

# 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 RESZEBÉN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM OBSZERVÁTORA  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. NOVEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

## TARTALOM:

Az ég fotometriája. Prof. *Dr. Chr. Jepsen* és Prof. *Dr. H. Sieveling*től.  
Agrármeteorológiai intézmények az Észak-Amerikai Egyesült-Államokban.  
*Raum Oszkártól.*

Hazánk időjárása az elmúlt szeptember hónapban. *Dr. Sávoly Ferenc*től.

Irodalom: Ergebnisse Aerologischer Beobachtungen. Ism. *Dr. R. A.*



# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

Szerkesztőség és kiadóhivatal:  
Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

## Az ég fotometriája.\*)

A növekvő érdeklődés a léghajózás iránt, úgyszintén a léghajózás gyakorlati tevékenységének állandó növekedése időszerűvé tesz, hogy azokra a problémákra fordítsuk figyelmünket, amelyeknek megoldásában a léghajós hivatva van résztvenni. Tekintettel a jelentékeny költségekre, amelyek a léghajófelszállásokkal, sajnos, még mindig egybe vannak kötve, a léghajós kénytelen tudományos testületek vagy mások segítségére támaszkodni. Természetesen kötelessége, hogy a segítségetnyújtókkal megértesse saját szolgáltatásának egyenértékű voltát és megmutassa, hogy még minő gazdag kincsek várnak a kutatóra. Nem csekély mértékben köszönhetjük a légkör tudományos kutatásának, hogy kifogástalanul kidolgozott ballontechnika birtokában vagyunk. Kevés tér van, amelyen az elmélet és gyakorlat örvendetes együttműködése szemmel láthatóbban lépne napfényre. Aerológia nélkül nincs léghajózás, léghajózás nélkül nem lehet kutatni a levegőtengert. A tudományos léghajófelszállások programja oly sokoldalú, hogy könnyen lehetne arról egész könyvet írni. A feladatok, amelyeket már *Glaisher* és *Gay-Lussac* állítottak fel, még ma sincsenek mind teljesen megoldva. Mivel a mérési módszerek finomsága folyton növekszik, minden folytatás ezen a téren előrehaladást jelent. Új problémák egész sorozata lépett fel ezenközben, így a föld elektromos mezejének vizsgálata, a levegő radioaktivitása, a fényelektromos jelenségek, az optikai kérdések. Különösen az utóbbiak találnak a szabad ballonban oly feltételekre, amelyek egyenesen ideálisnak nevezhetők. Tényleg sehohsem szabadulhatunk oly könnyen a zavaró befolyásoktól, mint a léghajóban, amely akadálytalanul emelkedik 4.000 méterre és magasabbra, amely a felhőtengert tetszése szerint maga alatt hagyja, ahol a szél ismeretlen s ahol a portartalom a minimális értékre süllyed. Ily vizsgálatokat a szerzők belátható időn belül terveznek. Hogy ez iránt távolabbi körök érdeklődését is felkeltsük, az ég optikájának rövid áttekintését kívánjuk adni. Első sorban az ég közönséges értelemben vett fotometriáját napvilágnál, továbbá az ég fényének polarizációját s különösen az utóbbi évek feltűnő zavarait tartjuk szem előtt.

\*) Prof. Dr. Chr. Jensen, Hamburg és Prof. Dr. H. Sieveking, Karlsruhe (Die Naturwissenschaften II. Jahrg. Heft 33.)



A fény és meleg forrása, a Nap sugárzás útján állandóan energiát szolgáltat, amelynek nagyságrendjét már mintegy 80 évvel ezelőtt *Pouillet* határozta meg. A *szoláris állandót*, vagyis azt a melegmennyiséget, amelyet a Nap közepes távolság mellett a légkör külső határán lévő valamely teljesen fekete test minden négyzetcentiméterére függélyes beesés mellett percenként besugároz, *Pouillet* 176 grammkalóriának állapította meg. Ezt a számot azóta megjavították. Fontossága kiviláglik abból, hogy lehetővé teszi a Nap fotoszférája hőmérsékletének meghatározását, amennyiben a sugárzó energia a hőmérséklettel a Stefan féle törvény értelmében ( $S = kT^4$ ) összefügg. Emellett egyáltalán nem szükséges az állandót egészen pontosan ismernünk, mivel 30%-nyi változás a hőmérséklet értékét még nem változtatja meg 500 fokkal. A nap-sugárzás intenzitása a napmagassággal nő. Ha nem akarunk a trópusokban méréseket végezni, függélyes napállásra kell extrapolálnunk. A légkör átsugárzott rétege annál nagyobb, mentől ferdebben esnek be a sugarak. Ha különböző szélességekre vannak korrespondáló méréseink, a zenitsugárzást kiszámíthatjuk.

Sokkal nehezebb, de épp oly fontos a légkörön kívül uralkodó sugárzási intenzitás kiszámítása. E téren *Bouguer* törekvéseire, továbbá *Lambert*, *Laplace*, von *Maurer* és *Bemporad* elméleteire emlékeztetünk. Mindezeknél a vizsgálatoknál tekintetbe kell venni, hogy a levegő átlátszósága általánosságban a nap és év folyamán korántsem állandó, hanem erős ingadozásoknak alávetett, és pedig elsősorban a változó nedvességi fok miatt. Így állandó időjárási helyzetű, nagyon száraz állomásokhoz, aminő Teneriffa, vagyunk kötve, ahol a magasan fekvő állomásokon kedvező viszonyok uralkodnak. Továbbá tekintetbe veendő, hogy a *Bouguer*-féle törvény szigorúan véve csupán abszolút homogén sugarakra érvényes, úgy, hogy az intenzitás és az átbocsátó képesség minden egyes hullámhosszra külön megméréendő. A levegő egyes alkotórészeit is magatartásukra nézve, a sugárzást és elnyelést illetőleg meg kell vizsgálni, ahol csupán *Angström*, *Arrhenius* és *Very* vizsgálataira utalunk. Ha ismerjük a spektrális energiaeloszlást a nap-sugaraktól áthatolandó különböző nagy levegőrétegekre, úgyszintén a légköri átbocsátási koefficiensét a hullámhosszak nagy számára, ebből kiszámíthatjuk a viszonyt a föld felületén uralkodó s másfelől a légkör felső határán meglévő energiaeloszlás között. Végül a szoláris állandó nyerése céljából ezeket a relativméréseket a pirheliométeres megfigyelési módszer segélyével kalóriákra (pro négyzetcentiméter és időperc) kell redukálni. Ennek az értéknek újabb meghatározásai közül csupán *Angström*, *Ricco* és *Scheiner*, valamint mindenekelelt *Abbot* és *Fowle* meghatározásait említjük fel. Az utóbbiak közel 1905 óta majdnem 700 mérési sorozatot végeztek s az 1905-től 1912-ig terjedő epochára 1.929 kalóriát nyertek középértékül.

A pillanatban az a kérdés áll előtérben, vajjon a szoláris állandó bizonyos változásai tényleg megvannak-e, avagy csak a

földi légkör átlátszóságának ingadozásai okozzák azt. *Abbot* és *Fowle* a naptányér közepén és szélén végzett világosságméréseik alapján a variációk okát a napburok átlátszóságának ingadozásaiban látják. Nagyszámú, majdnem egyidejű párhuzamos mérések az egyiptomi Bassourban s a kaliforniai Mount Wilsonon szintén arra az eredményre vezettek, hogy a szoláris állandó 0'07 kalóriával (pro négy-szögcentiméter és időperc) való növekedését a napfoltoknak 100-zal való növekedése kíséri s továbbá, hogy a napsugárzás 10 napos intervallumot követő szabálytalan változásnak van alávetve, amely gyakran meghaladja a 0'07 kalóriát. Emellett nem szabad említetlenül hagynunk, hogy ezek a mérések, amelyek a július és augusztus számos felhőtlen napján a gőzköd miatt megszakítást szenvedtek, nagyrészt az 1912. évre esnek, amely a légkör nagy, általános zavaráról nevezetes.

Úgy a meteorológusra és a fizikusra, mint a geológusra is egyaránt érdekesek a földi levegőburok fénytöbcsátásának változásai. Az orvos és a fiziológus is joggal szentelnek nagy figyelmet a problémának s különösen a különböző napokon és különböző évszakokban fellépő különbségeknek. E téren — amire mindenkélettől *Dorno* mutatott rá — egyáltalán nem csupán az összes hő-sugárzás, hanem a világosság, valamint a fotografailag és fény-elektromosan hatékony sugarak jönnek tekintetbe.

A hősugarak mérésére első sorban az Angström-féle kompenzációs pirheliometer szolgál, amelynél a napsugárzás által befolyásolt termoelemet egy másik elem kompenzálja, mely utóbbihoz ismert elektromos melegmennyiség vezetetik. Hogy bizonyos helyi viszonyok mennyire közrejátszanak, a legjobban a *Dorno*-közölte számokból látjuk, aki több évi méréseinek eredményeit közölte a magas hegység fényéről és levegőjéről szóló tanulmányában. Egyfelől maga a magaslati fekvés, másfelől a különösen csekély felhőzet az, amely Davost egyenesen naplaboratóriummá teszi. A zárt völgyi fekvés ezt a helyet naponta több napfényes órától rabolja meg s a melegösszeg mégis nagyobb, mint az összehasonlítás céljából elővett összes helyeken. A meleg ezenkívül rendkívül kedvezően is van eloszolva az évben, ami a téli értékek igen jelentékeny megnövekedésében s a nyári értékeknek csupán csekély emelkedésében nyilvánul. A lényegében hitelesítésre használt Angström-féle műszer mellett *Dorno* a *Marten*-től Potsdamban is alkalmazott s egy kissé módosított *Violle*—*Michelson*-féle aktinometert használja, amelynél egy finom kettősfémű lemez a felmelegedésnél meghajlik.

A Nap tisztán optikai sugárzási viszonyait illetőleg *L. Weber* fotometere, amelyet a fentalálón kívül *Michalko* és *Dorno* is használt, az első helyet foglalhatja el. Bizonyos javítások, amelyeket, tekintettel a magas hegységben uralkodó viszonyokra, újabban *Weber* alkalmazott, nagyobb fényességek mérését is megengedik. Összehasonlító lámpa gyanánt tudvalevőleg benzinlángocska szolgál. Ajánlatos volna ezt izzólámpácskával helyettesíteni, különösen ha

szabad léghajóban végezzük a méréseket. *Weber* eljárása szerint a mérések két szín vidékén, nevezetesen a vörösben és a zöldben végeztetnek; a  $k$  tényező, amely mindkét színkomponens fényességi viszonyának egyértelmű függvénye, megadott táblázatokból vehető ki; ebből aztán a látásélességre vonatkoztatott összfényesség kiszámítható.

A kémiai ható fény intenzitásának mérésénél is úttörő volt *Weber*, kissé fáradságos, viszont igen pontos fotografiai módszerének megteremtésével. Az előhívó és fixáló erősségtől független módszer lényege két feketítés összehasonlításában áll, melyek egyikét a mérendő nappali fény, másikat pedig a meghatározott távolságban álló Hefner-gyertya idézi elő. Ezeknél a méréseknél azonban figyelmeztetnünk kell arra, hogy az ultraviolet intenzitása csak bizonyos törtrészig méretik, mivel mindenekelőtt a kék violett hullámok hatékonyak. Így a Stolze és Tsa-féle bronzézüst papiros, amely az ilyenmű méréseknél használtatott, maximális érzékenységet a Fraunhofer-féle  $g$  vonalnál fejt ki. A teljesség kedvéért nem mulaszthatjuk el, hogy *Bunsen*-nek és *Roscoe*-nak a Nap- és égfény fotokémiai viszonyaira vonatkozó klasszikus vizsgálataira, valamint *Wiener* munkálataira itt reá ne mutassunk.

Újabbán *Elster* és *Geitel* két készüléket szerkesztett, amelyek egyszerűség és pontosság tekintetében alig multhatók felül. A *Hallwachs*-féle, illetőleg a fotokémiai hatáson alapulnak. Negatív töltésű golyó, amalgamált cinkből készítve ultraviolet fény hatása alatt elveszti töltését. Az elektrometriailag meghatározott feszültségek csökkenésének mértéke relativ fényességi mértéket ad. Ezért nevezik a műszert *cinkgolyófotometer*-nek. Az elektroszkóp az ismert Exner-féle, amelyet *Elster* és *Geitel* radioaktív mérésekre tökéletesített avagy újabbán a Wulff-féle fonalelektrometer. A másik műszer egy vákuumcella fotoelektromos hatásán alapszik, melynek alkálifém töltése valamely batteria negativ sarkával köttetik össze és besugárzás alkalmával elektronok kibocsátása következtében az anoddal többnyire galvanometriailag mért áramot tart fenn. Argonnal való töltés által az érzékenység tökéletesen állandó lett. Végre műfogással sikerült oly cellákat nyerni, amelyek a látható és láthatatlan spektrum különböző részeire meglehetősen egyenletesen reagálnak. A készülék ballonban való használatra mindenesetre még jobban beválik, mint a cinkgolyófotometer, amennyiben az amalgamozás terhes procedurája itt elmarad. A kisülés relativ idejének alkalmas szűrők segítségével való meghatározására, amint azt újabbán *Lenard* a magasabb levegőrétegekben hatékony ultraviolet napsugarak intenzitásáról való tájékozódás céljából ajánlotta, mindenesetre elegendő, ha rövid utaknál a golyót röviddel a felszállás előtt újra amalgamozzuk, illetőleg smirglizzük. Egy irisblendé a fényelektromos cella érzékenységének redukcióját tág határok között megengedi. Ily műszerek különösen alkalmasak az intenzitás változásainak megfigyelésére fogyatkozásoknál. A mikroszkóp, illetőleg az elektrometer természetesen könnyebben kezelhető, mint a galvano-

meter. *Dember* 1912 augusztusában egy fonalelektrometerrel egybekapcsolt fényelektromos fotometerrel, amely spektrálkészülékbe volt beépítve, a Campagna-Margheritáról megmérte a  $375 \mu\mu$  hullámhosszra az átbocsátási koefficiensét és abból kiszámította a Loschmidt-féle számot. Itt egy már 1899-ben Lord *Rayleigh*-től behatóan tárgyalt problémáról van szó, amely abból a feltevésből indul ki, hogy a napfény diffúzióját s végső elemzésben az ég kék színét nagy részben a levegőmolekulák okozzák. Az elnyelés feltételei egyenlete:

$$J = J_0 e^{-h x}$$

ahol  $x$  a levegőben befutott út és  $h$  egy állandó; az utóbbinak értéke *Rayleigh* szerint

$$h = \frac{24 \pi^3}{\lambda^4} \cdot \frac{A^2}{N} \cdot 22.400 \quad ;$$

ebben a kifejezésben  $A$  a molekulák térkitöltése, azaz egy köbcentiméter összes molekuláinak térfogata közök nélkül; 22.400 a köbcentiméterek száma mol.-ban. Ebből  $N$ , az *Avogadro* – *Loschmidt*-féle szám, kiszámítható. Nagyságrendje megegyezik a számos meghatározási lehetőségek eredményeivel. A *Rayleigh*-féle érték mintegy háromszorosán kicsiny. Újabb megállapítások, melyekben  $h = 107$ -et veszünk 37,2 helyébe, sokkal jobb megegyezést adnak. *Dember* szintén talál egy számot, amely kisebb mint az elementarquantum értékéből levezethető nagyság. Az utóbbinak a *Millikan*-féle érték szolgál alapjául. Vízgőz, apró hókristályok, ozon és alkalomadtán por is valószínűleg zavarólag hatnak. Emellett azonban úgy látszik, egészen figyelmen kívül maradt az 1912. év általános nagy légköri zavara, amelyre később részletesen reátérünk; ennek minden körülmények között befolyásolnia kellett a méréseket.

Ugyanezt a célt szolgálták *Bauer* és *Moulin* mérései, akik a Mont Blanc-on a Nap- és égfény intenzitását illetőleg a  $C$ ,  $D$  és  $H$  Fraunhofer-féle vonalak közelében az *Avogadro*-féle szám megállapítása céljából összehasonlító megfigyeléseket végeztek. A talajon szenvedett reflexiótól függő javítás alkalmazása után kielégítő eredményt nyertek. Közel van a gondolat, hogy a megfordított utat kövessük és a minden valószínűség szerint jól ismert  $N$  állandóból az extinkció állandót kiszámítsuk.

Az energia eloszlásának problémájával a napspektrumban *Langley* neve elválaszthatatlanul összefügg. Tudvalevőleg tőle származik a spektrálmeter, illetőleg a bolografikus módszer alkalmazása, amely a spektrum hatásának felettébb gyors átmustrálását és fotográfiai fixirozását teszi lehetővé. A műszer elve egy nagyon finom befeketített fémszalag ellenállásváltozása, amely igen érzékeny hidberendezéssel méretik. A legjobb műszereknél lehetséges a hőmérsékletnek egy százredrészfokkal való emelkedését megállapítani. *Langley* lábnyomaiba lépett *Abbot* és *Fowle*, akik számos mérést végeztek  $300 \mu\mu$  az ultravióban és  $2500 \mu\mu$  között az

ultravörösben s különösen alapos átbocsátási meghatározásokat csináltak nagyszámú hullámhosszra nézve. Ezzel kapcsolatban meg kell emlékeznünk a kísérletekről, amelyeket az 1910. évi üstökös-átvonulás alkalmával *Müller* végzett Teneriffán a Glan—Vogel-féle spektrálfotometerrel. A mérések a legszélső, még jól látható vöröstől a 430 hullámhosszig terjednek. Ezek, megfelelően *Abbot* korábbi vizsgálatainak, szelektív abszorpciót adnak 560 és 580  $\mu$  között, amely az Alta Vistán uralkodó abnormis szárazság miatt a vízgőz hatására nyilván nem vezethető vissza.

A napsugárzási értékek különös érdeklődést igényelnek oly időkben, amikor földi vulkánkitörések, vagy, amint az többször valószínűvé vált, direkt kozmikus befolyások folytán a légkör általános zavarossága következik be, amint az általánosan feltűnő módon az 1912. évben beállt, továbbá az 1883. évi Krakataukitörés után, nemkülönben a nyugotindiai vulkánoknak 1902. évi kitörése után szemlélhető volt. Hogy az ilyenmű események mennyire meggyengítik a napsugárzást, határozottan látható a görbék-ből, amelyekben *H. Kimball* az 1883-tól 1909-ig Washingtonban, Varsóban, Montpellierben és Lausanneban észlelt sugárzási intenzitásokat ábrázolja. Sőt *Humpreys* röviddel ezelőtt megjelent tanulmányában arra a következtetésre jut, hogy a vulkánkitörések okozta zavarok tényezők, sőt esetleg igen fontos tényezők lehetnek az ósidők számos avagy összes klímaváltozásainak előidézésében.

A Nap szerkezetének kérdésére való tekintettel *H. C. Vogel* spektrálfotometeres vizsgálatai keltenek nagyobb érdeklődést. Ezek a világosságnak a naptányéron való eloszlására vonatkoznak s azt mutatják, hogy az intenzitás csökkenése a napszélek felé csökkenő hullámhosszal növekszik. *Weber* és *Borchardt* a Vogel-féle eredményeket az 1912. áprilisi napfogyatkozás alkalmából az egyes napfázisokhoz tartozó fényességek meghatározása által megvizsgálták. A kérdést igen exakt módon vizsgálták meg, de nem spektrálisan szétbontott fényvel dolgoztak, hanem egy-egy zöld és vörös üveg bekapcsolásával, a fényesség maximumaival 662 és 470  $\mu$ -nél. A megfigyelések egybevetése Vogeléivel a vörös fényre nézve jól megerősíti a csökkenést; a megfelelő csökkenés a zöldben mindenesetre gyengébb; de lehetségesnek látszik közelítést elérni a spektráltájék relative nagy szélességének tekintetbevételével. Átbocsátási koeficiensekként *Dorno* értékei szolgáltak, amelyeket derült őszi napokon Davosban nyert és pedig a Lambert-féle formula használatával az intenzitásra és az úthosszra az abszorbeáló rétegben.

Ha a Nap szélétől kifelé megyünk, a fényesség *Diercks* újabb mérései szerint jó tiszta levegő mellett a napközépponttól  $7\frac{1}{2}$  fok távolsáig meglehetősen egyenletes módon csökken. Az eredmény tapasztalati úton nyert elliptikus egyenletek útján szemléltethető. Ha a Nap fényességét 100.000-nek vesszük, egészen 10-ig terjedő csökkenések adódtak. Mivel ilyenmű görbék egyáltalán függenek a kék égszín telítettségétől, ilyenmű, a *Weber*-féle fotometer *Diercks*-

féle felállításával kényelmesen végezhető mérések csinos, új kriteriumot adnak a légköri állapot megítélésére. Különösen érdekeseknek látszanak *Diercks* némely speciális megfigyelései a Nap közvetlen közelében uralkodó fényességelosztást illetőleg, amelyek a kifelé való normális csökkenés mellett relatív maximumok által jellemzett anormális csökkenéseket is adtak. Ezeknek, a nagy fényesség miatt a Nap közelében szabad szemmel fel nem ismerhető és udvaroknak, illetőleg koszorúknak minősítendő fénymaximumoknak a félátmérője  $\frac{3}{4}$ , 2 és 6 fok.

Fényességelosztás-méréseket a napvertikális fölött 1875—1876. években *Wild* végzett a kromatikus polarizáció elvén nyugvó, igen komplikált de mégis kitűnő uranfotometerrel. *Wild* egyszer azt találta, hogy a diffúz reflektált égfény összes intenzitása a legcsekélye  $b$  volt a 80 fokos naptávol közelében  $s$  hogy az onnan a horizont felé aránylag kevésbé gyorsan növekedett mint a Nap felé. Az is kitűnt továbbá a mérésekből, hogy az intenzitás a Naptól délre a horizont felé, a Naptól egyenlő távolságra jelentékenyen nagyobb volt, mint észak felé. Az eredmények az elmúlt század 90-es éveiben *L. Weber*-től Kielben nyert eredményekkel nagyjában megegyeznek. *Weber* a méréseket az egész égboltozatra kiterjesztette. Emellett eredeti fotometerének új szerelését használta, amennyiben az egyik, egy vagy több kormos üveggel befedtetett mellékutubus a zenitre beállított, holott az ég éppen meghatározandó helyének relatív fényessége a főtubusban lévő két nikolhasáb egyikének forgatásával tetszés szerint legyengíthető volt a látómező másik része fényességének mértékéig. Behatóbban követte *W. Schramm* Kielben a fényesség eloszlását az égbolton. Elméleti alapvető mű a fényesség eloszlásáról az égen, amelyben a visszaverődés és törés vízsepecskék és jégkristályok által, az elhajlás víz-, jég- és porrészecskék által s a fényszóródás oly részecskék folytán, amelyek a beeső fény hullámhosszával szemben kicsinyek, behatóan méltatva van, tudvalevőleg *Chr. Wiener* műve: »Die Helligkeit des klaren Himmels und die Beleuchtung durch Sonne, Himmel und Rückstrahlung«. *Wiener* maga is végzett fényességméréseket. Feltűnő, hogy megállapításai az ég legfényesebb és leghomályosabb helyének viszonyát illetőleg kezeken tízser oly nagyok mint a Schramm-féle értékek. Kévéssel ezelőtt *Herxheimer* megmutatta, hogy ennek oka lényegében abban keresendő, hogy *Wiener* méréseit a Naphoz sokkal közelebb végezte, mint *Schramm*. A zenitális felületi fényesség normális menetét *Chr. Jensen* Kielre  $+45$  és  $-7$  fok napmagasságok között pontosan megvizsgálta; sajnos azonban még mindig hiányoznak rendszeres mérések zenitális és horizontális fényesség közti viszony menetét illetőleg mélyen álló Napnál, amelyek az ég röviddel ezután ismerttetendő u. n. neutrális pontjainak menetére különösen értékesek.

Ami a kék égfény spektrális fényességelosztását illeti, az kétségtelenül a legmegfelelőbbben a légköri polarizációs viszonyok megbeszélésével kapcsolatban tárgyalható. Itt csupán néhány megjegy-

zést teszünk a napfény világosság-meghatározásaira. Kielben a Napnak a meridiánon való átmenete idején — amennyiben lehetséges, naponta — végeztetnek már évek hosszú sora óta meghatározások egy horizontálisan fekvő felületnek az összes napfénytől (azaz a diffúz égfény + direkt napfénytől) eredő megvilágítási erősségére vonatkozólag. Egy felül mattá köszörült és átlátszóságát illetőleg pontosan megvizsgált tejüveglemezt az összes égfény megvilágít s ez a megvilágítási erősség egy fotometerrel alkalmas módon megmértetik. A vörösben és zöldben végzett mérésekből a látásélességre vonatkozó *equivalens* érték az előbb említett módon kiszámítatik; ez megadja, hány normálgyertya tenné lehetővé 1 m távolságban a nagy tejüveglemeztől, írásjeleknek époly határozottsággal való felismerését, amint azt az éppen uralkodó megvilágítási feltételek mellett tehetjük. Örvendetes módon néhány év óta Davosban is végzik az említett méréseket déli időben. Eddigelé az tűnt ki, hogy Davosnak tél közepén 6-szor oly erős a megvilágítása mint Kielnek, nyár derekán 1,8-szorosa és évi középben 2,5-szerese. Ebből látszik, hogy a magas hegységnek nemcsak lényegesen nagyobb megvilágítása van, hanem az sokkal kedvezőbbben is van eloszolva az év folyamán. Érdekesek Dorno beható vizsgálatai a felhők befolyását illetőleg a világosság viszonyára a zöldben és a vörösben, valamint általában a fényességekre a spektrum különböző részeiben. Sajnos be kell érünk ezzel a rövid reámutatással. Éppúgy le kell mondanunk arról, hogy behatóbban tárgyaljuk az általa a legpontosabb módon vizsgált vonatkozásokat a spektrum különböző sugarai között, valamint a sugárzási jelenségek s a levegőelektromos elemek menete között. Csupán arra mutatunk reá, hogy míg Davosra mélykék magas hegységi egével s az ez okozta csekély intenzitásával a diffúz égfénynek az intenzitási viszony a Nap és a diffúz fény között az optikailag ható sugarakra 3,5-ször oly nagy mint a kémiaiilag hatókra, másfelől, hogy a felhők világitó Napnál az optikailag mért diffúz fényt sokkal fényesebbé tesz, ellenben a fotografiaiilag hatót csökkentik, úgy, hogy a különbségek az átlagértékeknél erősen enyhítve jelennek meg.

Amint legutóbb különös határozottsággal kitűnt, a viszony a direkt napsugárzás és a diffúz fény sugárzása között nyilván igen szoros összefüggésben van a *légköri polarizáció tünneményének* bizonyos jelenségeivel. A derült, kék égtől eredő fény tudvalevőleg többé-kevésbé erősen polarizálva van, maximummal mintegy 90 fok naptávolságban. Ez a legszebben a felettébb érzékeny Savart-féle polarizskóppal ismerhető fel. Tegyük fel, hogy a Nap a horizonton áll s vegyük szemügyre a napvertikálist, akkor két hely van — az u. n. Arago-féle és a Babinet-féle neutrális pont — amely oly fényt bocsát az észlelő szemébe, amely polarizálatlan fény gyanánt viselkedik. Ugy kell képzelni a dolgot, hogy a direkt napsugárzás az ég említett helyein rezgési komponenst létesít, amely éppen oly nagy, mint a reá merőlegesen álló s ugyanazoknak a helyeknek az atmoszféra többi része okozta megvilágításától eredő

komponens; ez legnagyobbbrészt a földfelület közelében lévő levegő-rétegek fénydiffúziójától függhet. E helyeknek magassági helyzetét, régebbi mérésektől eltekintve, 1886. és 1908. között különösen *Busch* s a legutóbbi években *Buschon* kívül *Jensen* s még számosan mások kutatták s távolaiknak napi menete a fény fenntemlített, egymásra merőlegesen álló főrezgési komponenseinek intenzitás viszonyában mutatkozó váltakozástól függ. Általánosságban az Arago-féle pont vándorlásának fázisait valamivel előbb futja át, mint a Babinet-féle. Ha mintegy 3,5 foknyi napmagasságból indulunk ki, e pont távola az ellennaptól *Busch* és az összes újabb észlelők megfigyelései szerint átlagban  $-1,5$  fok napmagasságig süllyed, hogy onnét ismét emelkedjék. A Babinet-féle pontnak Naptól való távola ellenben mintegy  $-0,5$  fok napmagasságig emelkedik, hogy aztán kissé kisebbedjék, s aztán ismét emelkedjék; emellett mindenesetre megemlítendő, hogy Hamburg--Eppendorf nagyvárosnál a leszálló ág mindenesetre többnyire nem jut érvényre. *Süiring* a fordulópontokat s bizonyos ugrásokat a neutrális pontok menetében mélyen álló Napnál vonatkozásba hozta a légkör réteghatáraival és *Humphreys* kimutatta, hogy a szóbajövő réteghatárok tényleg általánosságban a Süiring-féle magyarázatnak megfelelő magasságokban létezhetnek. Ami a méréseket becsatolt színes üvegekkel a polarizációpon illeti, *Jensen* azt találta, hogy normális időekben a ponttávok általánosságban csökkenő hullámhosszal nőnek, ami nyilván jó egybehangzásban van azzal, hogy a napfény diffúziója is csökkenő hullámhosszal erősen növekszik. Ezt az eredményt *Busch* és *Dorno* megfigyelései megerősítették.

Míg a neutrális pontok egy aránylag egyszerű, *Jensen*-adta ingakvadránssal kényelmesen kutathatók, a polarizációs értékek vizsgálataira komplikáltabb készülékekre van szükség, amelyek közül *Corru*, *Martens*, *Pickering*, *Weber* polarimeterjeit említjük. Az egyebek közt *Pernter*-től is használt mérték erre nézve: az említett főösszetevők négyzetei összegének viszonya azok különbségéhez. *Kimball* ezt az értéket százalékokban fejezi ki. Az eddig megfigyelt maximum tudomásunk szerint mintegy 0,8. A zenitális polarizációs érték függését a napmagasságtól a 90-es években *Jensen* kutatta behatóan, nemkülönben a napszakoktól és évszakoktól való függését is. Határozott minimum mutatkozik délután 2 óra körül, ami a legmelegebb napszakhoz kötött felszálló levegőáram hatásaként fogható fel. Ami a polarizációs értékek függését a spektrumtájéktól illeti, lényegben *Piltshikoff*, *Pernter* és *E. C. Nichols* méréseire utalunk. *H. H. Kimball* évek sora óta rendszeres módon vizsgálja a nagyon határozott összefüggést a 90 fok naptávolságban mért polarizációs érték és a levegőátlátszóság között, amit egy Angström-féle kompenzációs pirheliometerrel állapít meg. *Boutarie* újabb vizsgálatai is nagyon benső összefüggést adnak a levegőátlátszóság és a polarizációs érték között.

Ez közvetlenül a légkör általános zavarainak a polarizációs jelenségekre való befolyásának megbeszélésére vezet bennünket. A

polarizációs értékek erős csökkenésének első megfigyelései a Krakatau kitörése után *Cornuólól* erednek, aki a kitörés utáni évben (1884) azt találta, hogy a maximális polarizáció, amely a megelőző években szép napokon 0.75-re rugó értékeket adott, jelentékenyen megcsökkent, úgy, hogy a zavart időszak alatt majdnem sohasem haladta meg a 0.48 értéket. *Kieszling* ösztönzésére 1886-ban megkezdte *Busch* a neutrális pontok vizsgálatát, amelyet némi megszakítással mai napig folytatott. A nyilván a Krakataukitörés által bevezetett zavar, amely nemcsak relatív magas ponttávok által naplemente táján, hanem a távolok napi menetében mutatkozó erős változás által is jutott kifejezésre s amely 1886-ban még erősen megnyilvánult, abban a mértékben csökkent, amint a többi zavarási jelenségek, szürkületi jelenségek és Fishop-féle gyűű alábbhagytak. Erős befolyással volt a polarizációs jelenségekre a zavar 1902-ben és 1903-ban, amely szoros kapcsolatban volt a nyugotindiai vulkánok kitöréseivel.

A polarizációs értéket illetőleg ezt a zavart *Kimball* behatóan vizsgálta, az *Arago* és *Babinet*-féle neutrális pontokat *Busch* és *Sack* vizsgálták. A megfelelő távolságok pozitív és csekély negatív napmagasságoknál átlag nagyobbak voltak mint 1889-ben s a *Babinet*-féle pontot illetőleg oly bámulatos értékeket értek el, hogy a különbség 1889-el szemben  $3.5^{\circ}$  napmagasságnál nem kevesebb mint  $26.5^{\circ}$ -ra rugott. Viszont úgy *Sack* mint *Busch* is reámutattak, hogy a távolok növekvő negatív napmagasságnál abnormisan csekélyek lettek. Ez jól látszik egyezni *Kimball* és *Pickering* megfigyelésével, hogy t. i. a polarizációs érték  $90^{\circ}$  naptávolban naplemente után bámulatos módon megnövekedett, holott *Jensen* normális időkre sokkal kisebb növekedést talált. Bámulatosan nagy távolsági értékeket nyertek pozitív- s részben megkapóan kis értékeket negatív napmagasságoknál a legkülönbözőbb országokban abban a zavart időszakban, amely az atmoszférának 1912-ben beállott általános zavarosságával függ össze s amelynek következményei mindenesetre még 1914 elején is konstatalhatók voltak. Ami a zavar keletkezését illeti, ma már alig lehet kétséges, hogy az általánossan feltűnt légköri zavarnak végső oka a Katmai-vulkánnak Alaskán 1912 június 6-tól 9-ig tartó hatalmas kitörésében keresendő. Másrészről ma már nem tagadható, hogy tényleg már e kitörés előtt voltak zavarási jelenségek, habár az egész Földre kiterjedő direkt kozmikus jelenség valószínűtlennek látszik.

Hogy légköri polarizációs jelenségeknél is szóba jöhetnek direkt kozmikus befolyások, amellet szól a sajátságos párhuzamos menet az *Arago*- és *Babinet*-féle pont távolainak szekuláris menete s másfelől a napfoltperiodus közt, amelyet *Busch* fedezett fel. Mivel néhány év óta tudósok és a komoly kutatás barátainak egész sora foglalkozik a polarizációs jelenségek kutatásával, méltán remélhetjük, hogy hamarosan több fény derül ezekre a sajátságos vonatkozásokra. Ha egyelőre eltekintünk a fényességingadozásoktól, a jelenség magyarázatára azok a hatások jöhetnek tekintetbe, amelyeket az



esetleg a Naptól kibocsátott katódsugarak vagy ultraviolett-sugarak gyakorolnak a légkörre, továbbá a kozmikus por, amely *Arrhenius* felfogása értelmében a Nap sugárzó nyomása folytán került az atmoszférába. A *Perntertől* mesterséges zavaros közegeire talált vonatkozás a polarizációs érték s az oldalt diffundált fény intenzitása között mindenestre még pontos utóvizsgálatot kíván.

Másfelől azonban *Pernter* kétségkívül teljes bizonyítékát szolgáltatva annak, hogy a légköri polarizáció jelenségei első közelítésben többé-kevésbé tisztátalan, zavaros közeg polarizációs jelenségei *Lord Rayleigh* felfogása értelmében. Emellett természetesen nem hagyandó figyelmen kívül, hogy különböző folyamatok, mint a szelektív abszorpció s a napfény reflexiója a talajon, módosítólag hathatnak a jelenségekre. Hogy *Soret* és *Hurion* a *Rayleigh*-féle elmélet alapján a légköri polarizációs jelenségeknek egyáltalán s a neutrális pontok létrejövetelének különösen nagyon figyelemreméltó elméletét adták, azt, sajnos, csak éppen jelezhetjük. Mivel a fényt szétszóró részecskék korántsincsének egyenletesen eloszolva a légkörben, *Soret* itt diffundált részecskéknek a horizonon fekvő különös gyűrűjével operál. E munkában továbbá arra tesz figyelmessé, hogy a neutrális pontok magasságának az ég fényességével a horizon közelében növekednie kell s e pontok magasságának s a horizontális és zenitális fényesség közti viszonyoknak egyidejű meghatározásai mellett érvel. Ezzel összefüggésben végül *E. Genz* újabb vizsgálataira utalunk, amelyek az *Arago*-féle pont magasságának az ég fényességi viszonyaitól való függésére vonatkoznak.

A *Rayleigh*-féle elmélet tudvalevőleg megadja a kulcsot az ég kék színének megértéséhez. Oly részecskéknél, amelyek a rájuk eső fény hullámhosszával szemben kicsinyek, az oldalt diffundált fény intenzitásai fordítva aránylanak, mint a hullámhosszak negyedik hatványai. Ez megmagyarázza a kék fény jelentékeny túlsúlyát derült égnél, ha a viola sugaraknak csekély hatását a szemre tekintetbe vesszük. Az ég fényének spektrofotometeres analízisei, amint azt maga *Lord Rayleigh* s több más kutató — így *Crova*, *Majorana*, *E. C. Nichols*, *Vogel* — végezték, nyilván az elmélet kielégítő megerősítése gyanánt tekinthetők. Ezekből a vizsgálatokból azonban a jelenség rendkívüli változékonysága is határozottan kitűnik, így különösen *Zettewuch*nak 1900. áprilistól 1901. februárig Olaszországban végzett méréseiből, amikor is a *Rayleigh*-féle formula számos esetben egyáltalán nem igazolódott be. Ez azonban, amint maga *Zettewuch* is mondja, megérthető, ha a zavaros közeg részecskéinek számában és nagyságában mutatkozó nagy ingadozásokat — s mindenekelőtt a vízgőz különböző hullámhosszakat egyformán reflektáló kondenzációs termékeinek számában mutatkozó ingadozásokat tekintetbe vesszük. Ha a légkör különböző tisztátalanságai mellett a levegőmolekulák különböző nagy távolságát különböző nyomásnál tekintetbe vesszük, akkor *W. Wundt*-tal arra a nézetre kell jutnunk, hogy a légkör diffúz reflexiója az

alsó rétegekben az inhomogén közegekre érvényes reflexiók törvényekre való támaszkodással, a legmagasabb rétegekben ellenben a Rayleigh-féle törvényhez való közelítéssel megy végbe. Önmagában is érdekes kérdés, mennyire függ a kék szín a levegő molekuláktól s másfelől mennyire hatékonyak a legfinomabb idegen testecskek, mint a legkisebb kondenzációs magvak. Legújabbban V. King arra az eredményre jutott, hogy oly magasságoknál, amelyek a Mount Wilsonon felül vannak, csupán a molekuláris szétszórás teljesen elegendő, hogy a napsugárzás gyöngülését, valamint az ég sugárzásának intenzitását és minőségét teljesen megmagyarázza.

E téren egyébként még egész sereg talány vár megoldásra. Az érdeklődés e kérdések iránt a Krakatau kitörés hatalmas hatásai óta erősebb növekvésben látszik lenni s mivel részben a legérdekesebb kozmikus problémákkal vannak szorosan egybekapcsolva, talán remélhető, hogy egyre inkább fordulnak e kilátásteli kutatások felé. Itt a legtágabb értelmű égfotometriai mérésekre gondolunk.

Ilyenmű kozmikus problémák tárgyalása bármely kérdésnél inkább követeli az összes érdekelték közös munkáját. A legkülönbözőbb helyeken végzett megfigyeléseket egy központnak kell bejelenteni. Az említett kérdésekhez a legkisebb adat is értékes. A léghajósnak, aki erre különösen hivatottnak látszik, sajnos, szűkre szabott korlátai vannak. Az embertvivő léghajó a troposzféra határáig (11 km.) jutott fel. Körülbelül a háromszoros magasságig (mintegy 36 km.) emelkedtek a regisztráló ballonok. A problémák, amelyeket itt vázoltunk, köveketetéseket engednek vonni sokkal nagyobb magasságokban végbemenő folyamatokra s a léghajósnak betekintést engednek az ígért földjére, amelynek kapui előtte, sajnos, tartósan zárva vannak. (Ford. H. E.)

## Agrarmeteorológiai intézmények az Észak-Amerikai Egyesült-Államokban.

A tágabb értelemben vett agrarmeteorológia az általános meteorológiának és a klimatológiának jó részét öleli fel oly célból, hogy az e téren nyert ismereteket és tapasztalatokat egyrészt a mezőgazdaságra, másrészt a földművelésre, konyhakertészetre és gyümölcsészetre vonatkoztatva alkalmazza. Rövid cikkünk a washingtoni *Weather Bureau*-nak az időjelzés szolgálatára vonatkozó intézkedéseit említi csak, mindézeket azonban a mezőgazdák érdekei szempontjából nevezve, azoknak javára és előnyére.

Joggal definiálták az agrarmeteorológiát, ezt az új tudományágot mint olyat, amely egyrészt a meteorológiával, másrészt a földműveléssel, vagyis agronómiával határos és pedig azért, mert

gyakorlati haszna abban nyilvánul meg, hogy tudományos kísérletek alapján exakt és megbízható felvilágosítást ad a növényélet és a légköri jelenségek kölcsönös egymásra hatásáról. A gazda ily módon a legjobb termésre számíthat, ha az éghajlati viszonyok kedvezők, viszont a reá nézve káros hatású éghajlati tényezőket lehetőleg kiküszöbölheti.

Földünk lakosságának számbeli gyors növekedése, újabb nagyobb kiterjedésű földterületek megművelésének hiánya, melyek megadnák a lehetőségét, hogy ily módon az élelmiszertermelést tetemesen fokozhatnák, az eddig művelés alatt álló földek termőképességének hanyatlása a még mindig hiányos talajművelés folytán — mindezek egész összességükben azt eredményezték, hogy az élelmiszerek fogyasztása már-már elérte a termelés végső határát és hogy a megélhetés az élelmiszerek magas ára miatt szinte elviselhetetlenül nehéz. Fennforog tehát annak a szükségessége, hogy a szántóföldek, konyhakertek és gyümölcsösök folyton apadó termőképességével szemben állást foglaljunk. Széles e világ érdeklődése oda irányul, hogy célszerű intézkedésekkel a növényvilág adta tápszerek mennyiségének fokozása útján a folyton növekvő fogyasztás igényeit kielégíthessük.

Ezt két uton érhetjük el: 1. A vetőmag megválogatásával és oly intenzív talajjavításokkal, amelyek a produktivitást a végtelékig emelik; 2. oly védekezési módszerek életbeléptetésével, amelyek a lábón álló termést a kedvezőtlen éghajlati tényezőkkel szemben megóvják.

Az ezirányú munkálatok túlnyomó részben a római nemzetközi földművelési intézet kezdeményezéséből indultak útra. Jóllehet kisebb-nagyobb mértékben más országokban is végeztek hasonló tanulmányokat, mégis az Észak-Amerikai Egyesült-Államok kísérleti állomásai és intézetei karolták fel az ügyhöz méltóan az eszmét egész teljességében. A számos intézet közül, amelyek versengve és vállvetve buzgólkodnak a földművelés feladatainak minél célszerűbb megoldásán, megemlítjük a *Bureau of Plant Industry*-t és a *Weather Bureau*-t. Ez utóbbinak legkiválóbb és már eddig is sikeres, áldásos tevékenysége abban nyilvánul, hogy a gazdákat idejekorán értesíti a kedvezőtlen időjárás bekövetkeztéről, amikor még szakszerű védekezéssel az érzékenyebb anyagi károsodásnak útját állhatják.

A *Weather Bureau*-t voltaképpen azért létesítették, hogy a kereskedelem és mezőgazdaság érdekeire káros időjárási viszonyok közeledtét előre megmondja. Hogy a fenti kívánalmaknak minél jobban megfelelhessen, a meteorológiai észleléseket főleg az időprognózis céljaira használták fel. Minthogy ezeknek a munkálatoknak a természete kereskedelmi jellegű volt, a megfigyelő állomásokat a szükséghez képest — a kísérletezési mezőktől és termőföldektől távol — a legnépesebb kereskedelmi központokban, nagyvárosokban állították fel, ahol a túlnépesség okozta zavaró hatások kedvezőtlenül befolyásolták ugyan az éghajlati viszonyok pontos és

szakszerű tanulmányozását, az általános időjárás helyzet ismeretével azonban még mindig kielégítően szerkeszthették meg a napi időjárásbulletinokat.

Hogy az éghajlati viszonyokat minél behatóbban tanulmányozhassák, az anyaintézet a mezőgazdasággal foglalkozó körzetekben idővel számos oly állomást létesített, amelyek egységes, kiterjedt hálózat keretében az időjárás fontosabb elemeit rendszeresen megfigyelhetik. Ezen észlelésekadta eredmények immár lehetővé tették, hogy az Észak-Amerikai Egyesült-Államok összes vidékeinek sajátlagos klímáját kisebb-nagyobb pontossággal körvonalazzák.

Az ottani földművelési ministerium az ezirányú vizsgáladások működési körét a közelmúltban tetemesen fejlesztette s a dolgot legintenzívebben a növénytermelési és növénykísérleti állomások karolták fel. Ezekben az intézetekben a növényfiziológusok exakt megfigyelésekkel határozzák meg a táplálék-növényfélék biológiai ciklusát. Már annak ismerete, hogy a növényfejlődés nevezetesebb fázisai milyen vonatkozásban állanak az éghajlati tényezők összességével, nagy előnnyel jár, mert éppen a klimatológiai adatok alapján nyerhetünk betekintést a növényélet fejlődésének különböző stádiumaiba. Az éghajlat és a termés nagysága közti viszonylatot megállapítandó, tekintettel kell tehát lennünk az időjárás kedvező vagy kedvezőtlen alakulására és a növény közvetlen szomszédságában lévő talajviszonyokra.

Hogy a Weather Bureau minél jobban szolgálhassa a különféle, de mégis egy közös célt szolgáló intézetek igényeit, a klimatológiai adatokat ezen kísérletügyi intézetek követelményeinek megfelelően gyűjti és rendezzi. Ily irányú működésről szólva, alantikban megemlítünk egyetmást, amely a gyakorlati életben máris általánosított és a gazdák nagy örömeire megszívlelendő sikereket eredményezett. Ilyen eredményről szólhatunk, amikor a kora tavaszi és őszi éjjeli fagyok elleni sikeres védekezésről beszámolunk, egyéb intézkedésekkel is megismerkedve fejtegetésünk folyamán.

A gyümölcsöt nagyban termelő vidékeken a termelőkkel való együttműködés megengedte, hogy a koratavaszi éjjeli fagyok felléptének okait, különböző topografiai viszonyok mellett, nagyobb területekre vonatkoztatva tanulmányozhatták. Az idevágó feladattal megbízott intézmények a bekövetkezendő éjjeli fagyot a termelőknek már oly időben jelezhetik, amikor a megfelelő védekezési munkálatokkal az évi gyümölcsstermés megmenthető. A védekezés módjai különbözők. Az éjjeli fagy ellen vagy úgy védekeznek, hogy a gyümölcsösökben fával, szénnel vagy petróleummal fűthető kályhákat helyeznek el, vagy pedig azáltal, hogy megnedvesített szalmát égetnek el, mesterséges felhőket alkotva, amelyek nem engedik a talaj körüli levegőnek gyorsan a fagypontra alá süllyedését, vagy pedig mesterséges öntözéssel, amely végeredményben hasonló az előbb említett védekezési módhoz. Vannak továbbá olyan körzetek is, amelyekben egy speciális meteorológiai szolgálat a gyümölcserést károsan befolyásoló őszi fagyokat jelzi a termelők

széles köreinek, természetesen a megfelelő védekezési módokkal.

Az Egyesült-Államok nyugoti hegyvidéke mentén elterülő területekben, ahol a gyakran fellépő szárazság és aszály ellen mesterséges öntözéssel védekeznek, a Weather Bureau a hegyláncolatokon hőrétegvastagságot mérő észlelőállomásokat szervezett. A hegyláncolatot fedő hőréteg kiterjedésétől és vastagságától függ száraz nyarak beálltával a völgyekben elterülő szántóföldek vízzel való ellátása. A beérkezett hőjelentések alapján az intézet a hófödte terület nagyságát és a hőréteg vastagságát értékeli és ebből következtet arra, hogy a normális beszívargás és elpárolgás után még mennyi víz juthat a különböző vízmedencék folyóiba, tavaiba s körülbelül mennyire emeli azoknak szintjét.

A megejtett számítás és a valóság, mint pozitív eredmény annyira fedik egymást, hogy a gazdák a vett jelentések alapján nagyobbítják vagy kisebbítik a mesterséges öntözés alá kerülő és bevetendő területet, vagy ha az öntözési viszonyok a tavasz folyamán nem valami biztatóan alakulnának, kevesebb vízzel beérő veteményeket ültetnek nagyobb területen, mindenkor még kielégítő terméseredményt biztosítva. Aszálykozta rossz termés tehát náluk ritkaságszámba megy.

Az állattenyésztéssel foglalkozó vidékeken külön e célra szervezett állomások az egy zónához tartozó legelők állapotáról kimerítő és megbízható tudósítást adnak a gazdáknak épúgy, mint a kereskedőknek. Ennek a híradásnak célja, hogy a meglévő állatállományt lehetőleg a legjobb karban álló legelőkön helyezték el, s egyszersmind az egész állatállomány számbeli nagyságáról is beszámoljon, amely körülmény a kialakulandó piaci árak meghatározásánál előnyös és fontos.

Az időjárási szolgálat kiterjed még a tengeri-, búza-, gyapot-, cukornád- és rizsültetvényekre is, amelyek tulajdonosait az egyes kerületi központok az időjárási helyzet állapotáról és változásáról részint a kiadott bulletinek, részint a napilapok vagy sürgönyjelentések alapján értesítik.

A *Weather Bureau* jelenleg egyes hegyvidékek, de különösen az Alleghany-hegység éghajlati viszonyainak tanulmányozásával foglalkozik oly célból, hogy megállapítsa az e hegyvidékeken fellépő rendellenes éghajlati viszonyokat, főleg a fagyok fellépésének gyakoriságát, területi nagyságát, hogy a nyert adatok alapján körvonalazhassa a minden nagyobb kockázat nélkül létesíthető gyümölcs-termelésre alkalmas körzeteket, ahol a fagyokozta károk azoknak fennmaradását nem veszélyeztetik.

A déli államokban különösen a korai zöldség- és főzelékfélék termelésénél jutott fontos szerepe az időprognosztikának, egyrészt, mert a kellő időben való értesítés folytán a gazdák még mindig megtehetik a megfelelő óvintézkedéseket, másrészt a messzebb fekvő vidékeken uralkodó időjárásnak ismerete meghatározza azt a legkedvezőbb időpontot, amikor az amúgy is könnyen romló árú

a városi piacokon a legkeresettebb s így a termelőnek jövedelmét is fokozza.

Ezeket a fentebb felsorolt, annyira közhasznú szolgálatokon kívül — amelyek, mint láttuk, a földművelés minden ágát az időjárás viszonyokkal és ebből kifolyólag magával az uralkodó éghajlattal oly bensős viszonylatba hozzák — a *Weather Bureau* összehasonlító éghajlati tanulmányokat is végez, oly növényfélék meghonosításával, amelyek az éghajlatnak megfelelő kiváló eredménnyel termelhetők.

Még számos oly esetet sorolhatnánk fel, amikor az éghajlati viszonyok részletes ismerete és hatása a különböző terményfélékre oly jövedelmező földművelési vállalkozásoknak kútforrása, amely nélkül ily vállalkozások vagy egyáltalán nem létesültek, vagy meddők maradtak volna. (A »Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes« 1915. május havi füzete nyomán.)

Raum Oszkár.

## Hazánk időjárása az elmúlt szeptember hónapban.

Az idei hűvös nyár után ime az *első őszi hónap is hűvösnek bizonyult*, amiként az idei igen esős nyárután az ős is nagy csapadékfelesleggel indul. Az időjárásnak fő vezető vonalai ilyenformán már tavaszutó óta változatlanok.

Élénken emlékezünk még az 1912. évi hideg szeptemberre, mely annyira kirí észlelő sorozatainkból, hogy az eddig szerzett tapasztalatok a szeptemberi hűvösség dolgában még a közelébe sem érnek. Ha amaz a szeptembert joggal lehetett úgy jellemezni, hogy rajta mutatta meg a hazai éghajlat, hogy mekkora szélsőségre képes, akkor az idei szeptembert olyannak tekinthetjük, amely ha messze is áll még az 1912.-i hűvösségtől, mégis már átmenetet alkot az 1912-i és az összes egyéb hűvös szeptemberek között. A nagy hűvösség gazdasági következményeképpen az idén sokhelyt savanyú vinkót szüreteltek normális jó bor helyett, aminthogy a későn érő vetemények is igen megsínylették a szeptemberi meleg hiányt. Az országosan tapasztalt paradicsomhiány például szintén arra vezetendő vissza, hogy kellő meleg híjján nem érhetett meg ennek ez az elsőrendű fontosságú gyümölcse. A szintén nagyobb nemzetgazdasági jelentőségű idei szilvatermést is előnytelenül befolyásolta a szeptemberi hűvösség. Viszont a vetésre nem mondható, hogy a hideg ártalmára lett volna, mivel valamennyi őszieink csírázásának 3—6 fok körül lévén a gazdaságos minimuma, az idei szeptemberi hőmérsékleti haviközepek bőven fedezik a melegsükségletet, annyival is inkább, mivel egyúttal nedvesség is a kívánatos mennyiséggel állott a kelő vetés rendelkezésére.

Az elmúlt hónap hűvössége az ország keleti felén valamivel nagyobb volt, mint a nyugatin. Az előbbi tájakon körülbelül 3 fokot, míg az utóbbiakon csak 2—2,5 fokot tesz a meleg hiány.

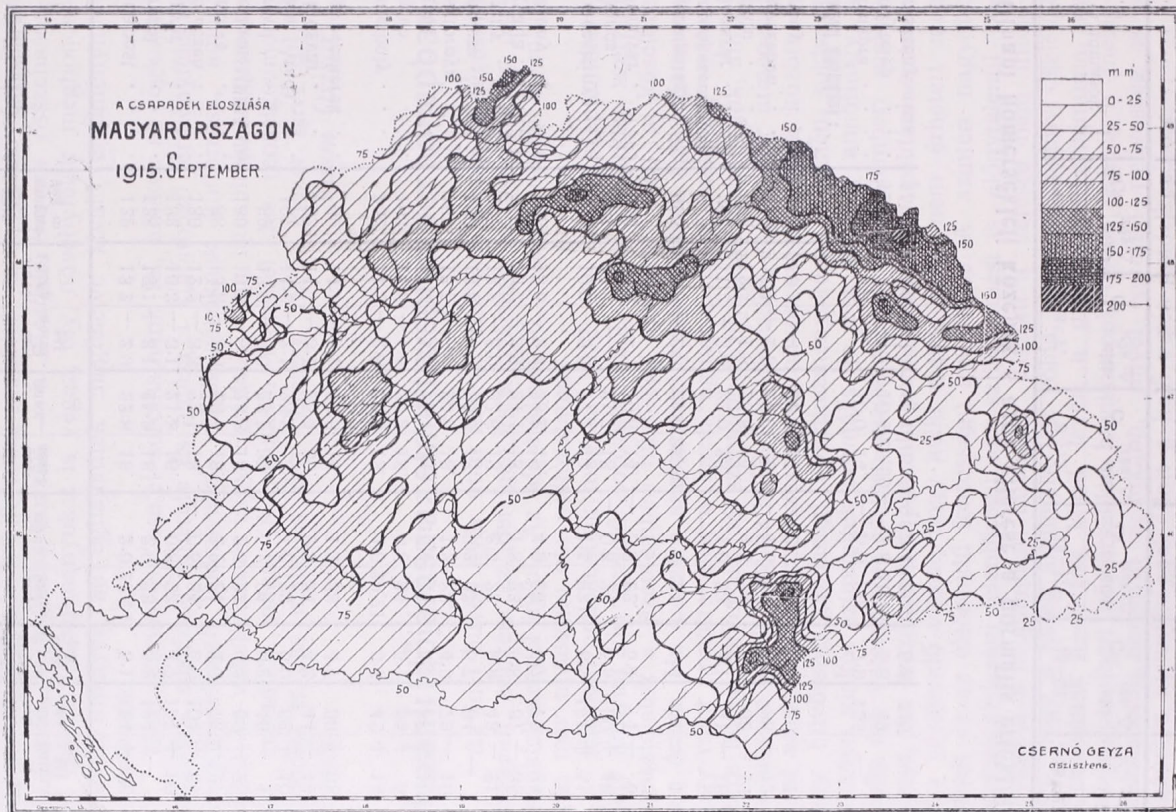
## 1915. év, szeptember hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hánypókán?	min.	hánypókán?	havi közép 0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma	
Budapest . . . . .	129	13.2	-2.9	22.8	18.	2.0	23.24	5.1	124	+ 76	11	
Tarcsal . . . . .	128	13.1	-3.1	21.9	18.	2.0	23.	5.2	124	—	13	
Ungvár . . . . .	132	12.3	-3.1	21.8	16.	0.8	23.	4.7	157	+ 99	14	
Debreczen . . . . .	130	12.2	-3.3	22.1	18.	0.5	24.	5.0	104	+ 57	11	
Turkeve . . . . .	88	13.3	-3.3	23.4	18.	2.2	24.	4.6	75	+ 27	10	
Kecskemét (Miklóstelep)	130	13.6	—	24.8	18.	2.6	22.	4.2	60	+ 23	8	
Szeged . . . . .	89	13.9	-3.0	23.2	30.	5.2	24.	5.2	46	- 1	14	
Csála (Arad) . . . . .	107	14.3	-2.1	28.8	3.	1.6	23.	6.0	62	+ 10	13	
Temesvár . . . . .	92	14.1	-3.1	25.4	30.	2.5	24.	4.8	44	- 14	10	
Nagybecskerek . . . . .	80	14.1	-3.1	26.3	18.	1.2	23.	4.7	86	+ 38	14	
Németboly . . . . .	252	13.5	-2.8	22.6	18.	4.0	20,21	3.7	42	+ 14	9	
Zagreb . . . . .	163	15.3	-1.6	25.3	18.	6.6	24.	5.1	85	+ 5	10	
Fiume . . . . .	5	17.2	-1.5	24.1	14.	10.4	24.	4.9	187	+ 10	12	
Csáktornya . . . . .	165	13.5	—	25.6	18.	1.2	23.	4.9	79	- 10	11	
Tapolcza . . . . .	120	13.8	—	25.3	18.	3.2	22.	5.7	94	—	16	
Herény . . . . .	227	13.2	-2.0	22.6	18.	2.5	22.	5.9	43	- 21	8	
Ogyalla . . . . .	119	13.2	-2.5	24.1	18.	1.8	23.	5.8	87	- 36	12	
Pozsony . . . . .	193	13.5	-2.6	23.2	18.	4.9	23.	5.7	72	- 24	10	
Selmeczbánya . . . . .	205	10.2	-2.3	17.1	14.	1.5	23.	6.3	121	+ 51	13	
Losoncz . . . . .	191	12.2	—	21.7	18.	0.6	24.	5.5	100	+ 46	9	
Liptóújvár . . . . .	646	8.9	—	19.6	14.	3.8	22.	5.4	74	+ 5	11	
Aknasugatag . . . . .	495	10.9	-2.8	21.0	28,30	1.0	24.	5.6	51	- 1	15	
Görgényszentimre	428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kolozsvár . . . . .	363	11.2	-3.0	22.0	28.	1.0	23.	5.1	41	- 10	10	
Botfalú . . . . .	505	12.4	-1.8	25.8	4.	4.3	24.	6.1	32	- 18	13	
Nagyszében . . . . .	419	12.1	-2.9	22.6	28.	1.6	23.	5.7	38	- 12	13	
Lupény . . . . .	641	10.2	—	22.7	27.	2.2	22.	5.4	69	- 1	17	
<b>Magaslati állomások :</b>												
Babiagóra . . . . .	1616	2.6	—	10.0	14.	5.0	20.	7.9	155	—	14	
Bánffytelep . . . . .	1256	7.9	—	16.4	26,30	1.8	21,23	5.5	49	—	10	
Keresztényhavas . . . . .	1590	4.9	—	15.1	5.	3.4	25.	5.8	46	—	9	

## Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	aug. 29—szept. 2.		3-7.		8-12.		13-17.		18-22.		23-27.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény . . . . .	15.1	—	14.6	—	13.3	—	15.2	—	10.3	—	12.3	—
Budapest . . . . .	17.0	-2.8	15.5	-3.6	14.0	-4.0	15.8	-0.7	11.6	-4.7	11.5	-3.3
Nagyszében . . . . .	14.5	-2.1	14.9	-1.6	11.7	-3.4	12.8	-0.8	9.2	-4.2	9.2	-3.1

A CSAPADÉK ELOSZLÁSA  
MAGYARORSZÁGON  
1915. SEPTEMBER



CSERNŐ GEYZA  
összeállás.

Szeptemberben nem éppen ritka egy-egy korai fagyos éjjel, az idén is akadt, miként az táblázatunkból kiderül. A hónap leghűvösebb szaka 23.-a körül csoportosúl, míg a legmelegebb 18.-a tájé-kára esik. Feltűnő, hogy ebben az igen hűvös hónapban, amelyhez közeljárt — 1912-től eltekintve — csak az 1877. és 1889. évek szolgáltattak, a hőmérséklet havi abszolút ingadozása általában meglehetősen nagy, amennyiben körülbelül 20 fokra rúg. Ebből látható, hogy volt ebben a hűvös hónapban azért meleg nap is, sajnos azonban oly kevés számmal, hogy a havi átlagban nem igen érvényesülhetett.

Az idei szeptember időjárásának a hűvössége mellett legkiri-vőbb jellege a *nagy felhőzet* és a *nagy csapadékfelesleg*. Az előbbire vonatkozóan táblázatunk mutatja, hogy kevés helyen és csak kevéssel maradt a borultság havi átlagban 5 fokozaton alul. A csapadékra vonatkozóan a sok plusszel mutatja a helyzetet. Az Alföldön véges-végig többet esett a normálnál, még pedig a normális mennyiségeknek általában több mint 50%-ával. A Dunántúl és Erdélyben már akadnak helyek normálnál kisebb csapadékkal is. Ha azonban meggondoljuk, hogy csapadéknál nem egyedül a milli-méterszám a fontos, hanem a gyakoriság is, akkor semmi különbség sincsen az egyes országrészek között, mert ime a mínusz elő-jelű csapadékkülönbözettel bíró tájékon éppen annyiszor esett, mint a plusszal jelöltek. Különösen esős időszakok, mint az idei nyár után, amikor mélyre ázott át a talaj, van a gyakoriságnak nagy fontossága. Ilyenkor a kisebb eső is komoly munkaakadályt jelent-het a gazdaságban, ami ma az igásállatok és munkáskezek hiá-nyának napjaiban fokozott súllyal esik latba. *Sávoly Ferenc dr.*

## IRODALOM.

**Ergebnisse Aerologischer Beobachtungen.** 2. 1913. und Ergänzung 1911—1912. Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. Utrecht, 1914. 1. k. XII+92 old.

A hollandi meteorológiai intézet aerológiai szolgálatának második évi megfigyeléseinek eredményeit tartalmazza a legújabb kiadvány. Ebben az évben már kötött léghajókon is végeztek észleléseket s 1500 m. magasságot értek el. Az aerológiai szolgálat *Soesterberg* és *Prinsenberg* állomásokon ment végbe. *Soesterbergben* 82 sárkányfeleresztés (4000 m. maximális magassággal), 16 kötött léghajó (4718 méterig) és 4 regisztráló műszert vivő repülőgépfelszállás (2902 méterig) történt. A sárkányok 22, a ballonok 4 esetben tépték el a feleresztő huzalt és így közel 50 km. huzalt vesztettek.

*Prinsenbergben* 43 sárkányfeleresztés történt (2855 méterig), 4 esetben elszabadult a sárkány 4·2 km. huzallal. Pilot-ballonokat

*De Bilt*-ből 46-ot eresztettek fel. Eleinte 13 gr. súlyú francia ballonokat (Paturel, Paris) használtak, de később áttértek a német gyártmányokra (Saul — Aachen és Continental Fabrik — Hannover), amelyeknek sokkal jobb a felhajtó erejük. A megfigyeléseket 500 méteres rétegekre redukálva közlik, ahol hurokpálya adódik a grafikus ábrázolás alkalmával, ott azt a tabellában külön megemlítik.

Nem érdektelen egy-két érdekes pilot-ballon megfigyelést közölnünk, amelyek reámutatnak arra, hogy ime milyen nagy fontossága van a pilotozásnak a repülés, általában légi járóművek közlekedése szempontjából:

	De Bilt 1913. okt. 14.		De Bilt 1913. szept. 25.	
	Irány	Sebesség	Irány	Sebesség
0— 500 . . . . .	200 <sup>0</sup>	9·0	129 <sup>0</sup>	9·3
500—1000 . . . . .	189	10·7	130	12·1
1000—1500 . . . . .	186	8·9	147	5·6
1500—2000 . . . . .	202	6·3	127	3·7
2000—2500 . . . . .	204	5·4	137	1·9
2500—3000 . . . . .	226	7·2	43	1·7
3000—3500 . . . . .	227	5·4	337	2·5
3500—4000 . . . . .	240	5·6	358	1·8
4000—4500 . . . . .	252	7·4	322	4·9
4500—5000 . . . . .			322	7·9
5000—5500 . . . . .			306	7·4
5500—6000 . . . . .			300	6·7
6000—6500 . . . . .			314	6·0
6500—7000 . . . . .			327	5·3
7000—7500 . . . . .			329	11·8
7500—8000 . . . . .			323	11·2
			2300 m. = L2	
			3100 m. = L2	

Mindkét esetben alul élénk szél volt, a magasabb régiókban pedig ellanyhult. Az iránynál a 0<sup>0</sup> Északot, 180<sup>0</sup> Delet jelent, az óramutató haladásának irányában számolva. A sebességek pedig métermásodpercek. L2 azt jelenti, hogy abban a rétegben a szél balra fordult.

Az értékes évkönyv adatait *Dr. Cannegieter*, *Dr. Schoute*, *Dr. Nell* dolgozták fel, a pilot-megfigyelések eredményeit *Dr. Schoute* vezette le.

*Dr. Réhly A.*



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

Csillagászati részében:

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

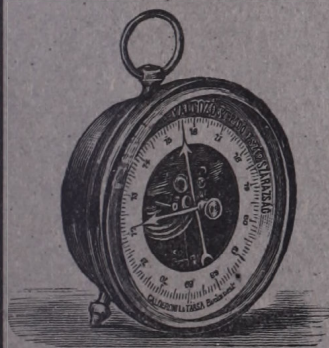
Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint  $1\frac{1}{4}$  nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30.-áról 5401. eln. sz. alatt kelt rendeletével Az Időjárás-t a középiskoláknak a tanári könyvtárba való beszerzésre ajánlotta.

Összes olvasóinkat kérjük, hogy »Az Időjárás«-t ismerőseiknek s különösen középiskolák s egyéb kulturális intézetek vezetőinek és tagjainak figyelmébe ajánlani sziveskedjenek.

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatószámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.



## Mindennemű meteorologiai műszer:

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

**CALDERONI MÚ- ÉS TANSZER-VÁLLALAT R.-T.**

Budapest, IV., Váci-utca 50.

