

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET  
ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM  
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM ADJUNKTUSA  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XI. ÉVFOLYAM. 1907. JULIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

## TARTALOM:

A hőmérsékleti inverziók meteorológiai és csillagászati jelentőségéről. *Fényi Gy. S. J.-tól.*

A viharágúzás vége. *J. M. Pernter-től.*

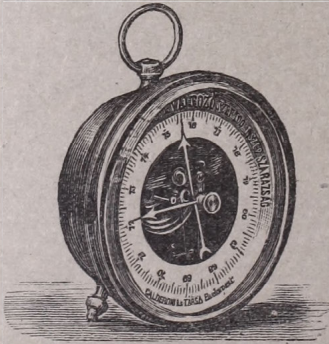
A középnapos idő csillagászati meghatározásának egyszerű módja az Eble-féle quadranssal. *Kazay Endrő-től.*

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban. — *y - l.-tól.* — Mágneses elemek viselkedése az elmúlt június hónapban. *Bükky Aurél-től.* — Magyar földrengési jelentés. *Réthy Antal-től.* — Mikroszeizmikus jelentés. *Dr. Pécsi Albert-től.*

Irodalom: A balaton vidéki növényfenológiai megfigyelések eredményei. *Hegyfokj Kabos-tól.* — XV. Jahresbericht des Sonnblick-Vereines für das Jahr 1906.

Apró közlemények: Halálozások. — Gyakori jégverés. — Újabb adatok a felsőbb levegőrétegek meteorológiai viszonyairól. — 1905. szept. 8-i calabriai földrengésről. — Heves zápor.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei. 1907. június.



Mindennemű  
meteorológiai  
műszer: ~~~~~

hőmérő, maximális és minimális hőmérő, légsúlymérő, nedvességmérő, = esőmérő, regisztráló műszerek stb. stb.

**CALDERONI és TÁRSA**

műszer- és tanszerraktárában

Budapest, IV. Kishíd-utca 8. Látszer-raktár: IV. Váci-utca 1.

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó végén.  
Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:  
Budapest, II. ker., Fő-utca 6. szám.

## A hőmérsékleti inverziók meteorológiai és csillagászati jelentőségéről.

A nemzetközi ballonfelszállások legérdekesebb eredménye az inverziók közelebbi ismerete. Inverziónak azt a tüneményt nevezik, mikor az atmoszférának valamely felsőbb rétege melegebb mint az alsóbb mert rendszeren, — mint tudva van — a levegő minél magasabbra emelkedünk, annál hidegebb, úgy, hogy közelítőleg minden 100 m. után a hőmérséklet 0,6 C. fokkal csökken. A legközönségesebb inverzió téli időben és általában éjjel szokott beállani, amikor a föld felülete a kisugárzás következtében erősen lehűl, míg feljebb néhány méter magasságban a levegő melegét még nagyrészt megtartja.

Az inverziók egy másik neve a magasabb levegőrétegekben található: néhány kilométer magasságban, további emelkedéssel a hőmérséklet olykor megint emelkedik. Az efféle inverziókat már régen, a hegyi obszervatóriumok észleléseiből ismerjük. A ballonfelszállások kiderítették, hogy ezek az inverziók meglehetősen gyakran találhatók, kiváltképen téli időben és hogy a melegebb levegő csak néhány száz méternyi réteget szokott alkotni, melynek áthatolása után a ballon megint csökkenő hőmérsékletre talál. Az efféle inverziókat különös meteorológiai körülményekből magyarázhatjuk meg, nevezetesen melegebb vidékről származó áramlatokból, a vízpárák sűrűsödése által fejlesztett melegből, az anticiklonikus áramlatokból, melyek folytán a leszálló levegő melegebb lesz, mint az a magasságnak megfelelne.

Más természetű az a nagy inverzió, melyről csak a legújabb időben, az igen magasra szálló regisztráló ballonok által szerezhettünk tudomást. Kiváltképen a gummiballonok zseniális alkalmazása folytán vált lehetségessé az utolsó években a nagy inverzió létezését s annak sajátságát megállapítani. A gummiballonoknak ugyanis megvan az a kitünő tulajdonságuk, hogy amint ritkább levegőbe kerülnek, kiterjednek és pedig arányosan a fölszállás magasságával, minek következtében a felhajtó erő ugyanaz marad és a ballon egyenletes sebességgel száll fel mindaddig, míg nagy terjedelme folytán végre szétpukkan. E ballonok 600 gramm súlyú, önjelző készüléket is visznek magukkal, mely a légnyomást, a hőmérsékletet és a nedvességet szüntelen feljegyzi és aztán az észlelési adatokat sértetlenül hozzák le az iszonyú magasságból. Kiválóan célszerű a legújabban használt berendezés, mely szerint két ballont összekapcsolva bocsátanak fel; az egyiknek

szétrepedése után a másik egyedül már nem viheti a regisztráló készüléket, tehát azonnal esésnek indul, de csak lassan, mert a súly nagyobb részét még tudja hordani. Ez a ballon továbbá, amint sűrűbb levegőbe süllyed, kisebb lesz, tehát szét nem reped és hatása olyan mint az ernyőé, amiért is egyenletes, mérsékelt sebességgel hozza le a műszert a földre. Amint az eszköz a földre ér, a ballon elveszíti súlyát, az eszköz felett lebeg és a vidéken láthatóvá teszi a helyet, ahol az eszköz fekszik. A készülék gondozása a környék népére van bízva, annak sértetlen beküldését megjutalmazzák.

Ily ballonfelszállások kiderítették, hogy a nagy inverzió 11 km. magasságban szokott beállni, olykor azonban már 9. km., máskor meg 14 km. magasságban is és két sajátsága van, mely az előbb említett inverzióktól megkülönbözteti. Az első az, hogy nemcsak néhány száz méterig terjed, hanem rendszeren a legnagyobb magasságig kitart, amelyet a ballon elér, tehát sok kilométer magasságig. A második sajátsága, hogy nem néhol és nem néha, hanem rendszeren mindig és mindenütt található, ha csak a ballon a 14 km. magasságot túllépi. E két sajátságon alapszik nagy jelentősége, melyet a következő alkalmas eseten tüzetesen akarunk kifejezni.

Ez az eset az 1905. augusztus 3-án Strassburgban feleresztett kettős gummiballon igen sikerült felszállása. Két ballont eresztettek fel; az egyik átmérője 1500 mm., a másiké 1900 mm. volt; felhajtó erejük 3.1 kg. Körülbelül 6 méternyi állandó sebességgel egész 25.800 méter magasságig emelkedtek, a legnagyobb magasságig, amelyről eddig megbízható adataink vannak. A legalacsonyabb hőmérsékletet az önjelző készülék már 14.490 m. magasságban jegyezte fel, nevezetesen — 62.7 C. fokot. Ott kezdődött a nagy inverzió; a hőmérséklet azután emelkedett és pedig folytonosan, minden 1000 m. áthaladásával átlag 2 fokkal, egész a legnagyobb magasságig, 25.800 m.-ig, ahol — 40 C. fokot ért el. Ennélfogva 11 kilométernyi emelkedése alatt a hőmérséklet 22.7 fokkal növekedett.

Honnét származhatik a hőmérséklet ily nagyfokú emelkedése ily magasságban a felhők hona felett? Hiszen körülbelül ennyivel különbözik nálunk január középhőmérséklete júliusától! Legközelebb fekvő magyarázatnak ajánlkozik a feltevés, hogy a forró égöv alatt szüntelenül felszálló levegőáramlattal van dolgunk, mely abban a nagy magasságban szétterjed és szüntelenül áramlik. Ez a magyarázat azonban teljesen lehetetlen. Ha ugyanis a — 40 fokú levegőt a 25 km. magasságból lehoznók a föld színére, az avval járó összesűrűsödés által +218 C. fokot érne el. Ugyanennyi fokkal kellett volna rendelkeznie az egyenlítő alatt felszálló száraz levegőnek, hogy az emelkedés által 25 km.-nél — 40 fokot mutasson.

A magas atmoszféra egy másik hőforrását a vízpárák sűrűsödésében ismerjük, minek folytán a felhőképződés magasságában a lehűlés hátráltatik. Tegyük tehát fel, hogy a meleg levegő nem szárazon, hanem annyi vízpárával telve emelkedett, hogy annak harmatpontja 30° C.-nál volt. Számítsuk ki, hány hőfokot nyerhet az a levegő, ha víztartalma a magasban teljesen kiválik. +30°

harmatpont mellett egy köbméter levegő 30·06 gramm vizet tartalmaz; 1 kg. víz elpárologtatása 606 kalóriát igényel, 30·06 gramm tehát 18·2 kalóriát. Minthogy egy köbméter levegő súlya a tengerszínén 1·3 kg. a levegőnek fajmelege pedig 0·237, ennél fogva a felszálló levegőtömeg a víznek kiválása által csak 56·0° C.-t nyerhet. Ha ezt is számításba vesszük és a felszálló levegőnek +40° C.-t tulajdonítunk, mégis marad 122 foknyi meleg, amelyről számot nem adhatunk.

Van azonban még egy forrása a melegnek, amely éppen a legmagasabb rétegek hőmérsékletét növeli, ez a föld felületének és az alsóbb, melegebb levegőnek szüntelen sugárzása a fent levő sokkal hidegebb levegőre. E sugárzás hatása nem csekély; ennek tulajdonítandó, hogy a felsőbb levegő hőtartalma általában nagyobb, mint az alsóbbé, ami úgy értendő, hogy akármily magasságból hozzuk is le a levegőt, az összesűrűsödés által mindig melegebb lesz mint a körülötte levő. Mindamellett az inverziót magát e sugárzás nem magyarázhatja meg, mert az alulról jövő sugárzás előbb az alsó rétegeken hatol át, tehát azokat még jobban melegítené meg, mint a felsőbbeket, ahová csak az juthat el, ami marad. Ámde a mi esetünkben a levegő 14 km. magasságban 22·7 fokkal hidegebb volt mint a felsőbb 25 km. magasságban.

Ha tehát az alantabb lévő hőforrásokból nem magyarázhatjuk meg a legfelsőbb rétegek aránylag nagy melegét, annak forrását a világtérben kell keresnünk. A legközelebb fekvő forrás a Nap sugárzása, de nem az általános, mely az egész légkört áthatja és megmelegíti, hanem különös sugarak, melyeket már az atmoszféra legfelsőbb rétegei nagyobb részben, vagy teljesen elnyelnek. Amennyiben a felsőbb rétegek e sugarakat elnyelik, annyiban meg is melegülnek, és pedig jobban, mint az alsóbbak, ahová a sugarak már nem is jutnak el. Hogy vannak oly sugarak, melyeket már néhány méter vastag levegőréteg elnyel, az a fizikusok kutatásaiból már régen ismeretes, sőt *Schumann* dr. mesterséges fényvel végzett kutatásaiban oly sugarakat is talált, melyeket már 1 milliméter vastagságú levegőréteg teljesen elnyelt. Létezésüket csak légüres térben bizonyíthatta be fotográfia útján. Ily sugarak iránt a levegő még a koromnál is feketébbnek mondható, mert az egytömegű koromréteg, mely csak 0·0007 mm. vastag, még meglehetősen átlátszó volna. Nincs kétség benne, hogy ily sugarakat a Nap is fejleszt; csak az a kérdés, vajjon eljuthatnak-e a földhöz, vajjon nem nyeli-e el azokat már a Nap külső atmoszférája. Az azonban más természetű mint a mienk; nevezetesen az oxigéniumot, melynek főképen tulajdonítják a kutatók az elnyelési képességet, a Nap atmoszférájában nem lehet feltalálni. *Hartley* angol tudós az elnyelést az ózonnak tulajdonítja és egyszersmind azt is állítja, hogy az ózon éppen az atmoszférának legfelsőbb rétegeiben gyűl össze, sőt ott a Nap sugárzása által keletkezik az oxigéniumból. Ebben magyarázatunk a legerősebb támaszt találná, mert nálunk éppen e rétegekben található a nagyobb meleg; a Napban pedig az ózon bizonyosan nem fordul elő, mert a nagy hőfokot ki nem bírná. De

eltekinthetünk az ózon ezen kedvező tulajdonságától, már általában sem kételkedhetünk abban, hogy a Nap különféle sugaraiban olyanok is esnek a föld atmoszférájára, amelyeket az erősen elnyel, műszereinkhez eljutni nem enged. E feltevésben nem kell épen nagyon vékony, pár milliméter vastag levegőrétetre szoritkozni, ahol az elnyelés bekövetkezik. Esetünkben ugyanis a ballon felett még az atmoszférának  $\frac{1}{38}$ -ad része állott, a légnyomás 25 km. magasságban még 20 mm. volt; ennek tömege még mindig 200 m. vastag levegőrétetnek felelne meg a tenger színén. Minthogy továbbá a különös elnyelés kezdetét már 14 km. magasságba kellene helyezni, mert már ott kezdődik az inverzió, ahol a légnyomás 105 mm., szóbanforgó elnyelésünk még egy kilométer vastag rétegre terjed el. A további kérdés csak az volna, vajjon e sugarak melegítő ereje elegendő-e a kérdéses melegnek magyarázatára.

Ha a strassburgi esetet vesszük alapul és az ismeretes sugárzási törvények szerint átlagos számítást teszünk, azt találjuk, hogy atmoszféránk legfelsőbb rétegeinek a Nap sugárzásának közel 5%-át kellene elnyelniük, hogy a 22,7 C foknyi hőmérsékleti többletet abból meg lehessen magyarázni. E követelmény ugyan meglehetősen erős, ha tekintetbe vesszük, hogy fenti okoskodásunk jobbadán az ultra-viola színű sugárzásra vonatkozik, melynek melegítő ereje meglehetősen gyenge. De a napfény spektrumának az észlelésekből ismeretes alkotásával nem érvelhetünk, mert e kérdésben épen azokról a sugarakról beszélünk, melyek idelent lévő eszközeinkhez nem érkeznek.

Mikor a gummiballonok a legfelsőbb levegőrétetek melegét felderítették, elárulták azt is, hogy a Nap számos oly sugarat is áraszt, melyeket még nem ismerünk s amelyeket már a legfelsőbb levegő elnyel. Mindez nagyjelentőségű úgy a meteorológiában, mint a csillagászatban.

Már régen keresték a napfoltok periódusának összefüggését meteorológiai elemekkel. Már a föld hőmérsékletében is föltalálni vélték azt; de itt arra a sajátságos nehézségre találtak, hogy aktinometereink a Nap sugárzásában semmiféle periódust nem mutattak, holott annak ebben első sorban kellene mutatkoznia.

E rejtély könnyen megfejthető, ha a Napnak azt a sugárzását vesszük tekintetbe, melyet már a legfelsőbb atmoszféránk elnyel. A Nap sugárzása a foltok periódusa szerint éppen az ultraviolett színű részben változhatik; a legfelsőbb levegő a foltok maximuma idejében sokkal melegebb lehet, mint a minimum korában, ez az egész föld hőmérsékletére is visszahat, középhőmérsékletünk így nagyobb lehet, ámbár az aktinometerek erősebb sugárzást nem mérnek, mert a kérdéses sugárzás el nem éri azokat. Ugyaníly módon más meteorológiai tünetény, mint a cirrusok gyakorisága, alakja, a zivatarok képződése, viharok fejlődése stb. is változásokat mutathat a közvetlenül észlelt sugárzás változatlansága mellett. A Napon előforduló erupciók befolyása is könnyebben érthető. Ezek alkalmával ugyanis a Nap nagy tömegeket vet ki a világtérbe és ezek oly sugarakat is küldhetnek a földre, melyek rendes körülmények közt a Nap atmoszféráján át nem hatolnak.

Legfelső levegőrétegeink nagyobbodó melegéből, nevezetesen abból, hogy a hőmérséklet a legmagasabb réteig mindig növekedik, megérthetjük alapján azt, amit már azelőtt is sejtettek, hogy t. i. a legfelső levegő barométeres gradiense csökken, azaz, hogy ott a levegő lassabban ritkul, mint lent. Megértjük azoknak a rétegeknek növekedő melegéből, hogy az atmoszféra sokkal magasabba terjed, mint azt az alsóbb barométeres gradiens szerinti számítás engedi. Ha ugyanis eszerint minden 100 m. emelkedésre  $0.6^{\circ}$  C csökkenést számítunk,  $+15^{\circ}$  C-ból indulva el a föld felületéről, 48 km. magasságban már az abszolút  $0^{\circ}$  pontot és evvel a légkör abszolút határát kellene elérnünk, holott a meteoritek felvillanásából bizonyosan tudjuk, hogy 200 km. magasságban is még található levegő.

A Nap bizonyos sugarainak elnyeléséből a legfelsőbb rétegekben megértjük, hogy atmoszféránk a  $0^{\circ}$  pontot nem is közelítheti meg soha, még akkor se, ha a világtér abszolút hideg volna. Hogy a felsőbb atmoszféra nagyobb melege a csillagászati sugártörést is módosítja, szintén világos. Ámbár az általános sugártörést az észlelésekből minden kívánatos pontossággal meg lehet határozni, a fent változó melegség azt is ingadozóvá teszi, ami különösen tekintetbe veendő, ha a csillagászati pontos méréseket a napfoltok periodusához akarják viszonyítani.

Kalocsa, obszervatorium.

Fényi Gy. S. J.

## A viharágyúzás vége.<sup>1)</sup>

— Irta: J. M. Pernter. —

Az utóbbi két évben ismételten kérdést intéztek hozzám a viharágyúzás további folyamatáról és sikeréről. Amennyiben e kérdések legújabbán megismétlődtek, a következőkben válaszolni óhajtok azokra. Kiindulási pontul a kérdésnek azt az állapotát választom, amelyben az a gráci nemzetközi viharágyúzó kongresszus idejében (1902-ben) volt. E konferenciáról hozott jelentésem utószavában (lásd a wieni k. k. Zentralanstalt 1902. évi évkönyvének függelékét) a kérdés akkori állapotát részletesen tárgyaltam s a konferencia főeredményét a következőkben foglaltam össze: »A gráci kongresszus első eredménye tehát az, hogy a viharágyúzás hatásossága a kiküldöttek véleménye alapján nemcsak — amint az összes vélemények túlnyomó többsége mondja — kétségesnek, hanem az összes körülmények figyelembevételével s a vélemények mérlegelésével föltöbb kétségesnek, sőt valószínűtlennek látszik.« Ez után az 1902. júliusában tartott döntő és fontos konferencia után további bizonyítékokra törekedtek a szabályszerű, kifogástalan ágyúzás folytatásával, amelyet főleg a hivatalos lövőtereken űztek. Ily lövőtér tulajdonképen csak kettő volt: egy Ausztriában, a viharágyúzás hazájában, a stájer minta-lövőtéren, Windisch-Feistritzban s a másik Olaszországban, eleinte még Cone-

<sup>1)</sup> »Meteorologische Zeitschrift«, 1907. márcziusi füzet.

glianoban, majd 1902-től Castel-franco Venetoban. Most teszek jelentést e két mintalövőtér eredményeiről; mintául vehetők ezek, akár berendezésüket, akár az ágyúzás végrehajtását tekintjük.

Az osztrák lövőtér eredményeit pontosan és behatóan ellenőrizte stájer zivatarbúvárunk, P r o h a s k a tanár, akinek kiváló tudományos neve kezkesedik eredményeinek megbízhatóságáról. A Stájerországban és Krajnában az 1904. évben végzett viharágyúzás hatásáról a földmívelésügyi minisztériumhoz intézett jelentésében<sup>1)</sup> P r o h a s k a tanár ezeket mondja:

»A jégesőben gazdag 1904. év a viharágyúzást Stájerországban kemény próbára tette s nem mondhatjuk, hogy az eredmény a viharágyúzásra kedvező lett volna. Ez áll mindenekelőtt a windisch-feistritzi lövőterre, ahol jelentékeny jégkárokat jegyeztek. Ha eltekintünk április 23.-tól, amely napon az ágyúzás még nem funkcionált tökéletesen, az ágyúzás eredménytelensége május 23.-án és július 3.-án nem tagadható. A két nap elsején a zivatar a lövőtér fölött SW—NE irányban terjeszkedett s kitűnt, hogy a jégeső, mely kezdetben gyenge volt, a lövőhálózat fölött való átvonulás közben megerősödött s a lövőtér utoljára elért északkeleti harmadában volt hatása a legerősebb. Ha Tainach vidéke, t. i. a délnyugoti sarok, ahol a zivatar betört, erősebben — s Oberpulsgau gyöngébben veretett volna el, akkor az eset a lövőhatás megítélése szempontjából kevésbé kedvezőtlen volna. Az a körülmény, hogy a kérdéses területnek csupán szegélye s nem annak központi része szenvedett a legnagyobb mértékben, tekintettel a zivatar húzóadási irányára, a kedvezőtlen eredményt nem teheti jobbá.«

»Míg e napon a lövőterület jégpásztába került, július 3.-án lokális jégesőről van szó, amely nem mutatott semmi határozott irányú terjeszkedést. A lövőkerületnek ismét Oberpulsgauhoz csatlakozó északkeleti részét érte a jég; diónagságú darabok közt tyúktojásnagyságúak is estek s a szóbanforgó területen belül és kívül a még várható termésnek körülbelül két harmada semmisült meg.«

Bizonyos, hogy az egész windisch-feistritzi lövőterületen mindkét napon idejében és előirászerűen lőttek, amit Oberpulsgau elvert részét illetőleg az ottani zivatarmegfigyelő, I. S a b a t i főtanító, a meghatározottabban megerősít.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ezek a jelentések 600 stájerországi, karintiai és krajnai zivatar- és jégeső-jelentő állomás jelentései alapján a földmívelésügyi cs. kir. minisztérium megbízásából készültek. Itt csupán a windisch-feistritzi lövőterületre vonatkozó jelentéseket reprodukálom, amely lövőtér a gráci kongresszus szigorú előírásai szerint rendeztetett be s tartott üzemben, mert csak az ott fellépett jégkárok tekinthetők bizonyító erejűeknek.

<sup>2)</sup> P r o h a s k a tanár 1905. április 23.-án kelt s hozzám intézett levelében — az 1904.-i lövőperiódusra vonatkozó s a földmívelésügyi minisztériumhoz intézett hivatalos jelentésének beküldése alkalmából — ezeket mondja: »Hogy a windisch-feistritzi hivatalos lövőterületen is két egészen kiadós jégverés fordult elő, csak az oberpulsgaui jégjelentésből tudtam meg; levelezésbe léptem a jelentésttevővel s nincs kétség, hogy az ágyúzás sikertelen volt. Ilyesmi természetesen sohasem kerül az újságba!« Érdekes részleteket jelent az ottani ágyúzás hivatalos referense és vezetője, K o n s c h e k alezredes is, ezekről a windisch-feistritzi jégesőkről s a nehézségekről, melyekkel találkozott, mert a dolog elsimitása ellen állást foglalt.

De nemcsak az 1904. évben a windisch-feistritzi osztrák hivatalos lövőtéren előfordult események szólnak a viharágyúzás ellen, az olasz állami lövőterület ez évi tényei is a viharágyúzás ellen beszélnek. Az olasz lövőterület Castel-francoban az irányadóbb, egyrészt mert felényivel nagyobb, mint az osztrák Windisch-Feistritzban s a viharágyúk mégegyszer oly sűrűn voltak felállítva, mint az osztrák lövőterületen s végre mert az olasz lövőterület tudományos szakember, dr. Pochettino felügyeletére és vezetésére bízott. Így ír nekem 1904. végén:

»Ez volt tehát a viharágyúzó kísérletek utolsó éve Castel-francoban. Ugyanis két döntő jelentőségű esetünk volt. Május 23.-án a szabályszerű ágyúzás dacára a jég a védelmi zóna déli részét érte s az ágyúzás haszna nem mutatkozott. Július 12.-én ellenben zónánk határán jég esett, míg a védett zóna jégmentes maradt, jóllehet ép e napon egy lövés sem esett.«

»Ily eredményekre való tekintettel a kormányzat a viharágyúkkal való további kísérleteket beszüntette s csupán még néhány kísérletet rendelt el rakétákkal és bombákkal.«

Amennyiben Prohaska tanár 1904. évi jelentésére az osztrák kormányzat is beszüntette<sup>1)</sup> a windisch-feistritzi lövőtér segélyezését, az 1904. évvel az 1897-ben Stiger-től fellendített viharágyúzás hivatalosan véget ért úgy Olaszországban, mint Ausztriában.

Franciaországban, ahova a Stiger-rendszerű viharágyúzás utóljára hatott el, tovább tartott a dolog; ott nem vettek fogamatba oly szigorú ellenőrző módszereket és tudományos vizsgálatokat s így az ottani kísérletek önmagukban csekély értékűek s a közzétett francia eredmények olyneműek, hogy döntésre semmi esetre sem alkalmasak s igen könnyen negatív eredmény is magyarázható ki azokból. Mivel Windisch-Feistritz és Castel-franco kétségtelen bizonyítékokat szolgáltatottak a viharágyúzás hasznos volta ellen, a bizonytalanság, mely a francia jelentésekből adódik, csak megerősítése az osztrák és olasz eredményeknek.

Franciaországban azonban a jégeső leküzdésének egy másik módját kezdték szelvében alkalmazni, nevezetesen lövöldözést a magasan explodáló rakétákkal.

A védekezésnek ez a módja a jégeső ellen a Stiger-féle módszer kezdete után csakhamar majdnem mindenütt fölmerült, úgy hogy nehéz volna azt egy bizonyos névvel összekapcsolni. Bizonyára azonban Vidal fejlesztette és terjesztette azt a legnagyobb mértékben Franciaországban. A rakéták hatását illetőleg nemsokára ugyanazoka csodálatos dolgok »láttattak« és meséltettek, amelyeket addig a Stiger-féle ágyúknak tulajdonítottak. E körülmény elővigyázatra intett s mivel egyes kísérletek éppen nem voltak kielégítőek, a rakétázás módszerétől (bombákat is alkalmaztak a jégeső ellen) nem lehetett nagyobbfokú elterjedést és alkalmazást várni. Hiányzott mégis szigorú vizsgálata az effajta lövöldözés hatásának a jégesőre s az olasz kormányzatnak

<sup>1)</sup> Mivel az osztrák földművelésügyi miniszterium határozata csak 1906. júniusában kelt, az itteni viharágyúzás vége a valóságban 1906. őszére tolódott el.

köszönhető, hogy ezeket a vizsgálatokat is époly exakt, mint döntő módon végrehajtatta.

P. Blaserna, szenátor s a római egyetem fizika-tanárának közlései szerint — aki a Stiger-féle ágyukkal, továbbá a rakétákkal és bombákkal való összes viharágyúzó kísérletek programjának kidolgozásával, valamint a kísérletek vezetésével és ellenőrzésével bízott meg kormányzata részéről — az utóbbi kísérletek sem mutattak semmi hatást a jégeső ellen, így tehát az egész modern viharágyúzás — sajnos! — haszonnélkülinek és értéktelennek bizonyult. Blaserna a jégeső elleni ágyuzásnak úgy mindenféle viharágyúkkal, mint bárminemű rakétákkal és bombákkal elért gyászosan negatív eredményét a kir. Accademia dei Lincei 1906. dec. 7.-i ülésén Rómában tett közlésében adta tudtul. A tudós közlése — aki a viharágyúzás dolgában megindított legnagyobb vizsgálatokat szigorúan exakt tudományos módon vezette és ellenőrizte — a legfontosabbnak tűnik fel a viharágyúzásról megjelent összes közlések között s ezért annál is inkább egész terjedelmében akarom ideigatni, amennyiben az kétségtelenül a modern viharágyúzás végét jelenti. A közlemény így hangzik:

»1902.-ben az akkori miniszterium kinevezett annak a bizottságnak az elnökévé, amely a viharágyúzás hatásainak tanulmányozásával bízott meg. Arról volt szó, hogy egy vidéket válasszunk ki, amelyet a jégeső ostora gyakran ér s puhatoljuk ki, vajjon remélhetjük-e és mily mértékben, hogy a jégeső pusztító hatásai ellen segítséget találunk.

»A kormánynak különböző jégjárta vidékek ajánlottak; a bizottság Castel-franco-Veneto vidékét választotta, amely a megelőző két évben a jégtől erősen szenvedett. Több mint 6.000 hektárnyi területről itt szó, amely a kormányzattól engedélyezett s a helyi konzorciumtól megadott eszközökkel gazdagon felszerelhető és elátható volt.

»A bizottság programja igen egyszerű volt: Kiválasztunk egy vidéket, amelyet a jégeső valószínűleg érni fog; azt felszereljük a legjobb viharágyúkkal, melyeket az ipar egyáltalán produkál; ezeket az ágyúkat csak félannyira állítjuk egymástól, mint azt a viharágyúzás védelmezői kívánják s magát az ágyuzást a lehető legpazarabb módon úzzuk. Ha minden eszköz nagyméretű felhasználása dacára sem tudjuk a fenyegető veszélyt elhárítani, akkor többé nem leszünk feljogosítva föltenni, hogy a viharágyúzás hatásos.

»E programnak megfelelően a nevezett vidéken 200 viharágyú állítatott fel a létező legjobb típusból, aminőket a Carl Greinitz Neffen cég szállít, 4 m. magas tölcserrel és 180 grammos repesztőlőpor-töltéssel. Később, mikor az acetilénrel töltött ágyuk divatba jöttek, még 22 ily típusú ágyú is állítatott fel, amelyeket a padovai Maggiore-cég szállított; ezek között volt egy valóban óriási méretű ágyú, 14 méter magas tölcserrel.

»A bizottság választotta ezt az egész felállítást s a kísérletek berendezését a gráci nemzetközi viharágyús konferencia nagy mértékben megdicsérte. A kísérletek azonban, melyeket Pochettino

tanár vezetett s amelyeket válogatott, nagyszámú személyzet hajtott végre, a viharágyuzásra semmi különös kedvező eredményt nem adtak. Amint már a gráci konferencián ki kellett jelentenem, a jég a legerősebben érte a legjobb ágyúkkal felszerelt vidékeket; kevesebbet szenvedtek a kisebb kaliberű ágyúkkal ellátott vidékek s jégmentesek maradtak a nem védett részek. Ez éppen elenkezője volt annak, amit várhattunk. Magától értetődőleg azonban nem akartunk egy esetben maradni s így a kísérletek 1903. és 1904.-ben tovább folytak, azonban ugyanazzal a negatív eredménnyel.

»Ekközben az óriási entuziazmus, amellyel hazánk a viharágyuzás eszméjét felkarolta, ismét gyorsan eltűnt, sőt ellenségeskedésbe csapott át. 1904 végén túlzás nélkül mondhattam, hogy az egyetlen vagyok, aki még mindig viharágyúz, ámbár körülbelül az egyetlen voltam, aki kimondta, hogy nincs bizalma a viharágyuzáshoz. A képviselőház a viharágyuzási kísérletek folytatását egyre jobban ellenezte, de hálás vagyok a miniszteriumnak, hogy kijelentette, hogy tudományos természetű kísérleteket nyugodtan és komolyan végig kell csinálni és pedig kimerítő módon, nehogy néhány év múlva ugyanerre a kérdésre ismét visszatérni kényszerüljünk.

»1904.-en túl azonban valóban túlhajtás lett volna, ha erőltettem volna, hogy ugyanezen a nyomon tovább haladjunk; az ország már nem követett s csupán Franciaország maradt még hű a viharágyuzáshoz. A dolog végül egy nagy hullámhoz hasonlít, mely Stájerországból kapta a lökést, egész Olaszországot elborította s végül Franciaországba csapott, ahol még kitart, de már a hanyatlás határozott jeleivel. Ránk nézve ez a kérdés immár ki van merítve.

»Az úgynevezett viharágyúkon kívül azonban más rokon fajai is támadtak a jég elleni védekezésnek, melyek megérdemelték a figyelmes vizsgálatot. Különösen Franciaországban igen dicsérték a rakéták hatásos voltát. Bizottságunk kötelességévé tette, minden idevágó dolgot megvizsgálni, bárhonnét származzék is. Majdnem valamennyien rögtön kezdettől fogva teljesen hatástalanoknak bizonyultak, akár a tüzijáték-rakéták. Sohasem értek föl 200—300 méternél nagyobb magasságig s a jégfelhőkre szemmeláthatólag semmi hatást sem tudtak gyakorolni. Az Aulagne-cég Montreux-ből azonban tökéletes szerkezetű rakétákat bocsátott rendelkezésünkre, amelyek 900—1200 méter magasságot értek el; ezeket tehát a jégfelhők belsejében explodáltathattuk. A hatás azonban ekkor is a semmivel volt egyenlő.

»E rakéták hatástalanságánál felhozhatták volna, hogy annak az explodáló tömeg csekély mennyisége az oka. Ezért még a hadügy-miniszterhez fordultam azzal a kérelemmel, tanulmányoztatná egy 5—10 kg. súlyú papírbomba előállítását, amelyet egész 1000 méter magasságig a kérdéses felhőkbe lehetne lőni. De a miniszter ajánlatomat nem fogadta el. A bizottságnak azonban egy síma ágyút bocsátott rendelkezésére, amelyhez a kiváló pirotechnikus, Mazzini Rómában 8 kg. súlyú bombákat állított elő, amelyeket könnyen lehetett 800 méterre, sőt magasabbra lőni.

»1906-ban új campagne kezdődött, hogy az utolsó reményt is kipróbáljuk. 250 Aulagne-rendszerű rakétát s 60 Marazzi-féle bombát lőttünk fel; a hatás azonban ismét a semmivel volt egyenlő.

»A felhők, és pedig a jégfelhők is, nem egyebek ködnél, amelyeket még egy 8 kg.-os bomba exploziója sem befolyásol. Ily módon arra a végső következtetésre jutottunk, hogy ezek a jégeső elhárítására kigondolt utolsó eszközök is hatástalanok s nyugodt szívvel és teljes meggyőződéssel tehettem a miniszternek az ajánlatot, rendelné el, hogy a kísérletek befejeztessenek.«

»Nem mulaszthatom el ezt az alkalmat, hogy asszisztensemnek dr. Pochettinonak nyilvánosan köszönetet ne mondjak, aki dr. Pacinitól támogatva a kísérleteket nagy kitartással és belátással s döntő módon maga vezette. A beható, részletes jelentést a földművelésügyi miniszter fogja közzétenni. Megragadom egyidejűleg az alkalmat, hogy a miniszteriumnak a legmelegebb köszönetet mondjam, hogy ezekre a kísérletekre az eszközt rendelkezésünkre bocsátotta.«

»A jég elleni egész hadjáratnak, amely 5 évig tartott, végeredménye teljesen negatív. Mindenesetre sokkal kellemesebb volna, ha abba a helyzetbe jutottunk volna, hogy hathatós eszközt állítsunk az olasz földművelés egyik nagy ellensége ellen szolgálatba. De ez a negatív eredmény is legalább azt a vigaszt nyújtja, hogy abban a helyzetben vagyunk, hogy felhívhatjuk a figyelmet arra, hogy ezen az úton semmi sem remélhető s hogy ennek a csapásnak pusztító hatásai ellen egészen más eszközökkel kell védekeznünk.«

Igy ír Blaserna. Nyilván még sohasem vizsgált meg a tudomány valamely népszerű és igen elterjedt eljárást oly alaposan és exakt módon, oly előítéletlőtől mentesen és kitartóan mint a modern viharagyúzást, mely Stájerországunkban keletkezett s ugyanott vizsgáltatt meg először alaposan. A Lamming melletti St. Katharinenben kezdte meg 1899-ben a Carl Greinitz Neffen<sup>1)</sup> cég az első kísérleti vizsgálatokat, ugyanott végeztettek az első döntő, tudományosan exakt és kritikailag korrekt kísérletek az örvénygyűrűk hordképességéről és hatásáról.<sup>2)</sup> Ausztria hívta egybe a nagy nemzetközi viharagyús konferenciát<sup>3)</sup> is Gráczbá; ennek tanácskozásai érlelték meg a kérdést. Windisch-Feistritzban helyzetetett üzembe az első nagy, a legjobb módszer szerint berendezett, államilag szubvencionált viharagyús kísérleti terület s vezetettett korrektil 1904 végéig. Olaszország még felülmuta Ausztriát, úgy a kísérleti terület nagyságát, mint az eszközök bőségét s a vizsgálatok tartósságát illetőleg. 1904-ben, szigorúan exakt módszerű vizsgálatok alapján mindkét ország kijelen-

<sup>1)</sup> Nem emelhető ki és nem ismerhető el eléggé e helyen e nagy cég fejének, Hans Dettelbach, Kommerzialratnak érdeme és áldozatkészsége, valamint a cég prokuristájának Gustav Suschnig, kaisl. Ratnak, a k. k. Zentralanst. f. Met. u. Geodyn. levelezőjének odaadása, áldozatkészsége és bámulatoss kitarása s ügyessége, ami egyedül tette lehetővé vizsgálatainkat.

<sup>2)</sup> Meteorol. Zeitschr. 1900., 385. old.

<sup>3)</sup> Függetlén a K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geod. évkönyveihez; az 1902. évkönyvhöz.

tette, hogy a modern viharágyúzás hatástalan. Olaszország a rakéták és bombák alkalmazásának legújabb módszerét is a jég leküzdésére szigorú módon végig vizsgálta s ezt is hatástalannak kellett kijelentenie.

Ezzel már most a dolog az összes tudományos körökre, de az objektíve gondolkodó, földműveléssel foglalkozókra nézve is ki van merítve. Feljogosítva érezzük magunkat, hogy a windisch-feistritzi és castel-francoi sikertelenség, valamint a rakéták és bombák sikertelensége alapján (amint azt az olaszországi kísérletek mutatják) kimondjuk: Ezzel a viharágyúzás vége megpecsételtetett.<sup>1)</sup> (Ford. H. E.)

\* \* \*

A viharágyúzás hullámai, a stájer windisch—feistritzi sikerek hírére, hazánkba is hamarosan átsaptak. A szomszédos Zala vármegyében hamarosan megszólaltak az ágyúk s rövid időn országos visszhangjuk támadt. A szőlősgazdák sürgetésére földművelésügyi kormányunk is érdeklődni kezdett a dolog iránt s meteorológiai intézetünket felhívta a kérdés tanulmányozására, némi anyagi segílyt is rendelkezésre bocsájtván. A meteorológiai intézet igazgatósága az intézet egyik tisztviselőjét haladéktalanul megbízta a dolog tanulmányozásával s az ország számos vidékére kiküldötte, hogy a szőlősgazdák-nak a viharágyúk felállítására, védekező rajvonalak szervezésére s a védekezés mikéntjére tanácsokkal, útbaigazításokkal szolgáljon.

A történeti hűség kedvéért meg kell említenem, hogy a meteorológiai intézet igazgatója már a viharágyúzás kezdő stádiumában a rakétákra és bombákra gondolt s azokkal kísérletezett is s így a franciákat e téren jóval megelőzte. Hogy a dolog sikertelen volt, az ma már természetesnek tűnik fel, sokkal hatásosabb eszközökkel sem tudtak pozitív eredményt elérni.

Az első egy-két év lázas munkája és állítólagos sikerei a tudomány embereinek figyelmét is felébresztette s nálunk is többen kételkedésüknek adtak kifejezést a viharágyúzás sikerének lehetőségét illetőleg.

Tudós szerzőnk, a wieni meteorológiai intézet igazgatója és asszisztense Trabert, exakt módon megvizsgálták a viharágyúk örvénygyűrűinek sebességét s lemérték az általuk elért magasságokat s bizony az eredmény meglehetősen negatív volt, mert a legjobb esetekben is alig ment az örvénygyűrű 200 méteren felül.

E kedvezőtlen kísérleti eredmények láttára s elméleti megfontolások alapján is meteorológiai intézetünk igazgatója már a viharágyús láz tetőpontján kételkedő álláspontra helyezkedett s földművelésügyi kormányunknak is óvatosságot javasolt. Bármennyire népszerűtlen volt ez az álláspont abban az időben, a haladó idővel, amint látjuk, teljesen beigazolódott.

<sup>1)</sup> Bizonyára a jövőben is lesznek, akik ennek dacára üdvüket a viharágyúzásban fogják keresni. A tudomány azonban jogosítva van, hogy őket képzelődésüknek engedje át; reánk nézve a kérdés be van fejezve.

Nem vagyunk részletesen tájékozódva abban az irányban, hogy a viharágyúzás hazánkban mily méreteket öltött, tudjuk, hogy számos helyen számos viharágyúval rendszeresen védekeztek s tán még nagyobb a szórványosan felállított egyes viharágyúk száma, az azonban kétségtelen, hogy a viharágyúzás nálunk is már néhány évvel ezelőtt túlhaladta a zenit-pontot, s erősen hanyatlásnak indult.

Az egész kérdésnek egyik legalaposabb ismerője dr. I. M. Pernter, a tudós fizikus és egyetemi tanár, íme most a tudomány szempontjából kimondta az utolsó szót jelen közleményével, amelyet szükségesnek tartottunk egész terjedelmében közölni, hogy olvasóinkat a viharágyúzás mai állásáról is híven tájékoztassuk.

E folyóirat, »Az Időjárás«, kezdetül maig eleget foglalkozott a viharágyúzás kérdésével. Első, kisebb közleményét e kérdésről 1897. évi I. évfolyamában hozta, amikor először terjedt híre Stiger modern viharágyúzásának s attól fogva számos pro- és kontra-véleményt hozott e tárgyról. Hoztuk Pernter cikkét, melyet egy wieni lapba írt s amely még a legszebb eredményekre jogosított, egy új, igen figyelemre méltó energiaforrást látva a viharágyúk örvénygyűrűiben, de viszont behatóan ismertettük későbbi exakt kísérleteit is, melyeket Traberttel végzett s amelyek az első döfést adták az ügynek, kimutatván az örvénygyűrűk aránylag kicsiny hatályosságát. Ugyancsak hoztuk ifj. Tolnay L. közleményét is, aki elméleti megfontolások alapján vonta kétségbe a viharágyúzás sikerének lehetőségét. S mindezt oly időben, mikor a viharágyúzás népszerűsége tetőpontján állott.

Mi is csak azt mondhatjuk, amit a tudós szenátor Blaserna, hogy örömeztőbb adtunk volna hírt a viharágyúzás teljes sikeréről, hisz a jégeső a mi gazdáinknak is egyik legrettegettebb réme, de viszont kötelességünk a negatív eredményt is regisztrálni, aminthogy az egész kérdésben kezdetétől végéig igyekeztünk a tárgyilagos álláspontot megőrizni.

*A szerk.*

## A középnapi idő csillagászati meghatározásának egyszerű módja az Eble-féle quadranssal

— Irta: Kazay Endre. —

Művelt közönségünk túlnyomó része órájának beigazításakor megelégszik valamely vasuti vagy postahivatali órának többé-kevésbé pontos adatával, falun lakók pedig kénytelenek beérni a rendszerint infámisán rosszul járó toronyórák időadataival; ritka kivételek azok, akik egyrészt kellő csillagászati készültséggel, másrészt kellő műszerrel rendelkezve, maguk tudnak időmeghatározásokat eszközölni.

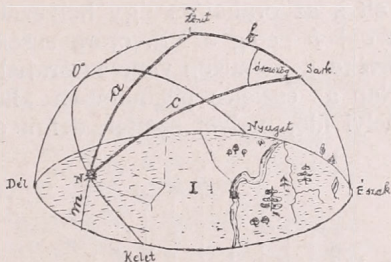
Nem annyira az érdeklődés hiányát, mint inkább a műszerek kezelését és a számítási eljárások bonyolultságát kell okolnunk, hogy a közepes pontosságot kívánó időmeghatározási módszerek sem hódítanak tért még a műkedvelő csillagászok között sem, pláne ha a

műkedvelés a Nagyöncöl vagy a Véga csillagképének fölismerésén nem terjed.

Elteltekintve az ismert időmeghatározási eljárások és műszerek ismertetésétől, az alábbiakban egy, Eble által kidolgozott, igen egyszerű eljárást fogok ismertetni, melynek keresztülviteléhez nem kell nagy matematikai készség, mert a számításokat egy célszerűen szerkesztett háló és vonalzó teljesen nélkülözhetővé teszi. Ezzel a műszerrel — melyre kedves barátom, dr. Terkán Lajos adjunktus úr hívta fel figyelmemet — az időt 15—20 másodperc pontossággal pár perc alatt bárki meghatározhatja, minélfogva nemcsak a csillagászat kedvelőinek, hanem középiskoláinknak is ajánlható már olcsóságánál fogva is a beszerzésre.

Mielőtt azonban a műszer ismertetését és a vele való bánásmódot ismertetném, lássuk röviden, minő adatokra van szükségünk, hogy például a Nap lemért látókörfeletti magasságából a helyi középnapit meg tudhassuk.

Legyen az 1. ábrán levő táj az I. pontban álló megfigyelő látóköre, horizontja, az égi egyenlítőt, melyen a Közép-Nap végzi mindennapi látszólagos útját, jelezze a ferde Kelet-Nyugat-ív, melynek legmagasabb pontján, azaz a délponton  $0^\circ$  vonul végig a megfigyelő hely délköre, érintve a zenitpontot és a sarkpontot. Ha a Nap látszólagos útjában például az ábrán jelzett helyen áll az égbolton, akkor ebből a pontból a zenitpontra és sarkpontra, mint a helyre nézve állandó alapra, vont ívek egy gömbháromszöget alkotnak, melynek oldalai,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ismeretesek.



1. ábra.

$a$  = a Nap zenittávola ( $90^\circ$  — látókörfeletti magasság  $m$ ),

$b$  = a sarkpont zenittávola ( $90^\circ$  — a hely északi szélessége),

$c$  = a Nap távolsága a sarktól, melyet úgy nyerünk, hogy  $90^\circ$ -hoz

a Napnak aznapra számított deklinációját hozzáadjuk a téli hónapokban, illetve a  $90^\circ$ -ból levonjuk a nyári hónapokban, mint már azt az erre a célra elkészített táblázatok jelzik. Ha a Nap tovahalad látszólagos útján a délpont  $0^\circ$  felé, természetes, hogy az  $a$  oldal és az azzal szemben levő úgynevezett óraszög folyton csökken úgy, hogy a Nap delelése pillanatában az óraszög =  $0^\circ$ , azaz a csillagászati 0 óra van, az  $a$  oldal pedig =  $c - b$ ;  $180^\circ$ -nyi út után, a Nap alsó kulminációjában éjfél XII. óra van, ebben a pillanatban az  $a$  oldal =  $c + b$ . Mint láttuk, a Nap  $180^\circ$ -nyi útjának 12 óra felel meg, azaz  $15^\circ$ -nak 1 óra; a pontos idő megállapítására tehát az óraszöveget kell megmérnünk, amit az ismert  $a$ ,  $b$  és  $c$  oldalakból a gömbháromszögtani függvények értelmében a

$$\cos \omega = \frac{\sin m - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta} \text{ képlet ad meg, ahol}$$

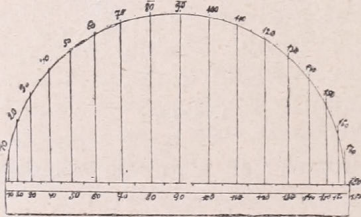
$\omega$  = a keresett óraszög,

$m$  = a Nap látókörfeletti magassága,

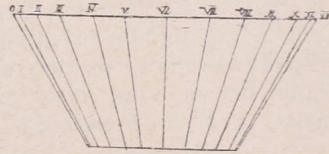
$\varphi$  = a hely földrajzi szélessége,

$\delta$  = a Nap deklinációja a megfigyelés napján.

Ezt a számítást tette nélkülözhetővé Eble a következő módon: Ugy a délkör, mint az órákör fokait, illetve számjait nem a köríven keresi, hanem ennek a körívnek az átmérőjén, ha a fokokat arra merőleges vonalak segítségével vetítjük, mint például a 2. ábrán. A fok vetületét »verzus«-nak nevezzük. Az órákör hasonló vetületére mint alpra még egy egyenoldalú háromszög van szerkesztve, melynek csúcsával az egyes óráknak és perceknek megfelelő vetületek össze vannak kötve, mint azt a 3. ábra mutatja; ezt a vetületet »óraháló«-nak nevezzük. A verzus és óraháló segítségével az észlelt napmagasságból a következőképpen nyerjük a középnapidőt: Ha a Nap delel, akkor  $a = c - b$  és az óra = 0, 12 órával később, tehát éjfélkor  $a = c + b$ . Ha a verzuson fölkeressük a  $c - b$  és  $c + b$  értékeket s az órahálóra úgy helyezük ezeket, hogy a  $c - b$  értéke 0 órára, a  $c + b$  pedig a XII. órára essék, akkor a Nap észlelt zenittávolának értéke a verzuson véve az óraháló azon óraszögére mutat, melyben a Nap az észlelés pillanatában állott. Ez az óraszög azonban a valódi helyi idő, melyet szintén déltől délíg számítunk.



2. ábra.



3. ábra.

Hogy a valódi helyi időt átszámíthassuk közép helyi időre, ismernünk kell a Napnak azt a tulajdonságát, hogy látszólagos útját egyik déltől a másik délíg nem pontosan 24 óra alatt teszi meg, hanem majd pár perccel korábban, majd pedig későbben. Ennek az ingadozásnak oka egyrészt az ekliptika hajlásában, másrészt a Földnek napkörüli útjában keresendő, a késés vagy sietés táblázatba foglalva az év minden napjára előre ki van számítva s időegyenlítés-nek neveztetik. Ha a valódi időt az időegyenlítés táblájával korrigáljuk, kapjuk a közép helyi időt, melyet átszámíthatunk zónaidőre.

A Föld tengelykörüli forgásából következik ugyanis, hogy a Nap delelésének ideje a földrajzi hosszúságok szerint más és más, még pedig  $15^0$ -onként 1 óra különbséget mutat, minélfogva a helyi idő szerint valamely egységes időben véghezviendő dolog keresztül-



## Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban.

Az elmúlt június hónap a hőmérsékleti átlagokat tekintve a rendesnél melegebb és szárazabb is volt, miként azt a nagyobb csapadékiányok mutatják.

Elemenkint tárgyalva vegyük először is a hőmérsékletet szemügyre. Eltekintve egy-két hegyvidéki állomástól, a hőmérséklet általában mindenütt meghaladta a 30 évi átlagot, de nem sokkal; a legnagyobb mértékben Baján és Ógyallán 1·4 fokkal. Valóságban azonban az időjárás egészen másképp alakult. A rendkívülien meleg májusi periodus után határozottan abnormis volt a június első 10 napjának hűvössége, június második felének hőmérsékleti feleslege azonban kiegyenlítette a meleghiányt és így a szélsőségek egymást kiegyenlítették. Hogy ez tényleg így volt, bemutatom hét magyar állomásnak Róna szerinti 45 évi pentadértékeitől való eltéréseit:

	V/31—VI/4.	VI/5—9.	VI/10—14.	VI/15—19.	VI/20—24.	VI/25—29.
Árvaváralja . . .	— 1·3	— 3·7	+ 0·3	+ 0·2	— 0·2	— 0·2
Budapest . . . .	— 1·4	— 3·2	+ 2·6	+ 1·8	+ 2·7	+ 0·8
Debreczen . . . .	— 0·1	— 4·9	+ 0·2	+ 1·6	+ 0·9	+ 0·4
Pozsony . . . . .	— 1·8	— 3·8	+ 2·5	+ 1·2	— 0·3	+ 0·7
Nagyszében . . . .	— 1·0	— 3·0	+ 0·1	+ 3·8	+ 3·1	+ 3·0
Szeged . . . . .	— 3·0	— 4·9	+ 1·4	+ 1·4	+ 1·6	+ 1·1
Zágreb . . . . .	— 1·8	— 2·9	+ 3·7	+ 1·7	+ 1·9	+ 0·8

A június havi hőcsökkenés felette pregnánsan jelentkezett, de egy pentáddal előbbre tolódott. A legnagyobb lehülés az Alföldön volt, ahol majdnem öt fokkal volt a hőmérséklet a normális alatt. A hőcsökkenés után lassú felmelegedés állott be, amely már csak Erdélyben volt nagyobb mértékű. Az ország felső részein mindamellett a normális alatt maradt a hőmérséklet, mert a lehülés ideje alatt ez az országrész sok csapadékot kapott. A leghidegebb nap a második pentád idejébe esik bele, amennyiben túlnyomóan 4.-én, Erdélyben 9.-én állott be. Legalacsonyabb a minimum Liptóújvárott 6·8<sup>0</sup>-al. Átlagban ugyan a negyedik pentád volt a legmelegebb, a hőmérő higánya azonban legtöbb helyütt 23.-án emelkedett a legmagasabbra; a maximum Eszéken 33·7<sup>0</sup>; egynéhány állomáson a maximum a hónap két utolsó napján jelentkezett.

Az égbolt június hó első harmadában nagyobbbrészt borult volt, s csak a hőmérséklet emelkedésével, amikor a magas légnyomás birodalmába kerültünk, derült ki az ég. Minthogy ez az állapot hosszabb ideig tartott, a felhőzet eltérése a normálistól nagyobb részt negatív értékeket mutat. Egünk tehát a rendesnél derültebb volt. Legderültebb volt az ég a Dunántúlon; így Eszéken és Keszthelyen az égboltnak átlagban csak három tizede volt beborulva. Hazánk északi részein igen borús időjárás uralkodott, amit a Liptóújvári átlag is eléggé bizonyít (7.1).

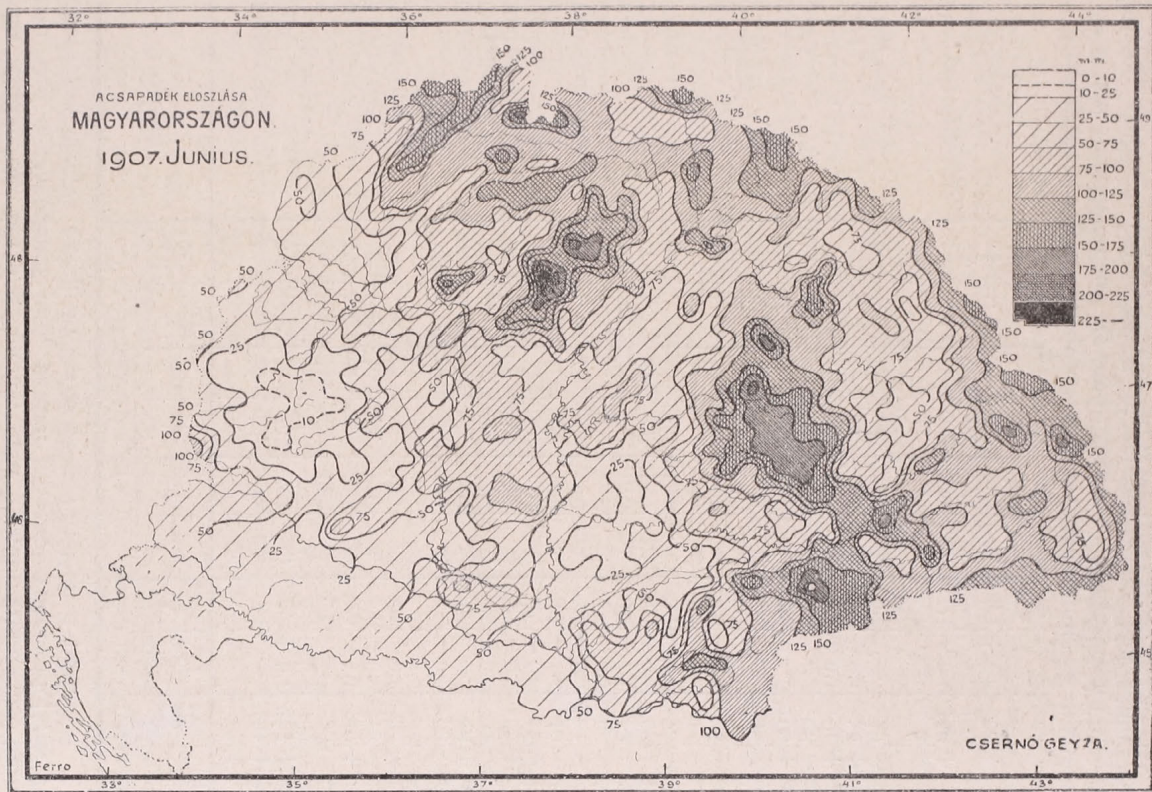
Szokásos csapadéktérképünkre egy pillantást vetve, vessük azt egybe táblázatunk utolsó oszlopával s látjuk, hogy az ország túl-

nyomó részében csapadékhiányunk volt. Több esett a normálisnál az Északi-Felföldön, Erdélyben és egynehány alföldi állomáson is. Utóbbi csapadékfeleslegre azonban meg kell jegyeznem, hogy azok egyes záporosókból erednek és így a rövid idő alatt hullott nagymennyiségű esőzés inkább kárt tett a gazdának, mint hasznot. Június első harmadában sok a csapadékos nap, azután hosszabb száraz időjárás volt, amikor csak elvétve egyes zivataros esők verték el a port.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár . . . . .	<b>14·7</b>	- 0·1	25·6	23.	<b>6·8</b>	20.	<b>7·1</b>	—	131	+ 41
Igló . . . . .	16·1	+ 0·3	25·6	23.	8·7	5.	6·6	+ 0·7	134	+ 37
Selmechánya . . . . .	15·7	- 0·6	25·4	30.	7·2	4.	5·0	- 0·6	84	- 10
Losonc . . . . .	18·3	0·0	28·7	30.	11·3	4.	5·5	—	90	—
Ungvár . . . . .	18·6	+ 0·5	29·1	23.	10·8	9.	5·4	- 1·1	140	+ 43
Bustyaháza . . . . .	19·1	+ 0·6	30·2	24.	11·7	8.	5·6	- 0·7	73	- 39
Aknaszlatina . . . . .	18·2	+ 0·5	28·5	29.	10·7	5.	4·8	- 0·2	83	- 34
Pozsony . . . . .	19·4	+ 0·5	28·6	30.	12·1	4.	4·8	- 0·5	39	- 35
Ózépplak . . . . .	17·5	- 0·2	27·0	29.	9·4	4.	4·6	—	88	+ 13
<b>Ógyalla</b> . . . . .	<b>20·1</b>	+ 1·4	<b>31·2</b>	30.	10·4	4.	4·9	- 0·6	52	- 9
<b>Budapest</b> . . . . .	20·2	+ 1·1	28·8	23,30	10·4	4.	4·7	- 0·3	85	+ 1
Herény . . . . .	19·3	+ 0·8	30·5	30.	11·6	4.	5·5	+ 0·6	12	- 81
Keszthely . . . . .	20·9	+ 0·9	31·6	30.	13·0	5.	<b>3·1</b>	- 1·2	<b>10</b>	- 62
Pécs (bányatelep) . . . . .	19·1	- 0·1	28·6	29,30	9·0	4.	3·7	- 0·8	57	- 45
Csáktornya . . . . .	19·9	+ 0·8	31·9	30.	12·0	9.	4·6	+ 0·5	68	- 36
Észék . . . . .	20·9	+ 0·2	<b>33·7</b>	23.	10·4	4.	<b>3·1</b>	- 2·1	53	- 25
Zagreb . . . . .	20·8	+ 1·3	30·1	23.	13·1	5.	5·1	- 0·1	43	- 61
Fiume . . . . .	<b>21·3</b>	0·0	30·0	28.	13·9	2.	3·7	- 1·8	75	- 64
Baja . . . . .	20·8	+ 1·4	32·6	30.	11·0	4.	3·6	- 0·8	38	- 46
Kecskemét . . . . .	20·1	+ 0·2	31·3	23.	9·6	4.	5·1	—	120	—
Szeged . . . . .	20·7	+ 0·5	32·4	23.	10·5	4.	4·9	—	47	- 23
Nyiregyháza . . . . .	19·5	+ 0·2	30·7	23.	11·3	8.	5·9	—	102	+ 15
Debrecen . . . . .	19·7	+ 0·7	31·1	24.	11·3	8.	6·5	—	59	- 21
Turkeve . . . . .	19·7	+ 0·1	31·1	23.	11·5	5.	4·8	- 0·1	101	+ 25
Arad . . . . .	20·3	+ 0·4	31·3	23.	12·3	5.	5·4	- 0·4	25	+ 5
<b>Temesvár</b> . . . . .	20·5	+ 0·1	31·9	23.	11·6	4.	5·4	—	40	- 51
Kolozsvár . . . . .	18·0	+ 0·4	29·2	23.	9·1	9.	5·7	—	85	- 15
Marosvásárhely . . . . .	18·0	0·0	28·6	24.	10·6	10.	5·4	- 0·1	<b>146</b>	+ 38
Botfalu . . . . .	17·6	—	30·8	24.	8·2	9.	5·9	—	100	—
Nagyszében . . . . .	18·4	+ 1·0	30·4	23.	11·1	9.	6·1	+ 0·5	98	+ 21
Petrozsény . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Legnagyobb volt a csapadékhiány a Dunántúlon, de különösen — az ottani nyaralók nagy gyönyörűségére — Keszthelyen (10 mm.), a Balaton mellékén. Szokatlan a tengerpartnak ez idei június havi csapadékszegénysége. Sok eső esett Ungvárott (140 mm.), Marosvásárhelyt (146 mm.) és Kecskeméten (120 mm.). Az Alföldön általában igen változnak a normálistól való eltérések, amit a nagy zivataros esők okoztak.

ACSAPADÉK ELOSZLÁSA  
MAGYARORSZÁGON.  
1907. JUNIUS.



CSERNÓ GEYZA.

Vegyük kézbe az elmúlt hónap naponkénti időjárási jelentéseit, amelyek a tulajdonképeni kulcsát adják annak, hogy miért is volt júniusunk olyan, aminő volt?! A hazai csapadéktérképeket végiglapozva első pillanatra feltűnik, hogy csak a hónap utolsó 3 napja csapadékmentes! Az összes többi napokon az ország valamely vidékén volt lecsapódás, többnyire zivatarokkal. Kiterjedtebb esőzések 2., 3., 4., 8. és 9-én voltak, amely napokon majdnem az egész országban voltak esők. Ezek okozták azt az abnormális erős lehülést, amelyet a hőmérséklet pentadértékeitől való eltéréssel fentebb kimuttattunk.

Az időjárási helyzet a hónap első napján a következő volt: egy angol depresszió benyomult az Alpések és Felsőolaszország felől s hazánk nyugati határait is érintette. Ez a depresszió mind beljebb nyomul és magva 4.-én már Erdély felett van, ezzel együtt jártak a kiterjedt esőzések. 5.-ére a megerősödött délnyugati maximum elterül Európa felett, de már másnap átengedi helyét egy Biscayai maximumnak. 8.-áig átlag magas légnyomás uralkodik, ekkor kerül le Oroszországból egy erős depresszió, amely hazánkban a kiterjedt esőzéseket okozta. 9.-étől kezdve magas levegőnyomás van Közép-Európa felett és csak 13.-án képződtek az Alpések körül depressziós területek, amelyek másnap már délkeleti Európát borították el. Lassan kifejlődött egy újabb Biscayai maximum, amely benyomul az európai kontinensre s csak 13.-án képződik hazánk felett egy alacsony nyomású terület, amelynek nyomában kiterjedt zivataros esők és jégesők jártak. (Belényes 78 mm., Vajdahunyad 52 mm., Nyiregyháza 38 mm., Halas 33 mm.) 20.-án újból magas a légnyomás, amely három napig hazánk felett maradt. Ekkor éri el hazánkban a hőmérséklet a legmagasabb fokát, 23.-án Zombolyán 34°. Eznapi estére lényeges változás állott be. Az Alföld felett depresszió alakult ki és hazánk északnyugati felében a közeledő maximum szélén 23.-án estére igen heves zivatarok és jégesők voltak. 26.-ára megjavul az időjárás, hazánkban a légnyomás 760 mm. felett van, sőt állandóan emelkedik és a hó végével az ország a 765 mm.-es izobár által körülhatárolt területbe esik. Az utolsó napokban általában meleg időjárás köszöntött be, túlnyomóan száraz és derült napokkal.

Általában — amint láttuk — a zivatarképződésre mindig felette kedvező volt az időjárási helyzetek kialakulása és volt Budapesten oly nap, amikor 6 zivatar részben érintette a várost, részben felette vonult el.

—y --l.

\* \* \*

## Mágneses elemek viselkedése az elmúlt június hónapban.

Június 3.-án délig a görbék kisebb nyugtalanságot mutatnak, ami főleg csipkőzésben jelentkezik. Déltől éjfélig azután meglehetősen nyugodt menet van, de éjfél után már ismét erős csipkőzés mutatkozik, főleg a horizontális intenzitásban, a mi 4.-én délután 2 óráig eltart.

Rövid szünet után utóháborgás veszi kezdetét, ami 6.-án délig tart és a jellege ismét csipkézésszerű.

6.-án déltől 7.-én esti 9 óráig kisebb háborgás, nagyobb számú orrokkal és csipkézéssel.

A háborgás után, mint rendszeren, sima görbék következnek két napon keresztül.

A normális menet 9.-én délben zavartatik meg; kisebb háborgás kezdődik, amely 11.-én délután 2 óráig tart. Az utóháborgás 14.-én esti 9 órától 14.-én délig tart.

18.-án reggeli 5 óráig egész sima, nyugodt menetünk van, mintegy előkészítésül a majdan bekövetkező elég erős háborgásra.

Ennek a háborgásnak meg vannak az összes szokásos fázisai, amennyiben az előháborgás 18.-án reggeli 5 órától 19.-én reggeli 7-ig tart, azután átmegy a főháborgásba, amely tetőpontját ugyanaznap délután 6 órakor éri el. A legnagyobb amplitudók: deklinációban  $27'$ , horiz. intenzitásban  $80 \gamma$ , vert. intenzitásban  $45 \gamma$ .

Az utóháborgás 21.-én délig tart. Jellege csipkézésszerű; nem annyira hirtelen ugrásokban történik az értékek változása, hanem inkább folytonos rezgésszerűleg.

21.-én esti 10 órától 22.-én éjfélig kisebb háborgás jelentkezik, ismét csipkézésszerű jelleggel.

A menet azonban ezután a két háborgás után sem simul el, amint rendszeren történni szokott, hanem mindvégig nyugtalan maradt s főleg a horiz. intenzitásban jelentkező orrok, a csipkézés pedig mindhárom elemben mindvégig érezteti hatását.

Általában véve az egész hónap folytonos apróbb nyugtalanságokkal, rendetlenségekkel van tele, jellege ezért kissé elüt a nyári hónapoktól, a mik rendszerint jóval csendesebbek, nyugodtabbak szoktak lenni.

Földrengésnek sem mechanikai, sem mágneses hatása nem volt az elmúlt hónapban észlelhető.

### Ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatórium.

*Büky Aurél.*

\* \* \*

### Magyar földrengési jelentés.

Junius 9.

7.  $15^b 7^m$  III<sup>0</sup>—IV<sup>0</sup> Angyalos ( $\lambda 25^{\circ} 54'$ ,  $\varphi 45^{\circ} 53'$ .) Háromszék vármegyei községben 2 lökésből álló gyenge földrengést éreztek. A tüneményt máshelyütt nem figyelték meg.

**M. kir. orsz. meteor. és földmágnességi intézet Budapesten.**

*Réthly Antal.*

\* \* \*

## Mikroszeizmikus megfigyelések.

A május havában oly élénk szeizmikus tevékenységet mutató Karsztvidék június első felében is gyakran adta jelét labilis egyensúlyi helyzetének, anélkül azonban, hogy csak egyszer is katasztrófát okozott volna. A nagyobb távolságból érkező rengések sem voltak olyan erősek, hogy nagyobb pusztítást tudtak volna véghezvinni.

Az egyes földrengések adatai alább következnek:

Junius	1. Zagreb	8 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	
»	1. Budapest	9 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	
»	1. Budapest	10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>	
»	4. Zagreb	12 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>	
»	4. Zagreb	12 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	
»	5. Zagreb	3 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	} azonos
»	5. Budapest	3 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	
»	7. Zagreb	14 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>	
»	9. Zagreb	19 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>	
»	10. Zagreb	14 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	
»	13. Zagreb	9 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>	} azonos
»	13. Budapest	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>	
»	14. Zagreb	1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	
»	24. Budapest	16 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 00 <sup>s</sup>	
»	24. Temesvár	19 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	
»	25. Zagreb	0 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	} azonos
»	25. Budapest	0 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	
»	35. Budapest	3 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	
»	25. Zagreb	18 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>	
»	25. Budapest	18 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup>	
»	26. Budapest	18 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 04 <sup>s</sup>	főrengés
»	26. Budapest	22 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup>	} azonos
»	26. Temesvár	gyenge nyomok	

Kir. magy. tud. egyetemi Földrengési obszervatorium Budapesten.

*Dr. Pécsi Albert.*

## IRODALOM.

### A balatonvidéki növényfenológiai megfigyelések eredményei.

Néhai dr. Staub Móric hátrahagyott irataiból sajtó alá rendezte dr. Bernátsky Jenő. Ezt a dolgozatot a Magyar Földrajzi Társaság Balatonbizottsága adta ki 1906-ban. Célja: megállapítani, hogy milyenek a növényfenológiai viszonyok a Balaton közelebbi és távolabbi környékén és kimutatni, hogy a tó víztömege gyakorol-e némi hatást rájuk.

A fenológiai viszonyok kimutatására szolgálnak azok a följegyzések, amelyek 28 állomáson részint az 1871—1885., részint az

1892–1897. időszakban történtek. Sajnos, hogy a virágzás csak három- s a gyümölcserés csak négy fajra nézve van kitüntetve évenként és állomásonként; 32 fajnál csak az átlagos virágzási s 8 fajnál az átlagos gyümölcserési nap van bemutatva, anélkül, hogy meg lenne mondva, hány évi megfigyelésre vonatkozik az az átlagos nap.

Az utóbbi időben nemcsak a meteorológiában, de a fenológiában is csak egyidejű adatokra szoktak támaszkodni, amikor egyik hely adatait a másikkal összemérni akarják; ha pedig az adatok nem mind egyidejűek, akkor az egyidejűek alapján állapítják meg a különbséget s így számítják át a rövidebb sorozatot a hosszabb idejűre, szem előtt tartva az orografiai és geográfiai viszonyokat.

Hogy az említett műben ilyen kísérlet történt volna, nincs megmondva. Több mint valószínű, hogy nem történt. Annál a három fajnál, melynek virágzása évenként és állomásonként van kimutatva, az átlagos nap valamennyi adatból számított, és pedig hol 5, hol 8, hol 13 évből állomásonként. Természetes, hogy az ilyen nem egyidejű átlagokból nem lehet következtetést vonni arra, ha vajjon van-e vagy sem hatása a Balatonnak a fenológiai jelenségekre.

A virágzás átlagos napja ennél a három fajnál a következő:

	Hóvirág	Mogyoró	Sárga som
Pilisjenő . . . . .	—	III. 21 (6 év)	IV. 2 (6 év)
Budapest . . . . .	II. 27 (7 év)	III. 13 (5 év)	III. 29 (7 év)
Kőszeg . . . . .	II. 20 (8 év)	II. 25 (10 év)	III. 26 (10 év)
Bakonyból . . . . .	II. 24 (8 év) <sup>1)</sup>	III. 6 (12 év)	III. 27 (12 év)
Körmend . . . . .	—	—	III. 24 (8 év)
Balatonfüred . . . . .	III. 6 (6 év)	—	III. 23 (6 év)
Zalaegerszeg . . . . .	III. 9 (6 év)	III. 13 (6 év)	III. 26 (5 év)
Somogykarád . . . . .	—	III. 4 (6 év)	III. 10 (6 év)
Pécs . . . . .	II. 20 (9 év)	II. 24 (9 év) <sup>2)</sup>	III. 12 (13 év)
Átlag . . . . .	II. 27	III. 7	III. 23

Hogy ezek az átlagok állomásonként össze nem mérhetőek, tiszta dolog, mivel nem egyidejűek. Ennélfogva általában sem mondhatjuk, hogy a hóvirág februárius 27-én, a mogyoró március 7-én s a som március 23-án virágzik a Balaton környékén.

A felsorolt állomások közül egyidejű adataik alapján csak a következők mérhetőek össze:

A hóvirágnál Kőszeg Bakonybéllel (8 év), Balatonfüred Zalaegerszeggel (6 év).

A mogyorónál Somogykarád Zalaegerszeggel (6 év).

A somnál Balatonfüred Somogykaráddal (6 év).

A hóvirág 3 nappal korábban virágzott Balatonfüreden, mint Zalaegerszegen; a som pedig megfordítva Balatonfüreden 13 nappal később, mint Somogykarádon. Zalaegerszeghez mérve ugyanegyidejűleg (5 év) a som Balatonfüreden 2 nappal korábban virágzott. A mogyoró a Balatonhoz közeli Somogykarádon 9 nappal korábban nyitotta virágját, mint Zalaegerszegen.

<sup>1)</sup> Hibás átlagnak III. 8 volt feltüntetve.

<sup>2)</sup> Hibás átlag III. 3 volt feltüntetve 9 évből; hozzá véve az 1892. és 1893. évi adatot, a 11 év helyes átlaga lesz II. 22.

Ha ekként lehetne összemérni a többi faj virágzását is, akkor kiderülne, van-e, vagy nincs hatása a Balatonnak környezetére. Nem tartom tehát megokoltnak, a nem egyidejű adatokra támaszkodva, a munka 18. lapján lévő következő kijelentést a három fajt illetően: »A Balatonhoz legközelebb eső megfigyelési adatokból pedig semmi sem mutat arra, hogy a Balatonnak a kora tavaszi növényfenológiai jelenségekre lényeges hatása volna.« Meglehet, hogy sem lényeges, sem lényegtelen hatása nincs, de ez az állítás egyidejű adatok alapján nincs a munkában bebizonyítva.

A többi faj adatai minden megjegyzés nélkül közöltetnek s mivel évenként nincsenek külön-külön feltüntetve, nem is vagyunk abban a helyzetben, hogy az egyidejűeket összemérhetnők, pedig ezek veszik igénybe a munka legnagyobb terjedelmét, 47 lap közül 25-öt.

A munka végén, ahol a Dunántúl növényfenológiai térképéről van szó, újra ez olvasható a 47. lapon: »Hogy a Balaton tekintélyes víztükrének néminemű hatást lehet-e tulajdonítani, az nem világlik ki.«

A német fenológusok után indulva Staub is régebben egy állomáshoz, Árvaváraljához, viszonyította a többinek adatait; de nem az egyidejűség alapján, hanem kiszámította Árvaváralja 7 éves (1871—1877.) átlagait 17 fajra vonatkozólag s azután hozzámérte ezekhez az 1851—1879. közötti időszakból való adatokat s a különbséget térképileg tüntette fel. Hogy ez az eljárás nem helyes, világos dolog; rossz oldala pedig az, hogy ha véletlenül az összemérés alapján szolgáló állomáson valamely faj átlagát hibásan számítjuk, a hiba az összemért adatokba is bejut. Így például a meggy átlaga hibásan van kitéve Árvaváralján, nem május 29-én, hanem május 11-én virágzott e fa ottan, így aztán minden állomáson 18 nappal hibás a viszonyított érték. Csudálkozik is azután maga a boldogult szerző is azon, hogy miért virágzik a meggy Felkán 22 nappal korábban, mint Árvaváralján; holott a javított érték szerint csak 4 nappal előzi meg a felkai az árvaváraljait. (Math. és Term. Közl. XVIII. k. 13. 1.)

A német fenológusok nagymestere, Ihne, már szakított a viszonyított értékkel képezett adatokkal, 1905-ben megjelent szép térképén a naptári dátumot tünteti fel a tavaszi virágzási jelenségnél: »Phänologische Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa« című dolgozatában, melyben 8 magyar állomás is szerepel.

A Dunántúl fenológiai térképe még a régi mód szerint készült, Pécs állítólag 12 éves adataira vannak vonatkoztatva az egyes állomások több-kevesebb évi adatai. A Balatonról lévén szó, sokkal helyesebb lett volna Balatonfüredhez mérni a többi állomás egyidejű adatait s ezt a különbséget feltüntetni akár számokkal, akár térképen. *Prunus armeniaca*, *prunus avium*, *prunus spinosa*<sup>1)</sup>, *persica vulgaris*<sup>2)</sup>, *pirus communis*, *pirus Malus*, *syringa vulgaris*, *aesculus Hippocastanum* Pécsen április 15.-én virágzik, Budapesten 5.8, Bakonybélben 16.0 nap-

<sup>1)</sup> *Prunus spinosa* a szövegben kimutatott fajok között nem fordul elő a 20—30. lapon.

<sup>2)</sup> *Persica vulgaris*-ről ugyanaz áll.

pal későbbben. Így lettek azután 5–5 nap szerint külön színezve, az állomásokat környező területek a térképen feltüntetve. Minthogy nem egyidejű adatok alapján történik az összemérés Péccsel, a térkép pontossága nagyon sok kívánni valót hagy fenn.

Valóban kár, hogy legalább az újabb adatokat nem közölték egész terjedelmökben, mint az 1892–1897. évi balatonfüredieket, hisz ezek nyomtatásban úgy sem jelentek még meg.

*Hegyfoky Kabos.*

### **XV. Jahresbericht des Sonnblick-Vereines für das Jahr 1906.**

Wien, 1907. 1. k. 65. old. Az osztrák meteorologusok szép múltú és szép jelenű Sonnblick-obszervatóriumának fenntartása érdekében alakult Sonnblick-egyesület 15. évi jelentését most adta ki. Ezekben az évi jelentésekben eddig a legérdekesebb gyűjteményét találjuk együtt mindennek, ami a hegyi obszervatóriumokra vonatkozik, de különös tekintettel a Sonnblick-obszervatóriumára. Európa és Amerika hegyi obszervatóriumait behatóan ismertette már régebben Obermayer, a Sonnblick-egyesület lelkes hive. Az előttünk lévő új füzetben igen érdekes tanulmányokat találunk. Első helyen Hann, a meteorologia atyamesterének azt az előadását találjuk, amelyet 1905. évi innsbrucki Direktoren-Konferenzen tartott a meteorologiai kutatás jelen feladatairól. Obermayer A. nagyobb tanulmányt közöl a megszűnt Ben-Nevis obszervatóriumról és annak 20 éves sikeres és a tudományra áldásos működéséről. Bizony kár, hogy meg kellett szünnie! Egy másik 20 éves sorozatot Hann tárgyal, még pedig a Sonnblick húszéves megfigyeléseit. Igen, 1906. október 1.-én 20 éve már, hogy 3106 méter magasságban a Sonnblicken megfigyelnek s a mi Kárpotkjaink büszke bércei még mindig nélkülözik az obszervatóriumot! A megindított mozgalom csak nem végződhetett eredménytelenül!? Magyar géniusz tekints csak át Ausztriába, mennyi ott a hegyi obszervatórium, illetve magaslati állomás s mi egyet sem tudnánk létesíteni!?

A szép évi jelentést még számos egyéb hegyi obszervatóriumokra vonatkozó apróbb hír gazdagítja, valamint közli a Sonnblick-Verein egyesületi ügyeit és költségvetését. Lássunk ebből egy pár érdekes adatot. Tagjuk, 1907. áprilisban volt: 1 tiszteleti (Hann), 14 alapító és 314 rendes tag, (évi tagdíj csak 4 korona). Hogy fogalmat nyerjünk arról, mily költség kell a Sonnblick-obszervatórium évi fenntartására, két költségvetést kell figyelembe vennünk, úgy mint az osztrák meteorologiai egyesületét és a Sonnblick-egyesületét. Utóbbi évi budgetje 1906-ban 5.817 korona 92 fillér volt, amelyből 1.600 korona a tud. akadémia szubvenciója, az egyesület 1.200 koronával járult hozzá az obszervatórium fenntartásához. A meteorologiai egyesület Sonnblick-kiadásai a következők voltak:

1. I. észlelő javadalmazása . . . . .	1250	korona	—	fillér
» » jutalomdíja . . . . .	200	»	—	»
2. II. » javadalmazása . . . . .	860	»	—	»
3. Raurisi telefonkezelőnek . . . . .	160	»	—	»
4. » telefonvezetékért bér . . . . .	742	»	63	»

Átvitel . . . . . 3212 korona 63 fillér

Áthozat . . . 3212 korona 63 fillér

5. Sepperer észlelő végkielégítése . . .	500	»	—	»
6. Vegyes kiadások . . . . .	33	»	08	»
7. Észlelések feldolgozása . . . . .	200	»	—	»
8. Buchebem talpponti állomás költségei	248	»	24	»
9. Mallnitszi » » »	120	»	—	»
10. Nagyobb munkák a Sonnblicken . .	1700	»	—	»

6013 korona 95 fillér

Ez a költség eléggé tekintélyes és valóban ha meg lesz a Tátra-obszervatórium, úgy annak évi fentartása az államra mindenesetre jelentékeny feladatot ró.

Örömmel üdvözljük a Sonnblick-Verein lelkes vezetőit új szép évkönyvük kiadása alkalmából s ki kell emelnünk, hogy a gondos szerkesztés Obermayert dicséri. Egy pár gyönyörű fénynyomat, úgy mint Hann arcképe s a Pilatus, még emelik a munka becsét. —y —l.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

### Halálozások.

*Dr. Kaiser Ernst* †. A danzigi természeti vizsgálgó társulat csillagásza folyó évi július 12-én Danzigban majdnem 50 évi működése után magas korban csendesen a más világra költözött.

*Dr. Kreutz Henrik* †. Hosszas szenvedés után folyó évi július 13-án 53 éves korában Kielben meghalt. Kreutz a kieli egyetemen a csillagászat tanára volt, az »*Astronomische Nachrichten*» kiadója és szerkesztője. Kreutz különben mint kitűnő megfigyelő és nagy teoretikus is ismert volt a kartársai előtt. A tudomány benne mindenesetre jeles munkatársat veszített el.

*Dr. Oppolzer Egon* †. A nagy patológusnak, dr. J. von Oppolzernek unokája és a jeles csillagásznak dr. Oppolzer Tivadarnak a fia rövid szenvedés után folyó évi június 15-én infekció által szerzett betegségben Innsbruckban 38 éves korában meghalt.

Oppolzer Egon tanulmányait Wienben végezte, azután Prágába ment mint asszisztens, majd Münchenben működött Seeliger mellett, míg az innsbrucki egyetemen a csillagászat rendes tanára lett.

Oppolzer Egon szülői után szép vagyonnal rendelkezett s édesatyja példáját követve az Innsbruck melletti Höttingben építette fel csillagdját a sajátjából, mint-

hogy a Lajthán-túli kulturkormány époly szűkkeblűen gondolkozik a csillagászat felül mint a Lajthán inneni. Ezt érezte a Lajthán tul Oppolzer, úgy mint a Lajthán innen mások.

Oppolzer behatóan foglalkozott a Nap fizikájával s inkább asztrofizikus volt mint az asztrometria gyakorlója, bár ő épűgy nem idegenkedett az asztrometriától mint az elméleti csillagásztól, amit eléggé bizonyít számos értekezése.

Oppolzernek azonban nem jutott az a szerencse, hogy csillagdját befejezhette volna és annak gyümölcsét élvezhette volna, a rideg halál elragadta őt övéi és kartársai köréből.

A tudományt, de különösen az asztrofizikát nagy veszteség érte Oppolzer Egon halálával.

*Dr. Czapski Siegfried* † folyó évi június 29-én Jenában, 46 éves korában egész váratlanul meghalt.

Bár Czapski nem volt szakcsillagász, de azért a csillagászok előtt neve igen jól ismert volt. Mint fizikus igen szépen bele dolgozta magát a csillagászokat oly nagyon érdeklő optikába és egy jeles munkát is irt: »*Theorie der optischen Instrumente nach Abbe*«. Czapski 1883-ban Helmholtz ajánlatára Abbehez ment mint privát asszisztense Jenába és miután a nagy Mesterrel évek hosszú során nap-nap után érintkezett, annak egész lelületét és nézeteit magába szívta, míg végül ő maga is a jeles Zeiss-gyár tagja lett. Abbe halála után átvette a Zeiss-Stif-

tung gyárak vezetését. Itt Czapski szintén teljes mértékben követte Abbe szociálpolitikai nézeteit, amelylyel ők oly nagy lendületet adtak a Zeiss-gyárnak, Jena lakosságának, de különösen az egyetemnek, melyen ő is tanár volt. — *y.*

**Gyakori jégverés.** Az utóbbi 3 évben, nevezetesen 1905., 1906. s 1907-ben a Balaton zalai oldalát feltűnő sűrűen látogatják a jégverések. Azelőtt a jégverés e tájon ritka jelenség volt. Mélto volna a kutatásra, mi okozhatja a sűrű jégveréseket e vidéken? Szentantalfa, Zala vm.

*Nagy Lajos,*  
ev. lelkész, észlelő.

**Újabb adatok a felsőbb levegőrétegek meteorológiai viszonyairól.** Mint ismeretes, a legmagasabb levegőrétegek kikutatása léghajóval vagy sárkánnyal már nem történhetik, mert az azok által elérhető maximális magasság 10–11 km., illetve 5–6 km. a sárkányok részéről. A önjelző műszert felvivő léggömbök azonban a 12–15 km.-t is elérik, sőt néha még a 20 km. magasságot is meghaladják. Ennek a rendkívüli magasságnak elérését főleg Assmann rendkívül szellemes újításai és változtatásai a ballonn tették lehetővé. Ugyancsak Assmann érdeme az is, hogy a kulmináció idejére eső adatok is immár teljesen hasznavehetők a tudományra nézve.\*)

Az eddigi ballon-sondes-ok hőmérsékleti feljegyzései alapján úgy Teisserenc de Bort, mint Assmann is kimutatták, hogy a 10 km.-en felüli levegőrétegben egy melegebb, (de természetesen azért nem pozitív hőmérsékletű) levegőáram létezik, annak megokolását azonban nem adták.\*\*) Hergesell legújabb vizsgálódásai némi fényt vetnek e homályos kérdésre.

1905. februárius 9.-én Hergesell egy legjobb műszerekkel felszerelt kis léghajót eresztett fel, amelyet egy újonnan szerkesztett teodolittal állandóan követtek. Sikerült ezáltal a ballon egész pályáját, a léggömb szétpukkanását és így kulminációjának helyét pontosan megállapítani is ismeretessé vált ezáltal a levegőáramlás iránya és sebessége is. A léggömböket két nappal később találták meg és a tudományos kutatás ezen ágának legnagyobb nyereségére az óra jól járt és a műszerek egész

légi utjakról értékes feljegyzéseket hoztak le. A diagrammokból Hergesell megállapította a hőmérsékletet és a levegő nedvességét a különböző magasságokban és pedig a felszállás utáni 28. perctől az 52. percig kétpercenként. Ezek a megfigyelések, úgyszintén a szél iránya és ereje is egy táblázatban közöltettek. Hergesell főleg a 10.000 méteren felüli megfigyeléseket vette vizsgálat alá s úgy találta, hogy a 10.520 méternél a felszállás alatt — 64°<sup>20</sup>, a leszállás alatt pedig 10.480 méter magasságban — 62°<sup>6</sup> volt a hőmérséklet.

A melegebb levegőáram 11.400 méter magasságban jelentkezett, a ballonnak 30 percnyi emelkedése után. A hőcsökkenés — 69° mellett itt megszűnik és a hőmérsékletnek a magassággal immár gyengülő emelkedésébe megy át. A hőmérséklet eloszlásában a Teisserenc de Bort által megállapított rétegzettség mutatkozik. Háromezerhatszáznyolcvan méternyi emelkedés után a hőmérséklet 12°-al emelkedett és 15.080 méternyi magasságban már csak — 57° volt a temperatura. Hasonló viszonyok voltak kimutathatók a leszállás ideje alatt. A ballon 15.080 m.-nél szétpukkad, ernyője kinyílt és süllyedni kezdett. A hőmérséklet csökkent és 11.300 méternél a melegebb levegőréteg alsó határából kilépett a léggömb. Bár a hajszálhigrométerek adatai sem teljesen megbízhatók igen alacsony hőmérsékleten, a nedvesség görbéje ugyancsak egy erős ugrást mutat, amikor a léghajó a melegebb levegőáramlásba jutott; hasonlóképp a leszállásnál is látható a görbén a melegebb áramlatból való kilépés. A melegebb légréteg határozottan páradúsabb volt a hidegebbnél.

A ballonnak a teodolittal való kövétésével és annak időről-időre való helymeghatározása által megállapíthatók voltak a szélviszonyok, amelyek teljesen megváltoztak, amikor a felső melegebb rétegekbe jutott a ballon. Alul gyenge északkeleti szél volt, mely a magassággal erősbödött, a 10.000 méter magasságban elérte a 30 m. sec. sebességet, valóságos keleti vihar volt. A léghajónak a melegebb áramlatba való belépésével a sebesség csökkent és a szél északi, majd északnyugati irányú lett. 13.000–15.080 méter magasságban NW irányú és 14 m/sec erejű volt a szél.

A meleg levegőréteg tehát nemcsak a hőmérséklet és nedvesség vertikális eloszlását töri meg, hanem teljesen más irányú az áramlás

\*) Dr. Assmann. Melegebb levegőáram 10–15 km. magasságban. „Az Időjárás“ 1904. évf. 327–335. old.

\*\*) Dr. A. de Quervain: A tudományos léghajózás nemzetközi bizottságának St. Petersburgban tartott IV. szaktanácskozásának jelentése. „Az Időjárás“ 1905. évf. 82–87. old.

is. A nagy magasságokban tehát keletnek tartó melegebb áramlás találtatott, amelyben az alsó rétegek vertikális áramlásaitól függetlenül, vertikális áramlások már nincsenek. Ez a levegőáram meleg és aránylag nedves, de hogy honnan jön és hová megy, azt a további megfigyelések vannak hivatva kimutatni.\*) y.—l.

**Az 1905. szept. 8-i calabriai földrengésről** a párisi akadémia »Comptes rendus«-iben ír Mercalli, kiváló olasz szeizmológus. Erősségre nézve 1600 óta ez a földrengés az ötödik helyen áll. A katasztrófális földrengést a rengési területen belül már 3-án és 8-án egy-egy lökés előzte meg, valamint augusztus 29-én egy oly rengés, amelyet egész nyugati Calabriában észleltek. A Stromboli működése is élénkebb volt már előzőleg. A szeptember 8-i nagy lökés előtt (reggel  $3/12$ h körül) majd egy órával egy elég erős lökés rázkódtatta meg Calabriát. A fő-rengési terület ellipszisalakú volt, amelynek főtengelye északkelet-irányban helyezkedett el; a két tengely hossza 100, illetve 40 km. volt. Megérezték a földrengést egész déli Olaszországban. Tűzhelyét igen mélyre tételezi Mercalli, mert mint a beérkezett jelentésekből kiűnt, Európa összes szeizmográfjain, valamint a Philippinakon, Japánban, Canadában és a Jöreménységfokán lévő obszervatóriumok műszerein is érdekes szeizmogramok alakjában örökítődött meg a calabriai katasztrófális földrengés.

A legerősebb rázkódtatás 40 másodpercig tartott s három fázisból állott, melyek közül leghosszabb ideig a második tartott, míg a legerősebb és legkártékonyabb a harmadik volt. Az első fázisban a vertikális komponens volt a fő. Mercalli a rendelkezésre álló megfigyelésekből kimondja, hogy a harmadik lökés alatt a lökés iránya megváltozott (!) s így örvénylő mozgás keletkezett. Igen érdekes ez a megfigyelés, mert valamikor oly felfogás volt uralkodó a szeizmológiában, mely szerint az örvénylő mozgást a földrengések egyik különmenének tartották. Nem lehetetlen, hogy ezek a megfigyelések reálisak s talán meg is magyarázhatók a Suess-féle calabriai periferikus földrengési vonalakkal. Mercalli

\*) Folyóiratunkban már többször volt szó ezekről a rendkívül fontos és nagyhorderejű megfigyelésekről. Ily vizsgálatok a tenger feletti légkörben is folytak s azokat »Az Időjárás« 1906. évfolyamának 70—76. oldalain ismertettük.

úgy magyarázza a hármas lökést és az irányváltozást, hogy a földrengési hullámok a kristályos kőzetek hatalmas formációjában megtörttek és hogy az epicentrum helye a földrengés ideje alatt eltolódott.

A legnagyobb károk, amint azt már sok helyütt kimutatták, azokban a helységekben történtek, amelyek hegylejtőkön vagy egyes izolált kúpokon helyezkedtek el, továbbá amelyek laza altalajon épültek, u. m. pliocén-homokkőven, miocén-molasson, alluviális altalajon és törmelék-lejtőkön. Szóval mindannyi laza talajon, vagy ahol a kristályos kőzetek nagy mélységig mállott állapotban voltak. A legerősebb pusztítási zóna a kristályos kőzetek és a harmad- és negyedkorú képződmények érintkezési területén fekszik. A földrengés az epicentrumtól főleg a vulkáni vidékek felé terjedt és ez is ellene szól annak a felfogásnak, hogy a Stromboli lett volna az oka a katasztrófának, mert ez a vulkán úgy a rengés előtt, mint utána egyformán nagyobb működést fejtett ki. R. A.

**Heves zápor.** Egy a maga nemében páratlan zivataros eső leírását küldöm be »Az Időjárás« részére. Junius hó 2-án igen szokatlan meleggel emelkedett a Nap feljebb úgy, hogy már a reggeli órákban biztosra vehető volt, hogy ma zivatar lesz. Erősen tornyosuló cumulusok nyomultak felfelé mindenfelől, amelyek azonban d. u. 2 óra után oszolni kezdtek. Két óra 30 perckor csendes eső kezdett esni. Három óra 25 perckor megdőrdült ESE-en az ég s egy kis keskeny felhőszalag emelkedett a Zenit-felé, kelet felől dörgéstől kísérve: 3:50 perckor állomásom fölé ért s akkor egy rendkívül erős villamos kislülés után az állomás fölé felnyult felhőszalag legyezőszerűleg szétterült s rendkívül erős zápor kezdett zuhogni 3:55 perctől 4:20 percig, tehát 25 percig. Ilyen erős záporra vidékünkön — emlékezet óta — nem volt eset; udvarok, utcák teljesen víz alá kerültek, egyes udvarokon 20—25 cm. magas víz állott még 3-án reggel is. E 25 perc alatt leesett esőmennyiséget a zápor szüntével azonnal megmértem s az a 2:30 perctől esett kis csendes esővel együtt 42:3 mm. magas volt. Utánna folyton csendes eső esett éjjeli 11 óráig. Addig az összes eső mennyisége 61:5 mm. lett. Szerep, (Bihar m.) 1907. Rácz Béla észlelé.

**Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnasségi  
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei  
1907. június havában.**

**Légnyomás** (0<sup>o</sup>-ra red.) valódi havi közepe: **749·8** mm.

maximuma **756·2** mm. 27-én.

minimuma **741·2** mm. 2-án.

napi maximumok havi közepe **750·7** mm.

napi minimumok havi közepe **748·4** mm.

**Hőmérséklet** valódi havi közepe **18·5** C<sup>o</sup>

maximuma **31·3** C<sup>o</sup> 30-án.

minimuma **6·8** C<sup>o</sup> 6-án.

napi maximumok havi közepe **24·1** C<sup>o</sup>

napi minimumok havi közepe **11·7** C<sup>o</sup>

inszoláció (napsugárzás) maximuma **53·3** C<sup>o</sup> 29-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **4·0** C<sup>o</sup> 25-én.

**Párainyomás** havi közepe **11·0** mm.

**Relatív nedvesség** valódi havi közepe **70·8**%, minimuma **24**% 28-án.

**Felhőzet** (0—10 skála) havi közepe **5·9**.

**Szélérősség** valódi havi közepe **2·64** méter másodpercenként.

**Csapadék** havi összege **52·1** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **15·2** mm. 23-án.

csapadékos napok száma **10**.

**Napfénytartam** havi összege **250·2** óra, **52·67**%.

maximuma **13·6** óra, 28-án, **85·80**%.

**Napfény nélküli napok** száma **2**.

**Zivataros napok** száma **0**.

**Viharos napok** száma **0**.

**Jégesős napok** száma **0**.

**Elpárolgás** havi közepe **1·9** mm., maximuma **4·3** mm. 30-án.

**Talajhőmérséklet** havi közepe 0·0 méter mélységben **21·6** C<sup>o</sup>

0·5 » » **18·6** »

1·0 » » **14·2** »

1·5 » » **12·4** »

2·0 » » **10·8** »

**Napfelület.** Megfigyelés történt **13** napon.

Összesen **92** folt, **21** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **23·23**.

**Földmágnasségi megfigyelések.**

Deklináció havi közepe **7<sup>o</sup> 0·8**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1148**.

**Jegyzetek:** Ó-Gyalla (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszintfeletti magassága 113 méter.

A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgy-szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.

Csillagászati részében:

**dr. Terkán Lajos**, az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrofizikai  
obszervatorium adjunktusa közreműködésével.



VOGEL HERMANN KÁROLY

SZÜLETETT 1842. ÁPRILIS 3-ÁN. — MEGHALT 1907. AUGUSZTUS 13-ÁN.

KÜLÖNMELLEKLET „AZ IDŐJÁRÁS” 1907. ÉVI (XI. ÉVFOLYAM) AUGUSZTUSI FÜZETÉHEZ.



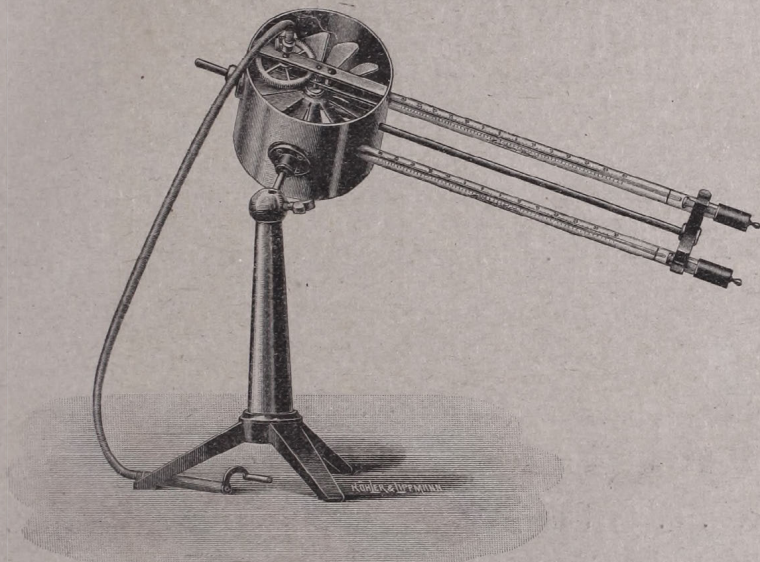
# LAMBRECHT ASPIRÁCIÓS-PSZICHROMETROGRÁFJA

a hőmérők állását **utólag** is pontosan megmutatja.

---

A leolvasási hibák ezzel lehetetlenné válnak.

Az aspirációs-pszychrometrográf tehát a legkényelmesebb kezelés mellett a legbiztosabb eredményeket adja. Utazási célokra (expedíciók részére) szekrényvel és facsavarral együtt szállítható. **További lényeges előnye a műszernek még annak a lehetősége, hogy a vizsgálandó levegő távolról hozható (csővezetés), ami kivált technikai célokra fontos.**



Lambrecht műszerei a kulturállamokban törvényesen védve.

Tessék a 454. számú ingyennyomtatványt kérni.

## WILH. LAMBRECHT, Göttingen

Alapítottott 1859. (Georgia Augusta) Alapítottott 1859.

a »für Kunst und Wissenschaft« rend, a nagy aranyérem s egyéb más állami érdemek tulajdonosa.

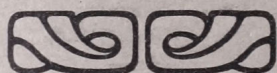
Ehrendiplom, Goldene Fortschritts-Medaille Wien 1906.

Képviselek a hel- és külföld összes nagyobb városaihan.

---

Főelárusító Svájc, Olaszország s az osztrák alpesi tartományok részére: **C. A. Ulbrich & Co. Zürich-ben.** o Belgium részére: **Société anonyme Belge M. Schaerer, Brüssel 46, Rue d' Argent.** o Időjelző oszlopok egyetlen elárusítója Svédországra: **Lindelöf & Co., Gothenburg.**

# Aspirációs- meteorográf elektromotorral.



## R. FUESS,

ezelőtt J. G. Greiner jr.

== és Geissler ==

mechanikai és optikai mű-  
helyei □ STEGLITZ-ben  
BERLIN mellett.

Az összes meteorológiai  
== műszerek gyára. ==

Árjegyzék ingyen.

