghatározni.

DR. L. F.

### NÖVÉNYTAN.

(3.) A VADFÜGE ÉS A JÓFÉLE FÜGE. E Közlöny múlt évi májushavi füzetében közöltük, hogy a déli vidékeken a füge „caprificatio“-ja van divatban. Az ottani nép ugyanis ráaggatja a vad fügeének („caprificus“) gyümölcsseit a jóféle füge ágaira, hogy a kaprifikusban élő apró darázsok bejuthassanak a jóféle füge gyümölcsseibe. A kaprifikálásnak sokan igen nagy fontosságot tulajdonítanak és Nápoly vidékén azt tartják a kertészek, hogy általa nemcsak 8—10 nappal hamarabb érik meg a füge, hanem a termés mennyisége is

több lesz. Azt hiszik, hogy kaprifikálás nélkül a füge elhányja gyümölcsét, mielőtt megérné. Ujabbán rájöttek, hogy a kaprifikálást eszközölő darázsok (*Cynips psenes*, Linné vagy *Blastophaga grossorum*, Grav.) azért olyan hasznosak, mert a füge virágainak beporozását eszközlik. Azonban a legutóbbi időkgig mind ez csak olyan szóbeszéd volt, a mit senkisésem igazolt pozitív adatokkal.

Ujabbán S o l m s-L a u b a c h gróf, a különböző fügefajtákat tanulmányozva, magával a kaprifikálással is

behatóan foglalkozott.\* Talán nem lesz érdektelen e műből egyet-mást elmondani, részben a mult évben közlöttek módosításául, részben a füge virágzatának bővebb ismertetéséül.

A fügefának már a régi korban két fajtáját különböztették meg, s ezeket a rómaiak „ficus“ és „caprificus“ nevekkel jelölték. A „caprificus“ vad füge-nek is neveztetik, és róla általánosan azt hiszik, hogy ez a „ficus“ vagyis a mivelt, jóféle füge az eredeti vad alakja. Ez utóbbi, valamint a kaprifikusz gyümölcse, mint tudjuk, egy teljes virágzattól származik, mely virágzatnak vaczokja serlegalakúlag felnöve, kiöblösödik. A vaczok ezen öblében ülnek a virágok. A fügefa a délibb vidékeken, úgyszólván, télen, nyáron gyümölcscsel van tele, úgy hogy évenként 2—3-szor is ad termést. A különböző időben szedett termést az olaszok más-más néven nevezik.

A kaprifikusz gyümölcse a teljes érés bekövetkeztéig kemény marad; végre kissé meglágyul és, a nélkül hogy czukortartalmúvá válnék, összeaszik, összeszárad. A kaprifikusz Nápoly vidékén háromszor hoz gyümölcsöt; az április elején érőt „mammé“-nek, a júniusban érőt „profichi“-nak és az augusztus—szeptemberben érőt „mammoni“-nak hívják. Ez a háromféle gyümölcs többé-kevésbé hasonlít egymáshoz, úgy hogy például a mammoni-t, ha ugyanazon évben be nem érve, a tél folytán rajta marad az ágon és tavasszal érik meg, szintén „mammé“-nak nevezik.

A kaprifikusz virágzata nő- és hímvirágokból áll. A nővirágok a vaczok öblét töltik ki, a hímvirágok pedig csak a vaczok nyílása, a gyümölcsnek úgynevezett csücske közelében lépnek fel. Legtöbb hímvirág található a profichi-ben, már sokkal kevesebb a mammoni-

ban; míg a mamme-ban a legtöbb esetben nincs is hímvirág.

Ezen kétféle ivarú virágok az egyes virágzatokban igen különböző időben fejlődnek ki, úgy hogy a profichi-ban a hímvirágok 1—2 hónappal később lesznek érettek mint a nővirágok, mely berendezést *protogyn dichogamiá*-nak nevezzük.

A kaprifikusz gyümölcseiben élő rovarok mindig a nővirágokba rakják petéiket, miáltal e virágocskák megduzzadnak, rendetlen alakúakká fejlődnek, virággubacsokká lesznek. A kaprifikusz nővirágai kivétel nélkül tönkremennek, ha e rovarok nem jutnak hozzájuk, mert a virágpor másképp nem kerül rájuk. Ezen apró darázsok fejlődése szorosan összefügg a kaprifikusz három ízben történő gyümölcsképződésével. A darázs petéi a mammékban kitelelnek; tavasszal kifejlödvé, mint darázsok a profichi-be bujnak, melynek nővirágai éppen ilyenkor érettek; ráülnek egy-egy nővirág bibéjére, és tojó csövével beleszúrva a bibe-szárba, egy-egy petét raknak a maghon egyetlen magrügyébe. Peterakás után a darázsok eldöglenek. A maghon a szűrés következtében, mint említettük, megduzzad, a virág nyele megnyúlik, miáltal ezen virágok a meg nem szűrt virágok fölé emelkednek, mely utóbbiak csakhamar tönkre is mennek. A profichi-ba rakott petékből június végére már teljesen kifejlődnek a darázsok. Erre az időre meg már a mammoni nővirágai érettek, a mit a darázsok mindjárt fel is használnak, azokba is belerakva petéiket. Őszkor a mammék keletkeznek, melyekbe a harmadik darázsgeneráció rakja be petéit, melyek a mammék-kal együtt áttelelnek.

Lássuk már most a jóféle füge fejlődéstörténetét. A jóféle füge gyümölcse, mint tudjuk, éréskor leves lesz; a vaczok fala meglágyul, az egész virágzat megduzzad és édes nedvvel telik meg. Nápoly vidékén legalább is két termést ad. A fügefa-ágak legalsó le-

\* Die Herkunft, Domestication und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaumes (*Ficus carica* L.) von H. Grafen zu Solms-Laubach; Göttingen.

veleinek hónaljában ülő gyümölcs a legjobb, leghamarabb megérik és a nápolyiak „*pedagnuoli*“-nak nevezik. A fentebb álló levelek tövében fejlődő gyümölcsök csak a nyár végére, őszre érnek meg és „*cimaruoli*“ néven ismeretesek. Ezek néhány kerti fajtánál csak karácsonytájt érnek meg, sőt át is telelnek. Az évi hajtások legfelsőbb leveleinek hullásakor az azoknak megfelelő oldalrügyek még fejletlenek és csak februáriusban jelennek meg, fiatal fűgét viselve, melyeket Nápolyban „*fiori di fico*“ névvel jelölnek; de ezek legtöbbszörre nem is nőnek meg, hanem még fiatal korukban lehullanak.

A jóféle füge virágzata, úgy a *pedagnuoli*-nál, mint a *cimaruoli*-nál majdnem kivétel nélkül csakis nővirágokból áll, és ha kivételesen tartalmaz is néhány hímvirágot, azok többé-kevésbé rendszeresen eltorzultak.

A kaprifikálásnál a jóféle füge ágaira aggatják a darázsokkal telt vad füge (*caprificus*) gyümölcsét, vagy pedig a kaprifikuszt egyszerűen a fűgés kertekbe ültetik. A kik e dologgal behatóbban foglalkoztak, egytől egyig azt hitték, hogy a darázsok átmenve a jóféle fűgére, ott ép olyan változást idéznek elő, mint a kaprifikuszt gyümölcsében, — és éppen ebben tévedtek.

A jóféle füge nővirágai, különösen a „*fiori di fico*“-nál, abnormis fejlettségűek, úgy hogy a kaprifikuszt mamméiról odajutó darázs soha sem tudja jó helyre rakni petéit; a *pedagnuoli*-nál meg éppen nem képes a maghont megszütni és abba a petéit berakni. Nem tudni miért, de csakis a bibén láthatók szúrások. A melyik bibén szúrás van, az tele is van hímporral; mivel pedig a *pedagnuoli*-knak ilyenkor éppenséggel nincs is hímviráguk: a virágpor csakis kívülről jöhetett, még pedig a kaprifikusztól a darázsokkal.

A *fiori di fico*-ban nincs hímpor, mert ezeket a mame-galyak felrakása által kaprifikálják; — a *mamme* pedig, mint tudjuk, tisztán nővirágú szokott lenni.

A kaprifikált *pedagnuoli* számos magot fejleszt, de csakis akkor, ha a beporozást a darázsok közvetítik. Ennélfogva a kaprifikálásnak az a célja volna, hogy a vad füge virágaiból való virágpor a darázsok által könnyen vitethessék át a jóféle füge virágaira, melyek, mint említettük, majdnem kivétel nélkül csak nőneműek.

Ismert dolog, hogy a be nem porzott virágok rendszeren gyorsan elvirágoznak és lehullanak. Úgy látszik, hogy a fűgénél idők folytán ez megváltozott; legalább a hímvirágnélküli *mammé*-val kaprifikált profichi-k, noha nem porzódnak is be, még sem hullanak le, hanem szabályszerűen kifejlődnek, megérik. Ehhez hasonló esetet ismernek már a kertészek; hiszen van már számos magnélküli gyümölcsfajta.

A kaprifikálásnak tehát, *Solms-Laubach* szerint, most már alig van haszna. A kaprifikálás alkalmasint még abban az időben kezdődött, mikor a fűgének még nem volt meg az a tulajdonsága, hogy beporozás nélkül is jól megérjék. A természetőket bizonyosan az a tapasztalat vezette erre, hogy a darázsok, vagy az ezeket szolgáltató kaprifikuszt hiánya mellett, sok füge lehull és csökken a termés. Tehát akkortájt a kaprifikálás szükséges és hasznos volt; ma azonban a füge megérleli gyümölcsét a nélkül, hogy nővirágainak be kellene porzódnia. De hogy ez a tulajdonság az egyik vagy a másik fajtánál mennyire állandó, azt nehéz volna kikutatni. Ma a kaprifikálásnak tehát alig van becése; csupán azt bizonyítja, miképp változnak meg idővel a kultivált növények egyes tulajdonságai.

*Solms-Laubach* azon felfogása ellenében, mely szerint a vad és jóféle füge két fajta, melyek közül az utóbbi az előbbiből a mívelés hatása alatt keletkezett, legújabbban *Müller-Fritz*\* azt igyekszik kimutatni, hogy, mint azt már *Linne* kifejezte,

\* *Kosmos* VI. (1882.) 5. füz. 342. l. és *Bot. Centralbl.* XI. köt. 384. l.

a kettő egymáshoz tartozó, egymást kiegészítő alak, olyan formán, hogy a kaprifikusz a hím, a szelid füge pedig a nőt képviseli. Hogy a kaprifikusz és a füge nem tekinthető két külön fajtának, Müller szerint már abból is kitűnik, hogy az utóbbi csupán nővirágokat fejleszt, melyeket csak a darázs-nőstényektől a kaprifikuszból hozott virágpor termékenyít meg, míg viszont a kaprifikusz magában véve majdnem egészen terméketlen. A kaprifikusz három egymásutáni virágnezedeke közül a mammé-k, tisztán nőneműek lévén, magvat nem fejlesztenek és csupán arra valók, hogy a második virágnezedekeknek, a profichi-nek szolgáltatassák a darázsokat. Ezek a profichi-ben csak a női virágokat találják kifejlődve s azokba rakják petéiket, mi által e virágok többnyire tönkremennek. Csak sokkal később fejlődnek ki a profichi-ben a hímvirágok s bennök a virágpor, de ez ugyanazon virágzat nővirágaira nézve már nincs jelentőséggel, hanem a darázsok által átvitetik egyrészt a jóféle füge nek majdnem kizárólagosan női virágzataiba, a leendő gyümölcsseibe, a hol ennek következtében termékenyítés és magképződés létesül, másrészt pedig a kaprifikusz harmadik virágnezedekeibe, a mammoni-ba. Ezekben tehát szintén végbemegy a beporozás, de csekély eredményyel, a mennyiben a számos virág daczára két mammoni-ra egy kifejlődött mag esik.

Egy másik fontos körülmény, mely szintén a mellett szól, hogy a kaprifikusz és a jóféle füge nem két külön fajta, hanem egyazon növény egymáshoz tartozó, egymást mint hím és nő kiegészítő alakja, az, hogy a jóféle füge magjait elvetve, belőlük kaprifikusz és

jóféle füge fejlődik, nem pedig keverék-alakok, mint azt különböző fajták, vagy fajok ivari egyesülésénél tapasztaljuk.

A fügefafa ezek szerint kétlaki növény, miként a fűzek, és a kender. A hímje az úgynevezett vadfüge, vagyis a kaprifikusz, a nősténye pedig a mivelt, vagy jóféle füge. Ezt elfogadva, megértjük, hogy miért terméketlen a kaprifikusz, és miért hoz bőven magot a jóféle füge. Amaz hím-, emez pedig nőalakja ugyanazon növénynek. Hogy azonban a kaprifikusz is hoz néha magot, ez olyan körülmény, melyet más kétlaki növénynél is találunk és abban áll, hogy a hímalakon néha egyes nővirágok, a nőalakon pedig egyes hímvirágok is fellépnek. A fügefafa, mint kétlaki növény, kitűnően van alkotva; biztosítva van ugyanis nála a füge-darázsok által való idegen beporozás, valamint az elterjedése is, a mennyiben a magban bővelkedő gyümölcsök, a madaraknak kedves eledelök, és így nagy területekre hordatnak szét. Nem lehet azért csodálni, ha a füge új vidékekbe való előnyomulásánál sikeresen lép fel. Sőt azon berendezés, mely szerint a hím alakján, a kaprifikusz profichijé-ben nővirágok fejlődnek, szintén javára válik és arra való, hogy e virágokban a füge-darázsok tovább tenyészhessenek azon ideig, melyben a profichi hímvirágjai is megérnek, így szolgáltatva azt a virágport, melyet a darázsok átvisznek a jóféle füge, vagyis a füge női alakja nővirágaira és azokat megtermékenyítik.\*

SZABÓ FERENCZ.

\* Nem lenne érdektelen az itt előadott szempontok alapján a helyenként hazánkban is mivelt fügeket tanulmányozni.

KLEIN GYULA.

### TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

11. *A m. tud. Akadémia III. osztályának* április 23-iki ülésén ismét több érdekes előterjesztés történt.

Az első előterjesztést N e n d t v i c h K á r o l y rendes tag tette, felolvasván „a budai János-keserűvíz vegyelemzéséről” szölv

dolgozatát. Az elemzésből kitűnik, hogy ez a keserűvíz a többi budai keserűvíztől több tekintetben különbözik. Nevezetesen nagyobb keserűső-tartalommal bír, a mennyiben 1000 súlyrész vízben mintegy 28 rész keserűsőt tartalmaz, míg pl. a Hu-

nyady János-keserűvizben csak 22, a Rákóczy-keserűvizben csak 23 rész keserűsödik. E mellett aránylag csekélyebb mennyiségben fordulnak benne elő a hascsikarást okozó alkatrészek, különösen a glaubersó; ellenben sok benne a szabad szén-sav, mi által használatánál a gyomorra és a belekre üdítő és erősítő hatást gyakorol.

A második előadó, L e n g y e l B é l a lev. tag hasonló tárgyú dolgozatot mutatott be „a parádi timsós vizek és a Clarisse-forrás-vegyelemzéséről.” Az elemzés eredményeiből kiemelendő, hogy a parádi timsós és az Ilona-völgyi timsós vízben nagymennyiségű vas és alumínium fordul elő és pedig kén-savas sók alakjában. Az Ilona-völgyi timsós vízben azonkívül sok gipsz is mutatkozik. Ezekben a vizekben oly alkatrészek is találhatók, a melyek orrosságul használt ásványvizekben különben csak ritkán fordulnak elő; ilyen a réz és az arzén; továbbá jelentékeny mennyiségű szabad kén-sav. E forrásvíz kémiai alkataból kiderül, hogy az nagy mértékben képes a bőrt izgatni, azért a parádi timsósfürdőnek nagy híre verődött gyógyító hatása nem pusztá hiten alapodott; hanem valóban e ritka kémiai alkotó részeknek a tulajdonságában rejlik.

A Clarisse-forrás vize a földes égvényes vasas savanyúvizek közé sorozható. Efféle ásványvizekben nálunk ugyan nincs hiány, de Parádra, mint fürdőhelyre nézve, e forrás nagy nyereség. A parádi timsós fürdőt többnyire éppen oly betegek látogatják, a kiknek a vasas savanyúvizet ivókúrára rendelik; eddig ott e célra palackokban importált, idegen vasas vizeket használtak. Ezen a bajon most a Clarisse-forrás által segítve van. Parádnak most már vasas savanyúvize is van, mely kémiai alkataból fogva az ottani gyógyítás keretébe nemcsak beleillik, hanem valóban élénken érzett hiányt is pótol.

Ezután K r e n n e r J ó z s e f lev. tag „a gróf Széchenyi Béla kelet-ázsiai expedíciójának nefritjeiről” értekezett. Széchenyi Béla gróf Kelet-Ázsiából igen érdekes nefrit-gyűjteményt hozott magával, melynek darabjait részint ő, részint kísérője Lóczy Lajos leginkább Felső-Birmában gyűjtötték. Fischer freibergeri tanár, ez ásványoknak legalaposabb ismerője, a gyűjteményt megvizsgálván, annak egy részét nefriteknek, nagyobb részét azonban jadeiteknek határozta meg. Az egész gyűjtemény utóbb ajándékképen a m. n. múzeumba kerülván, értekező a Fischer által jadeiteknek tartott darabok közül különösen a kristályos válfajokat újra megvizsgálta és azt találta, hogy azok nem jadeitek, hanem mind nefritek. A polározó mikroszkóppal megejtett vizsgálataiból kiderült, hogy e

kristályos tömegek a vasban szegény diopsidekhez sorozandók.

Erre több csillagászati tárgyú előterjesztés következett K o n k o l y M i k l ó s lev. tag részéről, a ki először is „egy új alakú spektroszkóp” leírását mutatta be. Ennek a készüléknek kiváló jó oldala abban áll, hogy nagy szóró képessége van és hogy a messzelátó látásmezejének közepén feltűnő fénysugarak az eltérítés minimumában állanak. Azután előadta „Néhány szó az üstökösök kémiai alkotásáról, párhuzamban a meteoritekkel” című értekezését, melyben adatokat nyújt az üstökösök és hullócsillagok azonos eredetének bebizonyítására. Végre ó-gyallai obszervatóriumában tett csillagászati megfigyeléseit közölte, melyek részben az 1882. május 17-iki napfogyatkozásra is kiterjednek.

Ugyanaz beterveztett a Gothard-testvérek herényi obszervatóriumából kikerült két dolgozatot, nevezetesen G o t h a r d S á n d o r részéről „Adatok Jupiter és Mars fizikájához” című értekezést, a Jupiter felületének 18, Mars felületének 6 sikerült rajzával együtt, — G o t h a r d J e n ő részéről pedig „Spektroszkópi megfigyelések a herényi csillagvizsgálóban 1882-ben” cím alatt több rendbeli észleletet; így 144 álló csillag megfigyelését, spektrumaik leírásával és méréseivel.

Végre S z a b ó J ó z s e f osztálytitkár bemutatta M a r t i n L a j o s lev. tag matematikai értekezését „A complex függvényekről”, mint folytatást a múlt ülésen a complex mennyiségekről tartott előadásának.

Ugyancsak az osztálytitkár bejelentette, hogy a III. osztály Értesítőjében leendő kinyomatás végett két dolgozat érkezett be: „A fillokszéra és a téli hideg” H o r v á t h G é z a lev. tagtól és „Adalékok a gubacsdarazsok faunájához a Magyar Birodalomban, különösen Budapest környékén” P a s z l a v s z k y J ó z s e f tanártól.

12. Mezőgazdasági Szemle. E czimen indult meg f. év április havában Magyar-Óvárrott Cserháti Sándor és Dr. Kosutány Tamás gazd. akadémiail tanárok szerkesztése mellett egy gazdasági havi folyóirat, melyre mezei gazdálkodással foglalkozó tagtársaink figyelmét felhívni el nem mulaszthatjuk. E folyóirat a gazdasági szakirodalom terén a jelenkor színvonalán álló tudományosabb irány mivelését tűzte ki feladatául, és e tekintetben nálunk valóban hézagpótló. Elmultak már azok a boldog idők, a mikor elég volt, ha valaki a százados szokásokhoz híven úgy, a hogy, megmivelte földjét; a többit pedig a sorsra, az időjárásra bízta; a mezőgazdaság ma már valóságos tudomány s a gazdálkodó, ha boldogulni és más termelőkkal versenyezni akar, a tudományos képzettséget és a természettudományok viv-



mányait ma már sehogy sem nélkülözheti. Az idők követelményének megfelelően haladni akaró magyar gazdaközöségnek kíván a „Mezőgazdasági Szemle“ szolgálni, szem előtt tartva mindig a gyakorlati élet szükségseit, a nélkül, hogy száraz elméletek és elvont tudományos kérdések fejtegetésébe bocsátkoznék. Erről tanuskodik már az első füzet, mely Dr. Rodiczky Jenő és Thallmayer Viktor, magyar-óvári tanároktól és a két szerkesztőtől hoz eredeti közleményeket; erre érdekes külföldi lapszemle következik; végre az irodalmi rovat több magyar, német és francia gazdasági szakmunka ismertetését hozza. A szerkesztők az olvasókhoz intézett bevezető soraikban felkéri a gazdákat, hogy gazdasági ügyeik bajaikról őket értesítsék és a „Kérdések“ rovatát mennél gyakrabban keressék fel. „Mi csak örvendeni fogunk, — így végzik e sorokat — ha önzetlen tevékenységünk által gazdátársaink bizalmát és becslését kiérdemelni szerencsések lehetünk.“ — A minden hó 15-ikén megjelenő folyóirat előfizetési ára egész évre 5 frt., mely a „M. Sz.“ kiadónálához, Magyar-Óvárra küldendő.

13. A kolozsvári orvos-természettudományi társulat természettudományi szakülésén, április 27-ikén, a következő tárgyakról tartattak előadások:

A b t A n t a l egyetemi tanár „Interferencia-csíkok a színekben“ című értekezésében egy módszert ismertetett, melylyel az interferencia-csíkokat átmenő és visszavert fényben úgy szubjektíve, mint objektíve igen jól és szépen lehet észlelni. A szubjektív észleléshez egy spektroszkóp és két üveglemez szükséges. Ha a fehér fény használatánál, mint a Talbot-féle csíkok észlelésénél szokás, két egymáshoz szorított üveglemezt a spektroszkóp szemlencséje elé tartunk, úgy, hogy az egész lencsét elfedjék, akkor egymás közt és a réssel párhuzamos fekete csíkok észlelhetők a színek egész hosszában. A csíkok vastagsága és egymástól való távolsága a két üveglemez közti légréteg vastagsága szerint változik, a mit nyomással tetszés szerint idézhetünk elő. Az objektív észlelésnél koronaüveg-prizmával állítjuk elő fehér ernyőn a Nap tiszta színeképét, s ha azután lencsével összegyűjtjük a színes sugarakat egy, az ernyő és a prizma közt fekvő pontban, és ha a sugarak egyesülési körébe állítjuk a két egymáshoz szorított üveglemezt: akkor a lemezeken áthaladó sugarak színeképén sötét csíkok észlelhetők. Ha a függőleges állásban lévő üveglemezek felső széléhez vízben, vagy más folyadékban áztatott itatós papirost tartunk, azonnal eltűnnek a fekete csíkok, a mint a légréteg a beszívargó folyadék által kiszorítottatik; de a folyadék elpárolgása után ismét előállanak.

S c h a a r s c h m i d t G y u l a egyetemi tanársegéd szövettani észrevételeit terjesztette elő dr. Lőte József „*A Nerium oleander hatásáról*“ című dolgozatára vonatkozólag (Kolozsv. Orv. Term. Ért. VII. (1882.) Orv. szak, 3. füzet). Kiemelte, hogy Lőte „*az oleánder szöveti alkata*“ című fejezetet majdnem egészen önállóan dolgozván, nem is szerezhetett tudomást azon adatokról, melyek a Nerium anatómiájáról immár ismeretesek; azért, az irodalom felhasználásával, pótlásokat és helyreigazításokat csatol e részhez. Ezek főleg a phloem- és a xylemrész összetételére, a paraképződésre, a cambiumra, tejszövetekre és a tejnedv előfordulására vonatkoznak.

P a r á d i K á l m á n tanár egy egész sorozatot mutatott be a kolozsvári határon gyűjtött *Pelias berus* és *Tropidonotus tessellatus* kigyófajokból. Tárgyalta másodlagos ivarjellemeket s azon nézetének adott kifejezést, hogy a *Pelias berus* L. vagyis a kurta kigyónak az irodalomban már régtől fogva szereplő két válfaja (*Prester* és *Chersea*) tulajdonképen nem válfajok, hanem a fekete s általában sötét alapszínű *Prester*-ek mind nőstények, ellenben a vörhenyes-szürke s illetve világosabb alapszínű *Chersea*-k mind hímek. A tojásból kikelt fiatalok átlagvéve vörhenyes színezetűek; háti színrajzaik világos szépiaszíntiek. A színezettségbeli eltérések koruk haladtával és különösen az ivarérettség beálltával következnek be. A *Tropidonotus tessellatus*, *Laur.*, vagyis a koczka-siklókból szintén bemutatott különböző kortájakat és színezetűeket; az ivarérett példányok közt volt egy 87 cm. hosszú nőstény. S végül eredeti észleletek alapján körvonalazta és fejtegette e kigyók lelethelyeit és táplálkozásbeli viszonyait.

K o c h A n t a l egyetemi tanár „*Vivianit-kristályok új termőhelye*“ czímen ismertette a vivianit, vagyis a foszforvas vasnak ez ideig tudott bel- és külföldi termőhelyeit. Azután előadta, hogy két év előtt két áttetsző, kékeszöld, feltűnő szép vivianit-kristályt kapott *Vöröspatakon* létekor *Gundhardt* gyógyszerésztől. Előadó, több kifejtett oknál fogva, igen valószínűnek tartja, hogy azok *Vöröspatakról* valók. A kristályokat bemutatta. Nem teljesek ugyan, mert egyik végükön oda voltak növe a telérben s a ferde átszögellő véglapja irányában, melyben ez ásvány kitűnően hasad, egy részök le van hasadozva; de azért a kisebbiken a kristály-kombináczióknak minden egyes alakja jól meghatározható; az egésznek hossza 20 mm., szélessége 10 mm. és vastagsága 6 mm. Az aljához sárgásfehér, hasadás-lapoktól fénylő, sósavval erősen pezsgő, szemcsés mészpát van tapadva; a nagyobb kristálytöredéken szintén olyan mészpát, s ezen alul valami fehér, sósavval

nem pezsgő, kaolinná mállott telérekzet látható, gyéren behintett parányi pyrit-szemcsékkel; mindezek olyan ásványok és telérekzetek, a melynek a vöröspataki telérekben közönségesek.

Medgyesy Béla „*az erdélyi porfirokról*” értekezvén, Erdély különböző pontjairól, 12 helyről, összesen 26 közetet vizsgált meg górcsővi és lángkísérleti úton. Az alapanyag, szöveti szerkezetére nézve, mikrokristályos; ritkábban mutatja az üveges kiképződés nyomait. Megkülönböztet kvarcporfirokat, tulajdonképeni felzítporfirokat és porfiriteket. Alapanyaguk sokkal nehezebben olvad, mint a kiváltott földpátkristály, a mi arra mutat, hogy az alap-

anyaghoz több-kevesebb kvarcz is van keveredve.

Székely Bendeguz, okl. tanárjelölt, a *Diaptomus* és *Cyclops* petebarázdolódásáról értekezett. Végeredményül kimondja, hogy a Diaptomusnál és a Cyclopsnál a petebarázdolódás teljesen egyenlő és, legalább kezdetben, nem felületes, hanem a barázdák mélyek és a tápláló-peteszek, mely az egész petében mintegy eloszolva fordul elő, a barázdolódás folyamatában válik külön a képlő-peteszektől. A sokszorosan oszlott egysejtű petéből egy gömbhüvelyt alkotó sejtréteg keletkezik: a blastoderma, mely a tápláló-székkel megtöltött barázdolódási üregt zárja körül.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

*Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről*

### III. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1883, április 18-ikán.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár felkéri a választmányt, hogy a pénztár megvizsgálására az alapszabályok értelmében bizottságot küldjön ki. — A választmány a pénztár megvizsgálására Klein Gyula és Fröhlich Izor urakat kéri fel.

Titkár előterjesztve, hogy a chemiai és kohászati pályázatra vonatkozó tervezetek és ajánlatok benyújtásának határideje április végével lejár, kéri a választmányt, hogy azoknak megbírálására bizottságot nevezzen ki. — A választmány a beérkezendő pályázatok megbírálására a chemiai bizottság tagjait, Than Károly, Lengyel Béla, Say Móricz és Wartha Vincze urakat kéri fel, — azzal a hozzáadással, hogy a bizottság, Than Károly elnökle alatt megalakulván, magát a szükséghez képest más tagokkal is kiegészítheti.

Titkár előterjeszti a forgó tőke pénztári állását márczius hónapban. — Tudomásul van.

Titkár jelenti, hogy a Könyvkiadó Vállalatnak 1348, a Füzetes Vállalatnak pedig 1275 aláírója van. Ez utóbbinak első évnegyedi füzeté, Antal Géza és Ring Armin előadásával április első felében szétküldetett. — Tudomásul szolgál.

A múlt választmányi ülés óta a könyvtárba a következő ajándékok érkeztek: Borászati törzskönyv az 1883-ik évre; az orsz. borászati kormánybiztos ajándéka; — Bäder-Almanach, Bene Rudolf ajándéka;

— A budapesti kir. orvos-egyesület 1882-iki évkönyve; az egyesület ajándéka; — Két állatorvosi nyomtatvány a múlt századból; Tatár Mihály ajándéka; — Haller Béla, Die Organisation der Chitonen der Adria II.; szerző ajándéka; — Horváth Géza, Az Eremocoris-fajok magánrajza, — Sur les migrations des pucerons; szerző ajándékai; — Siegmeth Károly, Az észak-keleti Kárpátok; szerző ajándéka; — Fényes Dezső, Tánczoló asztlak és kopogó szellemek; szerző ajándéka. Azonkívül elhunyt tagtársunk, Tomsich István min. főmérnök egy térképgyűjteményt és több geográfiai munkát hagyományozott a társulatnak. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt vál. ülés óta 6 tagtárs elhunytáról értesült; elhunytak: Ádám Károly, kasznár Rittbergen; Buzáth Kajetán, gyógyszerész Beregszászon; Falvai Bernát, orvos Miskolczon; Fodor Ferencz, tanító Szegeden; Keller Gyula, gyógyszerész Eszéken; Pollacek Aquinás, segédlelkész Parnón. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépésöket bejelentették 9-en. — Tudomásul van.

Az új tagokul ajánlottak nevei felolvastattak és mindannyian, száma 22-en, megválasztattak; velők a tagok létszáma, a veszteségeket levonva, 5657-re emelkedeti, kik között 128 alapító és 97 hölgy van.

## III. SZAKÜLÉS.

1883, április 18-ikán.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

7. Dr. Illosvay Lajos „A kémiai rokonság és a thermochemiáról“ tartott referáló előadást. A chemia, mint tapasztalati tudomány, alig száz éves öntudatos működésével két nagyobb probléma megoldására és evvel kétségkívül arra a célra törekedik, hogy a chemiát az exakt tudományok rangjára emelje. Egyik feladatát az anyag kvantitatív vizsgálata, másik feladatát pedig a kémiai energia mérése képezi. Az előbbinek módszerei már jól ki vannak dolgozva; ez utóbbié azonban még csak első kezdetükben vannak. Újabb időben a mechanikai munka és az a közben kifejlődő meleg a buvárokat arra a gondolatra vezette, hogy a kémiai átalakulásnál keletkező melegekből a kémiai energia nagyságára következtessenek. A kémiai egyesülésnél fejlődő meleg pontos mérése ennél fogva a chemiának egyik lényeges feladatát képezi. Evvel foglalkozik a thermochemia; Favre, Silbermann, An-

drew, Berthelot és Thomsen kísérletei és pontos mérései ennek alapját már megvetették. Előadó áttekintését nyújtotta az idevágó buvárlatoknak, összegezte azoknak főbb eredményeit és általában képét nyújtotta az idevágó mozgalmaknak. Igaz, hogy a thermochemia vívmányai dacára sem tudunk sokkal többet a kémiai rokonságról, mint azelőtt, de annyi bizonyos, hogy a kémiai energia meghatározása céljából megejtett vizsgálatok eredményeinek segélyével számos jelenséget okoszerűbben bírnunk megmagyarázni, mint azelőtt, és hogy a thermochemiai mérések egyszersmind a kémiai mechanika alapját vetették meg, mely hivatva van a kémiai átalakulás legfőbb, legnevezetesebb eseteit és a kémiai súlyviszonyok törvényeinek legfőbb feltételeit akként megmagyarázni, a mint azt az exakt tudománytól elvárni lehet. (Bővebben közöljük.)

**A Forgó Tőke pénztári kimutatása**  
1883. évi április végén.

Megnevezés	1882		1883		Megnevezés	1882		1883	
	frt.	kr.	frt.	kr.		frt.	kr.	frt.	kr.
<b>Bevétel.</b>					<b>Kiadás.</b>				
Maradék a megelőző évről	2503	74	4058	92	Alapítványul iratott .	1000	—	2000	—
Alapítványi és takarékpénztári kamatok . . .	294	03	320	68	Bútorokra . . . . .	12	60	—	—
Oklevelek díja . . . . .	258	50	376	—	Fára, világításra . . . . .	167	74	159	76
Helybeli tagdíj a folyó évre . . . . .	3312	—	3469	50	Házbérre . . . . .	418	50	418	50
Vidéki tagdíj a folyó évre . . . . .	3185	—	3246	50	Irodai költségre . . . . .	7	69	16	67
Tagdíjhátralékok . . . . .	541	—	526	—	Könyvtárra . . . . .	1043	44	814	35
Előrefizetett tagdíjak . . .	74	—	72	—	Irói díjak s népsz. előad.	1072	64	1067	73
Előfizetések és eladott kiadványok . . . . .	513	10	389	35	Szerkesztők tiszteletdíja .	110	—	120	—
Füzetes Vállalat . . . . .	753	45	598	55	Közlöny kiállítására . . .	1966	74	2042	26
Hirdetések . . . . .	148	—	—	—	Füzetes Vállalatra . . . . .	143	—	318	61
Vegyesek . . . . .	14	73	28	99	Kisebb nyomtatványokra	113	05	197	—
<b>Összesen</b>	<b>11597</b>	<b>55</b>	<b>13086</b>	<b>49</b>	Oklevelek kiállítására . . .	41	70	57	60
					Tiszti személyzetre . . . . .	1595	47	1603	88
					Szolgák fizetésére . . . . .	375	—	380	—
					Postaköltségre . . . . .	86	88	69	88
					Hirdető mellékletre . . . . .	91	83	—	—
					Vegyes kiadásokra . . . . .	152	16	133	23
					Rendkívüli kiadásokra . . .	98	40	224	—
					Pályakérdésekre . . . . .	300	—	—	—
					<b>Összesen</b>	<b>8796</b>	<b>84</b>	<b>9623</b>	<b>47</b>

LEUTNER KÁROLY s. k., pénztárnok.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

(—) KÉRELEM A KIR. JÓZSEF-MŰEGYETEM VOLT HALLGATÓIHOZ. — A kir. József-műegyetemen a jövő 1883 $\frac{1}{4}$ -iki tanév

ünnepies megnyitásakor ki fog adatni mindazon volt hallgatók teljes névjegyzéke, kik e műegyetemre, vagy annak anyainté-

zetére (a kir. József-ipartanodára) az 185 $\frac{1}{3}$  és 188 $\frac{2}{3}$  tanévek között mint rendes hallgatók be voltak iratkozva. — E hatalmas névlajstromban, mely közel 4500 névre fog terjedni, az illető hallgató neve után születés helye és éve, végül jelenlegi állása vagy foglalkozása fog előtűntetve lenni.

Hogy ezen több tekintetben rendkívül érdekes statisztikai kimutatás, különösen pedig annak legutolsó rovata, mely a jelenlegi (1883) állásra vagy foglalkozásra vonatkozik, lehetőleg teljessé tétethessék, föl-

kérem mindazon urakat, kik e műegyetemnek vagy a volt József-ipartanodának a mondott években habár csak egy féléven át is reáides hallgatói voltak s habár a technikai pályától mindjárt eleinte megváltak is, szíveskedjenek jelenlegi állásukról vagy foglalkozásukról alólírottat legkésőbb f. évi június 15-ig (Múzeum-körút 8. szám) pár sorban értesíteni.

SZILY KÁLMÁN,

a kir. József-műegyetem e. i. rektora.

#### KÉRDÉSEK.

(18.) Egy fehér, külsőleg palás krétához hasonló kőzet itt Tokaj-Hegyalján nagy mennyiségben van; én azt valamitéle kovasavnak tartom és nem kaolinnak, mint talán gondolható volna. Ezen nézetemben avval a kéréssel járlok a Term. tud. Társulat-

hoz, szíveskedjék véleményét mondani, vajjon nem volna-e az alkalmas üveggyártásra?

FR. J.

(19.) A köszméte- és ribiszkebokrokot tönkretéző, apró, zöldesfekete hernyót mivel és miként lehetne elpusztítani? T. M.

#### FELELETEK.

(13.) Minthogy 100 m. hosszú 4 éves *Maclura aurantiaca* kerítésem van, arról tapasztalásból a következőket állíthatom: Jobb a magot mindjárt az eleven sövénynek szant vonalba vetni, tehát nem ültetni át, mert így gyorsabban és erőte jesebben fejlődik. Gyökere ugyanis nem ágazik szét, hanem, mint a petrezselyemé, egy vastag szálaban hatol lefelé s a két évesé 50—80 cm. hosszú, a mit átültetéskor rövidebbre kell metszeni, s éppen ezen metszést nálam több évig megsínlette. Nálam egy vonalban 15 cm.-re állnak egymástól. Az első évben 10, a másodikban 20, a harmadikban 30 cm.-re visszametszettem, min-k következtében a földtől kezdve oly sűrűn elbokrosodott, hogy már most igaznak tapasztalom a hirdetőik azon állítását, melyszerint a *Maclura* védelmi célból a legjobb eleven sövény, mert legsűrűbb és vékony, erős, éles töviseivel minden állatot visszariaszt. Azonkívül fényes, haragoszöld levélzete, melyet hernyó, tudtommal, nem bánt, kellemes látványt is nyújt.

Narancsalakú és nagyságú gyümölcsét őszszel egy ládában össze kell törni és a pinczébe helyezni, hol az tavaszig lekvárrá rohad. Ekkor rostával vízben kimosuk és áprilisban (nem előbb, mert könnyen elfagy) elvetjük. 100 gyümölcs ad 1000 méterre való magot. Gyümölcsöt minden évben kaphatni Gally Gyula jegyzőnél B.-Csabán, kész csemetéket pedig a békésmegyei gazdasági egyesület fakertészetében ugyanott.

MOKRY SÁMUEL.

(15.) Más barlangokról is ez a vélemény volt elterjedve, hogy vízük nyáron hideg, télen pedig meleg; azonban a hőfok-

mérések ezt tévesnek bizonyították. A jó pinczét is nyáron hidegnek, télen meg melegnek találjuk, de ez csalódás, mely onnét származik, hogy nyáron nagyobb melegből, télen pedig nagyobb hidegből megyünk oda. A hőmérő vagy állandó hőfokot, vagy a vélt változásnak éppen-ellenkezőjét szokta mutatni. Lehet, hogy a sziliczei barlang vizénél is hasonló eset forog fenn.

SCH. A.

(16.) A tapasztalat azt bizonyítja, hogy több mint 500<sup>o</sup>-kal való felmelegítés sem változtatja meg a testek súlyát, ha a mérésnél minden hibát okozó körülményt elhárítunk. Ezt azonban csak különös vigyázattal lehet elérni, A meleg test levegőben, közönséges módon mérve, könnyebbnek látszik, a mit a meleg miatt föllépő, felfelé irányuló légáram okoz. SCH. A.

(17.) A feleletet bajos olyan általánoságban megadni, mint a kérdés fel van téve. Az érdeklődők talán meg tehetnék a próbát.

SCH. A.

(18.) A beküldött fehér kőzet nem más, mint az ú. n. csiszoló pala, és legnagyobb-részt kova-moszatok (Diatomák) kovapánczéljából áll. Grittner Albert műegyetemi gyakornoktól végrehajtott elemzése a következő eredményt adta. Van benne:

Víz . . . . .	9.42%
Kovasav . . . . .	84.18 "
Vas-alumíniumoxid . . . . .	4.52 "
Káliumoxid . . . . .	0.30 "
Nátriumoxid . . . . .	0.79 "

Mint ebből látszik, ez anyag üveggyártásra, kvarcz helyett, nagyon is használható.

W. V.

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

## A M. KIR. KÖZFONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

### 1883 ÁPRILIS HÓBAN

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	7h	2h	9h	közép	
	reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		reggel	d. u.	este		
1	748.9	750.2	752.6	750.6	5.5	11.7	6.6	7.9	4.2	5.1	3.8	4.4	62	50	53	55	
2	55.5	54.0	53.7	54.4	3.4	10.6	5.1	6.4	2.9	2.4	3.3	2.9	50	25	49	41	
3	53.7	52.6	52.4	52.9	3.0	13.7	8.3	8.3	3.8	2.7	3.6	3.4	68	23	45	45	
4	50.4	48.1	48.1	48.9	6.6	14.9	11.6	11.0	4.1	3.6	4.5	4.1	57	29	44	43	
5	49.0	49.5	53.6	50.7	5.6	8.8	2.3	5.6	4.4	2.0	2.9	3.1	65	24	54	48	
6	54.7	53.6	53.5	53.9	1.8	7.3	2.8	4.0	3.2	2.5	3.1	2.9	60	33	55	49	
7	52.8	51.9	53.6	52.8	2.0	8.1	3.1	4.4	2.9	2.6	5.0	3.5	54	33	38	58	●
8	54.0	53.7	54.9	54.2	5.2	10.5	8.0	7.9	4.7	4.8	4.5	4.7	71	51	57	60	●
9	54.6	53.6	52.3	53.5	6.8	11.6	8.8	9.1	4.8	5.2	5.8	5.3	66	51	69	62	●
10	48.4	45.0	42.5	45.3	6.7	8.7	8.3	7.9	6.1	7.1	5.8	6.3	83	86	71	80	●
11	43.0	43.5	44.4	43.6	7.0	9.1	6.9	7.7	6.2	5.7	5.4	5.8	82	66	73	74	●
12	43.2	43.0	43.5	43.2	5.8	9.9	8.8	8.2	5.9	6.5	6.2	6.2	87	71	73	77	●
13	43.1	41.9	41.4	42.1	6.6	10.3	8.8	8.6	5.4	4.7	5.1	5.1	74	51	60	62	●
14	42.1	41.9	42.8	42.3	4.6	7.9	6.8	6.4	5.7	5.6	6.1	5.8	90	71	82	81	●
15	42.9	44.0	45.7	44.2	5.1	10.8	6.8	7.6	4.7	4.6	4.3	4.5	73	47	59	60	
16	47.0	46.6	47.7	47.1	5.0	12.2	10.3	9.2	4.5	3.9	6.9	5.1	69	37	74	60	
17	49.5	50.0	51.0	50.2	9.1	14.7	8.5	10.8	6.9	5.7	5.0	5.9	80	47	60	62	
18	52.3	50.7	49.7	50.9	6.2	14.8	11.6	10.9	5.5	5.0	5.7	5.4	78	40	56	58	
19	49.2	47.9	46.0	47.7	8.2	12.5	10.0	10.2	5.6	6.0	5.9	5.8	69	56	64	63	●
20	44.6	43.4	43.9	44.0	6.1	10.4	6.0	7.5	5.9	6.2	6.3	6.1	84	66	90	80	●
21	43.8	43.6	45.0	44.1	5.6	10.3	6.3	7.4	4.6	4.5	5.4	4.8	68	48	76	64	●
22	44.6	43.3	43.3	43.7	5.3	11.1	5.0	7.1	4.8	4.3	4.1	4.4	72	43	63	59	●
23	43.6	43.1	43.7	43.5	5.5	13.3	9.5	9.4	4.5	3.9	5.0	4.5	67	34	56	52	●
24	41.1	43.7	42.8	43.5	9.2	17.0	11.6	12.6	5.2	6.4	7.0	6.2	69	45	69	58	●
25	42.2	41.7	43.2	42.4	9.2	12.7	9.2	10.4	7.5	9.1	7.5	8.0	87	85	87	86	●
26	47.0	47.2	47.0	47.1	7.7	13.1	8.0	9.6	5.2	5.1	4.9	5.1	67	45	62	58	
27	46.2	44.6	45.0	45.3	7.9	11.4	7.7	9.0	6.0	6.3	7.3	6.5	75	63	93	77	●
28	44.8	42.4	40.4	42.5	8.3	16.0	11.9	12.1	6.5	7.4	7.5	7.1	79	55	73	69	●
29	36.4	33.7	32.7	34.3	9.3	11.3	10.6	10.4	7.5	9.1	8.9	8.5	87	92	94	91	●
30	33.7	35.1	38.1	35.6	10.1	15.0	11.0	12.0	7.5	5.1	4.4	5.7	80	40	45	55	●
Közép	746.8	746.1	746.5	746.5	6.3	11.7	8.0	8.7	5.2	5.1	5.4	5.2	72	50	66	63	—

A hőmérséklet valódi közepe: 8.4 C°. (Normál-érték: 11.0 C°.) — A légnyomás maximuma: 755.5 mm. 2-án reggel 7 ór. — A légnyomás minimuma: 732.7 milliméter, 29-én este 9 óraker. — A hőmérséklet maximuma: 17.0 C°. 24-én d. u. 2 óraker. (Normál-érték: 23.6 C°.) — A hőmérséklet minimuma: 1.8 C°. 6-án reggel 7 óraker. (N.-é.: 2.4 C°.) — A nedvesség minimuma: 23% 3-án d. u. 2 ór. (N.-é. 27%) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 13, (N.-é.: 9.) — A csapadékok összege: 69 mm. (16 évi közép-érték: 36 m.m.) Elpárolgás április hónapban: 54.6 m.m.

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

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN.

1883 ÁPRILIS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szélerő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pal	7h	10h	2h	9h	7h	10h	2h	9h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este
1	SW <sup>1</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>5</sup>	3	1	0	1·3	6	6	8°30'·2	8°30'·3	8°39'·3	8°33'·0	66·9	63·0	66·6	67·6
2	NW <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	0	0	0	0·0	7	3	32·2	30·2	38·9	32·7	65·8	65·8	65·3	66·9
3	N <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	7	8	1	5·3	5	0	30·8	30·5	48·8	32·1	67·1	68·1	57·3	52·4
4	—	NW <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	7	8	10	8·3	7	3	30·8	34·1	37·0	30·4	57·2	54·8	57·2	65·0
5	W <sup>3</sup>	W <sup>6</sup>	—	7	1	0	2·7	7	7	31·4	32·0	38·1	32·0	61·5	60·8	61·9	70·9
6	W <sup>2</sup>	NE <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	0	4	0	1·3	7	3	30·2	31·1	37·6	31·8	62·7	59·5	63·7	64·9
7	N <sup>2</sup>	NE <sup>2</sup>	NE <sup>3</sup>	9	6	10	8·3	7	0	30·0	30·6	40·0	32·7	64·3	60·0	64·9	66·0
8	—	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	10	9	10	9·7	7	0	29·3	29·6	41·2	32·0	65·9	59·7	64·0	67·5
9	—	E <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	7	10	10	9·0	0	0	30·1	30·0	40·9	31·6	67·3	63·8	62·9	66·2
10	—	NE <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	10	10	10	10·0	0	6	29·4	30·8	41·8	33·1	66·0	61·9	65·5	69·7
11	N <sup>1</sup>	N <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	10	9	10	9·7	0	0	29·3	30·8	39·9	33·0	68·6	62·8	65·0	69·0
12	N <sup>1</sup>	—	—	10	9	9	9·3	6	0	28·6	29·6	41·3	31·7	68·8	65·3	68·8	69·3
13	E <sup>1</sup>	E <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	9	10	10	9·7	6	6	29·7	28·9	39·9	31·7	69·4	66·2	65·8	68·6
14	NE <sup>3</sup>	—	—	10	10	10	10·0	0	4	30·1	28·9	39·7	32·9	68·6	66·5	68·2	69·0
15	NW <sup>2</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>	1	4	0	1·7	9	7	29·6	28·8	38·9	33·8	68·3	66·0	68·9	70·4
16	W <sup>2</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>3</sup>	8	4	7	6·3	7	8	29·3	29·9	40·3	33·0	69·8	67·7	68·2	70·5
17	W <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	—	9	5	0	4·7	7	7	28·1	28·6	38·3	33·2	68·8	68·0	65·8	70·0
18	—	E <sup>1</sup>	—	0	2	6	2·7	2	5	29·1	29·5	41·7	31·3	69·7	66·6	66·0	68·4
19	E <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	—	10	9	9	9·3	0	0	29·5	33·0	40·1	32·0	63·4	60·6	62·3	66·1
20	E <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	10	10	7	9·0	0	7	29·1	31·3	37·3	31·7	66·5	58·8	57·3	63·2
21	W <sup>3</sup>	NE <sup>1</sup>	—	0	9	9	6·0	8	3	28·1	29·8	37·9	32·8	64·2	60·5	64·6	66·0
22	—	W <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	0	4	0	1·3	8	7	28·9	30·1	36·7	32·7	64·9	60·6	64·4	66·8
23	—	NE <sup>2</sup>	—	5	5	0	3·3	5	0	28·2	29·2	38·6	32·6	66·8	63·2	67·5	69·5
24	—	E <sup>1</sup>	—	1	1	0	0·7	0	1	28·7	30·0	39·7	30·4	69·1	66·2	72·2	65·8
25	E <sup>1</sup>	—	SE <sup>2</sup>	10	10	7	9·0	0	6	27·3	31·6	39·2	32·2	57·0	53·1	59·9	65·4
26	W <sup>2</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>1</sup>	0	1	1	0·7	8	7	28·1	29·5	37·8	30·8	60·9	56·4	61·2	64·8
27	W <sup>1</sup>	NW <sup>3</sup>	—	6	10	10	8·7	2	6	28·2	30·4	37·5	32·5	64·1	61·7	68·2	66·2
28	—	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	0	3	10	4·3	7	2	27·3	31·2	37·3	32·0	62·2	61·9	66·4	67·0
29	E <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	—	10	10	10	10·0	6	2	26·9	32·3	38·9	29·9	63·0	62·2	65·5	68·2
30	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>2</sup>	7	3	0	3·3	8	7	28·3	31·2	38·5	30·1	66·8	63·9	63·6	68·2
Közép	—	—	—	5·9	6·2	5·5	5·9	4·7	3·8	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szélerősség 1·5

százalékokban: 7 13 25 2 0 2 42 9

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, ú. m. *észak* = N (North), *dél* = S (South), *kelet* = E (East), *nyugat* = W (West).

**Hibajegyzítés.** A jelen füzet két első ívének lapszámjai hibásan vannak 293—324-re nyomtatva; kérjük tagtársainkat, szíveskedjenek ezen első két ív lapszámjait 193—224-re javítani.



# 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.