

# AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET  
ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTRÓFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM  
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA :

HÉJAS ÉNDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTRÓFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA  
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. JULIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

## TARTALOM:

Egymásra következő hónapok (évszakok) középhőmérsékletei közti összefüggésről. *Dr. Steiner Lajostól.*

Új elmélet a csillagrendszerek keletkezéséről. *Vladár Endrétől.*

A napsütés Zalaegerszegen. *Bencsik Jánostól.*

Hazánk időjárása az elmúlt május hónapban. *dr. Sávolgy Ferentől.*



# 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., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

## Egymásra következő hónapok (évszakok) közép-hőmérsékletei közti összefüggésről.

A következőkben azzal a kérdéssel foglalkozunk, hogy mennyiben lehet egy hónap, illetve évszak középhőmérsékletéből a következő hónap illetve évszak középhőmérsékletére következtetni. E kérdéssel már foglalkoztak a meteorologusok. \*) Két különböző módszert fogunk alkalmazni. Az első módszer abban áll, hogy az összehasonlítható két hőmérsékletnek a megfelelő átlag (normális) hőmérsékletektől való eltérése előjeléből megállapítjuk, hányszor voltak ezek az eltérések egyező, illetve ellenkező jelűek és e gyakoriságot összehasonlítjuk azzal, amelyet kapnunk kellene, ha ezen eltérések egymásra való következése a véletlen törvényét követné.\*\*) A második módszer a korreláció-faktor megállapítása. Az utóbbit erre a kérdésre — tudtommal — még nem alkalmazták.

1. Ha egy bizonyos hónap (évszak) középhőmérsékletét  $N$  évben megállapítottuk és ezekből átlagot (normál értéket) képezünk, akkor  $n$ -el jelölve azoknak az eseteknek számát, amikor az egyes havi középhőmérsékletek az átlagnál nagyobbak (eltérés  $+$ ), egy pozitív eltérésnek a valószínűsége  $\frac{n}{N} = \alpha$ , egy negatív pedig természetesen  $\frac{N-n}{N} = 1 - \alpha$ ; a következő hónap (évszak) számára a megfelelő mennyiségek  $\alpha'$  és  $1 - \alpha'$ . Annak valószínűsége, hogy a két hónap (évszak) középhőmérsékletének eltérése a megfelelő átlagtól ugyanolyan irányú (tehát mindkettőnél  $+$ , vagy mindkettőnél  $-$ ):

$$\alpha \alpha' + (1 - \alpha) (1 - \alpha') = 1 - [\alpha + \alpha' - 2 \alpha \alpha'] = 1 - V,$$

ahol

$$V = \alpha + \alpha' - 2 \alpha \alpha'$$

Annak a valószínűsége, hogy az eltérések ellenkező irányúak:

$$\alpha(1 - \alpha') + \alpha'(1 - \alpha) = \alpha + \alpha' - 2 \alpha \alpha' = V$$

Ez akkor volna, ha a véletlen törvénye kormányozná az eltéréseknek a két hónapban való egymásra következését. Ha  $V$

\*) I. Sprung Lehrb. d. Meteor. Hamburg 1885/382—385. I. és Ham : Lehrb. d. Meteor. 3. kiadás 629—631 l.

\*\*) E módszer I. Sprung i. h. 376—381.



azon esetek száma, amikor a két hónapban (évszakban) a valóságban ellenkező előjelű volt az átlagtól való két eltérés és  $\frac{v}{N} = V'$  akkor  $V' - V$  megmondja, hogy mennyivel több vagy kevesebb ellenkező irányú eltérés van a sok évi átlagtól a két hónapban (évszakban), mint a mennyi volna, ha az eltérések egymásra való következése a véletlen törvényét követné. A  $V' - V$  számokat 1000-el szorozva. a véletlentől eltérő esetek számát kapjuk abban a feltevésben, hogy 1000 hónap (évszak) párunk van.

Igy pl. a Nagyszebenre vonatkozó 0·493 és  $-0\cdot126$  (jan.—febr. hónapokban) azt jelenti, hogy 1000 esetben 493-szor követne meleg } januárt hideg } február, ha csupán csak a véletlen szabályozná az egymásra következést, de a valóságban 1000 esetben csak 367 (= 493 - 126)-szer következik ez be, míg 633 esetben meleg } januárra meleg } február következik. Az *I. tábla* a  $V$ -t és hideg } hideg } januárra hideg } február következik. Az *I. tábla* a  $V$ -t és  $V' - V$  különbséget tartalmazza Árvaváralja, Nagyszeben, Zágráb és Bécs állomásokról,\*) Az első oszlop az egymással összehasonlított hónapokat (évszakokat) jelöli; minden állomás alatt megvan az időköz, melynek adatait felhasználtuk.

<i>I. tábla.</i>	Nagyszeben		Árvaváralja		Zágráb		Bécs	
	1851—1910		1851—1910		1871—1910		1851—1910	
	$V$	$V' - V$	$V$	$V' - V$	$V$	$V' - V$	$V$	$V' - V$
I—II.	0·493	$-0\cdot126$	0·488	$-0\cdot113$	0·492	$-0\cdot192$	0·498	$-0\cdot131$
II—III.	0·493	$-0\cdot068$	0·498	$-0\cdot073$	0·492	$-0\cdot117$	0·497	$-0\cdot147$
III—IV.	0·487	$-0\cdot054$	0·500	$-0\cdot050$	0·496	$-0\cdot033$	0·503	$-0\cdot036$
IV—V.	0·497	<b><math>+0\cdot086</math></b>	0·501	$-0\cdot109$	0·500	<b><math>+0\cdot038</math></b>	0·501	$-0\cdot001$
V—VI.	0·497	$+0\cdot020$	0·493	<b><math>+0\cdot107</math></b>	0·500	$-0\cdot012$	0·501	$+0\cdot032$
VI—VII.	0·485	$-0\cdot027$	0·493	$-0\cdot026$	0·503	$-0\cdot028$	0·496	<b><math>+0\cdot054</math></b>
VII—VIII.	0·498	$-0\cdot056$	0·497	$-0\cdot005$	0·497	$+0\cdot028$	0·496	$-0\cdot046$
VIII—IX.	0·499	$-0\cdot099$	0·498	$+0\cdot060$	0·496	$-0\cdot033$	0·497	$+0\cdot003$
IX—X.	0·497	$+0\cdot045$	0·498	$-0\cdot031$	0·504	$+0\cdot034$	0·503	$-0\cdot020$
X—XI.	0·499	$-0\cdot049$	0·498	$-0\cdot031$	0·500	$-0\cdot112$	0·500	$+0\cdot017$
XI—XII.	0·497	$-0\cdot039$	0·499	$+0\cdot093$	0·500	$-0\cdot075$	0·494	$-0\cdot061$
XII—I.	0·492	$-0\cdot034$	0·499	$-0\cdot024$	0·504	$+0\cdot021$	0·495	$-0\cdot003$
Tav.—Nyár	0·463	$-0\cdot021$	0·499	$-0\cdot024$	0·501	$+0\cdot037$	0·497	$+0\cdot003$
Nyár—Ősz	0·484	$-0\cdot026$	0·501	$+0\cdot091$	0·497	$+0\cdot128$	0·502	$+0\cdot073$
Ősz—Tél	0·487	$-0\cdot029$	0·500	$-0\cdot033$	0·503	$-0\cdot028$	0·499	$-0\cdot091$

\*) Árvaváralja, Nagyszeben és Zágráb hőmérsékleti adatai *Róna Zsigmond* és *Fraunhofer Lajos*: »Magyarország hőmérsékleti viszonyai« című munkájából vették; 1901—1910 adatokat *Fraunhofer Lajos* úr volt szíves kéziratban rendelkezésemre bocsátani. — Árvaváraljánál a 7<sup>h</sup> am., 2<sup>h</sup> pm., 9<sup>h</sup> pm. adatokból nyert középeket (1891—1910) a 6<sup>h</sup> am., 2<sup>h</sup> pm., 10<sup>h</sup> pm. középre (1851—1890) redukáltuk. (i. m. 24—25 l.); Nagyszeben összes adatai *Reissenberg* régebbi észlelési sorozatára redukáltattak (i. m. 60—61 l.). — A Bécsre vonatkozó adatokat 1851—1900 *J. Hann*: »Klimatographie von Niederösterreich« című munkából (103 l.) vették, s ezeket 1901—1910-re a bécsi meteor. int. évkönyveiből vett adatokkal egészítettük ki.

	Nagyszében	Árvaváralja	Zágráb	Bécs
Tél — Tavasz	0·475 — 0·043 <sup>1)</sup>	0·500 — 0·127 <sup>2)</sup>	0·496 — 0·008	0·499 — 0·082
Nyár — Tél	0·477 + 0·040	0·489 + 0·059	0·502 + 0·148	0·503 + 0·030

E táblához megjegyezzük, hogy 0 eltérés  $1/2$  súlylyal a  $+$ ,  $1/2$  súlylyal a  $-$  eltérésekhez számított. A hónapárookra vonatkozó  $V'-V$  oszlopokban a legnagyobb értékeket vastagabb, a legkisebb értékeket dült számokkal emeltük ki.

E táblázat a következő főbb tanulságokat szolgáltatja:

a) A 48  $V'-V$  érték, mely két egymásra következő hónapra vonatkozik, előjel szerint következőképp oszlik meg:

$V'-V$	Nagyszében	Árvaváralja	Zágráb	Bécs	Összesen
+ előjel	3	3	4	4	14
- előjel	9	9	8	8	34

Vagyis általában kevesebb esetben van két egymásra következő hónapnak ellenkező előjelű eltérése a normálistól, mint a mennyit a véletlen törvénye követel. Összegezve az egyes állomásokon a  $V$  és  $V'-V$  oszlop számait az egymásra következő hónapokban, nyerjük

	$\Sigma V$	$\Sigma (V'-V)$	$\frac{\Sigma (V'-V)}{\Sigma V} \times 100$
Nagyszében	5 934	-0·401	-6·8
Árvaváralja	5 962	-0·202	-3·4
Zágráb	5 984	-0·481	-8·0
Bécs	5 981	-0·339	-5·7
		Közép	-5·8

A megvizsgált 4 állomáson átlagban az esetek 5·8 százalékaival kevesebb esetben van ellenkező irányú eltérés két egymásra következő hónapban, mint amennyit a véletlen törvénye követel.

Ez az eredmény az időjárásnak állandóságra törekvését fejezi ki két egymásra következő hónap közép hőmérsékletében.<sup>3)</sup>

b) A  $V'-V$  legkisebb értéke mind a négy állomáson a téli hónapokra (I.—II. és II.—III.) esik, a legnagyobb érték tavasz végére vagy a nyár első felére. Más szóval némi valószínűséggel mondhatjuk, hogy pl. Nagyszében  $\left. \begin{matrix} \text{meleg} \\ \text{hideg} \end{matrix} \right\}$  januárra  $\left. \begin{matrix} \text{meleg} \\ \text{hideg} \end{matrix} \right\}$  február következik, és hogy  $\left. \begin{matrix} \text{meleg} \\ \text{hideg} \end{matrix} \right\}$  áprilisra  $\left. \begin{matrix} \text{hideg} \\ \text{meleg} \end{matrix} \right\}$  május következik.

Ha a  $V$  és  $V'-V$  oszlop számait (előjelükkel) összeadjuk, nyerjük a  $V'$ -t; ez az a mennyiség, amit *Eisenlohr* 12 tengerparti és 16 kontinentális állomásra kiszámított<sup>4)</sup>: *Eisenlohr* számai:

	I—II	II—III	III—IV	IV—V	V—VI	VI—VII	VII—VIII	VIII—IX	IX—X	X—XI	XI—XII	XII—I
12 tengerparti állomás	0·447	0·390	0·326	0·438	0·413	0·378	0·360	0·366	0·333	0·460	0·443	0·441
16 kontinentális állomás	0·431	0·377	0·397	0·471	0·444	0·357	0·340	0·407	0·445	0·466	0·408	0·419

<sup>1)</sup> 59 évből. <sup>2)</sup> 59 évből.

<sup>3)</sup> Az időjárás állandóságra törekvését — *Köppen* nyomán — a  $\frac{V'-V}{V}$  hányal-

dossal is szokták jellemezni. (*Hann*: *Lehrb. d. Meteor.* 3. kiad 630. l.)

<sup>4)</sup> I. idézve *Sprung* i. h. 382 l.

II. táblázat.

	Nagyszében (1851—1910)			Árvaváralja (1851—1910)			Zágráb (1871—1910)			Bécs (1851—1910)		
	<i>r</i>	$\varepsilon$	<i>r</i> / $\varepsilon$	<i>r</i>	$\varepsilon$	<i>r</i> / $\varepsilon$	<i>r</i>	$\varepsilon$	<i>r</i> / $\varepsilon$	<i>r</i>	$\varepsilon$	<i>r</i> / $\varepsilon$
I—II.	0·3365	$\pm$ 0·0772	<b>4·4</b>	0·2002	$\pm$ 0·0836	2·4	0·4833	$\pm$ 0·0817	<b>5·9</b>	0·2026	$\pm$ 0·0835	2·4
II—III.	0·2427	0·0820	3·0	0·4288	0·0711	<b>6·0</b>	0·3484	0·0937	<b>3·7</b>	0·3960	0·0734	<b>5·4</b>
III—IV.	0·2474	0·0817	3·0	0·3228	0·0780	<b>4·1</b>	0·1214	0·1051	1·2	0·1130	0·0860	1·3
IV—V.	0·0137	0·0871	0·2	0·1440	0·0853	1·7	— 0·2968	0·0973	<b>3·1</b>	0·0202	0·0870	0·2
V—VI.	— 0·0643	0·0867	0·7	— 0·1898	0·0839	2·3	$\pm$ 0·1629	0·1038	1·6	— 0·0513	0·0869	0·6
VI—VII.	0·0056	0·0871	0·1	— 0·0669	0·0867	0·8	— 0·0492	0·1064	0·5	— 0·0843	0·0865	1·0
VII—VIII.	0·3384	0·0771	<b>4·4</b>	$\pm$ 0·1550	0·0850	1·8	— 0·1070	0·1054	1·0	0·1386	0·0854	1·6
VIII—IX.	0·2485	0·0817	3·0	0·0961	0·0863	1·1	— 0·0703	0·1061	0·7	0·0149	0·0871	0·2
IX—X.	0·0334	0·0870	0·4	0·0873	0·0864	1·0	— 0·0587	0·1063	0·6	0·0683	0·0867	0·8
X—XI.	0·1506	0·0851	1·8	0·0238	0·0870	0·3	$\pm$ 0·1704	0·1035	1·6	— 0·0705	0·0866	0·8
XI—XII.	0·0362	0·0870	0·4	0·1816	0·0842	2·2	0·1996	0·1024	2·0	0·1971	0·0837	2·4
XII—I.	— 0·1410	0·0853	1·7	0·0793	0·0865	0·9	0·3353	0·0947	<b>3·5</b>	— 0·0113	0·0871	0·1
Tavaszi—Nyár	0·1272	$\pm$ 0·0857	1·5	— 0·0183	$\pm$ 0·0871	0·2	— 0·2943	$\pm$ 0·0974	3·0	0·0598	$\pm$ 0·0868	0·7
Nyár—Ősz	0·1468	0·0852	1·7	$\pm$ 0·0231	0·0870	0·2	— 0·2304	0·1010	2·3	0·0318	0·0870	0·4
Ősz—Tél	0·0743	0·0866	0·9	0·2941	0·0795	<b>3·7</b>	$\pm$ 0·2264	0·1012	2·2	0·1938	0·0838	2·3
Tél—Tavaszi	0·0685	0·0874	0·8	0·1872	0·0840	2·2	0·0014	0·1066	0·0	0·0224	0·0869	0·3
Nyár—Tél	0·0410	$\pm$ 0·0869	0·5	— 0·2234	$\pm$ 0·0827	2·7	— 0·3969	$\pm$ 0·0899	<b>4·4</b>	— 0·0387	$\pm$ 0·0869	0·4

A számadatokból látjuk, hogy eredményeink régebbi hasonló vizsgálatokkal nincsenek megegyezésben, mert ez utóbbiak — hogy csak a legnagyobb eltéréseket említsük meg — jan.—febr. hónapra jelváltozás valószínűségére nem mutatnak minimumot; továbbá adatainkból nem tűnik ki a jellegzetes évi menet. (*Eisenlohr* adatain kívül 1. még Köppen eredményeit *Hann*: *Lehrb. d. Meteor.* 3 kiad. 629—631. l.)

c) Az egymásra következő évszakokra vonatkozó adatokból a következő összesítést kapjuk:

$V'-V$	Nagyszeben	Árvaváralja	Zágráb	Bécs	Összesen
+ előjelű	0	1	2	2	5
-- »	4	3	2	2	11

d) Feltűnő, hogy a nyár és a rákövetkező tél mind a négy állomáson pozitív  $V'-V$  különbséget ad, azaz megvan a hajlandóság, hogy meleg nyárra hideg tél és hideg nyárra meleg tél következzen. Különösen nagy ez a hajlandóság Zágrábban.

\* \* \*

2) A felvetett kérdést a korrelációfaktor segítségével exaktabb formában is tárgyalhatjuk, mert e módszernél a normális értéktől való eltérések nagyságára is tekintettel lehetünk.

Ismeretes, hogy ha két összehasonlítható elem eltérése az átlag (normális) értéktől  $x$  és  $y$ , akkor a korrelációfaktor ( $r$ )

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}} \text{ és valószínű hibája } \varepsilon = 0.67449 \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$$

ahol  $n$  az értékpárok száma. \*)

A II. táblában összefoglaltuk ezeket az értekeket, és az  $r/\varepsilon$  hányadosokat (utóbbi hányadosot előjelre való tekintet nélkül).

Csak azokból az  $r$ -ekből lehet a korrelációra következtetni, amelyekre  $r/\varepsilon$  hányados nem kicsiny. Ha  $r/\varepsilon$  nagyobb 3-nál, a korreláció realitását elfogadhatjuk. Megjegyezzük, hogy pozitív korrelációfaktor azt mondja, hogy ha az egyik elem nagyobb a normálisnál, a másik is az, negatív korrelációfaktor pedig azt, hogy ha az egyik elem nagyobb a normálisnál, a másik kisebb.

A II. táblázat a következő főbb tanulságokkal szolgál.

a) A hónapárookra vonatkozó 48 korrelációfaktor közül 13 negatív és 35 pozitív. Az  $r/\varepsilon$  viszony csupán pozitív  $r$ -nél nagyobb 3-nál. Mindez ismét azt mondja, amit már előbb is találtunk, hogy általában megvan a törekvés a normálistól való eltérés előjelének megtartására a következő hónapban is.

b) A pozitív előjelű és reálisnak tekinthető korrelációt kifejező korrelációfaktorok főképp a téli hónapokra esnek. Ez is egyezésben van a fennebb találtakkal. Különös, hogy Nagyszebenben a VII—VIII.

\*) *Hann*: *Lehrb. d. Meteorologie* 3. kiad. 775—777 l. és G. U. Yule: *An introduction to the Theory of Statistics*. London 1911.

hónappárra vonatkozó korrelációfaktor is nagy és  $r/\varepsilon = 4$ . 4. nagyon tekintélyes, tehát a korreláció reális.

c) A nyár-tél közötti korreláció Zágrábban igen tekintélyes és negatív, ami az előbbi módszer szerint talált eredménnyel összhangzásban van.

A korrelációfaktornak klimatológiai vizsgálatokban fontos szerepe jut. Az itt tárgyalt kérdés csak egy példa e módszer alkalmazására. A különböző meteorológiai elemek egymással való összefüggésének számszerűleg meghatározható szorosabb vagy kevésbé szoros volta (noha az összefüggés részletes formájára és fizikai okára e módszer nem ad felvilágosítást) és ugyanazon elem pár korrelációjának eloszlása a föld felületén (ami az izobárok, izotermák etc. mintájára és a korrelációs görbék szerkesztésére vezet) klimatológiai szempontból érdekes kérdések. *Dr. Steiner Lajos.*

## Új elmélet a csillagrendszerek keletkezéséről.

Ahol a tudomány végződik, ott megjelenik a képzelet, hogy a nyughatatlan elmét szárnyaira véve beutazza vele a távoli vidékeket, megmutassa neki azokat a megnyugvást ígérő tájakat, melyeket az ismeretek korlátai között haladó tudomány egyedül bejárni és meglátni nem tudott.

Amióta gondolkozó ember van a világon, a naprendszer és a csillagrendszerek keletkezésének kérdése szüntelenül foglalkoztatja képzeletét. Örökké megragadó problémája marad ez a csillagászzattal foglalkozóknak, az egyiptomi faraók földjének egykori pásztoraitól kezdve a modern természettudomány minden eszközével gazdagon felszerelt csillagvizsgálókig. De többé-kevésbé érdekelni fog mindenkit, aki élete útján néha-néha megáll, hogy mindennapi munkája közben az ég csillagaira egy pillantást vessen.

Amilyen mértékben fejlődött a matematikai és fizikai tudományokkal karöltve a csillagászzat, úgy alakultak ki és formálódtak át a tudományoknak mindig legújabb eredményeit felhasználó, különböző feltevésekből kiinduló *kozmozoniák*: Kant és Laplace meteorit-, illetőleg ködelmélete, Lockyer, Arrhenius, Darwin és Fournier d'Albe feltevései. Mindeme kozmozoniák inkább csak az általánosabb, összefoglalóbb jelenségekre adnak magyarázatot, de a részleges, speciális tünetenyeket — melyeket naprendszerünkön vagy bolygónkon belül észlelhetünk — nem foglalják magukban. Nem kapcsolják szerves, összefüggő egészé a nagy csillagrendszerek és égitestek életét a Földünkön lefolyó meteorológiai és légköri jelenségekkel, sem pedig Földünk geológiájával vagy biológiájával.

Az utóbbi időben *Hörbiger* gépészmérnök és *Fauth* csillagász, selenografus »Glazialkoszmozogie« című, néhány év előtt

megjelent munkájukban egy új kozmogonia alapjait igyekeznek megvetni. Az eszme koncepcióját Hörbiger adta, csillagászati vonatkozásában pedig Fauth dolgozta ki.

A szerzők előtt rendszerük kidolgozása közben kétségkívül az a cél lebegett, hogy a kozmogoniák előbb említett hátrányait kiköszöböljék és olyan felfogást alkossanak világunk keletkezéséről, mely egységes alapon magyarázza meg a nagy változások és események mellett az aprólékos részletjelenségeket is.

Jóllehet néhány éve már, hogy ez az elmélet napvilágot látott és valószínűleg többek előtt ismeretes is, mindamellett talán nem lesz érdektelen dolog vele néhány sorban foglalkoznunk és yenge oldalait megvilágitanunk, már csak azért sem, mert kétség-telenül lesznek e lap olvasói között, akik a munkáról csak kivonatos, többé-kevésbé elfogult ismertetésekből szerezhettek tudomást. Az ilyen ismertetések pedig, különösen ha eleven, színes hangon beszélnek, költői lendületükkel sokszor önkéntelenül is magukkal ragadják az ellentmondás elvéhez hozzá nem szokott olvasó képzeletét és az első olvasás közben szerzett ilyen benyomás hatása igen sokszor megmarad, vagy legalább is a megalkotott képzet csak nehezen űzhető el gondolataink világából.

A szerzők gondolatmenete a következő három alapfeltevésből indul ki: Mindenekelőtt feltételezik, hogy a gravitáció nem a távolság négyzetével fordítva arányos, hanem nagyobb mértékben csökken, mint annak négyzete. A naprendszer, vagy a kettős csillagok távolsági méretein belül ez az eltérés a 2 számtól oly kicsiny, hogy nem vesszük észre; az állócsillagok távolsága azonban már elég nagy ahhoz, hogy annál a vonzóerő hatástalanná váljék. Felteszik továbbá, hogy az éter a világtérben mozgó égitestekre bizonyos mértékű közegellenállást fejt ki, végül — és ez az új gondolat az egész elméletben, — hogy a mindenségben az eddig ismeretes anyagok mellett óriás mennyiségű *jég* van. E jégtömegek nemcsak a bolygókon és állócsillagokon, hanem azoktól függetlenül, a térben szétszórtan is előfordulnak, még pedig olyan mennyiségben, hogy ahhoz képest a többi anyag tömege elenyésző.

E három feltevés alapján már most a szerzők a csillagrendszerek és naprendszerek keletkezését és elmúlását egy zárt folyamatnak képzelik el. A második alapgondolat értelmében, az éter ellenállása miatt az égitesteknek a centrális csillag körül leírt pályái az idő folyamán mindig kisebbek és kisebbek lesznek, végül elkövetkezik a pillanat, mikor a kísérő test a középponti Napba zuhan. Ez fog törénni a naprendszer valamennyi bolygójával, olyformán, hogy míg a Jupiteren belüli bolygók közvetlenül a Napba esnek, addig Neptunus, Uranust és Saturnust Jupiter veszi fel. De az így megnagyobbodott egyetlen bolygó is végül hasonló sorsra fog jutni.

Mint hogy a külső bolygók sűrűsége megközelítőleg  $= 1$ , ezért a szerzők harmadik feltevése alapján tömegük túlnyomó része jég. De ugyancsak ez az anyag alkotja a kettős és többszörös csilla-

gok rendszerében a kísérő csillagok testét is, belsejükben esetleg valami ásványi maggal. Ha már most az egyetlen kísérő égitest jégtömege a Napba esik, akkor az utóbbinak melege e jégtömeget megolvasztja és a keletkező *vízceppet* a Leydenfrost-féle tüneményhez hasonlóan gőzfelhőbe burkolja, melyben a víz mindaddig megmarad, míg a gyors elpárolgást létrehozó kritikus pillanat be nem következik. Ha a centrális csillag e kritikus lehülése beáll, akkor az egész víztömeg *egyszerre* magas hőfokú túlhevített gőzzé változik, melynek nagy nyomása az égitestet robbanásszerűen szétveti és rendkívüli kiterjedésű gáznemű felhővé alakítja.

Ha ez a katasztrófa két megfelelő nagyságú — Napunkénál nagyobb — égitesttel történik, akkor a szerzők felfogása szerint egy naprendszer keletkezésének minden feltétele bekövetkezett. Ezeket az eseményeket árulják el a koronkint fel-felbukkanó új csillagok, *novák* jelenségei is.

A fentemlített gázfelhő túlnyomórészen vízgőzből áll, mely azonban a magas hőfok és nyomás hatására disszociálódik, úgy, hogy az oxigén egy része a fémekkel egyesül, a hidrogén pedig szabad állapotban marad, de csak addig, míg a sűrűség szerint elrendeződött masszában a hőfok és a nyomás kiterjeszkedés közben egy bizonyos határig nem csökkent. Ekkor az oxigén és hidrogén ismét vízzé válik, mely mint finoman eloszlott jégpor, az egész tömeget beburkolja és a belső csillag fényében ragyog. Az explózió után, az egyenlőtlen anyageloszlás miatt az egész köd forgásba jön és a térben tovahalad, de az éter ellenállása a mindjobban kiterjeszkedő jégport lassankint gyűrűalakúvá formálja — amint azt a *Lant* csillagkép gyűrűs ködén láthatjuk. Így keletkezett a tejútnak az a ködös, halvány, gyengén világító háttere, mely a tejút csillaghalmazai mögött látszik, de azokkal csak optikailag függ össze.

Eközben a középponti magmában elkülönültek a sűrűség szerint elrendeződött anyagok és sorra egymásután leváltak — Neptuntól Merkuriig — a naprendszer bolygói, kívül a főleg jégből álló külső bolygók, Marstól kezdve pedig a nagyobb sűrűségű, ásványi anyagokat tartalmazó belső planéták. A holdak eredetileg szintén különálló égitestek voltak, melyek az éter ellenállása miatt lettek a főbolygók foglyai. Egyébként ugyanaz a sors vár rájuk is, mint amazokra: idővel mindegyik saját bolygójára fog hullani. Valószínű, hogy valamikor a Földnek is több holdja volt. Ezek egymásután bolygónkra estek, egy-egy katasztrófát idézvé rajta elő, melyek ilyen módon alapjaivá lehettek a különböző geológiai korszakoknak. Az éter ellenállásával magyarázzák a szerzők a Neptunus- és Uranusholdak pályasíkjainak különleges helyzetét is.

A külső jégporgyűrű a Naptól olyan távolságra van, hogy a gravitáció hatása addig el nem ér. Az éter ellenállása miatt az apex irányában lassabban halad előre, mint a Nap és a bolygók, ez utóbbiak tehát relative közelednek hozzá, végül az Omegaködhöz hasonlóan egy helyen át fogják törni. De e közeledés következté-

ben a bolygókra és a Napra állandóan jég áramlik kozmikus por, hullócsillagok, valamint meteorok alakjában és így azoknak tömege állandóan növekedik. Ezzel a jégáramlással magyarázzák a szerzők Földünk vízmennyiségének állandóságát, a felhőzet és a légköri csapadék keletkezését. Szerintük a jégeső sem egyéb, mint a Föld légkörébe jutott, de még a magasabb levegőrétegekben apró darabokra vált nagyobb kozmikus jégtömeg. A *Brückner*-féle, 36 éves klimaperiódust is Jupiter és a Hold kölcsönös hatására előálló jégáramlás-ingadozással hozzák összefüggésbe.

Ugyanez a kozmikus *jégömlés* létesíti a Napon feltűnő napfoltokat és — a vízgőz disszociációja következtében — a főleg hidrogénből álló protuberanciákat, valamint a napkoronát is. A Napból kiáramló fémgőzöket, továbbá a kilökött hidrogén- és oxigénből előálló jégport a sugárnyomás a térben tovahajtja és így eljutnak azok Földünkre is, részben mint meteorpor, részben mint egyes, naponként ismétlődő légköri jelenségeknek, pl. a tropikus felhőszakadásoknak okozói. A Napból kiinduló eme jégáramlást látjuk napnyugta után és napkelte előtt az állatövi fényben.

Ugyanezen az alapon próbálják megadni szerzők a naprendszer keletkezése mellett a csillagrendszerek kialakulásának magyarázatát is. Felteszik, hogy a csillagrendszerek is éppenúgy jönnek létre, mint naprendszerünk, a különbség csak a centrális csillag és az azt kísérő *jég-csillag* méreteiben van. E méretkülönbség akkora, hogy a bekövetkező explózió az óriás tömeget több részre szakítja, melyek mindegyikéből egy külön naprendszer alakult ki, közös származásuknak megfelelően közös mozgási iránnyal, amint azt a *Hyadok* vagy a *Rák* csillaghalmazában szemlélhetjük.

A Hörbiger-féle kozmogóniát legáltalánosabb vonásaiban megismervén, vizsgáljuk meg már most, vajjon nincs-e az elmélet ellentétben a fizika és a csillagászat néhány alapvető, tapasztalati tényével?

A gravitáció csökkenésére és az éter ellenállására vonatkozó feltevések nem újak; tudvalevő dolog, hogy az üstökösök mozgásjelenségeivel kapcsolatban újabban a naprendszer határain belül valamilyen ellenálló közeget sejtjenek. A jég, illetőleg a víz Földünk felületének nagy részét borítja; egyik alkotóelemének, a hidrogénnek jellemző vonalai a legtöbb, eddig spektroszkóppal megvizsgált állócsillag szinképében tényleg előfordulnak<sup>1)</sup> különösen a Sirius-típusú csillagoknál és ez az elem, úgy látszik, valóban lényeges alkotórésze az égitestek anyagának — legalább az általunk megvizsgálható határokon belül. Azonban semmi bizonyíték nem szól amellett, hogy a naprendszer külső bolygói, valamint a kettős csillagoknál a kísérő csillag tömege jégből állanának. Ez bizony majdnem teljesen pusztá feltevés, önkényes állítás, melyet a külső bolygók megfelelő sűrűségével sem *bizonyítani*, sem valószínűvé tenni nem lehet.

<sup>1)</sup> Ahol hidrogén van, ott még nem kell víznek lennie; víz nélkül jég nincs. Szerk.

A külső bolygók sűrűségei ugyanis a következők:

	Föld	Mars	Jupiter	Saturnus	Uranus	Neptunus	(Víz)
Relatív sűrűség	1	0.71	0.24	0.13	0.20	0.30	0.18
Abszolút sűrűség	5.5	3.90	1.32	0.71	1.10	1.65	1.00

E második sor adatainak középértéke, a Földet nem számítva,  $= 1.74$ . Láthatjuk tehát, hogy a külső bolygók sűrűsége sem egyenként, sem együtt nem egyezik a víz sűrűségével. Ezért talán még valószínűtlenebb ebből az a következtetés, melyet egy igen előkelő folyóiratunkban néhány éve ennek az elméletnek meleghangú ismertetésével kapcsolatban olvashattunk: hogy nemcsak naprendszerünkben, hanem azon túl is, az állócsillagok esetleges rendszereit is beleszámítva, Földünk az *egyetlen* égitest a sok jég-bolygó és jégcsillag között, melyen a szerves élet kifejlődésének feltételei megvannak (!).

De tegyük fel, hogy a kísérő csillag valóban jég. Vajon bekövetkezhetik-e az a hatás, amit Hörbiger a középponti Napba történendő belezuhanástól vár?

Szerinte ezt az esést az éter ellenállása hozza létre. Azonban az éternek ez az ellenállása mindenesetre *fokozatos* hatású volna, olyan, hogy a közeledés igen hosszú időn át történék, az égitest centrális csillaghoz spirálishoz hasonló pályán közelednék és végül azt — valószínűleg — közel tangenciális irányban érné el. Ilyen körülmények között pedig a *mély* elmerülés meg nem történhetik, annnyival is inkább, mert — mint azt a szerzők maguk kifejtik — a középponti égitest sűrűsége nagyobb, mint a kísérő testé. Így ha ez rá is esne az előbbire, annak belsejébe nem juthatna, hanem igen valószínű, hogy már a felületén szétfolynék; könnyen érthető, hogy ekkor a Leydenfrost-tünemény hatástalanná válik. De még ha a belezuhanás meg is történhetnék, a Leidenfrost-tünemény bekövetkezését semmivel sem lehet előre bizonyítani, mert ezt a jelenséget eddig nagyobb víztömeggel előállítani nem tudták.

Nem lehetséges az sem, hogy a keletkező vízgőzök feszültsége elég nagy volna a Hörbigerék által leírt robbanás és a nagy-kiterjedésű izzó ködtömeg létrehozására.

A mechanikai potenciál segítségével könnyen kiszámítható, mennyi mechanikai munkára volna szükség, hogy valamely 1 kg. tömegű testet a Nap vonzóerejével szemben a Nap felületétől Jupiter távolságáig elmozdítsunk. Ugyanis, ha  $V_n$  és  $V_j$  az 1 kg. tömeg potenciális energiáját jelentik a Nap felületén, illetőleg Jupiter távolságában, továbbá ha a tömegvonzás állandója  $\mu = 6.5 \cdot 10^{-8}$ , a Nap tömege  $M = 194.10^31$  g., a Nap sugara  $R = 69.10^9$  cm. és Jupiternek a Naptól való távolsága  $r = 777.10^{11}$  cm., akkor az a mechanikai munka, mely 1 kg. tömegnek a Nap felületétől Jupiter távolságáig történő elmozgatásához szükséges:



$$V_n - V_j = \mu M 10^3 \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right) \text{ erg.}$$

Helyettesítés után :

$$V_n - V_j = 182.10^{18} \text{ erg.} = 18 \cdot 5.10^9 \text{ kgm.}$$

E munkamennyiségnek meleg aequivalense :

$$w = \frac{1}{427} (V_n - V_j) = 4 \cdot 34.10^7 \text{ kg. Cal.}$$

Láthatjuk tehát, hogy abban az esetben, ha Jupitert a jelenlegi helyéig mozgó energia egy vele egyenlő nagyságú tömeg melegéből alakulna át, akkor e tömeg minden 1 kg.-jának melegéből 43400000 kilogramm kalória melegnek kellene elfogynia. Hogy pedig 1 kg. vízben ennyi melegenergia felhalmozódhatnék, azt elképzelünk is lehetetlen. Képtelenség, hogy a Napba eső Jupiter tömegét a Nap annyira felmelegíthesse, hogy az egy saját magával egyező tömeget Jupiter távolságáig el tudna röpíteni, mert Napunk hófoka a legújabb mérések szerint jelenleg sem nagyobb 5000—6000 C<sup>0</sup>-nál.

Könnyen kiszámíthatjuk továbbá, mennyi meleget ( $W$ ) kellene a Nap minden 1 kg. tömegéből elvonni ahhoz, hogy a Jupiter fentemlített elmozgatásához szükséges mechanikai munka létrejöhessen. Ha Jupiter tömege  $m = 186.10 \text{ kg.}$ , akkor nyilvánvaló, hogy

$$m w = M W$$

$$\text{innen } W = w \frac{m}{M} = 4 \cdot 34.10^7 \frac{186.10^{25}}{194.10^{28}} = 4 \cdot 15.10^4 \text{ kg. Cal.}$$

A Nap minden kilogramnyi tömegének tehát több mint 40000 kg. Cal. meleget kellene átadnia ahhoz, hogy egyedül Jupitert jelenlegi helyére hozza! Számításainkba csak ezt az egy bolygót vontunk be, mint naprendszerünk legnagyobb tagját; hol marad még a többi bolygó kilökéséhez szükséges óriási energiá-mennyiség? Hiszen mai ismereteink mellett még az is valószínűtlen, hogy a Nap minden 1 kg. tömegében 40000 kg. Cal. meleg lehessen felhalmozódva.

Nem valószínű az a feltevés sem, hogy a naprendszer *jég-porgyűrűje* a tejút csillaghalmazai előtt van és hogy a kettő egymással csak látszólagosan függ össze. Sok csillagász van azon a nézeten, hogy a tejút csillagai és a ködös háttér egymással fizikailag is összeköttetésben vannak. Valóban, e ködszerű képződmény sok helyen oly határozottan idomul az előtte látszó csillagokhoz, hogy nehéz dolog a kettőt egymástól függetlennek mondanunk; az pedig nem látszik valószínűnek, hogy ebben az esetben a nap-

rendszerhez tartozó jégporgyűrű naprendszerünk keletkezése óta az állócsillagok távolságáig eljutott volna.

Nem egyeztethető végül össze a jeges kozmogónia a termodinamika második alaptételének: az entrópiatörvénynek követelményeivel sem.

Tudvalevő dolog, hogy a mechanikai hőelmélet e máig sem teljesen átérthető tétele szerint a mindenség melegének és általában egész energiájának extenzitása, fel nem használhatósága állandóan növekszik s az energiaátalakulások folyamán a természet energia-készlete mindig kisebb és kisebb rezgésszámú éterrezgésekké alakul át. Hogy az ilyen módon elértéktelenedő energia eredeti intenzitását hogyan nyerheti ismét vissza, azt jelenleg még csak sejteni sem tudjuk. Ha az energiaátalakulások sorrendjében valami körfolyam van, akkor ennek áramlását ezidőszerint csak egy irányban látjuk, mint ahogy az égboltozatnak is egyszerre csak egyik felét tekinthetjük át.

Ennek kapcsán könnyen megérthető, hogy a Hörbiger-féle elmélet a csillagrendszereknek csak jelenlegi állapotát igyekszik megmagyarázni, de nem ad feleletet arra, mi lesz azoknak sorsa a távoli jövőben. Tegyük fel ugyanis, hogy naprendszerünk valóban egy kettős csillagból keletkezett, a kísérő csillagnak a középponti égitestbe történt belezuhanása által, de a naprendszer melegének túlnyomó része felhasználatlanul kisugárzik a térbe, a világegyetem entrópiáját növelvén. (Hörbiger elméleténél ezt az entrópiánövekedést az éter ellenállása még hatásosabbá teszi.) Ha tehát az egyesült bolygók ismét a Napba esnek, a keletkező új rendszer együttes energiája már kisebb lesz az előzőnél. Az új *Nap* hőfoka nem lesz olyan magas, mint a mienké, a keletkező vízgőzök feszültsége és az explózió ereje nem lesz akkora, mint elsőízben volt és az esetleg keletkező égitestek mindig kevesebb és kevesebb mozgási energiával fognak bírni.

Ama szomorú és kényszerű következtetések alól, melyeket a fizikusnak az entrópiatörvényből világunk jövődjé sorsára le kell vonnia, nem mentesít tehát Hörbiger kozmogóniája sem, mint ahogy eddig nem sikerült még egy elméletnek sem az entrópiaelv fagyos valóságát a csillagok örök világosságával harmóniába hozni.

E sorokban a jeges kozmogóniával csak a legáltalánosabb szempontokból foglalkozhattunk. A szerzők 738 oldalra terjedő könyvükben igen sok részletkérdést is tárgyalnak, melyeket egy rövid ismertetés keretén belül reprodukálni nem lehet. Az olvasó azonban talán e sorok olvasása után is feleletet adhat arra a kérdésre, hogy mennyi befolyása lesz e kozmogóniának a csillagászati tudomány további fejlődésére és talán e sorok is megerősíthetik némileg azt a meggyőződését, hogy világunk ismeretlen múltjának és jövőjének felderítésére az igazi és maradandó forrásokat nem kalandos feltevések, hanem egyedül pozitív tudásunk fejlesztése nyithatja meg.

Vladár Endre.

## A napsütés Zalaegerszegen.

— É. szélesség 46° 50' Kel. hosszúság 16° 50' Magasság 56 m. —

A napsütésnek, az éltető verőfénynek, a hőmérséklet és csapadék után legfontosabb meteorológiai elemnek folytonos megfigyelése folyik ugyan a főállomásokon, de a II., III. rendűeken csak a *felhőzet* című rovat ad hozzávető képet arról, mennyi lehetett a napsütés az állomáson. Pedig amint a felhőzetet, szélirányt és szélerősséget közvetlen megtekintés után bejegyzi a megfigyelő, ugyanezt tehetné a napsütésnek *órákban* való bejegyzésével is minden este, a naplózárásnál. Igaz, hogy a napsütés (felhőjárás) sokszor óráról-órára változik, de kis gyakorlat után elég ügyességet szerez az ember arról is, hány órán át sütött ma a nap. Igaz, hogy a nap bujkálása miatt nem egyszer 1, talán 2 órával is többet, vagy kevesebbet becsül az ember, de ez a folytonos plusz-minusz egy éven keresztül úgy kiegyenlíti egymást, hogy az év-végén alig marad néhány órai hiba, ez pedig nem homályosítja el az érdekes képet, hogy t. i. hány órai napsütés is volt nálunk a lefolyt éven át?... Hisz a *fénymérő* műszerek se jegyeznek pontosan mikor a nap a látóhatár körül jár s ezért adataik erős javításra szorulnak, holott a szemlélő tisztán gyönyörködik a ragyogó napban még akkor is, mikor az a látóhatárt suolja.

Ezt az elvet tartva szem előtt, évtizedek óta minden este kitöltöm meteorológiai *naplóm* »napsütés-óra« c. rovatát s megvan az édes jutalmam, hogy tiszta képet nyerek vidékünk egének derüsborús állapotáról — így Zalaegerszegről is, ahol már teljes 10 évi anyag állván immár rendelkezésemre, megközelítő képét adhatom e vidék napsütésének, melyen a későbbi bővítő észlelések apróbb javítást tehetnek talán, de nagy módosítást eszközölni nem fognak.

\* \* \*

Zalaegerszeg és vidékének ege igazán kedves, derült, nincs semmi helyi befolyás, mely ezt zavarná. Semmi gyár, semmi erdő vagy felhőfogdosó hegység nem növeli a borulatot; a Balaton kis tenger ahhoz, hogy dús párolgásával el-elborítsa nevető egünket; a stájer hegyek is 150 km.-re kéklenek hozzánk a messze nyugaton s egünkre semmi befolyásuk e tekintetben. Csak az *Adria* borítja felhőzetbe égboltunkat, ha beáll a déli szél, hanem az uralkodó északi szél újból elfúj mindent s *Zala* kék ege mosolyog ismét fölöttünk nap-nap után, néha heteken át.

Az alább következő táblázatok igazolják mindezt. (*I. táblázat.*)

Legyen szabad közbeszúrnom, hogy *Az Időjárásnak* 1913. évf. 6. számában ugyanily tárgyú, de bőven merítő tanulmány jelent meg Réthly Antaltól »*Fiume napfénytartamának időszaki viszonyairól*« 1902—1912. címmel s ennek nem egy adatával egyezik e rövidke cikkemnek nem egy adata, jeléül annak, hogy a közvetlen megfigyelés is szolgáltathat használható adatokat, míg teljesebb, pontosabb megfigyelés nem áll rendelkezésünkre.

## I. táblázat.

## Napsütés Zalaegerszegen (órákban.)

(1905—1914.)

Év	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.	Össz. óra
1905	<b>145</b>	100	127	218	197	274	<b>378</b>	322	233	131*	71	<b>127</b>	<b>2383</b>
1906	123	90	154	230	240	205*	251	314	204	172	<b>160</b>	71	2214
1907	106	99	170	103*	<b>315</b>	332	268	332	<b>292</b>	<b>218</b>	77	71	<b>2383</b>
1908	117	<b>148</b>	105*	148	272	<b>362</b>	276	214*	236	214	133	52*	2267
1909	100	80*	151	200	217	248	277	257	198	184	81	70	2063
1910	95	102	176	176	196	262	300	284	146	153	85	67	2042*
1911	112	142	165	196	195*	289	363	331	<b>239</b>	191	97	59	2380
1912	92	123	163	138	208	279	304	253	71*	167	132	114	2044
1913	48*	145	<b>250</b>	237	264	306	169*	233	182	208	76	103	2222
1914	103	117	163	<b>261</b>	236	280	273	<b>348</b>	208	137	70*	62	2258
Összes.	1041	1146	1624	1907	2340	2837	2859	2888	2009	1775	982	796	22256
havi közép	104	114	162	191	234	284	286	289	201	177	98	80	2225
egy na- pon süt	3·3	4·0	5·2	6·3	7·5	9·4	9·2	9·3	6·7	5·7	3·2	2·2	óra

Évi átlagos napsütés 1 napra: 6 óra

## II. táblázat.

## Hány napon nem volt napsütés.

(1905—1914.)

Év	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.	Összes. nap
1905	2	5	7	2	2	3	0	1	2	8	1	9	42*
1906	5	<b>12</b>	5	4	1	<b>6</b>	4	0	2	6	1	12	58
1907	6	7	0	5	2	0	2	0	0	3	<b>14</b>	12	51
1908	8	4	<b>9</b>	<b>7</b>	1	0	1	<b>6</b>	1	3	8	<b>23</b>	71
1909	10	6	7	5	5	2	2	4	6	2	9	10	68
1910	11	10	4	3	<b>6</b>	2	2	1	9	4	11	13	<b>76</b>
1911	13	3	3	4	3	2	0	1	3	5	11	13	61
1912	5	4	4	6	2	0	1	5	<b>13</b>	6	6	11	63
1913	<b>22</b>	3	1	2	4	1	<b>7</b>	3	7	1	11	6	68
1914	11	9	6	2	6	1	3	0	4	3	11	15	71
Összes.	93	63	46	40	32	17	22	21	47	41	83	124	629
Átlag	9	6	5	4	3	2	2	2	5	4	8	<b>12</b>	62

Az *I. táblázat* föltárja előttünk Zalaegerszeg verőfényes napjait különböző oldalról tekintve. Először is a jobbra szélső oszlop adja a verőfényes órák számát évről-évre s ebből látjuk, hogy a legsebbe, napfényes évek voltak 1905. és 1907., amikor összesen 2.383 órán át ragyogott a Nap fölöttünk. (Lásd Fiume c.) Legborultabb volt ezzel szemben az 1910. esztendő, amikor csak 2.042 óra volt a napsütés, tehát 342 órával kevesebb, mint az említett két évben, ami 3 téli hónap verőfényének felel meg.

A téli hónapok adatai meglehetősen hullámzók, elütők, 48, 70, 160 közt szökdelők, de a tavasziak és nyáriak már egyenletesebbek, többnyire 200—300 óra közt állanak. Legkisebb adat 1913. január hónapja 48 órával; az ezerkétszáz adat közt a legmagasabb óraszámot adja 1905-nek *július* hava: 378 órát; ugyanezt adja a fiumei műszer adata is ugyane hónapra.

A világosság apadása, növekvése meglepően szabályos; legmogorvább hónap mindig december, átlag csak 80 napfényes órával; ezután már szaporodik az éltető napfény, januárius átlaga már 104 óra s ez folyton, egyenletesen emelkedik minden visszaesés nélkül egész *aug.* hó végéig. (Különösen szép egyforma a 3 nyári hónap, jún., júl., aug.) Szept. hóban azonban nagy a visszaesés 201-ről 177-re s ez így apad dec. hó végéig ismét szabályosan. Kivált az utolsó sor mutatja ezt meglepő, tetszetős sorban.

Az évi átlag 2.225 óra, ebből egy napra esik 6 óra, ami ismét egyezik a már említett fiumei cikk végső táblázatával, ahol 54 helynek napi fényátlaga van felsorolva, köztük: *Fiume* 5·8, *Zágráb* 6 órával s ime Zalaegerszeg is 6 órával állít be közéjük.

Ugyanezt az eredményt nyerjük, ha megfordítva tesszük föl a kérdést, szólván:

Hány nap nem süt a nap egy évben át Zalaegerszegen? ... Erre megfelel a *II. táblázat*.

Ebből mindjárt látjuk az elsősorban, az 1905. év adataiból, hogy ebben az évben volt a legkevesebb teljesen borult nap, összesen csak 42 nap, vagyis ez volt a legverőfényesebb év a lefolyt 10 között. Ennek ellenében az 1910. év volt a legkomorabb, legborultabb év, mert ebben 76 napon nem láttuk az életadó Napot. (Mint az említett cikk is kimutatta.)

A borulat emelkedése és csökkenése szépen látszik e kis táblázaton. December a legkomorabb, legsötétebb hónap, átlag 12 nappal (félhónap), de volt 23 ködös, angolos nap is 1908-ban, azaz a hónap  $\frac{3}{4}$  részén nem láttunk napot. Mar a januárius derültebb, átlag csak 9 borut hozván, ettől kezdve már szépen, egyenletesen fogy a sötét napok száma — júniusig; a 3 nyári hónapban alig van 1—2 borult nap, sokszor egy sincs; de szeptemberben már szaporodnak a napfény nélküli napok, míg *dec.* hóban már ezek az urak, mint fentebb láttuk s az egész évben átlag 62 napon fogják el teljesen a napfényt tőlünk. Tűrhető állapot, hisz velük szemben 300 napon át ragyog az áldott Nap derült egünkön!...

Szorosan nem ide vág ugyan, de a *tétel* rokon-voltánál fogva még sem állhatom meg, hogy ide ne szurjam a *felhőzet*-rovat adataiból levont eredményt. Mint ismeretes, e rovatba 11-féle számmal (nagyon sok! 0—10) írjuk be a napi felhőzet fokát. Ha már most e sok apró adatból hármat készítek oly formán, hogy a (0—2)-ről azt mondom, ez *ragyogó* nap volt, a (3—6) *derült* és a (7—10) *borult* napot jelent, Zalaegerszegre 10 esztendő adatai ezt a táblát adják:

1905—1914-ben átlag volt:

	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jun.	jul.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.	összesen
ragyogó .	5	3	5	3	4	6	8	8	7	6	5	3	63 nap
derült .	11	9	11	13	13	13	14	13	12	10	9	10	138 »
borult .	15	16	15	14	14	11	9	10	11	15	16	18	164 »

Ha most a ragyogó és derült napokat összeadjuk, kapunk 201 szép, kellemes napot s ezzel szemben csak 164 kellemetlen, borus, nem szeretem nap áll, azaz csak 45<sup>0</sup>%, ami elég vigasztaló kép, de közel sem oly tiszta, világos, mintha megmutatjuk, *hány óráig* süt a nap nálunk évenként, havonként és naponként az esztendőn át. Erre kívánt választ adni jelen cikkcske. Ha gyengén sikerült, annak főoka: a kevés észlelet, majd 25—30 év adataiból jobban megfelel rá szerencsésebb utódom. Nékem — »Et voluisse sat est!«<sup>1)</sup>

Bencsik János.

## Hazánk időjárása az elmúlt május hónapban.

— Az 1914—15. évi növénytenyésztési évszak méltatása a búza terméseredménye szempontjából. —

Sohasem fordult még a közfigyelem ekkora érdeklődéssel az időjárás felé, mint mostanában, amidőn ennek kedvezése vagy mostohasága a legnagyobb jelentőséggel bír. Számol vele a hadi műveletek vezetője, de legfőképpen mégis a gazda s vele az ország, mert hiszen a jó termés szerfelett gyarapítaná az ország harci képességét, erejét.

Tudvalevően a termés mennyiségi és minőségi meghatározói közül a talajművelés mellett, mint alapfeltétel mellett a legfontosabb az időjárás. Ennek is összes elemei közül a hőmérséklet és nedvesség az, mely döntő szerepet visz. Hazánk szerencsés földrajzi helyzete folytán mezőgazdasági termelésünk csak igen ritkán szenved hiányt hőmérsékletben, mint legutóbb az 1912. év nyarának második felében és az 1913-iki tenyésztési évszakban. Ilyenfokú hőhiányok a mi éghajlatunkban oly ritkák, hogy egy-egy emberöltőn át alig fordulnak elő kétszer. Hiszen ha gyakran érné hazánkat ilyen természetű csapás, akkor nem fejlődhetett volna ennyire

<sup>1)</sup> Örömmel tettük közzé e kis tanulmányt, írója szorgalmának gyümölcsét, bár mentől több észlelőnk követné az érdemes példát.

szőlőtermelésünk, lévén a szőlő összes mezőgazdasági természményeink közül meleg dolgában a legigényesebb. Gyakoribb a késői fagy, de viszont ez alig-alig károsítja kenyérmagvainkat, hanem csupán a nemzetgazdaságilag alárendeltebb jelentőségű gyümölcs-termést apasztja.

A döntő, amin az ország üdve fordul, a csapadék, még pedig elsősorban a csapadék idejénvalósága s csak másodrendben a mennyisége. *Ruffy Pál* a *Campbell* munkájának fordításához írt előszavában a saját gazdaságából igazolja, hogy hasztalan következik száraz ősz és száraz télutóra olyan bőséges csapadékkal bíró tavasz és nyárelő, amely a tenyészeti évszak összes csapadékát akár felül is emeli a normálison, a terméseredmény kalászosokban csak silány marad. Szóval az első feltétel, amit a csapadéknak a jó termés érdekében teljesítenie kell, az, hogy az a gazdanövény mindenkori fenológiai állapotának megfelelő időben érkezzen. Ha azután a mennyiség is kielégít, annál jobb, általánosságban azonban nem áll az, hogy minél több az eső, annál több a szem (ez a tétel némi megszorítással csak a szálás és gumós takarmány- és néhány kapásnövényre áll), sőt az esőnek felfelé egy optimuma van, amelyen túl már inkább árt, mint használ (1912 és 1913!).

Mire e sorok napvilágot látnak, már országgszerte peng a kasza, talán némi érdeklődésre tarthat tehát számot, ha a májussal (illetve június 23.-ával, amikor e sorokat írom) lezajlottnak tekintethető búza-tenyészeti szakot (nem különítve el az őszi és tavalyi búzát) sorsdöntő jelentőségének megfelelően abból a szempontból mérlegeljük, hogy időjárása mit ígér a terméseredményre vonatkozóan.

Ha kiválóan rendellenes hőmérsékleti viszonyok, kifagyás, ár- víz és egyéb elemi csapások nem befolyásolják túlságos mértékben az országos végeredményt s a statisztikai sorozatok alapján valamennyire számbavehető rovarkár és kriptogámos bajok nem lépik túl megszokott határaikat, akkor a búza mennyiségi terméseredménye valamennyire egyenes arányban áll a csapadék idejénvalóságával és mennyiségével.

Mikor idejénvaló a csapadék? Ha szeptemberben (illetve délen már augusztusban) módot ad az ősziak alá való gondos szántásra; (a tavasziak alá való szántáshoz többnyire van elég nyirok télről) ha októberben és novemberben enyhe hőmérséklet bokrosítja a fiatal vetést; ha télen át, főképpen tél végén jó mélyre áztatja a talajt; ha egész tavaszon át és nyárelőn sohasem engedi, hogy a talaj víztartalma annyira kimerüljön, hogy a vetés több vizet transzpirál, mint amennyit gyökérzete pótolhat. A mennyiség tekintetéből a statisztikai összehasonlítás arra a tapasztalatra vezet, hogy — supponendis suppositis — normális csapadékmennyiségre normális terméseredmény következik.

Miként felelt meg e követelményeknek az elmúlóban lévő tenyészeti évszak időjárása?

## 1915. év, május hónap.

Állomások	Tengerszin feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hánycikán?	min.	hánycikán?	havi közép (0—10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma	
Budapest . . . . .	129	16·7	+1·0	28·7	19.	7·7	5.	5·6	63	—	5	11
Tarcal . . . . .	128	16·7	+1·3	29·1	20.	6·4	5.	4·5	51	—	11	6
Ungvár . . . . .	132	15·6	+0·6	29·8	19.	3·0	11.	—	38	—	30	7
Debreczen . . . . .	130	16·1	+0·6	29·6	21.	6·0	5.	4·2	29	—	33	8
Turkeve . . . . .	88	17·1	+1·0	27·9	19.	6·2	11.	4·2	24	—	41	11
Kecskemét (Miklóstelep)	130	17·0	+1·1	28·0	19.	6·0	5.	5·6	84	+ 34	9	
Szeged . . . . .	89	16·8	+0·2	28·5	19.	6·8	5.,11.	5·5	66	+ 2	13	
Csálla (szőlőtelep) . . .	107	16·8	+0·9	27·7	19.	5·8	11.	5·5	53	—	27	15
Temesvár . . . . .	92	17·1	+0·3	29·3	19.	7·5	5.	5·2	76	—	6	14
Nagybecskerek . . . . .	80	16·3	0·0	29·1	19.	5·7	11.	5·5	91	+ 22	15	
Németboly . . . . .	252	16·0	+0·5	25·4	18.	7·0	11.	4·8	100	+ 24	14	
Zagreb . . . . .	163	17·1	+1·2	26·1	18.	6·4	11.	6·2	73	—	3	13
Fiume . . . . .	5	19·1	—	26·8	24.	10·8	11.	5·9	103	—	10	10
Csáktornya . . . . .	165	16·3	+1·2	26·3	18.	6·8	11.	5·5	100	+ 9	15	
Tapoleza . . . . .	120	16·0	+1·0	26·6	17.	7·5	5.	7·0	33	—		13
Herény . . . . .	227	15·7	+1·1	25·5	18.	7·5	5.	6·8	67	—	4	12
Ogyalla . . . . .	119	16·6	+1·5	27·3	21.	5·6	5.,11.	5·7	25	—	47	9
Pozsony . . . . .	193	15·7	+1·0	27·0	18.	6·2	11.	5·0	41	—		7
Selmeczbánya . . . . .	205	13·3	+0·8	22·6	18.	3·2	10.	5·7	29	—	62	8
Losoncz . . . . .	191	16·1	—	29·1	19.	4·8	11.	4·7	39	—	36	7
Liptóújvár . . . . .	646	12·6	—	25·0	19.	1·0	10,11	4·2	40	—	44	9
Aknasugatag . . . . .	495	14·0	+0·2	28·2	20.	2·0	11.	4·8	110	+ 29	12	
Görgényszentimre . . . .	428	15·2	+0·8	28·7	19.	3·2	11.	4·4	32	—	58	8
Kolozsvár . . . . .	363	14·3	0·0	25·6	20.	3·4	11.	5·3	48	—	37	10
Botfalva . . . . .	505	14·0	0·0	26·6	18.	0·3	6.	5·8	63	—	15	9
Nagyszeben . . . . .	419	15·1	0·0	28·2	19.	—	0·8	11.	6·0	105	+ 15	12
Lupény . . . . .	641	12·6	+0·1	25·3	18.	0·4	7.	5·4	104	—	11	18
<b>Magaslati állomások :</b>												
Babiagóra . . . . .	1616	4·8	—	15·0	27.	—	7·0	4.	5·3	112	—	13
Bánffytelep . . . . .	1256	10·0	—	19·6	20.	—	2·0	10.	6·2	112	—	12
Keresztényhavas . . . . .	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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

Állomások	április 1—5.		6—10.		11—15.		16—20.		21—25.		26—30.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény . . . . .	13·2	—	14·7	—	13·2	—	18·4	—	17·7	—	17·3	—
Budapest . . . . .	15·5	+1·2	15·3	-0·2	14·5	-2·4	20·1	+3·1	19·8	+1·9	18·5	-0·4
Nagyszeben . . . . .	13·5	+0·7	11·1	-2·7	14·3	-0·4	18·7	+4·0	16·0	+0·7	16·8	+0·4

Hőmérsékletben nem volt káros hiány. A rendkívüli enyhe tél nyugalom helyett szabályellenes fejlődésre készítette a vetést, de az igen hűvös télutó és tavasz ismét szinte visszazökkenetette a rendes fenológiai mederbe. A május nagy melege nem tartott oly sokáig, hogy országos bajt okozhatott volna és mindenütt mérséklődött ott, ahol közben esett is némi eső.

Marad tehát a csapadék, mint sorsdöntő tényező. Szeptember bőven adott esőt, de nem túl sokat. Október már csak a Tisza—Maros szögben és Erdélyben hozott normális mennyiséget, egyebütt ennek csak mintegy felét. November igen száraz volt az egész országban. Jóllehet ez a kéthónapos száraz hajlam mérsékelt meleggel egyesülve elég jó feltételeket adott a vetés bokrosodására, némely kártevőnek, nevezetesen az egerek szertelen elszaporodásának mégis nagyon kedvezett. Az enyhe tél (december—január) nem volt annyira csapadékszegény még a Duna balparton s a Tisza két partjának vidékén sem — ahova pedig abszolút számokban a legkevesebb nedvesség jutott, — hogy tartós bajt okozhatott volna; kivéve talán Erdélyt, ahol a december igen szárazon folyt le, de ahol a hiányt a januárius némileg pótolta. Februárius óta a csapadék türhető eloszlása szerfelett egyenlőtlen. Igazi, légnyomási viszonyokból eredő, országos és tartós esőhelyzet mindmáig nem alakult ki oly mértékben, hogy valamennyire országos érvényű egységes állapotokat létesített volna az esőmennyiség területi eloszlásában. Ehelyett már április végével beállt a zivatarartevékenység, amely azóta is teljességgel számbavehetőbben, szeszélyes és rendszertelen helyi zivatarokkal annyira össze-vissza pásztázza az országot, hogy aránylag szűk vidékek határain belül képtelenül ellentétes mennyiségi adatok kerültek egymás szomszédságába. Egy helyt már dűlni készül a búza, vagy dűl is az esőtől, másutt a kukorica meg nyomorog a szárazságtól. Tekintve tehát, hogy ha rendszertelenül is, de a sok zivatar mégis csak sokhelyre juttatott esőt, továbbá, hogy a nagy esők mennyisége sem tett országos nézőpontból nagyon számbamenő kárt s hogy végre *Ruffy* szerint is kevesebb a május—júniusi eső jelentősége, mint az őszi és tavaszé, mondom, tekintve mindezeket, indokoltnak találok a nézetet, hogy az idei búzatermés eredménye valószínűen egyenes arányban fog állani a tenyészeti évszak folyamán leesett csapadékmennyiség normalitásával. Így becsülve a jelen helyzetet, a következő állapotokkal kell számolnunk. Szeptember elejétől május végéig esett:

III. a Duna—Tisza közén mintegy	3·5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	a normálison felül,		
I. » Duna balpartján	»	4·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	»	»
IV. » Tisza jobbpartján	»	7·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	»	»
V. » » balpartján	»	23·1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	»	»
VI. » Tisza—Maros-szögben	»	20·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	»	»
II. » Duna jobbpartján	»	6·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	»	alul
VII. » Erdélyben	»	10·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal	»	»

Nem akarom ebből a megállapításból a várható terméseredményre nézve a számszerű végkövetkeztetést is levonni. Akit érdekelne ezt megtenni, figyelembe veheti, hogy Magyarország 21 évi (1891—1911.) átlagos búzatermése kereken 40 millió, Horvát-Szlavonorszáé pedig kereken 3 millió métermázsa, s hogy a statisztikai csoportosításokból ismert országrészek közül:

az	I. jelzésű ország rész . . .	6·6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal,
»	II. » » . . .	16·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal,
»	III. » » . . .	21·8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal,
»	IV. » » . . .	6·7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal,
»	V. » » . . .	15·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal,
»	VI. » » . . .	23·3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal,
»	VII. » » . . .	10·0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -kal

részesedik a fenti országos termésátlag elérésében.

\* \* \*

A bemutatott keretben az elmúlt május időjárásának gazdasági méltatása önként adódik. Meteorologiai szempontból kiemelendő, hogy a hónap a normálisnál melegebb volt s a melegség főként a Dunántúl volt érezhető, ahol egyúttal csapadékhiánnyal is egybe esik.

A hőmérséklet szélsőségei meglehetősen távol állanak egymástól, úgy, hogy a hőmérséklet abszolút ingadozása nagynak mondható. Feltűnő úgy a maximumok, mint a minimumok aránylagos magassága, ami az utóbbiakra vonatkozóan azzal a kellemes és a mai szorult termelőhelyzetünkben annál értékesebb következménnyel járt, hogy ezúttal messze elkerültük a nem ok nélkül rettegett májusi fagyot.

A csapadékrovat még ezzel a kevés adattal is élénken szemlélteti a fentebb mondottakat, hogy t. i. barometrikus állapotból fakadó esős helyzetünk nem volt, amely egységesebben osztotta volna szét az országban a csapadékot, hanem ami esőnk volt, zivatarból lett, innen a képtelenül tarka mennyiségi eloszlás. (Szokásos csapadéktérképünk helyszűke miatt a jövő füzetre maradt. Szerk.)

Sávoly Ferenc dr.

---

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

Csillagászati részében:

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

---

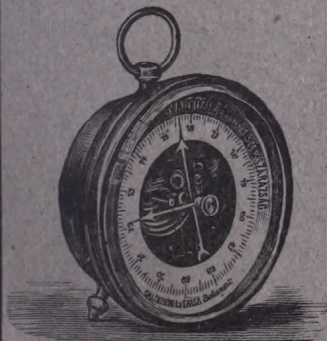
Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen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

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 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 MŰ- ÉS TANSZER-VÁLLALAT R.-T.**

Budapest, IV., Váci-utca 50.

