

# 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 OBSZERVÁTORA  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XVIII. ÉVFOLYAM. 1914. ÁPRILIS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

## TARTALOM:

A légkör sugárzása és a felső inverzió. *Dr. Steiner Lajostól.*

P. Menyhárth László S. J. megfigyelései Afrika belsejében.

Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban. *H. E.-től.*

Irodalom: Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Herzegovina im Jahre 1912.

Apró közlemények: Mezőgazdasági meteorológia. — A földfény. — Abnormis száraz őszi és téli félév a Nagy-Alföld közepén.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1913. december havában.



### KLISÉKET

IRODALMI MŰVEK ÁRJEGYZÉKEK

ES

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

**ifj. WEINWURM A. és TÁRSA**

FÉNYKÉPÉSZETI ES CINKOGRAFIAI  
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMELI

TELEFON 86-16. BUDAPEST VI. Ó-UTCA 6.

# A Z I D Ő J Á R Á S

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Intézet-utca 1. sz.

## A légkör sugárzása és a felső inverzió.

A légkör magasabb rétegeinek vizsgálata a magasba szállított őnzjelző műszerek segélyével a hőmérséklet-eloszlásra vonatkozólag meglepő eredményre vezetett. E kísérletekből megtudtuk azt, hogy a hőmérséklet — eltekintve a legalsó 1—2 kilométerben néha mutatkozó inverzióktól, amikor a hőmérséklet a magassággal nő — általában fogy a magassággal, e fogyás azonban csak 10—12 km.-ig tart. E magasságtól felfelé a hőmérséklet lassú emelkedést mutat. Ezt a tűneményt felső inverzióknak szokták nevezni. Az alsó légtömeget 10—12 km.-ig troposzférának, a felette levőt stratoszférának hívják. A sztratoszféra alsó rétegeit izotermikus rétegek is nevezik, mert a hőmérsékletnövekedés csekély, a hőmérséklet majdnem állandó. A sztratoszféra alsó határa nincs mindig ugyanazon magasságban, hanem a sarkmagassággal, az évszakkal, az időjárással változik és utóbbi változása — úgy látszik — különösen az alacsony és magas nyomású helyekkel van kapcsolatban. Közép sarkmagasságban átlagban körülbelül 11 km. a sztratoszféra alsó határa, az egyenlítő vidékén 16 km., a poláris vidéken körülbelül 9 km., úgy hogy a sztratoszféra alsó — ellipszoid alakú — határfelületének lapultsága körülbelül  $\frac{1}{200}$ <sup>1)</sup>. Általános szabály, hogy minél

magasabban van a sztratoszféra kezdete, annál alacsonyabb a hőmérséklete. Közép-Európa felett a sztratoszféra hőmérséklete — *Wagner* szerint körülbelül  $-49^{\circ}$  (június) és  $-60^{\circ}$  (december) határok között van.

Manapság körülbelül 25—30 km.-ig ismerjük légkörünket, a sztratoszférából tehát 15—20 km.-nyi réteget ismerünk. E rétegben a hőmérséklet lassú emelkedést mutat.

Az első kísérlet a felső inverzióknak magyarázására, tudomásom szerint *Fényi*-tól, a kalocsai obszervatórium igazgatójától ered.<sup>2)</sup>

*Fényi* arra gondolt, hogy a napspektrumnak rövid hullámai (200  $\mu$ -tól lefelé), melyeket a legfelső levegőrétegek teljesen elnyelnek, pótolják e rétegeknek a kisugárzás által elvesztett hőjét.

<sup>1)</sup> *Dr. A. Wegener*: Thermodynamik d. Atmosphäre p. 188—190.

<sup>2)</sup> *J. Fényi, S. I.* Zur Erklärung der grossen Inversion. Meteor. Zeitschr. 1907. p. 355.



Hozzávetőleges számítása arra vezet, hogy a napsugárzás elnyelt része, mely a kisugárzás okozta hőveszteséget van hivatva pótolni, nagyon nagy (a Föld felületen mért sugárzásmérésekből következtethető összes sugárzás fele) és nem hozható összhangba az ismert energia eloszlással a Nap spektrumában. Nagyjában ugyanez a gondolat lép fel *Schuster*-nek egyik értekezésében.<sup>1)</sup> A földmágneségi erő napi változása a legfelső légkörben feltételezendő elektromos áramrendszerekkel írható le. Ily áramok úgy keletkezhetnek, hogy a Napból kiinduló és a legfelső rétegekben elnyelt ultraviolet sugárzás a levegőt vezetőképessé teszi. De ezek az áramok — *Schuster* szerint — felmelegíthetik a legfelső légrétegeket és így hozzájárulhatnak az izotermikus réteg kialakulásához.

Teljesen más fogalmazásban lép fel a probléma *Humphreys*-nél,<sup>2)</sup> *Gold*-nál<sup>3)</sup> és legutóbb *Emden*-nek<sup>4)</sup> egy nagyon fontos dolgozatában. E vizsgálatok légkörünk hősugárzási viszonyait fejtetik és ez alapon *Emden*nek dolgozata — azt mondhatjuk — teljesen megoldja a feladatot és a hőmérsékleteloszlást a vertikálisban mint a sugárzási egyensúly következményét nyeri. *Emden* dolgozatával való összefüggésükben *Humphreys* és *Gold* vizsgálatait röviden tárgyalni fogjuk, hogy annál jobban lássuk a nagy haladást, a melyet a feladat megoldásában *Emden* vizsgálata mutat.

A Föld és légkörének hőmérlege — ha az egész Földet tekintjük — 0, vagyis amennyit a Naptól nyer, annyit — sötét sugárzás alakjában — vissza is ad. Ha a szoláris állandót

$2 \frac{\text{gr. kal.}}{\text{cm}^2 \text{min.}}$ -nak vesszük (tehát a légkör határán egy  $\text{cm}^2$  a sugár

merőleges beesésénél percenként 2 gr. kalóriát kap) és a Naptól nyert hőmennyiséget a Föld felületén egyenletesen elosztottnak képzeljük, 1  $\text{cm}^2$  felület átlag  $\frac{2 \times R^2 \pi}{4 R^2 \pi} = 0.5 \frac{\text{gr. kal.}}{\text{min.}}$  hőmennyiséget kap.<sup>5)</sup> A Föld és légköre albedója (*Abbot* szerint) 0.37,

úgy hogy a besugárzás  $0.5 \times 0.37 = 0.315 \frac{\text{gr. kal.}}{\text{cm}^2 \text{min.}}$  Ugyanennyit kell tehát 1  $\text{cm}^2$ -nek kisugároznia. Ha fekete sugárzást tételezünk fel és a sugárzó test (Föld + légkör) abszolút hőmérsékletét  $T$ -vel jelöljük, akkor  $s T^4 = 0.315$ , ahol  $s = 7.59 \times 10^{-11}$  és kapjuk  $T = 254^0 = (-19 \text{ C}^0)$ . Ezt a hőmérsékletet — *Emden*t követve — a Föld effektív hőmérsékletének nevezhetjük ( $T_{\text{eff}}$ ). Ha *szürke sugárzást*

<sup>1)</sup> *A. Schuster*: The diurnal variation of terrestrial magnetism. Phil. Trans. 1908. Ser A. Vol. 208. p. 185.

<sup>2)</sup> *W. J. Humphreys*: Vertical temperature gradient of the atmosphere etc. Astrophys. Journal 1909. p. 14.

<sup>3)</sup> *E. Gold*: The isothermal layer of the atmosphere etc. Proc. of the Roy. Soc. of London. Series A Vol 82. 1909. p. 43.

<sup>4)</sup> *R. Emden*: Über Strahlungsgleichgewicht und atmosph. Strahlung. Sitzber. d. kön. bay. Akad. d. Wiss. Math. Phys. Klasse 1913 p. 55–142.

<sup>5)</sup> Részletesebben kiírva  $\frac{R^2 \pi \cdot 2 \times 24 \times 60}{4 R^2 \pi \times 24 \times 60}$ , ahol  $R$  a Föld sugara.

tételezünk fel, tehát amelynél az abszorpczió képesség az 1-től különböző, de minden hullámhosszaságra ugyanaz és az abszorpczióképességet (abszorbeált sugárzó energia mennyiség : ráeső energiámennyiség)  $a$ -val jelöljük, akkor az elnyelt energia mennyiség  $a \times 0.315$ ; a hőmérleg 0 lévén, ugyanekkora a kisugárzott energiámennyiség. Ez utóbbi Kirchhof tétele értelmében (mivel  $a$  valamennyi hullámhosszúsági sugárzásra ugyanaz)  $a s T^4$  és nyerjük  $a 0.315 = a s T^4$  és ismét  $T = 254^0$  absz. =  $-19 C^0$ . Humphreys-nál a felső inverzió hőmérséklete igen egyszerű okoskodással adódik és épen egyszerűségével megvesztegeti az olvasót, pedig — miként Emden kimutatja — teljesen elhibázott okoskodás. Humphreys következőkép okoskodik: A Napból jövő sugarak a magasabb rétegeken, a sztratoszférán, át majdnem abszorpczió nélkül áthatolnak, az alsóbb — vízgőzben gazdagabb — rétegekben elnyeletve, ezekben oly sötét sugárzás keletkezik, amilyen a  $T = 254$  (absz.) hőmérsékletű fekete testből indul ki. Ez a hosszú hullámhosszúságú sugárzás a levegőben elnyeletik és ha a levegőre szürke sugárzást tételezünk fel, melynek minden hullámhosszúságra állandó  $a$  abszorpczióképessége van, akkor a levegő elnyel  $a s T_{\text{eff}}^4$  energiát. Ezt emittálja is; és pedig két oldal felé emittál: felfelé és lefelé. Ha hőmérséklete  $T$ , akkor

$$2 a s T^4 = a s T_{\text{eff}}^4 \text{ és } T = \frac{T_{\text{eff}}}{\sqrt{2}} = 214^0 = (-59 C^0)$$

vagyis a sztratoszféra hőmérsékletét kapjuk.

Humphreys szürke sugárzást tételez fel az atmoszférára és nagyon egyszerű — de hibás okoskodással — megkapja a felső inverzió hőmérsékletét. Humphreys levezetése hibás, amit épen az eredmény bizonyít. Mert szürke sugárzás esetében — miként Emden kimutatja — a föld felülete és a környező légkör (ha a hőmérleg 0) sugárzási egyensúly esetében végeredményben ugyanazon hőmérsékletet és pedig  $-19 C^0$  hőmérsékletet vesz fel. Gold szintén szürke sugárzásból indul ki és — Emden vizsgálatáva egybehangozón — meg is kapja a légkör izotermikus ( $-19 C^0$ ) állapotát, amely sugárzási egyensúly esetén — vagyis amikor minden részecske annyit abszorbeál, amennyit emittál — és ha a hőmérleg 0, mint végállapot kialakul. Mélyebb betekintést nyerünk — Gold szerint — e viszonyokba, ha a konvekció-áramokat és a vízgőzeloszlást a légkörben tekintetbe vesszük. Ha a számítás egyszerűsítése céljából oly konvektív egyensúlyt tételezünk fel, hogy 100  $m$ -re a temperaturacsökkenés  $0.85 C^0$ , tehát valamivel kevesebb, mint a levegőben adiabatikus egyensúlynál, akkor ily hőmérsékleteloszlású légkörben nem lehet sugárzási egyensúly, hanem abszorpczió  $\cong$  emisszió, aszerint, amint  $m \leq \frac{M}{2} + a$ , ahol  $a$  pozitív szám és, ha a napból nem jó sugárzás.  $a = 0$ .  $M$  az egész légkör

tömege,  $m$  a légkör egy részének tömege. Tehát a légkör felső része ( $m$  a légkör felső határától számítatik) melegszik, alsó része hűl. Ha a vízgőzeloszlást a légkörben tekintetbe vesszük, az utóbbi egyenlőtlenség helyébe a következő lép:

$$m \leq \frac{M}{4} + a', \text{ ahol } a' \text{ ismét pozitív szám, és abban az esetben,}$$

ha a naptól nem jó sugárzás = 0.

Ebből Gold ily következtetést von: Ha a légkör két rétegből áll, egy belső adiabatikus és egy külső izotermikus rétegből, akkor a belső nem terjedhet nagyobb magasságig, mint amelyre  $m = \frac{1}{4} M$  (10,500  $m$ ) és magasabbra terjed, mint ahol  $m = \frac{1}{2} M$  (5,500  $m$ ).

Ez az eredmény — Emden szerint — könnyen azt a hitet keltheti, hogy tisztán a szürke sugárzás útján alakul ki a troposzféra és sztratoszféra, például a következő okoskodással: Az egész légkör legyen kezdetben konvektív egyensúlyban. Sugárzás folytán az  $m = \frac{M}{4}$ -nél magasabban fekvő rétegek felmelegednek; e rétegekben tehát nem léphetnek fel konvektív áramok, mert a létrejövetelükhöz szükséges hőmérsékletcsökkenés a melegedés következtében nem alakulhat ki. Az  $m = \frac{M}{4}$ -nél alacsonyabb rétegekben a kisugárzás nagyobb lévén az abszorpciónál, a hőcsökkenés nagyobb az adiabatikusnál, tehát konvektív áramok lépnek fel és ezek az instabilitást csökkentik. E szerint a konvektív egyensúly kialakulását elősegítő folyamat — felszálló áramok — és a sugárzási egyensúlyra való törekvés a troposzférában felszálló áramok kialakulását elősegítené, ezeknek folytonos megújulását idézné elő és a hőmérsékletnek felfelé való fogyására vezetne, a sztratoszférában pedig a konvektív áramok megszüntetésére irányul és izotermikus eloszlást hozna létre.

Ez a felfogás azonban — Emden szerint — nem magyarázza meg a troposzféra és sztratoszféra keletkezését. Mert bármilyen kezdetállapotból indulunk ki — itt konvektív egyensúly — szürke sugárzás esetében a sugárzási egyensúlynak megfelelő végállapot csak izotermikus lehet és a légkör meg a Föld felszíne — 19°C<sup>0</sup> (254<sup>0</sup> absz.) hőmérsékletű.

Jelentékeny haladást mutat a kérdés tárgyalása Emdennél. Ő nem szorítkozik szürke sugárzásra, hanem a légkör valóságos elnyelési viszonyainak tekintetbevételével oldja meg a feladatot. Tudvalevő dolog, hogy a légkör más elnyelési képességet mutat a hosszú és rövid hullámhosszúságú sugárzásra és az elnyelésés első sorban vízgőztartalmától függ. A vízgőztartalomnak ( $f$ ) a

magassággal ( $h$ ) való függését  $f = f_0 \cdot 10^{-\frac{h}{6000}}$  egyenlet adja, ahol  $f$  a térfogategységben lévő vízgőz. Mivel másrészt a barometrikus

magassági képletből  $m = M 10^{-\frac{h}{18,400}}$  ahol  $M$  az egész légkör tömege és  $m$  annak a rétegnek a tömege, amely  $h = \infty$ -tól  $h$ -ig terjed, a következő közelítő képlet adódik  $f = f_0 \left(\frac{m}{M}\right)^3$ . Ennek megfelelőleg,

ha  $dm$  valamely réteg tömege,  $kdm$  az abszorpcióképessége, ahol  $k$  a vízgőztartalomtól függ és az előbbi megfontolás szerint  $k = b m^3$  tehető. A megfigyelések azt mutatják, hogy  $b$  más a rövid ( $b_1$ ) és más a hosszú ( $b_2$ ) hullámhosszúságú sugarakra. *Abbot* méréseiből kitént, hogy a légkör transzmisszióoefficiense a napból jövő, főképen rövid hullámhosszúságú sugarakra 0,9, a földfelületről kiinduló hosszú hullámhosszúságú sugarakra 0,1, tehát ha  $J_0$ ; a légkörre eső sugárzás és  $J$  az átbocsátott, akkor  $J = J_0 e^{-\int_0^1 b m^3 dm} = J_0 e^{-\frac{b}{4}}$

és *Abbot* szerint  $e^{-\frac{b_1}{4}} = 0,9$ ,  $e^{-\frac{b_2}{4}} = 0,1$ , vagyis  $\frac{b_1}{4} = 0,1$ ,  $\frac{b_2}{4} = 2,3$ .

Amint az eredmények is mutatják, a spektrumnak így két részre: rövid ( $0 < \lambda < 2 \mu$ ) és hosszú ( $2 \mu < \lambda < \infty$ ) hullámhosszakat magában foglaló részre osztása elegendő közelítés, mert a tapasztalati adatokat nagyon jól állítja elő. Mindegyik részen belül az abszorpcióképességet állandóan tételezzük fel, tehát két szürke sugárzással van dolgunk. A rövid hullámhosszakra vonatkozó mennyiségeket 1 index-el, a hosszú hullámhosszakra vonatkozókat 2 index-el látva el, rátérhetünk a légkör sugárzását leíró differenciál egyenletek képzésére. *Emden* mindenekelőtt megmutatja, hogy egy vízszintes rétegre eső *diffus*-sugárzás oly pontossági fokon belül, amilyenben a légkörre vonatkozó abszorpcióképességek számértékeit ismerjük, tárgyalható, mint a rétegre merőlegesen beeső parallel sugárzás, de kétszeres abszorpcióképességgel.<sup>1)</sup>

A légkör valamely  $dm$  rétegét felülről lefelé haladó  $B$  sugárzás és alulról feléle haladó  $A$  sugárzás éri, a réteggel egyenlő hőmérsékletű fekete test sugárzása legyen  $E$ . Nyilván áll

$$B = B_1 + B_2 \quad A = A_1 + A_2 \quad E = E_1 + E_2$$

A  $dm$  felülről lefelé haladva számíttatik pozitívnak. Felírhatjuk:

$$\frac{dB}{dm} = dB_1 + dB_2 = (-k_1 B_1 - k_2 B_2 + k_1 E_1 + k_2 E_2)$$

$$\frac{dA}{dm} = dA_1 + dA_2 = (k_1 A_1 + k_2 A_2 - k_1 E_1 - k_2 E_2)$$

Mert a  $dm$ -hez érkező sugárzás gyöngül azzal a részszel, amelyet a  $dm$  elnyel és erősödik azzal, amelyet  $dm$  maga emittál.<sup>2)</sup> Fon-

<sup>1)</sup> V. ö. *Emden*: Gaskugeln 1907. p. 328.

<sup>2)</sup>  $E$  fogalmazás *Schwarzschild*tól származik (l. *Emden* Gaskugeln p. 320. §: 13.) Ha ezekben az egyenletekben  $k_1 = k_2 = k$ , nyerjük a szürke sugárzást ( $k$  a magasságnak tetszőleges függvénye lehet; l. *Emden* l. c. p. 79 és *Schwarzschild*: Bemerkung zur Berechnung des Strahlungsgleichgewichtes der Atmosphäre. Meteor. Zeitschr. 1913. Sept. p. 454), amelynek eredménye - 19 C° izotermikus állapot.

tos a feladat további tárgyalásánál a következő megjegyzés.  $A_1$  és  $A_2$  az a rövid, illetve hosszú hullámhosszú sugárzás, amely a Föld-felülettől és a  $dm$  réteg alatt levő rétegektől jó, tehát  $A_1$  kicsiny  $A_2$ -hoz képest;  $E_1$  és  $E_2$  a légkör emissziója, itt tehát szintén  $E_1$  kicsiny  $E_2$ -höz képest;  $B_1$  és  $B_2$  az a rövid, illetve hosszú hullámvonalú sugárzás, amely a Naptól meg a  $dm$  réteg felett levő lég-rétegektől jó, itt tehát nem hanyagolható el  $B_1$  a  $B_2$  mellett, mert a napsugárzás főképp kis hullámhosszúságú. A felírt két differenciál-egyenlethez járul még a sugárzási egyensúly feltétele, t. i. amennyit a réteg abszorbeál, ugyanannyit emittál, tehát:

$$(k_1 A_1 + k_2 A_2 + k_1 B_1 + k_2 B_2) dm = (k_1 E_1 + k_2 E_2) dm,$$

mert az emisszió felfelé és lefelé történik. E feltétel mellett a két differenciálegyenlet kivonása útján azonnal adódik  $B - A = \text{állandó} = 2\gamma$ . Ha még azt a feltételt tesszük, hogy a hőmérség 0, tehát a légkör határán ugyanannyi sugárzás jön be, mint amennyi kimegy, akkor  $\gamma = 0$ . A  $k_1$  és  $k_2$ -t  $m$ -ben kifejezve, tekintetbe véve továbbá, hogy  $A_1$   $A_2$ -höz és  $E_1$   $E_2$ -höz képest elhanyagolható, végre,

hogy  $B_1 = \sigma e^{-\int_0^m b_1 m^3 dm} = \sigma e^{-\frac{b_1}{4} m^4}$  ahol  $\sigma$  a Föld egész felületén egyenletesen elosztva képzeltnapsugárzásnak az albedo arányában

(0.37) csökkentett állandója ( $0.315 \frac{\text{gr} \cdot \text{kal}}{\text{cm}^2 \cdot \text{min}}$ ), akkor adódik

$$B = A = \sigma \left\{ \frac{b_2 + b_1}{2 b_1} - \frac{b_2 - b_1}{2 b_1} e^{-\frac{b_1}{4} m^4} \right\}$$

és a sugárzási egyensúly feltételéből

$$E = \sigma \frac{b_1 + b_2}{2 b_1 b_2} \left[ b_2 - (b_2 - b_1) e^{-\frac{b_1}{4} m^4} \right]$$

$E$  a fekete test sugárzása, amikor a hőmérséklete egyenlő annak a levegőrétegnek a hőmérsékletével, melynek magassága  $m$  levegőréteggel van megadva. Ha ez utóbbi  $T$ , akkor  $E = sT^4$ , továbbá  $\sigma = s\tau^4$ , ahol  $\tau = 254^0$  absz =  $-19 \text{ C}^0$  a Föld effektív hőmérséklete. Vagyis:

$$\begin{aligned} T^4 &= \tau^4 \frac{b_1 + b_2}{2 b_1 b_2} \left\{ b_2 - (b_2 - b_1) e^{-\frac{b_1}{4} m^4} \right\} = \\ &= \tau^4 \frac{b_1 + b_2}{2 b_2} \left\{ 1 + (b_2 - b_1) \frac{m^4}{4} \right\} \dots \dots 1) \end{aligned}$$

Addig, amíg  $m = 0$  tehető, tehát a legfelső rétegekben  $T$  a  $\frac{b_1}{b_2}$  vagy helyesebben  $\frac{k_1}{k_2}$  viszonytól függ (mert ebben az esetben  $k_1 = b_1 m^3$   $k_2 = b_2 m^3$  egyenletek elvesztik értelmüket). E viszony különböző értékeire a következő hőmérsékleti adatokat nyerjük:

$\frac{k_1}{k_2}$	$T$	
1	254° absz. = -19° C°	
$\frac{1}{2}$	238	-35
$\frac{1}{5}$	224	-49
$\frac{1}{10}$	219	-54
$\frac{1}{23}$	215·87	-57·23
0	213·7	-59·3

A légkör legfelső határán a vízgőztartalom 0; minthogy a légkörnek a különböző hullámhosszúságú sugarak iránt tanusított abszorpcióképességét a vízgőztartalommal hoztuk kapcsolatba, észszerű az a feltevés, hogy e határesetben  $\frac{k_1}{k_2} = 1$ , tehát a légkör legfelső határán a hőmérséklet  $-19\text{ C}^\circ$ . Amint innen lefelé haladnak és amíg  $m$  kicsiny, a  $\frac{k_1}{k_2}$  viszony váltakozó értékeinek megfelelőleg a hőmérséklet fogy. És amint látjuk e hőmérsékletek a sztratoszférában tapasztalt hőmérsékletekkel egyeznek. 11 km. magasságban  $m = \frac{1}{4}$ , és  $b_1$  itt kisebb lesz a fennebb felvett 0·4 értékénél, amelyet az alacsonyabb, vízgőzben gazdagabb rétegekből kapunk. Eddig a magasságig bizvást érvényesek a fennebbi megfontolások. Ha most e magasságtól lefelé keressük a hőmérsékleteket  $m$  helyébe értékét kell tenni. Ez pedig a barometrikus magassági képletből:

$$m = e^{-\int_0^h \frac{dh}{Rt}} \text{ és } T^4 = \tau^4 \frac{b_1 + b_2}{2 b_2} \left\{ 1 + \frac{(b_2 - b_1)}{4} e^{-4 \int_0^h \frac{dh}{Rt}} \right\}$$

Ezt differenciálva, kapjuk — ha  $\tau^4 \frac{b_1 + b_2}{2 b_2} = T_i^4$  írunk ( $T_i = -57\cdot23$  Emden szerint inverzió hőmérséklet) —

$$\frac{dT}{dh} = -\frac{1}{R} \frac{T^4 - T_i^4}{T^4},$$

amiből:

$$h = \frac{RT_i}{4} \left[ 4 \frac{T_0 - T}{T_i} + \log \text{nat.} \frac{T_0 - T_i}{T_0 + T_i} \frac{T + T_i}{T - T_i} - 2 \text{arc tg} \left( \frac{T_0 - T}{T_i + \frac{TT_0}{T_i}} \right) \right]$$

ahol az integráció állandója úgy lett megállapítva, hogy  $h = 0$ -ra  $T = T_0$ .

E képletből a következő hőmérsékleti adatokat nyerjük:

$h$ méter	$T$	$-\frac{dt}{dh}$
11500	216 <sup>0</sup> 0 absz. = -57 C <sup>0</sup>	0,000081
10530	216·1	00014
9960	216·2	00021
9540	216·3	00029
5830	220	00249
3770	230	00765
3130	234·82	0098
2730	240	0118
1990	250	0152
1380	260	0178
860	270	0202
386	280	0221
0	288·8	0235

A  $T_0 = T_i \left(1 + \frac{b_2 - b_1}{4}\right)$ , amikor a fennebbi 1) képletben  $m = 1$ .

E táblázat Emden vizsgálatának a legfontosabb eredménye. Mert ez azt mondja, hogy tisztán sugárzási egyensúly folytán a légkör két részre oszlik. Az alsó rész (3130  $m$ -ig) labilis egyensúlyban van [a hőmérsékletcsökkenés felfelé  $> 0^{\circ}98$  100  $m$ -ként], a felső stabilis egyensúlyban. Az alsóban felfelé irányuló konvektív áramok keletkezését előmozdító labilis egyensúly tisztán sugárzás útján jöhet létre. A légkörnek e két rétege nem más, mint a troposzféra és a sztratoszféra.

Tudjuk azonban, hogy a valóságban a troposzféra és sztratoszféra határa nem 3130  $m$  magasságban van, továbbá a troposzférában a hőmérsékleti gradiens sokkal kisebb, mint amekkorára a sugárzási egyensúly feltétele vezet.

Ennek oka az, hogy a légrétegek keverednek és pedig egy részt a felderített labilis egyensúly folytán az alsó 3 km.-ben meginduló konvektív áramlat folytán, továbbá a légkörben majdnem mindig meglévő áramlások folytán, melyek egy bizonyos helyre különböző hőmérsékletű levegőtömegeket szállítanak. Teljesen csendes időben a sugárzási egyensúly által meghatározott hőmérsékleti eloszlás kialakulhat és akkor felülről való lehűlés útján konvektív áramok indulhatnak meg a légkör alsó részében.

Emden vizsgálataival a légkörnek troposzférára és sztratoszférára oszlása, mint a sugárzási egyensúly következménye adódik ki oly légkörre, mely — mint amilyen a Földé — lényegesen különböző abszorpcióképességgel bír rövid és hosszú hullámhosszúságú sugárzásra.

Dr. Steiner Lajos.



## P. Menyhárh László S. J. megfigyelései Afrika belsejében.<sup>1)</sup>

(1890. május 22. — 1897. november 16.)

### A meteorologiai megfigyelések eredménye.

P. Menyhárh sokoldalú energiájának és alaposágra törekvő lelkének a legszebb bizonyítéka az, hogy az élet alapföltételének, az időjárásnak megfigyelésére útrakelésének első pillanatától kezdve oly nagy gondot fordított. Megérkezése után a borómai állomáson is első gondja volt, hogy legalább ideiglenesen meteorologiai megfigyelő állomást rendezzen be. Így sikerült összegyűjteni azon becses adatokat, melyek páratlanok Afrika belsejéből. Megfigyeléseinek a lehető legnagyobb lelkiismeretességgel és pontossággal szerzett eredményét időről-időre Kalocsára, P. Fényi Gyulának, a Haynald-Obszervatorium igazgatójának küldötte feldolgozás végett.

P. Menyhárh óhaja teljesült. Adatainak első része még életében megjelent 1896-ban, a »Publicationen des Haynald-Obszervatoriums« VII. füzetében »Meteorologische Beobachtungen« cím alatt.<sup>2)</sup>

Ugyancsak P. Fényi dolgozta föl és adta ki P. Menyhárh többi megfigyeléseinek eredményeit 1905-ben a Haynald-Obszervatorium publikációinak IX. füzetében.<sup>3)</sup>

P. Menyhárh a megfigyelésekhez szükséges szereket nagy érdemű bitoros jótevője, Haynald Lajos kalocsai érsek, költségén szerezte be és e címen afrikai megfigyelő állomását a kalocsai Haynald-Observatorium filialisának tekintette. Ezért tartotta elsőrendű kötelességének, hogy munkájának gyümölcsét hazájával megismertesse, bár a missió anyaországában is, mint maga írja egyik levelében, iparkodott a hithirdetők eme működését megismertetni, mert megfigyeléseinek minden eredményét megküldötte a liszaboni »Földrajzi Társaság«-nak is.

Szorgalmas és pontos megfigyeléseinek kezdetben nagyon is szerény eszközeit maga P. Menyhárh ismerteti, sőt még föllálításukról is pontosan beszámol P. Fényihez intézett levelében. Rendkívül érdekes a legelső belsei afrikai observatorium leírása magának az alapítónak tollából.

»1891. február 15-én állítottam föl a Barographot és Thermographot a szerény kis Observatoriumban. Nem más ez, mint egy 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m. hosszú és 1 m. széles kis kunyhó, mely 4 cölöpre

<sup>1)</sup> Irta: *Hauer Ferencz* S. J. Különnyomat a Jézustársasági kalocsai érseki kath. főgimnázium 1912—1913. értesítőjéből. Kalocsa 1913. Ismertetését lásd »Az Időjárás« 1913. évf. szept. füzetében. (Jelen közlemény a munka V. fejezete a nem szorosan vett meteorologiai részek s a képek elhagyásával. Szerk.)

<sup>2)</sup> Angestellt zu Boroma im Süd-Afrika v. P. Ladislaus Menyhárh S. J. Im Jahre 1891. u. 1892.

<sup>3)</sup> »Meteorologische Beobachtungen. Angestellt v. P. Ladislaus Menyhárh S. J. zu Boroma u. Zumbo im Süd-Afrika. In den Jahren 1893—97.«

erősítve 2 m. magasságban áll. A kunyhó padozatát európai fenyűdeszkák képezik, melyekbe elég sűrűn lyukak furvák. Az egész faalkotmányt kívülről sűrű sodrony-háló veszi körül. Közbe-közbe még bádoglemezek is vannak elhelyezve a nap szűrő sugarainak fölfogására. A kunyhót szalmatető földi oly módon, hogy a tető alsó pereme egy méter magasban van a megfigyelésre szolgáló eszközök fölött. Jobbra-balra (nyugat-keleti irányban) 4—7 m. távolságra alacsony épületek vannak. A legközelebbi fának ágai 6 m. távolságban terjengnek. A Zambézi 84 m.-re van e megfigyelő állomástól és a közbeeső teret apró fák födik. A sziklás dombosor e helyütt körülbelül 200 m. távolságban húzódik a Zambézi partjai mellett, míg a folyó másik — bal — oldalán meredeken szakad a folyó medrébe, mely e helyen 200 m. széles.«

Alig képzelhető ennél egyszerűbb és mégis oly nagy körültekintéssel fölállított megfigyelő állomás. Hasonló lelkiismeretességet tanusít P. Menyhárh a műszerek elhelyezésében s mindama befolyások tekintetbevételével, melyeket azok szenvedhetnek. A kis kunyhó — mondjuk bátran Observatorium — közepén helyezte el a Psychrométert, azaz a száraz és nedves hőmérőt. Kétoldalt pedig a Thermographnak és Barographnak szorított helyet. A szél irányának megfigyelésére szélkakast állított föl. »Sajnos azonban, hogy e hely e nemű megfigyelésekre nem a legalkalmasabb. Nem egyszer kénytelen voltam a szélkakas mozgását a völgy irányával kombinálni, hogy a helyes eredményt csak némileg is megállapíthassam.« Természetesen ez a nehézség nemsokára megszűnt az állomás áthelyezésével a magasabb Marenga dombra. — »Júl. 1.-től (1891.) kezdve mindinkább tekintettel voltam a felhők alakulására is, amennyire azok a légkör mozgásával összefüggni látszottak.«

P. Menyhárh tehát mindent megtett, hogy a rendelkezésére álló szerény eszközökkel a lehető legjobb eredményt érje el. Sőt úgy látszik, hogy épen a szerény eszközök kis száma ösztönözte arra, hogy azokat minél jobban kihasználja. Mindjárt az első nyugodtabb esős évszakban bő és lehetőleg pontos naplót vezetett a nappali és éjjeli légköri változásokról.<sup>1)</sup> P. Menyhárh lelkiismeretes pontosságának jellemzésére még csak egy mondására akarok hivatkozni. »Hivatásom teendői miatt nem mindig végezhettem megfigyeléseimet ugyanazon időben. A különbség  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  óra közt ingadozik. Reggel rendszeren 7 óra 30 perckor, többször azonban  $\frac{1}{2}$ 8 és 8 ó. közt; délben 2 órakor, többször 1 ó. 20 p. és 2 ó. közt; este meg 8 ó. 30 perckor, de gyakran — főleg februártól májusig -- 9 ó. körül.«

Ily pontosság dícséretére válnék akármely kényelmesen és kizárólagosan a megfigyelésre berendezett megfigyelő állomásnak is.

<sup>1)</sup> L. »Ausführliches Tagebuch über die Regenzeit vom 13. Okt. 1891. bis 17. Mai 1892.« A »Publicationen des Haynald-Observatoriums« VII. füzetében 9 - 22, lapokon.

Az esős időszak — november elejétől április végéig, mely Afrikában a nyár — fontosságával a bennszülöttek figyelmét is a legnagyobb mértékben magára vonja. Az esők öve ugyanis Afrika belsejében a napot kíséri és ennek kulminálásával<sup>1)</sup> megérkezik az eső is, sőt rendszeren egy kissé meg is előzi. Ugyanis a hőmérsékleti emelkedés, mely Afrika belsejét októberben égeti, tetemes légnyomás minimumot okoz, ez azután hatalmas észak-keleti és keleti ciklonokban rántja magához a hűsebb és paradís tengeri levegőt.

Az első eső — Mphumhuri — hullásakor a négerék külön ünnepélyeket tartanak. Nagy öröm dagasztja a szíveket, mely az arcokon is visszafükröződik és külsőleg dobolásban, énekben és táncban nyilatkozik meg. P. Menyhárthot is meglepte az a pontosság, mellyel Boróma vidékén még a legegyszerűbb emberek is az időjárásról beszélnek. A bennszülöttek u. i. többféle esőt különböztetnek meg és külön névvel is jelzik. Az egyik fajtájuk rendszeren észak-keletről érkezik és »Mphóto« a neve; a másik a »Chitunhu« nyugatról vagy észak-nyugatról jön — ez növeli a néger buzáját, a Mapirát (Holcus Sorghum) 1—1<sup>1/2</sup> m.-re és a Zambézi ágyát vízzel tölti meg; a harmadik »Nhakakhate« keletről vagy délkeletről érkezik és a Mapirát 3—4 m. magasra növeli és megérleli. A negyedik a »Mutonga« már a gabonaérés után esik és — mint a néger mondja — »az esők ajtaját bezárja«. Még egy eső-név forog a négerék száján, a »Murogo«, mely déli szelet látszik jelölni.

P. Menyhárt kénytelen elismerni, hogy a Zambézi völgy minden befolyása dacára a négerék megfigyelései elég pontosak. A legkiadósabb esők a délkeletiek, mert a levegő ez irányból hűl le leghamarább a kellő fokra, hogy eső képződhessék; azután meg nincsenek ez oldalról magasabb hegyek, melyek a levegő páratartalmát lecsapolnák, mint ez például észak-kelet felől történni szokott. Hogy eső képződhessék, a levegőnek legalább 26° C.-ra kell lehűlnie. Nagyobb hőfoknál csak ritkán és kevés eső esik. A legbőségebb esőt a 23° C. lehűlés teszi lehetővé. Belső Afrikában általában a felhő víztartalma nem zuhan le patakokban, hanem rendszeren jó ideig tartó, dús esőben hull a földre. Ezért áradások nem igen fordulnak elő. Az esős időszak nagyon hasonlít a mi esős júniusunkhoz. A viharok nem nagyok és bár az eső előtt rendszeren szokott villogni, a legtöbb eső minden vihar nélkül csendesen ered meg.

Leggyakrabban decemberben, januárban és februárban esik, amely hónapokban az irányuk is a legváltozóbb. Kiadóbbak a decemberiek és januáriak. Februártól kezdve az irányuk állandóbb és pedig jellegzetesen dél-keleti.

Rövidség végett és az áttekintés kedvéért. P. Menyhárth adataiból az esők irányáról és mennyiségéről csak a következő érdekes táblázatot mutatjuk be:

<sup>1)</sup> Boromára első ízben november 6-án, másodszor februárius 5-én bocsátja a nap sugarait függőlegesen.

## 1891 nov. 9. — 1892 ápr. 6-ig.

	É.	É-K.	K.	D-K.	D.	D-NY.	NY.	É-NY.
	Nap mm.	Nap mm.	Nap mm.	Nap mm.	Nap mm.	Nap mm.	Nap mm.	Nap mm.
Nov.	—	—	—	1	11	—	—	—
Dec.	2	14	5	39	1	13	2	33
Jan.	3	28·5	6	31·2	—	—	3	58·8
Febr.	—	—	—	—	2	54·3	—	—
Márc.	—	—	2	5	—	—	4	32·3
Ápr.	—	—	—	—	1	13·2	—	—
Összeg:	5	42·5	13	75·2	1	13	13	202·6
							—	—
							1	2·3
							—	—
							—	4
								75

Az eső leggyakrabban a délutáni órákban ered meg, míg az éjfél előtti órákban csak ritkán esik.

Így a megfigyelt esős időszakban éjfél után reggel 6-ig 15-ször esett, de éjfél utáni első 3 órában alig 3—4-szer; reggel 6-tól déli 12-ig 12-szer; 12-től este 6-ig 23-szor; míg este 6-tól éjfélig összesen 9-szer és akkor is mindig még 9 óra előtt.

P. Menyhárt megfigyeléseinek második évében csak 550 mm. volt az összes esőmennyiség, mely szárazságot és Afrikában oly évet jelent, melyben az eső megoszlásának arányában beköszönteni szokott az éhség.

Más évek esőmennyisége átlag 750 mm., sőt 800—850 mm.-re is emelkedik, mi a föld megtermékenyítésére még a nagy forróság dacára is elegendő volna, ha kellően elosztva és csendesen hullna és nem rohanó záporokban zuhogna alá, melyeket aztán nagy és száraz közök rekkenő meleggel szakítanak meg úgy, hogy az eső hasznát a rákövetkező szárazság nemcsak fölemészti, hanem nem egyszer még a kisarjadt vetőmagot is tönkreteszi. Nem ritkán kell a szegény négereknek kétszer is újra vetni anélkül, hogy egyszer is arathatnának. Hogy mit jelent ez a munka veszteség mellett a szegény négerekre, kiknek egyszeri vetésre is sokszor csak alig jut, könnyen elgondolható.

Némi összehasonlításként táblázatban mutatjuk be az 1890/91 és 1891/92. éveknek eső mennyiségét és eloszlását hónapok szerint.

Hónap	1890—1891.		1891 - 1892.	
	Napok	mm.	Napok	mm.
Október . . . . .	6	62	0	—
November . . . . .	7	85	3	29
December . . . . .	8	137·5	18	201
Január . . . . .	11	279·5	13	180·6
Február . . . . .	10	122·4	4	78·7
Március . . . . .	8	65·5	7	43·8
Április . . . . .	1	0·5	3	17·5
Összesen . . . . .	51	752·4	48	550·6

A száraz évszakban, az u. n. télen az apró szemergéseket nem számítva rendszeresen semmi sem esik. Mint igen nagy kivételt emlegetik a benszüllöttek az 1889-i augusztusi záporosót, mely néhány óráig tartott. Az egész természet mintegy varázsütésre föl-



éledt és néhány nap alatt az egész vidék tavaszi díszbe öltözött. De épp oly hamar vége is lett mindennek. A megfigyelés első évében jég egyszer sem esett, ami pedig rendszeren elő szokott fordulni. Igen erősnek mondják azt, mely 1885. okt. 15 én esett; a jég-szemek ugyan alig voltak borsó nagyságúak, de 2 cm magas rétegben borította a földet. Menydörgés és villámlás, főleg az első, a száraz — téli — időszakban csak kivételesen fordul elő. Annál gyakoribb, sőt lehet mondani, hogy mindennapi az esti villongás az esős időszakban.

P. Menyhárh nagy figyelmet fordított a felhők járására és egyes formáik alakulására. Különösen mégis az u. n. báránypelhók iránt érdeklődött és róluk külön jegyzéket is vezetett. Megjelenésük derült, napos időt jósolt, miért is gyakrabban jelentkeztek a száraz, mint esős időszakban. Jellemző és érdekes azonban az irányuk, mert míg a száraz félévben a nyugati, az esősben a keleti vonulási irány rájuk nézve a jellemző.

Általában a leggyakoribb szélirány a keleti, illetve délkeleti, mely a passzát szelek iránya. A legkellemetlenebb szél a dél-délkeleti, ritkábban déli. Rendszeren igen meleg, száraz, erős és napokig is eltart, de csak augusztusban, szeptember és október hónapokban szokott uralkodni és fokozza e hónapok kiállhatatlan hőségét. Nem egyenletesen fúj, hanem szeszélyes lökésekben, melyeket csendes fuvalat, sőt nem ritkán teljes szélcsend választ el egymástól. A né-gerek a forgó szeleket is igen jól ismerik és külön névvel — Kabrumown — jelzik, de Boróma fölött nem fejtenek már ki nagyobb erőt. A délkeleti passzátszelet kisebb nagyobb viharok szokták megszakítani, melyek után sokszor a Kalmer-féle öv szélcsendje áll be. Néha heteken át a legteljesebb szélcsend uralkodik. Így pl. egyedül 1885. ápr. havában 71-szer jeleztek teljes szélcsendet és összesen csak 13-szor gyenge szelet.

A thermograph jelzésének ellenőrzésére P. Menyhárh szorgalmasan pontos időközi megfigyeléseket végzett. Meghatározta nemcsak a száraz és esős időszaknak közép hőmérsékletét, hanem a napi középértéket is egy Amsler-féle planiméterrel, mely eljárás nemesak könnyebb, hanem pontosságra nézve is finomabb és biztosabb.

A földolgozásban úgy mint az eredeti följegyzésekben P. Menyhárh csak két évszakot különböztetett meg, bár rendszeren hármat szoktak a könyvekben megnevezni. Ugyanis P. Menyhárh »száraz időszakát« két — hideg és meleg — részre szokták osztani. Ez a megkülönböztetés azonban P. Menyhárhnak, mint Afrikában élő európai embernek sehogy sem volt inyére. Az esős időszak hőmérséklete, mikor a nap mindig a zenith közelében jár, nagyon egyöntetű, kellemesen meleg, főleg januártól ápriliséig. A száraz időszak elején, áprilistől júliusig a hőmérséklet fokozatosan csökken; azután megint emelkedni kezd és pedig sokkal gyorsabb tempóban. Rendkívül magasra emelkedik október folyamán és ha az eső kissé megkésik november elején. A 40<sup>o</sup> Celsiust is meghaladja. A közép-hőmérséklet azonban az esős-időszakban mégis megha-



ladja a szárazét, mert ennek rendkívüli melegét a június és július hónapok minimumai kiegyenlítik.

Az első 2 év megfigyelései alapján összeállított táblázat 3<sup>o</sup> C-t mutat a száraz- és esős-időszak közép-hőmérséklete között az utóbbi javára. Ugyanis míg a szárazé az 1891. évben 25·733<sup>o</sup> C. volt; a rákövetkező esősé csak 28·146<sup>o</sup> C-t mutatott. A két értékből nyert egész évi közép: 26·57<sup>o</sup> C., mely eredmény nemcsak a nevezett 1891/2. évre, hanem a megfigyelés mind a 7 esztendejére is átlagos értéknek tekinthető. Az esős időszak közép-melege a megfigyelés egész tartama — 7 év — alatt 28·0<sup>o</sup> és 28·47<sup>o</sup> C. közt ingadozott, míg a szárazé rendszeren 25·11<sup>o</sup> és 25·73<sup>o</sup> C-t mutatott. Egyedül az 1894/5. év esős szakának 26·99<sup>o</sup> C. átlagos melege tesz kivételt, amit azonban valószínűleg a megfigyelő eszközök helyének változtatásából és ennek következtében épp a legmelegebb idő 3 hetének kieséséből kell magyarázni.

A napi hőmérsék-változás íve sajátyszerűen igen nagy és állandó. Néha, főleg vihar küszöbén, egy pár perc alatt 5<sup>o</sup>—15<sup>o</sup> C. esést is mutat.

P. Menyhárhath adatai nyomán a napi hőmérséklet-ingadozást a következő táblázat mutatja:

Időszak	Maximum C.	Napszak: d. u.	Maximum C.	Napszak: reggel
Száraz . . .	31·68 <sup>o</sup>	2 ó. 40 p.	20·30 <sup>o</sup>	5 ó. 18 p.
Esős . . .	33·13 <sup>o</sup>	2 ó. 43 p.	24·31 <sup>o</sup>	5 ó. 28 p.
Egész év . .	32·27 <sup>o</sup>	2 ó. 41½ p.	21·93 <sup>o</sup>	5 ó. 20 p.

Végül még csak az időközi megfigyelések alapján készített abs. hőmérséklet maximum- és minimumainak táblázatát öhajtjuk bemutatni, — az 1891/92. évről — mint a tropikus éghajlat hű képét, melyet P. Menyhárhath vasszorgalmának köszönünk.

Minden szónál ékesszólóbban szólnak a szakembernek a számok, melyek rövidségükben is oly sok fáradságról, pontosságról és csodás energiáról beszélnek.

	Hőmérséklet — <sup>o</sup> C.					Ingadozás		
	abs. Max.	abs. Min.	abs. In-gadozás	köz. Max.	köz. Min.	napi Max.	napi Min.	napi köz.
1891. márc. . . . .	36·2	20·5	15·7	32·6	23·1	12·5	6·4	9·9
» ápr. . . . .	35·9	17·5	18·4	32·9	20·9	14·6	8·2	12·0
» máj. . . . .	35·3	15·6	19·7	32·3	19·4	16·5	8·0	19·9
» jún. . . . .	36·7	12·4	22·3	29·8	16·6	20·0	6·4	13·1
» júl. . . . .	30·3	11·9	18·4	27·7	17·3	18·3	5·6	10·4
» aug. . . . .	36·5	11·7	24·8	30·5	17·4	20·4	4·0	13·1
» szept. . . . .	42·9	14·0	28·9	34·8	21·2	21·5	6·8	13·3
» okt. . . . .	43·5	16·6	26·9	35·2	23·0	18·1	6·2	12·2
» nov. . . . .	44·2	10·6	23·6	38·0	25·2	18·0	6·3	12·8
» dec. . . . .	40·3	19·5	20·8	32·2	25·1	17·6	4·3	10·4
1892. jan. . . . .	38·9	22·6	16·3	33·7	24·2	14·4	3·3	9·5
» febr. . . . .	37·6	20·5	17·1	33·7	23·4	16·6	5·4	10·4
Egész év . . . . .	44·2	11·7	32·5	33·1	21·4	21·5	3·3	11·64

Mikor, hányszor és mennyit figyelt meg.<sup>1)</sup>

	Mikor!	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összes	
7 óra 30 p. reggel	Mikor!	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5	1	8	
	Mennyi!	30+	—	1	—	—	—	—	—	—	1	5	1	8	
		25—30	28	17	7	4	1	—	—	—	11	15	20	23	126
		20—25	3	11	24	26	18	6	5	12	19	15	5	7	151
		15—20	—	—	—	—	11	16	23	17	—	—	—	—	67
2 óra délután		15—	—	—	—	—	8	2	2	—	—	—	—	12	
		40+	—	—	—	—	—	—	—	1	5	5	—	11	
		35—40	4	5	1	—	—	1	—	1	11	7	15	12	57
		30—35	24	20	25	26	23	5	1	15	14	15	8	11	187
		25—30	3	4	5	4	7	24	26	11	4	4	2	8	102
9 óra este		20—25	—	—	—	—	1	—	4	4	—	—	—	9	
		35+	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7	—	11	
		30—35	2	1	—	—	—	—	—	13	12	17	6	51	
		25—30	28	27	26	28	15	4	4	17	16	11	6	21	203
		20—25	1	—	5	2	15	24	25	12	1	4	—	4	93
Napi középérték		15—20	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	6	
		35+	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	7	
		30—35	6	5	2	—	—	—	—	10	10	19	13	65	
		25—30	24	23	29	30	17	4	1	12	18	15	7	18	198
		20—25	1	1	—	—	12	26	30	18	2	3	—	—	93
	20—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	

A szélsőséges hónapokat csak 2 hónap választja el egymástól, mi az átmenet nagyon is egészségtelen gyorsaságát tételezi föl. S valóban e 2—3 hónap szedi legsűrűbben áldozatait. Főleg pedig az újonnan érkezőknek kell vigyázniok, hogy meg nem szokott szervezetüket halálos veszedelembé ne döntsék.

Ama szoros kapcsolat, mely a légnyomás és időjárás közt létezik, érthetővé teszi P. Menyhárh érdeklődését a légnyomás változásai iránt is és megmagyarázza azt a nagy fáradtságot, melyet megfigyeléseiben reá fordított.

A rendelkezésére álló Barogramm-jelzés értékét a lehető legbiztosabb úton hyspométerrel igyekezett megállapítani, bár ennek pontosságával sem volt teljesen megelégedve.

Futólagos tekintet is meggyőzhet bárkit arról, hogy a napi periodusok a Barograph jelzései szerint igen nagy ingadozással, de ép oly szoros egyöntetűséggel ismétlődnek. Az ingadozás 4:29—6:96 közt mozog, ami a redukció dacára is 4:40 középértéket ad. Rövidség kedvéért csak a végzett megfigyelések eredményéből nyújtunk néhány adatot; mit annál nagyobb joggal tehetünk, mert jelentősebb eltérés a 7 év alatt alig volt észlelhető. Ez csak meg-

<sup>1)</sup> L. a „Meteorologische Beobachtungen“ 44. és 47. lapjain.

erősíti ama régi tapasztalati igazságot, hogy a tropusok légnyomása úgy nagyságra, mint ingadozásra nézve igen állandó.

A száraz időszak légnyomása 1891 ápr. 1.-től nov. 1-ig átlag 746·31 mm., az esős időszaké pedig 1891 nov. 1-től 1892 ápr. 1-ig 742·17 mm. Az egész évi középérték tehát 1891 ápr. 1.-től — 1892 ápr. 1.-ig Borómában, alapul véve a nagy gonddal meghatározott havi közép-értékeket 744·58 mm. volt, mint a 755·0 mm. maximum és 737·1 mm. minimum közötti ingadozás eredménye.

Ezen eredmények mérlegetésében azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni ama nagy nehézségeket, melyekkel P. Menyhárth méréseiben műszerei kis száma, esetleges hibái és a helyi körülmények miatt küzdött.<sup>1)</sup> Csak így méltányoljuk majd ama vesződséget, melyet a korrekció a helyes eredmény elérésének érdekében okozott.

A megfigyelő állomás kedvezőtlen fekvése, mi fölött P. Menyhárth már fölállításakor panaszkodott, mindinkább érezhetővé vált és a legnagyobb pontosságra törekvő kutatótól okvetlen változtatást követelt. Ez meg is történt a legelső kedvező alkalommal. A Marenga nevű »szent« hegy megtisztítása 1892-ben már annyira előre haladt, hogy október 24-én a megfigyelő »torony« is átvándorolhatott a kis Mutatadzi folyócskán a hithirdetők lakóháza közelébe. A 48 m. magassági változást tehát ezen naptól kezdve számításba kellett venni az előbbeni adatok használatában.

Itt folytatta P. Menyhárth ezután fáradságot nem ismerő szorgalommal megkezdett munkáját, míg csak a folytonos megfeszítés és láb erős szervezetét annyira meg nem támadta, hogy elüljárói szükségesnek látták számára az üdülést a tengerparton. 1893-ban tehát megszakadnak személyes följegyzései és hiányoznak 1894. júniusáig, mely idő alatt a megfigyeléseket egyik legügyesebb társára bízta.

Ujra megkezdett munkáját azonban P. Menyhárth alig folytathatta egy évig, mert 1895. áprilisában P. Czimmermann váratlan halála után Zumbóba volt kénytelen távozni, hogy az elárvult filialist atyái gondjaiba vegye.

A borómai megfigyelő állomás még egyszer, de ezúttal véglegesen helyet cserélt. Még P. Menyhárth Zumbóba távozása előtt az obszervatorium berendezkedhetett új otthonában, az újonnan épült szép misszió-anyaház tornyocskájába, mely a templom tornyai közelében emelkedik.

P. Menyhárth tudománysovját és buzgalmát Zumbóba is magával vitte és gondja is volt rá, hogy legalább a legszükségesebb eszközökkel itt is folytathassa és kiegészíthesse eddigi kutatásait.

Már 1895. június elsején Zumbóban is megkezdette meteorológiai feljegyzéseit. Csakis a rendkívüli másnemű elfoglaltság és főleg a missziótelep említett áthelyezése magyarázza meg azt a

<sup>1)</sup> L. »Publicationen des Haynald-Observatoriums« VII. 50—54. l.

hiányt, mely jegyzeteiben az 1896. június 13. és 1897. áprilisa közt észlelhető. De amint Kempis bölcsen megjegyzi, hogy a kénytelen kellelten mulasztást hamar pótoljuk, P. Menyhárh is a kényesítő körülmények változásával csakhamar újra munkához látott és azt bámulatos szorgalommal folytatta is 1897. november 13.-ig, tehát csaknem halála napjáig.<sup>1)</sup>

Nem tekinthetjük föladatunknak e helyütt az eredmények még olyan részletezését sem, mint azt a borómai följegyzésekkel tettük, mert míg egyrészt az eltérés a nagy távolság dacára igen csekély, másrészt ez az elenyésző különbség a műszerek egyszerűsége és az ellenőrző eszközök hiánya miatt nem jogosít föl fontosabb következtetésekre.

Egyedül a hőmérséklet minimuma mutat nagyobb eltérést, mit Zumbó magasabb fekvése és zordabb környezete nagyon is érthetővé tesz; mert míg Borómában soha sem szállt a higanyoszlop a 10<sup>0</sup> C. alá, Zumbóban 1897. júniusában 8 ízben figyeltek meg 9<sup>0</sup> C.-nál alacsonyabb hőfokot; sőt ezen év júliusában a hőmérő 7,6<sup>0</sup> C.-ra is lesülyedt.

Az aneroiddal végzett légsúlymérői megfigyelések a borómai hypsometer feljegyzésekkel egybevetve körülbelül 1781 m. magassági különbséget mutattak a két állomás között.<sup>2)</sup>

Az eső Zumbóban hasonlíthatatlanul bővebb, mint Borómában. Egyedül 1896. januárjában 622 mm. esett; tehát annyi, mint Borómában nem is épen a legszárazabb évben. Másrészt érdekes az, hogy a felhőzet is sokkal gyérebb a száraz időszakban Zumbó, mint Boróma fölött, mi az erősebb fölmelegedés és hőkisugárzás következtében megmagyarázza a még nagyobb hőingadozást.

## Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban.

Februárius időjárása természetes folytatása volt a januáriusinak. Az a szép, egyenletesen hideg, zuzmarás, havas idő, mely januárium 20 körül állt be, nem szenvedett megszakítást a naptári dátummal, hanem változatlanul kitartott februárius 18.-áig. A januárius 20.-án leesett hó változatlanul megmaradt négy héten keresztül, — ennyit az Alföldön rég ideje nem szánkózhattak — s legfeljebb azt sajnálhatjuk, hogy a hórteg az ország középső részein nagyon is vékony volt. Némileg pótolta a kevés havat a bőséges zuzmaraképződés, amely a fákat, kerítéseket nap-nap után ellepte s néhol még az esőmérőben is megmérhető volt. A zuz-

<sup>1)</sup> Meghalt 1897. november 16-án.

<sup>2)</sup> Az aneroid meghatározása szerint a zumbói megfigyelő állomás 400 m. magasságban feküdt a tenger színe fölött. Ezzel az adattal ellentmondásban van a »Meteorologische Beobachtungen«, amely »788 párisi láb«-ról beszél, ami csak 256 m. volna.

Ezen adat jelzése minden valószínűség szerint tévedés folytán a borómai állomás magassági adataiból csúszott be.

## 1914. év, februárius hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet	Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm-tól	max.	hánya-dikán ?	min.	hánya-dikán ?		havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm-tól
Budapest . . . . .	129	-1.2	-1.7	17.8	27.	-10.8	7.	7.1	11	-18	3
Tarcal . . . . .	128	-2.2	-0.8	15.8	27.	-13.5	7.	8.1	5	—	2
Ungvár . . . . .	132	-3.0	-1.8	13.8	26.	-17.6	6.,8.	4.7	16	-24	5
Debreczen . . . . .	130	-2.6	-1.5	14.4	27.	-14.3	8.	6.3	4	-22	2
Turkeve . . . . .	88	-2.2	-1.4	15.6	26.	-11.4	12.	7.2	7	-22	3
Kecskemét (Miklóstelep)	130	-2.2	-1.3	16.8	26.	-14.0	4.	6.3	8	-14	1
Szeged . . . . .	89	-3.1	-2.8	15.2	27.	-14.5	2.	6.3	4	-26	2
Csálla (szőlőtelep) .	107	-3.3	-2.9	17.0	26.	-18.5	13.	5.2	1	-27	1
Temesvár . . . . .	92	-2.3	-2.3	16.9	26.	-16.0	6.	4.5	5	-32	3
Nagybecskerek . . .	80	-3.4	-3.0	15.4	24,25	-16.2	5.	6.0	4	-26	3
Németbóly . . . . .	252	-4.4	-4.5	11.8	27.	-17.0	4.	—	23	—	2
Zagreb . . . . .	163	-0.5	-2.3	13.0	23.	-13.6	2.	3.4	9	-31	5
Fiume . . . . .	5	8.9	—	17.2	2.	0.4	1.	4.6	37	-59	9
Csáktornya . . . . .	165	-3.1	—	12.6	22,24	-18.2	8.	5.6	10	-34	4
Tapolcza . . . . .	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Herény . . . . .	227	-3.1	-3.3	11.0	27.	-16.6	8.	4.9	15	-12	2
Ógyalla . . . . .	119	-2.5	-2.5	17.8	27.	-17.1	7.	6.1	6	-25	3
Pozsony . . . . .	193	-1.5	-1.5	13.1	27.	-12.2	8.	6.1	3	-27	2
Ószéplak . . . . .	205	-3.3	-2.5	15.3	27.	-17.5	5.	—	12	-14	2
Losonc . . . . .	191	-1.4	—	15.5	27.	-11.6	5.	6.4	3	-24	3
Liptóújvár . . . . .	646	-3.9	—	11.9	26.	-18.1	7.	3.0	7	-25	6
Aknasugatag . . . .	495	-0.3	-1.7	13.0	25.	-8.6	14.	2.8	13	-21	3
Görgényszentimre	428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolozsvár . . . . .	363	-4.4	-1.9	13.0	27.	-17.2	14.	4.0	6	-17	1
Botfalu . . . . .	505	-6.5	-3.8	15.6	27.	-20.0	14.	6.6	—	-24	1
Nagyszében . . . . .	419	-4.3	-2.6	13.6	27.	-19.7	13.	4.1	17	-7	1
Lupény . . . . .	641	0.3	—	13.8	24.	-11.1	17.	2.8	18	—	2
<b>Magaslati állomások :</b>											
Babiagóra . . . . .	1616	0.0	—	6.7	16.	-7.0	20.	4.2	6	—	4
Bánffytelep . . . .	1256	2.0	—	11.8	27.	-8.2	15.	2.3	12	—	2
Keresztényhavas . .	1590	-0.1	—	6.6	27.	-8.2	14.	2.4	11	—	2

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

Állomások	Jan. 31— Február 4.		5—9.		10—14.		15—19.		20—24.		Febr. 25— Márcz. 1.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény . . . . .	-9.5	—	-11.4	—	-5.4	—	-1.5	—	4.1	—	—	—
Budapest . . . . .	-7.5	-6.8	-7.4	-6.7	-3.1	-2.4	-1.7	-1.4	5.2	+4.8	—	—
Nagyszében . . . . .	-8.2	-4.4	-10.2	-6.9	-9.2	-6.5	-6.8	-3.6	2.4	+4.9	—	—



marás táj felemelő látvány volt s kárpótlást nyújtott a sok ködért s a vele elmaradt napfényért.

A tartós hideg jellemzésére szolgáljon, hogy a hőmérő az egész hosszú időszak alatt — a 10.-e körüli napokat kivéve — nappal sem ment a fagypont fölé.

A hónap 18.-án olvadás indul meg s 19.-én egy csapásra megváltozik az időjárás s eltűnik a szép téli kép. Havaseső indul meg nyugot felől s különösen délnyugatról északkeletnek az ország középső részeire elég bőven hullik. Az idő aztán kisebb-nagyobb változékonysággal, de enyhe marad a hó végéig; az enyheség 27.-én éri el telőpontját, amikor a hőmérő Budapesten a déli órákban  $+18\text{ C}^0$ -ra emelkedik. Mérsékelt fagyok ebben az enyhe időben csak az ország délkeleti sarkában voltak, de 26.-án onnan is eltűntek.

E rövid, általános jellemzés után lássuk a *táblázatunk* nyújtotta tanúságokat:

A *hőmérséklet* havi középértéke néhány fokkal a  $0^0$  alatt van s a hó utolsó harmadának enyhesége dacára  $1\frac{1}{2}$ , usque  $4\cdot5$  fokkal marad a normális alatt. A februárius a rendesnél hidegebb voltát azonban nem annyira szélsőséges hidegeinek, mint inkább az első 18 nap egyenletes, tartós hidegének köszöni. Ennyire hideg február azonban éppen nem ritkaság, sőt jóval hidegebb februárjaink is szoktak lenni. Így Budapesten az 1782-től 1900-ig terjedő  $\frac{1}{2}$  hosszú sorozatban 102 februárius közül 31-nek legalább ennyire alacsony volt a havi középhőmérséklete, de viszont volt eset (1842 februárja), amikor  $-7\cdot1\text{ C}^0$ -ra ment le a havi közép. Érdekes, hogy mindjárt a következő év (1843 februárja)  $+6\cdot7\text{ C}^0$ -kal a múlt század legmelegebb februáriusa volt. Klímánk szeszélyes voltát jellemzi, hogy már a középértékben is  $14^0$ -nyi ingadozás lehet egyik téli hónapunk hőmérsékletében.

Nagyon feltűnő magaslati állomásaink viselkedése. Így a havi közép a Babjagórán (Árva m., 1616 m.)  $0\cdot0^0$ , Bánffy-telepen (Kolozs m., 1256 m.)  $+2\cdot0$ , a Keresztény-havason (Brassó m., 1590 m.)  $-0\cdot1$ , tehát jóval magasabb, mint az alacsonyabban fekvő helyeken. Ennek magyarázata, hogy a hőmérséklet télen, különösen, csendes, derült napokon gyakorta megfordul, t. i. felfelé nem süllyed, hanem (egy bizonyos magasságig) emelkedik s különösen kedvező erre az olyan időjárási helyzet, aminő a hó első két harmadában uralkodott, nevezetesen a nagy, zárt légnymási maximum, amikor a hőmérséklet ilyenmő megfordulása a magassággal a rendes állapot. A súlyos, hideg levegő ilyenkor a síkon s a völgyekben gyülemlik össze, ugyanott, kivált a reggeli órákban rendszerint köd van, melyből már a kisebb magaslatok is kiemelkednek s teljes napfényt élveznek.

Ami a szélsőségeket illeti, a hőmérséklet maximuma többnyire jóval meghaladta a  $+10\text{ C}^0$ -ot, sőt Budapesten és Ógyallán majdnem elérte a  $18\text{ C}^0$ -ot is s szinte kivétel nélkül 26., 27.-én állt be.

A minimális hőmérséklet jelentkezésének ideje már nem ilyen egyöntetű, többnyire 5–8-a közt mutatkozott, az ország keleti

részein pedig 14.-e körül; értékre általában jóval a  $-10^0$  alá süllyedt, sőt a brassói Botfalun a  $-20^0$ -ot is elérte. A maximumok mindenütt több fokkal meghaladják az átlagot s a minimumok is többnyire az átlagok alá süllyednek, úgy, hogy abszolút ingadozás gyanánt igen jelentékeny érték adódik (Budapesten közel  $29^0$ , Botfalun közel  $36^0$ ). A magaslati állomásokon is meghaladta a maximális hőmérséklet a  $+6^0$ -ot, de viszont a minimum nem süllyedt  $-10^0$ -ig sem, a hőmérséklet fenntemlitett gyakori inverziója következtében.

A pentadértékek szépen mutatják a hónap kettéválását egy hosszabb hideg s egy rövidebb enyhe félre. A első négy pentad erősen a normális alatt, az utolsó pedig jelentékenyen afölött van.

A felhőzet havi középértéke részint normális, részint kisebb annál. Egyes helyek (így Budapest, Túrkeve, Tarczal) abnormisan nagy felhőzet közepe kétségkívül a hó első felében uralkodott gyakori ködökben leli magyarázatát; ha ugyanis az észlelési terminusban köd van, az észlelő az utasítás alapján 10-es felhőzetet, tehát teljes borultságot jelez. Már pedig például Budapesten februárius hóban 16 napon jegyeztek ködöt s ezek között 8 volt olyan (2-8.-a egyhuzamban!), amikor reggel, délelőtt és este egyaránt ködöt jegyeztek. Viszont feltűnik a csekély felhőzet a magaslati állomásokon, amelyek heteken át napfényben fürödtek, mialatt a lapos helyeket tartós, sűrű köd ülte meg.

Csapadék dolgában a februárius szegényes volt. Területi eloszlását a mellékelt zohiétatérkép mutatja. A havi összes mennyiség nem sok helyen haladta meg a 10 millimétert s ahol több esett is, legfeljebb fele esett a normális mennyiségnek. Ez a kevés csapadék többnyire eső vagy havas eső alakjában hullott s a legtöbb helyen 2 nap (19.-én és 20.-án) esett le, úgyhogy a csapadék nemcsak kevés, de ritka is volt. A hó első felében a tömeges zuzmára és a sűrű köd adott helyenkint mérhető mennyiséget, ez a csapadék azonban, mivel csak egy, két tized milliméterre rug, a havi mennyiségben nem játszik fontos szerepet. A 19., 20.-i havas eső jótékony hatását, sajnos, nem igen éreztethette, mert a Föld a hetek óta tartó fagy miatt még át volt fagyva s így az eső nagy része beszivárgás helyett lefolyt a folyóvizekbe. A hó rohamos olvadása meg, amint a lapokból is olvashattuk, ugyanebből az okból helyenkint súlyos árvizeket okozott.

A légáramlás, különösen a hó első felében, igen gyenge volt; Budapesten az egész hó folyamán még négyes erősségű szelet sem jegyeztek (0 szélcsend, 8 a legerősebb vihar) s a szélcsendek száma a 84 észlelési terminusban 46! A napfény átlagos tartama Budapesten 1:5 óra, legtöbbet sütött a nap 21.-én, 7:1 órán át.

Az időjárási helyzet a hó első 18 napján nagyon állandó volt. Nagy, zárt légnymási maximum ült Közép-Europán, magvával többnyire hazánk felett, ami a tartósan csendes, hideg, derült (ködös) időnek felette kedvezett. A helyzet 19.-én felborult, egy

északi depresszió csatornaszerű másodrendű depressziójába jutunk, mire bőséges csapadékképződés indul meg.

Innen a hó végéig előbb délen, majd keleten tartózkodik a nagy nyomás, az alacsony nyomás pedig előbb északnyugaton, majd hozzánk közelebb a Földközi-tengeren, minek folytán a déli, délkeleti, keleti légáramlás s vele az enyhe idő a hó végéig kitartott s csupán az utolsó napon fordult ismét hűvösre.

H. E.

## IRODALOM.

**Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Herzegovina im Jahre 1912.** Sarajevo, 1913. 1. köt. 193. XVI. old.

Az annektált tartományok 1912. évi meteorológiai évkönyve már megjelent és a tartalmas évkönyv 4 elsőrendű és 4 másodrendű állomás megfigyeléseit in extenso tartalmazza, valamint 105 III. rangú állomás adatait is közli. Ombrográf 7 volt működésben; továbbá a négy elsőrendű állomásról a légnyomás, a hőmérséklet, valamint a szél erő és szélirány óránkénti feljegyzéseinek havi átlagai is közöltetnek.

Bosznia-Herzegovinában 1912-ben a hőmérséklet maximuma  $38^{\circ}6'$  volt Mostárban július 29.-én, a minimumot pedig  $-28^{\circ}10'$ -kal Han Semeč-en (1180 m.) észlelték januárius 15.-én. A csapadék maximális évi összege 2486 mm. Ljubinjén, míg a legkevesebb Metkovičon esett: 693 mm. A napi maximum október 22.-én Ljubinjén elérte a 166 mm.-t. Talajhőmérséklet-megfigyelések 60 és 160 cm. mélységben 3 helyen történtek. A földrengéseket a Vicentini- és a Wiechert-ingák jegyezték fel. A tartományban 28 földrengés volt érezhető, legtöbb (68%) a téli- és legkevesebb (32%) a nyári félévben. A felette értékes és nagy gonddal készült évkönyvet ez alkalommal is *Harisch* Ottó adjunktus szerkesztette és rendezte sajtó alá.

[\*]

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**Mezőgazdasági meteorológia.** A »Journal D'Agricultur Pratique« alábbi érdekes közlést hozza: Nagesban, a Vianter abbé vezetése alatt álló mezőgazdasági meteorológiai intézetben, mely 800 m. magas terméketlen vidéken fekszik és ahol már október hóban erős fagyok uralkodnak, a téli hőmérséklet pedig  $-18-20^{\circ}$  és azon alul száll, sikerült szőlőt, tengerit és paradicsomfajokat érleltetni; ezek azonban 15—20 nappal rövidebb tenyészeti időszakokkal kellett birkóznunk, mint a körülfekvő lapályokban ismert fajoknak. Vianter-abbé például a tenyészeti szük-

ségletet 2.400<sup>0</sup>-ról 1.800—1.900 fokra csökkentette. Ennél az eljárásnál nagy mértékben kereszttevéseket szokott alkalmazni, amelyeknek 95%-a sikerült. Azt állítja, hogy a kereszttevések sikere a virágképződés helyes pillanatának megragadásától függ. Babnál ez például csak három órát tesz ki. Egy hivatalos bizottság, mely az intézetet meglátogatta, nagyon meglepődött, midőn ott oly szőlőfajokat talált, melyek már nyolc év óta minden betegségtől menten megmaradtak. Kíváncsok lennének hazánkban például Csíkmegyében is, ahol nagyjából csak árpa, rozs, zab és burgonya terem, hasonló kísérleteket végezni.

Marosfő (Csíkm.) *Mestrovich Egon.*

**A földfény.** Ismeretes, hogy Földünk fénylik, azaz a ráesett napfényt részben visszaveri. Azt is mindenki észrevehette, hogy a Hold korongjának körvonalai gyakran már szabad szemmel is láthatók, amidőn még csak egy keskeny sarló alakú része van megvilágítva. Ez a csekély világosság, a hamuszürke fény, a föld által való megvilágításnak a hatása. *Very* csillagász sok éven át azon fáradozott, hogy a földfény erősségét megmérje s amidőn ezt, egy külön erre a célra szerkesztett eszköz segítségével, a közvetlen ráeső napfényvel összehasonlította, arra az eredményre jutott, hogy a holdnak a föld általi megvilágítása átlag 1600-szor gyengébb, mint a napfény általi megvilágítása. Ez pedig az ujhold és első negyed közötti időszakra érvényes. Dr. *Very* még további következtetéseket származtatott le vizsgálataiból. A földfény fokát vagyis az úgynevezett albedót eszerint 0.89-re becsüli, azaz a föld a ráeső fénysugaraknak 0.89-ed\*) részét visszaveri, valamivel többet, mint a fehér papír. Ez bámulatos magas százalék, hogyha meggondoljuk azt, hogy a föld felülete feihők, levegő, víz és szilárd kőzetből oly különféleképen van összeállítva. Közli: *Mestrovich E.*

\*

**Abnormis száraz őszi és téli félév a Nagy-Alföld közepén** 1913. évi szeptember hó 21-től 1914. évi március hó 21-ig. Van a mi népünknek egy igen érdekes kifejezése, amelyet akkor használ, amikor valami nagyot akar mondani, valami rendkívüli dolgot akar kifejezni, ez az, hogy: »mereslő merevül.«

Alig hiszem, hogy e szót valamikor aktuálisabban lehetett volna használni mint a jelen esetben, mert az elmúlt őszi és tél kezdettől végig, azaz mereslő merevül abnormis száraz volt. Nincs az az öreg ember, aki vidékünkön hasonló száraz őszi és téli emlékezze, hiszen még az örökre emlékezetes 1863. év ősze is meghozta a maga gazdag csapadékát. A múlt évben elhalt 92 éves apám sokszor elbeszélte, hogy késő ősszel — mert a télbe nyúlt az ősz — a nyárban szárközépig érő por

\*) Ez a szám majdnem kétszer akkora érték, mint a mekkorát várni lehetett. Ha a közlőtől felhasznált eredeti közleményben nincs sajtóhiba, akkor csakis úgy magyarázható, hogy a megfigyelés idején a Föld megvilágított óriási felületre igen hatalmas vastagságú felhőréteggel volt körülvéve, amely tükröző felülethez hasonlóan visszlakedett a ráeső napfényre. Szerk.

tetején olyan rendeket kapáltak, hogy alig bírták a kapások kiforgatni. De azóta is többször megtörtént, hogy erős száraz nyarunk volt, az ősz és tél azonban mindig meghozta a maga gazdagabb csapadékát.

Ezúttal azonban éppen megfordítva történt. 1913. év nyara szokatlan gazdag volt csapadékban, szinte félve gondoltunk már az 1912. év őszére, amikor a szokatlan gazdag csapadék minden munkáinkat elkészleltette. Szeptember 11.-én azonban az esős időjárás megszűnt; ekkor volt az utolsó áztaté eső, ettől kezdve kezdődött a félévig tartó erősen száraz időjárás.

Ha a teljes (csillagászati) őszt és telet vesszük számításba, a következő csapadékban volt részünk:

1913. szeptember 22—31-ig	1.0 mm.
1913. október 1—31-ig	6.2 »
1913. november 1—30-ig	12.3 »
1913. december 1—31. ig	14.9 »
1914. január 1—31-ig	7.3 »
1914. február 1—28-ig	3.8 »
1914. március 1—21-ig	32.0 »
a félévben összesen	77.5 mm.

Ha azonban az utolsó áztaté esőt — amely 1913. évi szeptember hó 11.-én volt — vesszük kiindulási pontul s attól kezdve számítunk 1914. évi március hó 11.-ig terjedő félévet, a következő eredményt kapjuk:

1913. szeptember 11—31-ig	6.9 mm.
1913. október 1—31-ig	6.2 »
1913. november 1—31-ig	12.3 »
1913. december 1—31-ig	14.9 »
1914. január 1—31-ig	7.3 »
1914. február 1—28-ig	3.8 »
1914. március 1—11-ig	14.0 »
a félévben összesen	65.4 mm.

Akár így, akár az előbbi módon számítsuk, a félévi csapadék teszi ki egy hónapnak normális csapadékát. De ilyen félévre, amelynek csapadéka 65.0 illetve 77.0 mm.-t tesz ki, vidékünkön nincs emlékezet.

A tavasz azonban — úgy látszik — igyekszik pótolni az elmúlt száraz félévet, amennyiben amidőn e sorokat írom, a tavaszból három és félnap múlt el és az ezidő alatti csapadék összege 38.5 mm.-t tesz, tehát a három és fél napi csapadék több, mint az elmúlt tél vagy ősz három hónapjának csapadéka összesen.

Szerep (Biharmegye).

*Ráczi Béla,*  
meteorol. áll. vezető.

## Az **ÓGYALLAI** m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnes- ségi obszervatóriumon végzett megfigyelések eredményei 1913. december havában.

**Légnyomás** (0<sup>1</sup>-ra red.) valódi havi közepe: **751·6** mm.

maximuma **766·7** mm. 20. és 21-én.

minimuma **743·5** mm. 6. és 24-én.

napi maximumok havi közepe **754·8** mm.

napi minimumok havi közepe **748·7** mm.

**Hőmérséklet** valódi havi közepe **1·18** C<sup>o</sup>.

maximuma **12·7** C<sup>o</sup> 1-én.

minimuma **-8·8** C<sup>o</sup> 21-én.

napi maximumok havi közepe **4·90** C<sup>o</sup>.

napi minimumok havi közepe **-2·26** C<sup>o</sup>.

inszoláció (napsugárzás) maximuma **32·0** C<sup>o</sup> 6 án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-12·0** C<sup>o</sup> 21-én.

**Párainyomás** havi közepe **4·4** mm.

**Relatív nedvesség** valódi havi közepe **84·6**%, minimuma **60**%, 15-én.

**Felhőzet** (0—10 skála) havi közepe **6·8**.

**Szélerősség** valódi havi közepe **3·35** méter másodpercenként.

**Csapadék** havi összege **40·4** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **10·1** mm. 29-én.

csapadékos napok száma **16**.

**Napfénytartam** havi összege **64·6** óra, **24·9**%.

maximuma **6·3** óra, 4-én, **73·2**%.

**Napfény nélküli napok** száma —.

**Zivataros napok** száma **12**.

**Viharos napok** száma **0**.

**Jégesős napok** száma **0**.

**Elpárolgás** havi közepe **0·3** mm., maximuma **1·5** mm. 28-án.

**Talajhőmérséklet** havi közepe 0·0 méter mélységben **1·16** C<sup>o</sup>.

0·5 » » **4·33** »

1·0 » » **7·13** »

1·5 » » **8·92** »

2·0 » » **10·06** »

**Napfelület.** Megfigyelés történt **6** napon.

Összesen **6** folt, **1** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe: **2·66**.

**Földmágnességi megfigyelések.**

Deklináció havi közepe **6° 46'**.

Horizontális intenzitás havi közepe **0.21042**.

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

A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közeppei, 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  
obszervatórium obszervátora közreműködésével.

Az Időjárás 1898.—1913. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában (Budapest, II., Intézet-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenkettőé egyenként 6 korona.

Az első (1897. évi) évfolyam teljesen elfogyott.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 1½ nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban, időnkint szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30.-áról 5401. eln. sz. alatt kelt rendeletével Az Időjárás-t valamennyi középiskolának 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. Intézet-utca 1.



Mindennemű  
meteorológiai  
műszer: —

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

CALDERONI MŰ- ÉS TANSZER-VÁLLALAT R.-T.

Budapest, IV., Váci-utca 50.

