

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 RÉSZEBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

MAGY. AKADEMIA
KÖNYVTÁRA



TARTALOM-JEGYZÉK.

Eredeti (nagyobb) közlemények.

- Bencsik János* : Első, utolsó fagy és hó Zalaegerszegen (115—116). — A nap-sütés Zalaegerszegen (133—136).
- Fraunhofer Lajos* : A légnymás évi menete Magyarországon (1—7).
- Héjas Endre* : Hazánk időjárása az elmúlt januárius hónapban (53—57).
— A csapadékviszonyok Magyarországon az 1914. évben (141—145).
- Pataki Ferenc* : Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosi adatok alapján (7—13, 29—34, 46—53, 87—91).
- Raum Oszkár* : A Magyarországon észlelt 15 évi zivatarmegfigyelések eredményei az 1896—1910. időszakban (161—172). — Agrármeteorológiai intézmények az Észak-Amerikai Egyesült-Államokban (212—216).
- Dr. Réthly Antal* : Meteorológiai állomások felülvizsgálásánál szerzett néhány tapasztalat (41—46, 69—75).
- Dr. Sávoly Ferenc* : Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban (13—17), december (34—37), február (76—78), március (94—98), április (117—120), május (136—140), június (153—158), július (172—175), augusztus (195—200), szeptember (216—219), október (234—237).
- Singer Imre* : Mikes időjárás és földrengési feljegyzései (181—187).
- Dr. Steiner Lajos* : Egymásra következő hónapok (évszakok) középhőmérséklete közti összefüggésről (121—126).
- Széky István* : Adatok a március hó 7-i ólmos esőhöz ; két képpel (92—94).
- Tass Antal* : A fényképezés szerepe a csillagászatban (61—68, egy képpel 82—87, 8 képpel 101—114).
- Vladár Endre* : Uj elmélet a csillagrendszerek keletkezéséről (126—132).

Fordítások (átdolgozások).

- Prof. O. Baschin* : Meteorológia és hadviselés (145—152). Fordította H. E.
- Prof. Dr. Chr. Jensen* és *Prof. Dr. H. Sieveking* : Az ég fotometriája (201—212).
Ford. H. E.
- W. v. Keszlitz* : Az Adria szélviszonyairól. (187—191). Ford. H. E.

- Dr. Kurt Wegener* : A klíma hatása az emberre (21–29). Ford. H. E.
A. Wegener : Újabb kutatások a meteorológiai és geofizika terén.
(221–234). Ford. H. E.
Mestrovich E. : A köd természetrajza ; németből (191–195).
-

Irodalom.

- Hegyfokó Kabos* : Turkeve éghajlata (99). Ismerteti dr. Réthly A.
Dr. I. von Hann : Lehrbuch der Meteorologie (58–60). Ismerteti dr. Réthly A.
Dr. W. Knoch : Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile (175–178). Ismerteti dr. Réthly A.
W. N. Shaw : Upper-Air Calculus and the British Soundings during the International Week. — Principia Atmospherica : a Study of the Circulation of the Atmosphere (18–20). Ismerteti dr. Steiner Lajos.
-

- Magyar Adria Könyvtár. (200). Ism. dr. R. A.
Ergebnisse Aerologischer Beobachtungen (237–238). Ism. dr. Réthly A.
-

Apró közlemények.

- Batár P.* : Heves égháborúk (79).
Bencsik I. : Régi magyar földrengések (180).
M. Cherny M. I. : Szokatlan jelenségek (160).
Deák Lajos : Zivatar télen (40).
Dubovitz I. : Villámcsapás és felhőszakadás (159).
Hajts L. : Tűzgolyó (160).
Háry J. : Villámcsapás és orkán (160).
Horváth M. : Nyáriás zivatar (79).
Jeszenszky F. : Nagy égháborúk (79).
Ifj. Konkoly M. : A levegőnek rendkívüli páratartalma 1915 július 8-án (158).
N. Kövy B. : Nyáriás időjárás a télben (39).
Krausz J. : Nyáriás zivatar (39).
Mestrovich E. : Meteor (39). — Új jupiterhold (79). — Villámcsapás (180).
O. B. : Tropikus forgószélviharok és alacsony légnyomás (159).
Pammer J. : Villámcsapások (160). Villámcsapás (240).
Polgári K. : Zivatar a télben (39).
Rác B. : Az időjárás Szerepen (Bihar vm.) a f. é. febr. hóban (80).
Dr. Réthly A. : A légnyomás legalacsonyabb havi értéke januárban (79).
Riszdorfer J. : Zivatar, zápor (79).
Róth A. : Jégeső télen (39).
Singer J. : Kiegészítés (40). A hőmérséklet és az ember (239–240). —
A szőlő művelése száraz klímában (240).

Szabó M. : Felhőszakadás(159).

Tóth K. : Tél a tavaszban (80).

Tóth N. : Villámcsapás (159).

Ifj. Vitéz K. : Villámcsapás (240).

Vladár E. : Az égboltozat éjjeli világítása (40). — Mi lesz a csillagokból
kisugárzó energiával (40). — A Neptunon túli bolygó (80).

Katasztrofális földrengés (40). — A budapesti hőmérsékleti adatok (79). —
A m. kir. orsz. meteor. int. budapesti észleléseinek 1914. évi átnézete
(160). — A meteorológiai megfigyelések eredményei Fiumében az
1914. évben (180).

Dr. Réthly A. : *Bibliographia meteorologica* (37—39 ; 178—179 ; 238—239).

Havi izohiéta-térkép minden füzetben. Szerkeszti és rajzolja :
Csernó G.

Megjegyzés : A zárójelben foglalt számok „Az Időjárás“ megfelelő oldal-
számát jelentik, amelyeken t. i. a kérdéses közlemény található.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJÁS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. JANUÁRIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

TARTALOM:

A légnymás évi menete Magyarországon. *Fraunhofer Lajostól.*

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján. *Pataki Ferencziől.*

Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban. *Dr. Sávoly Ferencziől.*

Irodalom: *W. N. Shaw*: Upper-Air Calculus and the British Soundings during the International Week (May 5—10) 1913. Journ. Scott. — Principia Atmospherica: a Study of the Circulation of the Atmosphere.



KLISÉKET

IRODALMI MŰVEK ÁRJEGYZÉKEK

ÉS
HIRDETESEKHEZ
JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEL

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.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

A légnyomás évi menete Magyarországon.

Ha valamely meteorológiai elem több értékét ismerjük egy bizonyos időtartam alatt, akkor ezeknek az értékeknek alapján meg tudjuk adni az illető elem változását azon időtartam alatt; meg tudjuk mondani (pl. a légnyomásnál) emelkedett-e vagy süllyedt, meddig tartott az emelkedés vagy a süllyedés, továbbá milyen időpontban és esetleg hányszor ért el az illető meteorológiai elem szélső (legnagyobb, illetőleg legkisebb) értékeit. Mindezekre a kérdésekre meg tudunk felelni, ha az illető elem menetét (periodusát) ismerjük bizonyos időtartamról. A menet tehát összefoglaló képet ad nekünk az illető elem viselkedéséről egy bizonyos időtartam alatt. Hogy tehát egy meteorológiai elemnek pl. évi menetét megismerhessük, szükséges, hogy az illető elem vagy havi vagy pentad (ötnap)i közepei (vagy összegei) adva legyenek. Ezek alapján azután megmondhatjuk, meddig és miként változott ez az elem egy év alatt, mikor érte el legnagyobb, illetőleg legkisebb értékét, mikor változik az elem leggyorsabban stb. A következőkben a légnyomás évi menetét akarjuk megismertetni Magyarországon az egyes állomások havi közepei alapján, amint azok a 40 évi (1871—1910.) közvetlen megfigyelésekből adódnak.

E célból feldolgoztuk mindazoknak az állomásoknak légnyomási adatait, amelyek 40 vagy közel 40 évig működtek. Felvettük az adatokat akkor is, ha a sorozat nem volt homogen akár észlelő, akár műszer- vagy magasságváltozás folytán. Csak arra ügyeltünk, hogy ha ilyen változás beállt, az illető év adatai legyenek homogének, melyben a változás történt. Mert könnyen belátható, hogy a légnyomás változása független attól, hogy két egymásra következő észlelő egyformán állította be a barometert; ugyanúgy vagyunk a műszerváltozással is. Mert hogy a barometeremnek van-e és mekkora a korrekciója, szintén nem befolyásolja a légnyomás változását. Végül néhány méternyi magasságváltozás a műszer elhelyezésében szintén nem okoz számbavehető hibát az évi menetben. A fő az, hogy ha évközben szakad meg az adatok homogenitása, úgy az illető év adatai homogénné teendők. Ezt azért említjük fel, mert az alábbiakban olyan állomás adatai is találhatók, mely ada-

tok a szigorúbb követelményeknek nem tesznek eleget és melyeket ezért *Róna**) munkájában nem is vett fel.

A légnyomás évi menetével Magyarországon *Hann* foglalkozott először »Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa« című alapvető tanulmányában. Az alföld légnyomásának évi menetét tünteti fel a következő öt állomás egyesített adatai alapján: Budapest, Debreczen, Szeged, Kalocsa és Pancsova, még pedig grafikusán és az egyes hónapoknak az évi középtől való eltérései alapján. Ugyanígy állítja elő *Róna* fentemlített munkájában külön-külön Budapest, Nagyszeben, Zágráb, Árvaváralja és Szeged légnyomásának évi menetét tengerszínre redukált adatok alapján. A következőkben — miként fentebb említettük — a közvetlen csak 0^o fokra redukált adatok szerint írjuk le a légnyomás évi menetét.

Az első kérdés az, vajjon, ha már együtt vannak az állomások egyes hónapjainak 40 évi közepei, miként tüntessük fel az évi menetet. A legegyszerűbb és legszemléltetőbb módszer volna az egyes állomások adatait grafikusán előállítani és a menetet azután görbével ábrázolni. Ennek azonban az a hátránya, hogy az adatoknak számbeli összehasonlítását nem engedi meg. Ezért inkább a másik általánosan elfogadott módon állítjuk elő az évi menetet. Képezzük t. i. az egyes hónapoknak az évi középtől való eltéréseit, oly módon, hogy januári közép — évi közép, febr. k. — évi k. stb., tehát ha az eltérés pozitív, az illető hónap nagyobb, — ellenkező esetben kisebb az évi középnél.

Ezek az eltérések vannak összeállítva a mellékelt *táblázatban*, négy csoportban, összesen 21 magyarországi állomásról. Az első csoportban, magasságuk szerint rendezve, azok az állomások vannak, amelyeknek tengerszínfeletti magassága körülbelül 100—400 méter között van; a második csoportban az 500—600 m. között levők, a harmadikban a legmagasabban fekvő állomás és a IV-ben Fiume, mint az egyedüli tengerparti állomásunk.

Mit olvashatunk ki már most ezekből az adatokból?

Vegyük sorba az egyes csoportokat.

Az I. csoportban kivétel nélkül minden állomásnál legnagyobb a légnyomás januárban és legkisebb áprilisban, úgy hogy azt mondhatjuk, hogy Magyarországon körülbelül 450 méter magasságig a légnyomás tél közepén a legnagyobb, s tavasz közepén a legkisebb. A süllyedés a legmagasabb állástól a legalacsonyabbig 3 hónapig, míg az emelkedés az alacsonyabban fekvő állomáson majd 9, a magasabban fekvőknél pedig 5 hónapig (szeptemberig) tart; a süllyedés tehát sokkal gyorsabban megy végbe, mint az emelkedés. A süllyedés legerősebb tavasz elején, februárról márciusra és körülbelül 2·5—2·0 millimétert tesz, az emelkedés pedig legerősebb tél közepén decemberről januáriusra s az alacsonyabb helyeken 2, a magasabbakon 1·5 milliméter körül van. A légnyomás menetében

*) *Róna* Zs.: »A légnyomás a magyar birodalomban«. Budapest, 1897. A kir. m. Természettudományi Társulat kiadványa.

A légnomás évi menete Magyarországon

(az évi középtől való eltérések alakjában előállítva).

Magasság méter	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jun.	Jul.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Évi in- gadozás	
I.														
Szeged	90	+3·54	+1·54	-1·10	-2·86	-2·00	-1·85	-1·64	-0·85	+0·88	+0·93	+1·73	+1·66	6·40
Kalocsa	108	+3·45	+1·46	-1·13	-2·85	-1·95	-1·69	-1·47	-0·68	+0·90	+0·82	+1·59	+1·54	6·30
Ógyalla	113	+3·28	+1·34	-1·24	-2·79	-1·83	-1·51	-1·18	-0·48	+0·98	+0·71	+1·36	+1·33	6·07
Nyiregyháza	113	+3·45	+1·42	-1·17	-2·70	-1·98	-1·96	-1·71	-0·76	+1·00	+1·03	+1·68	+1·61	6·15
Ungvár	128	+3·34	+1·34	-1·18	-2·70	-1·89	-1·90	-1·63	-0·72	+1·05	+1·10	+1·66	+1·56	6·04
Keszthely	133	+3·15	+1·26	-1·26	-2·83	-1·78	-1·38	-0·97	-0·33	+1·01	+0·64	+1·26	+1·23	5·98
Pozsony	152	+3·17	+1·23	-1·30	-2·75	-1·72	-1·31	-0·96	-0·30	+1·00	+0·59	+1·20	+1·18	5·92
Budapest	153	+3·21	+1·27	-1·27	-2·75	-1·83	-1·58	-1·28	-0·48	+1·04	+0·87	+1·49	+1·34	5·96
Zágráb	163	+3·12	+1·19	-1·26	-2·86	-1·69	-1·23	-0·87	-0·34	+0·96	+0·54	+1·18	+1·22	5·98
Csáktornya	169	+3·16	+1·22	-1·29	-2·81	-1·69	-1·30	-0·89	-0·27	+1·01	+0·52	+1·16	+1·19	5·97
Eger	178	+3·11	+1·16	-1·34	-2·66	-1·79	-1·62	-1·30	-0·49	+1·11	+1·02	+1·53	+1·27	5·77
Nagybánya	226	+3·02	+1·02	-1·40	-2·82	-1·90	-1·76	-1·44	-0·40	+1·24	+1·30	+1·70	+1·42	5·84
Pécs (bányatelep) .	252	+2·77	+0·98	-1·33	-2·82	-1·66	-1·15	-0·80	-0·18	+1·20	+0·81	+1·18	+0·97	5·59
Kőszeg	280	+2·58	+0·68	-1·56	-2·76	-1·50	-0·85	-0·36	+0·29	+1·35	+0·58	+0·86	+0·69	5·34
Marosvásárhely . .	340	+2·73	+0·84	-1·49	-2·73	-1·77	-1·49	-1·32	-0·30	+1·33	+1·38	+1·56	+1·22	5·46
Nagyszében	414	+2·31	+0·47	-1·60	-2·68	-1·55	-1·24	-0·89	+0·05	+1·51	+1·36	+1·35	+0·84	4·99
II.														
Árvaváralja	501	+1·67	+0·04	-1·91	-2·49	-1·06	-0·43	+0·04	+0·79	+1·85	+0·96	+0·60	-0·05	4·34
Körmöcbánya . . .	551	+1·63	-0·07	-1·90	-2·57	-1·08	-0·44	+0·09	+0·77	+1·79	+1·05	+0·73	0·00	4·36
Selmeczbánya . . .	620	+1·34	-0·25	-2·03	-2·56	-0·97	-0·29	+0·30	+0·99	+1·97	+1·09	+0·65	-0·22	4·53
III.														
Csorbató	1330	-0·9	-2·0	-2·8	-2·2	+0·5	+1·3	+2·5	+2·9	+2·6	+1·0	-0·6	-2·3	5·7
IV.														
Fiume	3	+2·64	+1·20	-0·93	-2·34	-1·22	-0·89	-0·90	-0·53	+0·77	+0·42	+0·92	+0·80	4·98

a változás legkisebb tavasz végén és nyár elején, máj., jún. és júliusban. Azt mondhatjuk, hogy a légnyomás emelkedőben akkor változik legerősebben, mielőtt a maximumát éri el, süllyedés közben pedig mielőtt a legalacsonyabb állását (középbén) venné fel. Ebből azonban nem lehet azt következtetni, hogy amikor a légnyomás legerősebben süllyed, akkor éri el egyszermind legkisebb állásait, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy a legalacsonyabb barometerállások inkább az ősz végére (nov.) és a télre esnek, mint tavasz elejére (márciusra). A legmagasabb barometerállások már inkább a legerősebb emelkedés (dec., jan.) idejére esnek.

Egy másik közös sajátága az I. csoportbeli állomásoknak, hogy a légnyomás januárius, februáriusban, továbbá szept., okt., nov. és decemberben az évi középnél mindenütt magasabb, a többi hónapban pedig annál alacsonyabb; vagyis a légnyomás ősszel és télen magas, tavasszal és nyáron alacsony. Ha most az eltéréseket az egyes hónapokban vesszük szemügyre, azt látjuk, hogy télen minél alacsonyabban fekszik az állomás, annál nagyobb az eltérés és ugyanígy az alacsonyan fekvő állomásoknál nagyobb az eltérés — negatív irányban — mint a magasan fekvő állomásoknál. Mint-hogy pedig a legnagyobb pozitív és negatív eltérés különbsége adja meg az évi menet ingadozását (amplitudo), azt mondhatjuk, hogy az évi ingadozás legnagyobb az alacsonyan fekvő állomásoknál és felfelé fokozatosan fogy. (Szegeden 6'40, Nagyszebenben 4'99 millimeter.) Mint érdekes és feltűnő körülményt említjük fel azt, hogy áprilisban az eltérések változása feltűnően kicsiny, más hónapokban jóval nagyobb; legnagyobb pedig januáriusban. Számokban kifejezve, míg januáriusban az eltérések 3'54 (Szeged) és -0'9 (Csorbató) közt 4'4 millimétert ingadoznak, addig áprilisban az ingadozás mindössze 0'7, vagyis hatszorta kisebb.

Ha most abból a szempontból vizsgáljuk az évi menetet, hogy hányszor változik meg annak iránya, vagyis hányszor ér el szélső értékeket, azt látjuk, hogy az év első 9 hónapjában a menet valamennyinél egyforma: vagyis a légnyomás februáriustól kezd süllyedni és süllyed ápriliséig, azután lassan emelkedik szeptemberig. Az Alföldön még szeptemberen túl is emelkedik egészen az év végéig. A legtöbb állomásnál azonban az ősz eleje fordulópont, ahol a légnyomás második maximumát éri el és utána egy havi süllyedés után ismét emelkedik az év végéig (nyugaton), míg Erdélyben nem egységes a menet.

Lényegesen más a légnyomás menete a II. csoportban foglalt állomásoknál. Ott a minimum még az I. csoporttal egyezően áprilisra esik, de már a maximum szeptemberben van. Januáriustól ápriliséig süllyed a légnyomás, de innentől kezdve gyorsabban emelkedve már júliusban éri el az évi közepet és azontúl is emelkedik egészen szeptemberig, azontúl pedig süllyed az év végéig. A legerősebb süllyedés, illetve emelkedés ideje ugyanaz, mint az I. csoport állomásainál, csakhogy itt még áprilistól májusig is igen erős az emelkedés.

Ha grafikusan állítanók elő a két csoport állomásainak évi menetét, az alacsonyabb állomások görbéi úgy pozitív, mint negatív irányban jobban térnek el az évi középtől, mint alaponaltól, míg a magasabban fekvő állomásoknál ez a görbe kevésbé távolodik el attól. Kitűnik ez már abból is, hogy felfelé haladva az évi ingadozás mindig kisebb és úgy látszik 500 méter körül éri el a minimumát.)*

A III. csoportban egy 1000 méteren felül fekvő állomás légnyomásának évi menete van feltüntetve körülbelül 10 évi megfigyelés alapján. Amint látható, ott a légnyomás tavasszal, nyáron és ősszel magas, míg télen és tavasz elején alacsony. Az évi minimum tavaszkor van, mint az I. és II. csoportban, de a maximum a nyárra esik; míg télen igen alacsony a légnyomás. Az évi ingadozás is aránylag nagy.

Külön csoportba vettük Fiume légnyomását, mely némely tekintetben elüt a szárazföldi állomásokétól. Először januáriusban feltűnő alacsony a légnyomás, bár az állomás majd a tengerszínén fekszik, holott a szárazföldön épp az alacsony fekvésű állomások légnyomása januáriusban magas. Viszont nyáron megint relative magasabb a légnyomás Fiumében, mint a szárazföldön. Különben a menet egyezik a dunántúli állomások légnyomásának menetével, csak jóval kisebb az évi ingadozás.

Ekként főbb vonásokban megismerkedvén a légnyomás évi menetével, felvethetjük azt a kérdést, hogy vajjon mi okozza azt, hogy nálunk ősszel és télen a légnyomás magas, tavasszal meg nyáron alacsony.

Ennek főokát országunk kontinentális fekvésében kell keresnünk. Ugyanis a kontinensek télen erősebben hűlvén le környezetüknél, a tengerről a szárazföldre irányuló légmozgás áll elő a magasban, a szárazföldre tehát több levegő jutván, ott a légnyomás emelkedik. Viszont tavasszal és nyáron a szárazföld hamarabb és erősebben melegszik fel, a magasban tehát innen áramlik a levegő a tenger felé, a szárazföldön ennek folytán csökken a légnyomás. Ezenkívül nagy szerepe van annak a nagy légmozgásnak, amely az egyenlítőnél állandóan a sarkok felé tart. E két főtenyezőnek együtthathatása szabja meg mindenütt a légnyomást.

A fentebbi táblázatból azonban azt is láttuk, hogy a légnyomás évi menete még az állomás tengerszínfeletti magasságától is függ. Miért? E kérdés eldöntésére vegyünk két állomást, amelyek majdnem egymás felett vannak és nézzük, mikép változik ott a légnyomás fent és lent.

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.
1911. Budapest (Központ)	755.7	753.2	750.0	748.5	747.6	750.8	752.4
Budapest-Jánoshegy	719.3	716.6	714.3	713.4	713.4	716.7	718.8
Különbség	36.4	36.6	35.7	35.1	34.2	34.1	33.6
	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Évi közép	
1911. Budapest (Központ)	749.6	451.7	752.8	750.9	752.2	751.3	
Budapest-Jánoshegy	716.1	717.3	717.7	715.6	716.0	716.3	
Különbség	33.5	34.4	35.1	35.3	36.2	35.0	

*) Dr. Steiner L. a Meteor. Zeitschrift 1901. évfolyamában (420. o.) ezzel a kérdéssel foglalkozva, elméleti úton mutatja ki, hogy az évi menet görbéje 550 méter körül simul legjobban az évi középhez.

Már a két állomás légnyomásának különbsége elárulja, hogy a menet fent és lent nem lehet ugyanaz, mert hiszen a különbség télen nagy, nyáron meg kicsiny. Képezzük mindkét állomásnál az egyes hónapok eltéréseit az évi közép-től.

	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.
Budapest (Központ)	+4.4	+1.9	-1.3	-2.8	-3.7	-0.5
Budapest-Jánoshegy	+3.0	+0.3	-2.0	-2.9	-2.9	+0.4
	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
Budapest (Központ)	+1.1	-1.7	+0.4	+4.5	-0.4	+0.9
Budapest-Jánoshegy	+2.5	-0.2	+1.0	+1.4	-0.7	-0.3

Mit mutatnak ezek az eltérések, ha azokat egymással havonként összehasonlítjuk? Januáriusban lent a haviközép 4.4 mm.-rel ment az éviközép fölé, fent csak 3.0 mm.-rel, tehát lent relative magasabb volt a légnyomás, mint fent. Hát nyáron? Júliusban lent csak 1.1, fent pedig 2.5 mm.-rel ment az éviközép fölé, vagyis fent volt relative magasabb a légnyomás. Evvel megtaláltuk az okát annak, miért van az, hogy a két állomás légnyomásának különbsége télen nagy, nyáron meg kicsiny. Mert télen lent magas a légnyomás, tehát nagy a különbség is (lent—fent), nyáron meg fent magas a légnyomás, tehát a különbség (lent—fent) kicsiny. Most hátra van még megfelelni arra a kérdésre, hogy hát télen miért magas a légnyomás lent, nyáron meg fent. A felelet egyszerű: a levegőnek hőmérséklete okozza azt, hogy a légnyomás menete fent és lent különböző. Mert mi történik, ha a levegő hőmérséklete emelkedik? Nyilván kiterjed, mint minden test. De ha (fölfelé) kiterjed, akkor a mi esetünkben a Jánoshegy fölé több levegő kerül, mint azelőtt volt, tehát a légnyomás ott emelkedik. Viszont télen a hőmérséklet csökkenésével a levegő összehúzódik, több levegő jut a mi esetünkben a Jánoshegy alá, tehát lent fog emelkedni a légnyomás.

Ez annyira áll, hogy a légnyomás különbségéből következtethetünk az illető hónap hőmérsékletére. Mert ha meleg a hónap, akkor fent jobban emelkedik a barometerállás, tehát a különbség az alsó és felső hely közt kicsiny lesz; például 1911 júl. 33.6, viszont egy hűvös nyári hónapban a különbség nagyobb, pl. 1913 júl.-ban 34.2. Fordítva hideg téli hónapban a különbség nagy, mert a légnyomás jobban emelkedik lent. Pl. az 1914 hideg januáriusban a különbség nagy, 37.3, viszont az 1911. év decemberében a különbség kicsiny, 36.2, mert a hónap igen enyhe volt.

Ez tehát magyarázata annak, hogy az alacsonyan fekvő állomásokon (pl. Szegeden) télen a legnagyobb a barometerállás (+3.54), viszont nyáron a legkisebb (júl. -1.64). Amint magasabb helyre megyünk, télen relative kisebb lesz a légnyomás, pl. Pécs (+2.77), nyáron meg magasabb (júl. -0.80). Ha pedig már körülbelül 1.000 méterre megyünk fel, ott egészen megfordul a menet, amennyiben ott télen alacsony, nyáron meg magas a légnyomás. (Lásd Csorbató.)

1.000 méterig pedig, fokozatosan a magassággal, mindig kisebb lesz a télnék és nagyobb a nyárnak légnyomása.

Ezekből látható, hogy a fentebbi 21 állomás légnyomásának különböző évi menetét az állomások vertikális fekvése, vagyis tengerszínfeletti magassága okozza. Hogy az állomások horizontális fekvése mennyiben van befolyással a légnyomás évi menetére, arra most nem térünk ki. Erre már szükséges volna az összes adatokat egy niveaura (tengerszínre) redukálnunk. *Fraunhofer Lajos.*

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján.

Ha két ugyanazon anyagból készült fémlapot a földbe helyezzünk, ügyelve arra, hogy a föld s a fémlapok közt ne léphessen fel potenciálkülönbség és a két fémlapot a föld felett vezetővel összekötjük, úgy — mivel annak lehetőségét, hogy itt bárhol is potenciálkülönbség léphessen fel, kizártuk — áramnak nem szabadna keletkeznie. De ennek ellenkezőjéről győző meg bennünket a vezetőbe kapcsolt galvanometer, mely áramot mutat. Az ilyen áramot nevezzük földáramnak.

A földáramokat a múlt század közepe táján kezdték vizsgálni tárgyává tenni, különösen 1882—83. évben történt sok megfigyelés. Ennek oka az, hogy a föld poláris mágnesi és fényjelenségei megvizsgálása céljából egy internacionális polárbizottság alakult Wild elnöklete alatt. A bizottság lehetőleg minden országban úgynevezett polárexpedíciókat szervezett, ezek azután egy éven keresztül (1882. szeptember 1—1883. szeptember 1.) végeztek meghatározott napokon és órákban észleléseket.

Magyarországon is működött ekkor egy bizottság Fröhlich Izor egyetemi tanár vezetése mellett.¹⁾ Ez a bizottság megfigyeléseit két hosszú vezetékű vonalon (Krakkó—Budapest—Eszék és Sopron—Budapest—Kolozsvár) végezte. Sajnos, a bizottságnak nem állt módjában egyidejűleg mágneses megfigyeléseket végezni.

A földáram-mérésről kétféle felfogás volt elterjedve. Az egyik szerint két fémlamezt kell a földbe ásni s dróttal ezeket a lemezeket összekötni; azután a drótban folyó áramot lemérve, osztani kell a vezeték ellenállásával; így feszültségi különbséget kapunk. A másik módszernél zárt kábelvezetéseket vagy felszerelt indukciós tekercsokat állítanak fel, amelyek a földdel semmiféle összeköttetésben nincsenek. Az ezekben folyó áramokat a földmágnességnek a tekercsre merőleges komponensek variációi indukálják. Ezek a földáram-méréseknek nevezett megfigyelések tulajdonképen csak

¹⁾ A magyar korona területén megfigyelt elektromos földáramokról (Matematikai és Természettudományi értesítő. 1884. II.)

más formái a földmágnesi variációk megfigyelésének. A földáram semmiféle direkt kapcsolatban nem áll ezekkel az indukált áramokkal. Itt csak arról az áramról lehet szó, mely a földben folyik.

Az ilyen áramok létezéséről hosszú időn keresztül vitatkoztak. A földáramról szóló első munkák hipotézisként említik a földáramot, a Föld állandó mágnességének megmagyarázására. Mivel a Földnek északon déli mágnessége van, ez olyan áramot kíván, mely kelet—nyugat irányban folyik a Föld körül. Ezzel ellentétben az összes mérések sík vidékeken, nyugodt időben nyugat-kelet irányú áramot eredményeznek a földkéregben. Ez nem lehet tehát oka a Földön levő mágneses mezőnek. Ennek az áramnak azonkívül észrevehetően állandónak kellene lennie. Ezzel ellentétben minden földlemez közt mért áram egy középértéket tartalmaz, amely körül ingadozásai vannak. Kérdéses, hogy milyen vonatkozásban van ez a számbeli középérték az állandó természetes földárammal. Felveszünk tehát egy további megszorítást és földáram alatt csak a változó részt értjük.

A földáram-méréseknél előforduló hibák okai lehetnek az úgynevezett lemezáramok, melyek a lemez és Föld közti potenciálkülönbség következtében lépnek fel és polarizációs áramok; a lemez-s polarizációs áramok kiküszöböléséről később fogok szólni.

Fontos kérdés az, hogy milyen összefüggésben áll a mért áram az igazi földárammal. Vizsgáljuk ezt meg közelebbről. Az A és B helyek közt, hol lemezeinket elhelyesztettük, a földkéreg belsejében természetes áram lép fel, mely részben a rendelkezésünkre álló fémvezetéken (hova galvanometert is kapcsolunk) folyik keresztül. Itt tehát a tulajdonképeni mérés egy mellékkapcsolás mérése. Ha J a földben levő főáram áramerőssége, i a mellékáramé, úgy ellenállásaikkal fordított arányban vannak, azaz

$$J : i = w : W$$

Ez csak akkor lehet irányadó J -re, ha az ellenállásoknak a viszonya p ismeretes. Ebben az esetben

$$J = i p$$

és

$$\Delta J = p \Delta i$$

p -ről általában feltételezzük, hogy legalább hosszabb időre konstans.

A földáram mérése elé a Föld ellenállása bizonyos nehézségeket gördít. J áramerősséget tehát nem vezetjük le i -ből, hanem arra a feltételre támaszkodunk, hogy a feszültségi különbség $V_A - V_B = v_A - v_B$, vagy $E \equiv e$, amíg az Ohm törvény érvényes

$$E = i(W + w)$$

hol $W + w$ állandónak tekintendő és így

$$\Delta E = (W + w) \Delta i$$

Azonban az eddigi vizsgálatok szerint $W + w$ időbelileg változó.

Ezt tekintetbe véve

$$AE = (W + w) Ai + iA(W + w)$$

$W + w$ helyett írhatunk Σw_n -t, mert az összellenállás több részleges ellenállásból van összetéve.¹⁾

A földáram és a mágneses erő közt többen kerestek összefüggést; tekintsük át röviden ezeket a vizsgálatokat.

Walker (1847 - 48) Angliában kimutatta, hogy mágnesi háborgások erősen hatnak a földáram erőbeli változására.

Lamont²⁾ szerint a földmágnesség horizontális intenzitás gyarapodásának áramerősségi csökkenés felel meg a Ny→K vonalon. A deklinációval való összefüggést akkor még (1860) nem vette észre, de a következő évben már rámutatott arra, hogy az E→D áramot a nyugati deklináció gyarapodása és a K→Ny áramot a horizontális intenzitás gyarapodása kíséri.

Airy a földáram napi menete és a földmágnesség napi menete közt nem vett észre összefüggést. Blavier szerint a földáramok folyton megfelelnek a mágnesi elemek változásainak.

Von Stephan (1883 nov. 2—3) arra az eredményre jutott, hogy a földáram és a földmágnesség horizontális intenzitás erősségének ingadozásai általában egyforma természetűek. A földáram közepes napi menete és a földmágnesség összintenzitás közép napi menete 1884-ben egymással majdnem parallel volt.

Prece (1892) a földáram előfordulását, időtartamát és erősségét a mágneses háborgásokkal egyezőnek találta.

Batteli Olaszországban a földáram méréseinél arra az eredményre jutott, hogy ennek K→Ny komponense a horizontális intenzitással, az E→D pedig a deklinációval halad.

Bachmetjew³⁾ több éven át különböző helyeken végzett kísérleteket, így a szofiai egyetem laboratóriumában, Pavlowoban, a Witoscha-hegyen és még más helyeken is. Méréseinek eredményeit összefoglalva, a földáramra s a deklinációra a következő órákban kapott megfelelő szélső értékeket:

Földáram : 5^h reggel 9^h 30^m reggel 2^h 50^m délután 8^h 45^m este
 Deklináció : 3^h » 10^h » 2^h » 9^h »

Így arra az eredményre jutott, hogy a földáram és a deklináció legnagyobb kitérései időbelileg csaknem összeesnek, a deklináció maximumai kissé megelőzik a földáram maximumait, a minimumoknál pedig a deklináció késik.

A földáram variációjáról a legbehatóbb tanulmányt Weinstein⁴⁾ írta. Ő a német birodalmi posta által átengedett Berlin—Thorn

¹⁾ L. Nippoldt: Über das Wesen des Erdstromes (Meteorologische Zeitschrift 1911.)

²⁾ Lamont: Der Erdstrom (Leipzig 1862.)

³⁾ P. Bachmetjew: Der gegenwärtige Stand der Frage über elektrische Erdströme (St. Petersburg 1911.)

⁴⁾ B. Weinstein: Die Erdströme im deutschen Reichstelegrafengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen (Braunschweig, 1900.)

(262 km.) és Berlin—Drezda (120 km.) közti táviróvezetéseken végzett megfigyeléseket. A táviróvezetékek a végállomáson össze voltak kötve a földbe helyezett lemezekkel, melyek nem voltak polarizáció mentesek, így itt a földáram abszolút értékei nem állapíthatók meg. Weinstein az egész földáramot I_0 -t két részre osztotta, az egyik rész a földben haladt (I) egyik lemeztől a másik felé, itt az ellenállás W ; a földáram másik része — melyet a közbeiktatott galvanometerrel mért — a felső vezetéken haladt keresztül (J), melynek ellenállása AL . Így a földáram

$$I_0 = I + J.$$

A két lemez közt fellépő potenciálkülönbség:

$$V' - V = WI = ALJ.$$

$$I = \left(\frac{AL}{W} \right) J \quad \text{míg} \quad \left(\frac{AL}{W} \right) \text{ állandó}$$

$$I = c \cdot J$$

$$\Delta I = c \cdot \Delta J$$

$$I_0 = \frac{AL}{W} J + J = \left(\frac{AL + W}{W} \right) J$$



Mindazok, kik a földáramot táviróvezetéken mérték, általában ezt a mérési módot használták.

Weinstein eredményeit négy pontban lehet összefoglalni: 1. A két földáram komponens ($E \rightarrow D$ és $Ny \rightarrow K$) a napi menetnek ugyanazon típusát mutatja, ez még az éjjeli órákban is egyezik a mozgás karakterét illetőleg. 2. A keleti összetevő a nap folyamán kevésbé ingadozik, mint az északi. 3. A napi amplitudó évi változása mindkét komponensnél ugyanazt a menetet követi. 4. A keleti komponensnél az évi ingadozás kisebb, mint az északinál. Mindebből arra következtetett, hogy a keleti és északi komponensek csak kvantitatív különböznek, hogy tehát ezek nem különböző természeti jelenségek, hanem csak számolási szétválasztása egy egységes áramnak. A napi menet amplitudójának viszonya még hozzá majdnem állandó.

Ezek a látszólag teljesen érthető, azaz természetes eredmények azonban nem valamennyien általános érvényűek. Így például Barlov megfigyelései a Derby—Rugby (63 km.) és Derby—Birmingham (56 km.) közti táviróvonalon — igaz, hogy csak tizenhárom napig tartottak — az 1. pontot megerősítik, de már egyáltalán nem találjuk megerősítve a 2. pontot.

Wild a földáramot nem táviróvezetéken mérte, hanem direkte erre a célra készült kábeleket fektetett a földbe. A vonal hossza 1 km. volt s megfigyeléseit Pavlovskban végezte egy egész esztendőn keresztül. Ő megcáfolja Weinstein 1. pontját is, mivel nála nincs meg a napi menet ugyanazon típusa sem nyáron, sem télen,

épp így nem érvényes általánosságban a második pontja sem, t. i. hogy a keleti komponens kevésbé ingadozik, mint a déli. Ez nála csak télen áll. Ha a pavlovski napi menetet nézzük, egyáltalán nem találunk különbséget az éjjeli és nappali menetben. Wildnél a 3. és 4. pont sem érvényes, mert a napi amplitudó évi menete nála nyáron és ősszel egyenlő, télen és tavasszal különböző irányú mindkét komponensnél s az eltérések mindkét komponensnél az évben egyforma nagyságúak és a napi amplitudó évi menetének alakja egészen más, mint a német táviróvonalaknál.

Mint látjuk, ez utóbbi három megfigyelés eredményei eltérők, melyet főként arra lehet visszavezetni, hogy a lemeztávolságok egymástól nagyon is eltérők. A napi menetek típusa minden hosszú vezetékben a pólusoktól messze eső vidékeken pontosan ugyanaz, amint azt a német táviróvezetékek görbéi mutatják. Itt különösképen az 1. és 4. pontok érvényesek. Ezzel szemben ilyen megfigyelés rövid vezetékelnél nem található.

Ugyancsak Wild Szent-Pétervárott végzett megfigyeléseiből arra az eredményre jut, hogy annak az áramnak gyarapodása, mely a földben $E \rightarrow D$ irányban folyik, megfelel a nyugati deklináció gyarapodásának, míg annak az áramnak gyarapodása, mely a földben $K \rightarrow Ny$ irányban folyik, megfelel a földmágnesség horizontális intenzitása gyarapodásának. Tehát ha háborgás nincs, úgy a földmágnesség változásai a földáram mágneses hatásai.

Lemström (Sodankyle 1882—83) a földáramoknak mintaszerűen pontos megfigyelését eszközölte. Megállapította a földáram mindkét komponensének a közép napi meneteit nyárra és télre vonatkozólag egymástól külön-külön. Nála a vezeték hossza 4 km. volt. A német telegráf áramokkal semmiféle s a pavlovski megfigyelésekkel csak két pontban mutat hasonlóságot; amennyiben először a változékonyság az egész napon egyformán van elosztva és másodszer a $K \rightarrow Ny$ vonalban legalább is nyáron másféle ingadozások lépnek fel, mint télen. Arra az eredményre jutott, hogy a földáram variációi teljesen a mágneses variációktól függnék. Greenwichben több éven keresztül megfigyelte, hogy a földáram variációi együtt mennek a földmágnesség horizontális intenzitás változásával, arányosságot azonban nem talált.

Az eddigiekből is látjuk, hogy a földáram és a földmágnesség bizonyos összefüggésben vannak. Háromféle lehetőségre gondolhatunk:

a) a földáram variációi okozzák a mágneses változásokat. Ebben az esetben mindkét variációnak egyértelműleg kellene változnia, azaz az egyik elemnek fogynia kell, amikor a másik fogy és az extremitásoknak időbelileg össze kell esniök;

b) a földáram variációit a földmágnesség variációi hozzák létre, ebben az esetben az elektromágneses indukció törvényei érvényesek, azaz a földáram akkor a legnagyobb, ha a földmágnesség a leggyorsabban változik. A földáram extrémjei ekkor matematikai értelemben a mágneses variációk fordulópontjaival esnek össze;

c) mindkét viszony egyidejűleg áll fenn.

Steiner ¹⁾ ez irányú kutatásaihoz Weinstein adatait használta fel s számításait a téli és nyári évszakra végezte el. Szerinte a napi menetben a földmágnességi erő észak felé irányuló összetevője a kelet-nyugati áramösszetevővel, az északról dél felé irányuló földáram a nyugat felé irányuló mágneses összetevő differencial kvociensével megy párhuzamosan. Tovább menve megvizsgálta a mágnesi külső és belső erők hatását is és azt találta, hogy a keleti áramkomponens (ok) és az északi mágneses komponens (hatás) összefüggésénél főként a külső erők működnek. A meridionális földáramoknál megfordítva főként a belső erők működnek.

Nippoldt ²⁾ a jelenséget azon elektromos áramrendszerrel véli megmagyarázhatónak, mely a Birkeland-Strömer elmélet szerint a mágneses aequatorban földünket körül veszi.

A direkt összefüggés, azaz hogy a mágneses erő a földáram direkt hatása, ez nem látszik igaznak az eddigi vizsgálatok szerint, a nézetek ellentmondók, egyesek találtak, mások nem találtak ilyen összefüggést, anélkül, hogy ezek az utóbbiak is tudtak volna jobbat mondani. Különös, hogy az $E \rightarrow D$ összetevő inkább ment a $K \rightarrow Ny$ árammal (azaz a horizontális intenzitás ment a $K \rightarrow Ny$ árammal), mint a deklináció az $E \rightarrow D$ árammal.

Schuster ³⁾ volt az első, aki kimutatta, hogy a földmágnesség napi menete egy nagy részben külső hatóra vezethető vissza és egy kisebb része belső hatókra, amelyek az előzőktől a Földben indukált áramrendszerek.

Birkeland ⁴⁾ Schusterhez hasonló eredményhez jutott.

Birkeland ⁴⁾ szerint a Napból folyton jönnek elektromos részecskék s így a Föld egy külső elektromos részecskékből álló rajban forog. Ezek áramot indukálnak, melyek az észlelt földáramok volnának. Ezeknek az elektromos testecskékből álló rajoknak legtekintélyesebb része az aequator síkjában mozog, egy másik része pedig a pólusok körül tömörül. Egy mágnesezett gömbbel katódcsőben végzett nagyszámú kísérletek alapján a földáram keletkezésére a következő sémát számítja ki: a mágneses aequator síkjában egy egyenes vonalú áramlást képzel, mely délben van a földhöz legközelebb. Az indukált áramgörbék (melyeknek áramfüggvénye ψ) ebben az esetben $40-50^\circ$ sarkmagasságban körülbelül északról délre haladnak, tehát az áramerősség lényegében $\frac{\partial \psi}{\partial \omega}$ -val arányos, ahol $\delta \omega$ a parallel körnek egy elemi része, vagy írhatjuk $\frac{\partial \psi}{\partial t}$, ahol t a folyó idő. Maga a ψ áramfüggvény, amint Birkeland kimutatja, a külső áramraj mágneses potenciáljának a parallel kör menti differencial kvociense (ha a földnek az elektromos vezető

¹⁾ Steiner: On Earth-Currents and magnetic Variations.

²⁾ Nippoldt: Über das Wesen des Erdstromes 1911.

³⁾ L. Bezoldt: Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie und des Erdmagnetismus. (Braunschweig, 1906. 415 o.)

⁴⁾ The Norwegian Aurora polaris expedition 1902—1903.)

képessége szorozva a föld sugárral kis mennyiség), vagyis az Y mágneses erő-összetevő, tehát az $E \rightarrow D$ áramerősség $\frac{dY}{dt}$ -vel arányos. A Birkeland-féle felfogást támogatja, hogy Közép Európában a $Ny \rightarrow K$ áramerősség általában kisebb, mint az $E \rightarrow D$.

Birkeland az előbbi sémát kombinálja egy a pólus vidékén kifejlődő egyenes vonalú áramrendszerrel, mely szintén katódsugárzást hoz létre, mely 20° polus távolságban a föld azon pontján van a földhöz legközelebb, ahol két óra van éjfél után és ez az egyenes vonalú áram is párhuzamos az aequator síkjával. Ebből a kombinációból származó indukált áramnak a vektordiagrammja feltűnő hasonlatosságot mutat Weinstennek az észlelésekből levezetett vektordiagrammjaihoz.

Közelfekvő tehát az a gondolat, hogy ezek a Földben indukált áramok, melyek Schusternál és Birkelandnál szerepelnek, azonosak-e a mi földáramainkkal.

A Birkeland felfogása és egyszerű sémája szerint $40-50^\circ$ sark-magasságban az észak-déli áramnak a $\frac{dAY}{dt}$ -vel kellene arányosnak lennie.

Ezt, mint az előbb már láttuk, hosszú vezetésekre már kimutatták, ugyanezt óhajtánám én most rövid vezetésekre kimutatni.

Gockel¹⁾ már folytatott ezirányú kutatást, de nagyon kevés megfigyelési anyagot dolgozott fel (tortosai megfigyelések 1910 augusztus és december) mindössze két hónapot, de így is értékes eredményhez jutott. Értekezésében kifejti, hogy a földáramot, mint már régen sejtették, mágnesi elemek befolyásolják. Megvizsgálta a $D \rightarrow E$ komponensnek és a deklinációnak menetét, de nem találta meg a Batteli-féle identitást. A napi ingadozások jól mennek, de a görbe forduló pontján $1-3$ órai eltolódás van. Ellenben nagyon jó megegyezés adódik e földáram-komponens és a horizontális intenzitás $Ny \rightarrow K$, Y komponensnek időszerinti differenciál kvociensének menete közt. (Folytatjuk.) *Pataki Ferenc.*

Hazánk időjárása az elmúlt november hónapban.

November hónappal zárul az ősz s ha végignézzünk a három őszi hónapon, azt tapasztaljuk, hogy hőmérséklet dolgában egy közös vonás jellemzi mind a hármát, az t. i., hogy *mindhárom őszi hónap a rendesnél hűvösebb volt.* Szeptember másfél-két fokkal volt hűvösebb, október egy – másfél fokkal, november pedig mintegy fél fokkal van a rendes haviközép alatt. Az idei ősz hűvössége tehát kétségtelen. Gyakorlati szempontból tekintve, ez az

¹⁾ Gockel: Über den elektrischen Strom, Erde-Luft und seinen Zusammenhang mit den Erdströmen und den Schwankungen des Erdmagnetischen Feldes. (Terrestrial Magnetism. and Atmospheric Electricity 1912.)

1914. év, november hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hánydikán ?	min.	hánydikán ?	havi közép (0—10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma
Budapest	129	2·8	— 0·9	14·0	5.	— 7·2	23·27	7·8	7	— 37	3
Tarcsal	128	3·2	— 0·4	15·3	4.	— 6·2	24.	6·5	9	— 24	4
Ungvár	132	3·0	— 0·8	15·0	1.	— 9·8	24.	4·8	8	— 52	6
Debreczen	130	2·4	— 1·0	15·6	1.	— 8·4	28.	6·5	6	— 40	4
Turkeve	88	3·0	— 0·9	15·2	1.	— 7·8	28.	6·9	13	— 30	4
Kecskemét (Miklóstelep)	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	89	3·6	— 0·7	15·2	1., 4	— 6·9	28.	7·5	8	— 32	8
Csálla (szőlőtelep)	107	4·0	—	17·2	2.	— 5·8	23.	7·8	24	— 19	10
Temesvár	92	4·2	— 0·2	18·7	2.	— 4·0	23.	7·7	20	— 30	10
Nagybecskerek	80	3·9	— 0·6	16·4	5.	— 3·4	25.	7·2	24	— 20	9
Németbóly	252	2·9	—	13·4	5.	— 6·8	28.	6·9	21	—	3
Zagreb	163	5·0	— 0·6	17·1	4.	— 2·8	28.	8·1	36	— 35	9
Fiume	5	9·4	—	17·8	2.	— 0·9	27.	6·0	71	— 107	9
Csáktornya	165	3·2	— 0·8	17·2	3.	— 9·4	27.	6·4	44	— 27	9
Tapolcza	120	3·7	—	15·0	2.	— 5·2	24.	7·0	24	— 27	10
Herény	227	3·1	— 0·7	13·6	4.	— 7·5	27.	7·9	29	— 20	9
Ógyalla	119	3·4	— 0·2	14·8	5.	— 9·7	23.	8·1	7	— 37	6
Pozsony	193	3·3	— 0·3	14·2	5.	— 5·9	23.	7·6	16	— 29	5
Ószéplak	205	3·9	— 0·3	17·0	1.	— 9·1	23.	—	16	— 24	7
Losoncz	191	2·4	—	15·2	5.	— 11·8	24.	7·7	14	— 33	7
Liptóújvár	646	— 0·6	—	15·4	1.	— 15·1	24.	6·6	19	— 24	5
Aknasugatag	495	1·1	— 1·5	13·6	1.	— 13·4	24.	5·6	19	— 28	6
Görgényzentimre	428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolozsvár	363	1·5	— 1·0	12·6	1.	— 9·8	24.	6·7	3	— 29	2
Botfalu	505	0·6	— 1·5	12·6	4.	— 10·0	25·27	6·5	1	— 33	2
Nagyszeben	419	1·9	— 1·3	13·6	2.	— 10·4	28.	7·1	2	— 34	2
Lupény	641	1·5	—	11·4	12.	— 9·4	28.	6·1	11	—	5
Magaslati állomások :											
Babiagóra	1616	— 3·5	—	9·2	1.	— 13·5	21.	5·9	64	—	10
Bánffytelep	1256	+ 1·3	—	12·2	1.	— 10·4	24.	6·4	31	— 7	—
Keresztényhavas	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	Okt. 28—nov. 1.		2—6.		7—11.		12—16.		17—21.		22—26.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	10·4	—	9·6	—	6·9	—	3·3	—	0·7	—	— 2·3	—
Budapest	11·6	+ 4·2	9·1	+ 3·1	6·6	+ 1·0	4·5	+ 0·4	2·1	— 0·8	— 2·0	— 4·5
Nagyszeben	9·1	+ 2·2	4·7	— 0·1	4·2	— 0·1	4·3	+ 1·5	2·0	+ 0·2	— 3·5	— 2·4



egyszerű tény még hátrányosabban minősül, mert ha a hűvösség a tél felé erősbül, úgy ez többé-kevésbé természetes eloszlás, amelyhez a gazdasági élet számos megnyilvánulása is szinte természetesen hozzá igazodik. De hogy az aránylagos hőhiány az ősz első hónapjában legyen a legnagyobb és ettől kezdve kisebbedjék, az éppen az ellenkezője annak, amire gazdasági érdekeink elő lehetnek készülve. Szeptemberben ugyanis nemcsak a szőlő és egyéb gyümölcs érése igényel még kiadós meleget, úgy, hogy az elmaradó meleg következtében beálló cukorhiány a gyümölcsökben mint szenvedett kár fix összeggel illeszthető bele a gazdasági egyenlegbe, hanem megsínyli a meleghiányt az érő tengeri, de még a földben és föld alatt, jó beérésük előnyös időjárási feltételeit váró répa és burgonya is. Az ősz szolgáltatja a második aratást s miként az elsőnek sikere, úgy a másodiké is azon fordul meg, hogy jut-e a Naptól elegendő éltetadó energia.

Csapadék dolgában az idei ősznek egyes hónapjai inkább kompenzálták egymást. Középuitt áll az október az északi felvidéken és a Dunántúl, bár határozottan száraz jelleggel, de a Nagyalföldön egészben véve kielégítő s Erdélyben a kelleténél valamivel több csapadékkal. Ehhez az egyben-másban mégis normális csapadékú hónaphoz csatlakozik egyfelől a túlesős szeptember és másfelől a túlszáraz november. Mindahárom hónap együttvéve csapadék dolgában nagyjából normális őszt ad. Érdekeinknek azonban a nedvesség kompenzációja sem kedvezett. Jobban jártunk volna, ha az amúgy is hűvös szeptemberben legalább is annyival kevesebb eső esett volna, mint amennyivel több esett a normálisnál. S viszont jobb lett volna, ha a szeptemberi esőbőség novemberre maradt volna, amikor mint téli nedvesség a talajban feltárolódva határozott gazdasági tartaléktókkét jelenthetett volna. Szóval az idei őszi csapadéknak időbeli eloszlása is élénk példa arra, hogy egy normálisan nedves évszaknak mily különböző, sőt mily ellentétes lehet a gazdasági értéke.

Átlérve ezek után magának az *elmúlt novembernek időjárási méltatására*, az idő járása szempontjából két élesen elhatárolható félhónapot különböztethetünk meg. November első fele nemcsak viszonylag, de absolute is enyhének mondható, amiről az első öt napon beállott havi maximális hőmérsékletek is tanuskodnak. Ebben a félhónapban még borult ég mellett is nemcsak a nappali felmelegedés volt kielégítő, de az éjszakai lehülés is még messze járt a fagyponttól. Az utóbbi csak november 14.-én állott be, amikor az egész Alföldön, a Dunántúl, sőt az északi vidékek déli előhegyein is beállott a novemberi első fagy. Ezután egy 5—6 napos szünet következett a fagyban, mire 20.-án a fagy megállandósult a hónap végéig. Ekkor már nemcsak éjjel fagyott, hanem a huszas napok közepén több nap egymásután nappal sem emelkedett a hőmérő higánya a fagypont fölé. Hogy ekkor és az ezután következő napokon micsoda imponáló értékeket ért el a hideg, arról *táblázatunk* tanuskodik.

A csapadék három részre bontja a hónapot. Az első tized lényegtelen kivételektől eltekintve, teljesen száraznak mondható. Hasonlót kell mondanunk november utolsó tíz napjáról is, de mégis azzal a megszorítással, hogy 25.-ig az ország néhány vidékén volt valamelyes csapadék. A nagy hideg beálltával azonban a harmadik harmadban is megszűnt a csapadék. A határozottan csapadékos jellegű második tizednek közepén esett legsűrűbben és aránylag legerősebben, mert hiszen 20—30 milliméternyi 24-órás csapadék-mennyiségek még ekkor is az igen ritka kivételek közé tartoztak.

Összefoglalva az elmúlt november időjárása: 10 enyhe hőmérsékletű száraz nap, azután 10 hanyatló hőmérsékletű nedves nap és 10 keményen hideg, többnyire száraz nap.

Az itt előadottak azonban csak az Alföldekre, Dunántúlra és részben az északi és északkeleti hegyvidékre vonatkoznak, Erdélyre ellenben már nem állnak. Ezen az országrészen egészen elűtő volt az idő menete. Így nevezetesen csakis a centrális medencefenék tájain uralkodott a hónap első felében valamennyire enyhe időjárás, míg ugyanekkor a medencének felmagasodó oldalain a hőmérséklet legalább éjjel többnyire a fagypontra alá süllyedt. Csapadék tekintetéből sem domborodik ki Erdélyben a hónap középső harmada, miként az ország egyéb részeiben, mert Erdélyben úgyszólván teljes volt a szárazság az egész hónap alatt.

A novemberi időjárás ködös, felhős, borús sajátosságát eléggé szemléltetően tünteti fel táblázatunk megfelelő rovata.

Az elmúlt november havi csapadéknak mennyiségi eloszlása dolgában mindenekelőtt megállapítandó a hónap száraz jellege az egész országban. Sehol semmi vidéken nem jött meg a sokévi átlag szerint kijáró mennyiség, sőt a legtöbb táj ettől igen messze elmaradt.

Nem egy szűkebb vidéke van az országnak, ahol egyáltalán nem esett. A 10 milliméteren aluli mennyiség pedig óriási területeket foglal el a térképen. Ehhez tartozik mindenekelőtt jóformán egész Erdély, azután a két Alföldből és a Dunántúlból egy hatalmas körnek a területe, melynek középpontja Budapest. A Balaton körül és innen a tenger felé elég gyorsan emelkednek az értékek a 25 milliméteren is túl, hasonlóképpen Bács vármegye táján, de már a Tisza egész balpartja — beleértve a Bihari és Krassói hegyeket is — többnyire nem emelkedik érdemlegesen a 10 milliméter fölé.

Az északi felvidéken is csak legfelül, Árva táján mutat a novemberi csapadék valamelyes emelkedést, egyébként a Kárpátok egész övén kevés, 10 és 25 milliméter között volt a csapadék.

Összefoglalva az elmondottakat, az elmúlt november időjárását a hónap elején feltűnő enyhesség, a hónap végén szokatlan hideg és egészben szárazság jellemzi.

Sávoly Ferenc dr.

IRODALOM.

W. N. Shaw: Upper-Air Calculus and the British Soundings during the International Week (May 5—10) 1913. Journ. Scott. Meteor. Soc. Vol. XVI. No. XXX. 1913.

W. N. Shaw: Principia Atmospherica: a Study of the Circulation of the Atmosphere.

Proc. Roy. Soc. Edingburgh Vol. XXXIV. Part I. No. 9.

Az első értekezés az egy-ugyanazon nibeauban fellépő nyomáskülönbségek változására a magassággal általános képletet vezet le és e képlet tagolásával két tapasztalati törvény igazolását adja.

Ha két hely között, melyek ugyanazon magasságban vannak, a nyomás- és hőmérsékletkülönbség Δp és $\Delta \theta$, a nyomás és a hőmérséklet p és θ , akkor dh emelkedésre a nyomáskülönbség változására a következő képlet adódik:

$$\frac{d\Delta p}{dh} = \frac{g}{R} \frac{p}{\theta} \left(\frac{\Delta \theta}{\theta} - \frac{\Delta p}{p} \right) \dots \dots \dots 1)$$

ahol g a nehézségi gyorsulás, R a gázállandó. Számértékeket helyettesítve

$$\frac{d\Delta p}{dh} = 0.0342 \frac{p}{\theta} \left(\frac{\Delta \theta}{\theta} - \frac{\Delta p}{p} \right)$$

a nyomáskülönbség változása millibarban 1 méter emelkedésre.

E képlet megmagyarázza 1. azt a tapasztalati tényt, hogy a nyomáskülönbség a Föld felszínén ugyanolyan rendű, mint 9 km. magasságban, tehát főképp a 9 km. magasságban fellépő nyomáskülönbségek szabják meg a nyomáskülönbségeket a Föld felszínén; 2. magyarázatát adja annak, hogy a sztratoszférában a szélesebbség a magassággal fogy.

A felsőbb légrétegek kutatása ugyanis arra az eredményre vezetett, hogy a magas nyomású terület a troposzférában melegebb, a sztratoszférában hidegebb, mint az alacsony nyomású terület. A troposzférában tehát Δp és $\Delta \theta$ egyező előjelűek, a sztratoszférában ellenkező előjelűek. Az előbbi képlet szerint tehát a $\frac{p}{\theta}$ és a $\frac{\Delta \theta}{\theta} - \frac{\Delta p}{p}$ tényezőt tekintetbe véve, a nyomáskülönbség változása a magassággal a troposzférában kicsiny, a sztratoszférában nagy.

Eszerint a nyomáskülönbség a sztratoszférában (felülről lefelé haladva) folyton nő és a sztratoszféra alsó határán eléri maximumát s innen csekély változásokkal a Föld felszínéig állandó marad.

A 2. tapasztalati eredmény elméleti igazolására *Shaw* arra az általános tapasztalatra hivatkozik, hogy a felsőbb rétegekben, ahol a surlódás kicsiny, a szél iránya meglehetősen közelítéssel az izobárok irányával egybeesik és nagyságát a

$$V = \frac{\gamma}{2 \omega \rho \sin \lambda}$$

képlet határozza meg, ahol γ az egységnyi távolságra (ugyanazon nibeauban) eső nyomáskülönbség (nyomási gradiens), ω a Föld forgási szögsebessége, ρ a levegő sűrűsége és λ a sarkmagasság.

Ha itt $\gamma = \frac{\Delta p}{L}$ (L az a távolság, melyen a nyomáskülönbség Δp)

és $\rho = \frac{p}{R\theta}$ értékeket helyettesítjük, nyerjük a szélsébségre

$V = A \frac{\theta}{p} \Delta p$ kifejezést, hol $A = \frac{R}{L 2\omega \sin \lambda}$; a szélsébség változására 1 km., magasságváltozásra (fennebbi 1) egyenlet felhasználásával)

$$\frac{1}{V} \frac{dV}{dh} = \frac{1}{\theta} \left(\frac{d\theta}{dh} + 34.2 \frac{\Delta\theta/\theta}{\Delta p/p} \right)$$

A sztratoszférában $\frac{d\theta}{dh} = 0$ és $\frac{\Delta\theta/\theta}{\Delta p/p}$ negatív, tehát V a sztra-

toszférában fogy.

Az 1. képletnek ellenőrzése a felső rétegekben észlelt adatokkal (1913 május 5–10. időben) azt mutatja, hogy a számított és észlelt nyomáskülönbségek egyező menetet mutatnak, a számított nyomáskülönbségek azonban kisebbek az észlelteknél.

Az értekezés utolsó részében *Shaw* arra a különös jelenségre utal, hogy — az adatok szerint — a sztratoszféra és troposzféra határán a magas és alacsony nyomású területen a nyomáskülönbség és hőmérsékletkülönbség az adiabatikus változást jellemző $\frac{\Delta\theta}{\theta} = 0.29 \frac{\Delta p}{p}$ összefüggésnek felel meg. E határfelület alatt (a troposzférában) a levegő melegebb, felette (a sztratoszférában) hidegebb, mintha adiabatikusan jutott volna egyik helyről a másikra. E jelenség a troposzférát illetőleg lefelé tartó konvektív áramokkal, a sztratoszférára vonatkozólag pedig a határfelület feldudorodásával járó lehülésekkel volna talán magyarázható.

* * *

Shaw második értekezése a dinamikai meteorológia alapelveit és az ezekből folyó következtetéseket tárgyalja, melyek tapasztalati adatokkal ellenőrizhetők. A tárgyalt anyagot axiómákba (indukció útján nyert alaptörvények), lemmákba vagy postulatumokba (megfigyelési adatok bizonyos csoportjai) és propozíciókba (oly következtetések, melyek tapasztalati adatokkal igazolhatók) taglalva, vizsgálja. Az axiómák: a szél irányának és sebességének összefüggése a magasabb légrétegekben a nyomáseloszlással, az ideális gázokra érvényes Boyle-Gay-Lussac törvény alkalmazhatósága a levegőre, a konvekciós vertikális áramlás keletkezése és a troposzférára való

korlátozása, a levegőben foglalt vízpárák lecsapódásának feltétele. A lemmák vagy postulatumok: a magas és alacsony légnyomású területeken egy vertikális mentén a hőmérsékleteloszlás (a magas légnyomású területen a sztratoszféra hidegebb, a troposzféra melegebb, mint az alacsony légnyomású területen), a légáramlás az északi félgömbön a téli félévben 4 és 8 km. között. Propozíciók: a légmozgások fenmaradása feltételének megvizsgálása, a nyomáskülönbség és a szélerősség változása a magassággal, egy pilotballonnal nyert szélirány és szélesebbségadatokból a hőmérséklet és nyomáseloszlás megállapítása különböző magasságokban, az általános légnyomás az északi félgömbön.

A propozíciók egy része az előbbi értekezésben beható tárgyalásban részesült.

A légáramlások megmaradási feltételének vizsgálatából — egyszerű áramlási rendszerek esetében — szerző arra az eredményre jut, hogy ezek általában magukban hordják már a megváltozásukat előmozdító feltételeket. Délről észak felé az izobárok mentén surlódás nélkül történő áramlás fenmaradása a magasabb rétegekben keletről nyugatra tartó akkora áramlás feltételezését teszi szükségessé az alsó rétegekben, mely ellenkezik a tapasztalattal. E nehézség elkerülhető, ha a sémába lefelé tartó vertikális áramokat vezetünk be. Még mesterkétebb és a valóságban bizonyára még kevésbé állandó rendszerre vezet egy északról dél felé történő áramlás megmaradásának feltétele. Szerző a továbbiakban egy módszert mutat be, melylyel egy helyen felbocsátott pilotballon útjából nyert szélesebbség és szélirány adatokkal a hőmérséklet és nyomás eloszlását az illető hely környezetében meg lehet állapítani. A módszer abban áll, hogy a szélirány és sebességadatok a nyomásgradiens nagyságát és irányát megadják a $V = \frac{\gamma}{2\omega q \sin \lambda}$ (1. előbbi értekezést) képlet segítségével a különböző szintekben és az így nyert nyomáskülönbség (gradiens) változása a magassággal az 1.) képlet (1. előbbi referatutumot) segítségével (ahol Δp , $\frac{d \Delta p}{d h}$ p és θ ismeretesek) a $\Delta \theta$ ismeretéhez vezet. A legközelebbi izotherma és izobár távolságát az észlelő helytől $\frac{I}{\Delta \theta}$ és $\frac{I}{\Delta p}$ adja. Δp $\Delta \theta$ két egymásra merőleges irányban határozatnak meg ugyan-ezen irányokba eső szélesebbségösszetevőkből.

A januáriusi légnyomáseloszlást és légáramlást az északi félgömbön lenn, a Föld felszínén és 4.000 m. magasságban (Teisserenc de Bort) a sarkvidékekről áramló hideg levegővel magyarázza szerző. Szerinte ez az áramlás alakítja át az eredetileg a parallel körök mentén haladó izobárokat a pólust körülbelül nyolcához (8) hasonló alakban körülvevő görbéké, légnyomásmaximummal a szárazföldek felett lenn a földszinten és a tenger felett 4.000 m. magasságban.

Dr. Steiner Lajos.



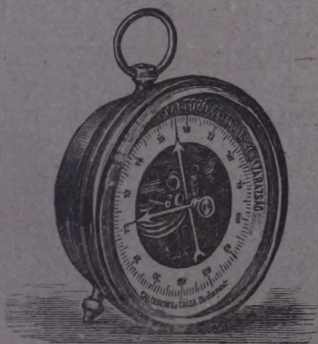
Az Időjárás 1898. — 1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen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

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 1¹/₄ nyomtatott ívnyi tartalommal.

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 mutatványszámot 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.

A Házinyultenyésztők Országos Szövetsége

Budapest, Csillaghegy.

A tél beálltával kéri tagjait és a tenyésztőket, hogy kidolgozott vagy szárított nyulgereznákat a hadban álló katonáinknak való ajándékozás céljából küldje a fenti címre.

Azt hisszük, minden tenyésztő hozzá fog járulni küldeményével ahhoz, hogy harcoló fiaink és testvéreink szenvedéseit enyhítsük.

Az adományokat a szövetség hivatalos lapjában, a Házinyultenyésztés és Értékesítés-ben köszönettel fogja nyugtatni.



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.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. FEBRUÁRIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A klíma hatása az emberre.

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján. *Pataki Ferenc*től.

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

Bibliographia Meteorologica: I. Természettudományi Évkönyv I—II. 1874—1875/6; II. Természettudományi Füzetek I—XXXVIII. 1877—1913.

Apró közlemények: Meteor. — Jégeső télen. — Nyáriás zivatar. — Zivatar a télben. — Nyáriás időjárás a télben. — Kiegészítés. — Katasztrófális földrengés. — Az égboltozat éjjeli világítása. — Mi lesz a csillagokból kisugárzó energiával? — Zivatar télen.



KLISÉKET

IRODALMI-MŰVEK ÁRJEGYZÉKEK

ÉS

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZÍT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPESZETI és CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEL

TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

A klíma hatása az emberre.*)

Alkalmam nyílt, hogy rövid egymásutánban a Föld megiehetősen szélsőséges klímáit megismerjem, nevezetesen Samoa sziget (13^o déli szélesség) tropusi klímáját az 1908—1911-re terjedő 2¹/₂ év alatt és a Spitzbergák (79^o északi szélesség) poláris klímáját 1912—1913-ban 1¹/₄ éven át.

A legtöbb klímaleírást, még a *Hann* Klímatológiájában idézett egyébként kitűnő leírásokat is, esetleges mellékkörülmények befolyásolhatják, amelyek a klímát kellemesnek avagy kellemetlennek tüntetik fel, jóllehet önmagukban semmi közük a klímához. Mindenekelőtt az élelmezés az, amely hozzájárul ahhoz, hogy milyenek ítéljük a klímát. Az újabb sarki expedícióknál például, tekintettel a rettegett skorbut-betegségekre, az élelmezés többnyire bőséges és jó. Szélességeink alatt egy emberre naponként 1¹/₂ kg. élelmiszert számítunk, a sarkvidékeken ellenben 3—4 kg.-ot! Ehhez járul, hogy hús, halak, burgonya, tojás stb. fagyottan tartathatók el, legalább is az egész télen keresztül. Bőséges és változatos élelmezés bizonyára szükséges**), ha a skorbutot ki akarjuk kerülni, de ép oly kétségtelenül kellemes is és könnyen optimisztikus véleményre vezethet.

Ha például a Spitzbergákat egész komolyan üdülő helyként javasolják, az bizonyára túlhajtás, amely az utazásokkal egybekötött ilyen mellékkörülményekben leli magyarázatát.

Az ellenkező túlzásba esik a *tropusi* klíma legtöbb leírója. Hivatalnokok, kereskedők és ültetvényesek a tropusi gyarmatokon

*) *Dr. Kurt Wegener*, Strassburg: Über die Wirkung des Klimas auf den Menschen. Meteorologische Zeitschrift, 31. köt., 1914. évf. 3. füzet.

**) Tudományos expedíciók veszteségei ennek megfelelően nagy átlagban kicsinyek; annál nagyobbak a rosszul felszerelt bálnahalászokéi. Így a Spitzbergák utolsó 6 évi krónikája jelenti, hogy a hat, nyolc halász közül, akik a Spitzbergákon évente áttelelnek, 1907/08-ban az északkeleti vidéken négy ember halt meg; három skorbutban, a negyedik dél felé irányuló menekülési kísérlete közben; 1911-ben ismét meghalt skorbutban egy halász a Wijde öbölben; társa szintén már betegen az Advent öbölben lévő szénbánya orvosához menekült. A skorbutot fiziológiailag úgy magyarázzák, hogy a Na Cl (konyhasó), a praizervekben megnövekedett mézskiválasztást von maga után a vizeletben s hogy a gyakran bőven használt húskonzervek ezenkívül mézszben szegények. *V. Wenát* szerint kloridok helyett alkália-vegyületek szükségesek adni növényi sókkal, hogy a túlságos mézskiválasztást megszüntessük.



valamennyien többé-kevésbé a hazai otthontól függnék. Otthoni feletteseik viszont legfeljebb tájékozódás avagy szórakozás céljából utaznak ki a gyarmatokra, ritkán származnak azonban a gyarmatokról és így nem érezhetik át komolyan az ottani európaiak helyzetét. Ezért tárgyilagos okok helyett, amelyek otthon érthetetlenek volnának, a lázkeltő Mongrov-mocsarakat, tájfunokat, állandó trópusi hőséget stb. kell okolniok. A sarkvidékekkel ellentétben az európainak a trópusokban élelmezési nehézségei is vannak; többnyire konzervekre van utalva, amelyek drágák és huzamosabb időre kevésbé kaphatók. Ez a körülmény s az az érzés, hogy az európai ember távoli hazájában értelmetlen kritikának van kiszolgáltatva, eredményezi, hogy a trópusok klímáját sokkal drasztikusabban szokták leírni, mint az a tiszta tudományos megismerés érdekében lenne.

Közös vonása a sarkvidéken tartózkodásnak a trópusokon való tartózkodással az ember fokozottabb egyedülléte kísérő jelenségeivel egyetemben. Dicséret és ócsárlás s a kartársak kényszere többé-kevésbé elesik. Ennek elsősorban megkönnyebbült fellelegzés a következménye, majd azonban a legtöbb egyénnél az önteltség kisebb-nagyobb mértékű megnövekedése s a dolgoknak sorukra engedése, amely gyakran a mivel sem törődéssé fokozódik s német gyarmati nyelven a »verkanakern« szóval illetetik. »Kanaka« avagy tisztább formájában »tanata« (kiejtve: tangáta) samoan nyelvű embert, azaz benszülöttet jelent. Együttal, mivel hiányzik a dicséret és ócsárlás állandó gondja, a munkára való ösztönzés is hiányzik, közömbösség áll be: az ember kezd a munka céljában kételkedni.

A magányosság klímája pszichológiai természetű, a világnak majdnem minden részén megfigyelhető s a világ minden meteorológiai klímájával kombinálható. Hatása annál inkább érezhető, mentől társasabb természetű az egyén.

Míndezekeket a befolyásokat azonban klimatológiai fejtegetéseknél nem kellene egybevetni a meteorológiai tényezők hatásával, hanem azok mellett kellene csupán tárgyalni ezeket.

Egy bizonyos *klíma* képzete azokhoz a fiziológiai hatásokhoz kapcsolódik, amelyeket az időjárás a Föld különböző helyein a növény- és állatvilágra s mindenekelőtt az emberre gyakorol. Ép ezeket az utóbb említett fiziológiai folyamatokat azonban a meteorológiában eddig alig méltatták, a következőkben az idevágó főbb jelenségekről lesz röviden szó.

A Nap obszervatóriumunkon (a *Zeppelin-Hergesell*-féle sarki expedíció) a Spitzbergákon 1912. okt. 20.-án tűnt el és 1913. februárius 21.-én jelent meg ismét először. A téli éjszaka tehát teljes négy hónapig tartott, ami alatt rendkívül rossz időjárás uralkodott. Ez az időszak fiziológiailag nagyon erős befolyást gyakorolt, ami különösen a két segéden volt jól megfigyelhető. A mérsékelt munka, bőséges alvás és evés mellett az ősz folyamán mindkettő jól meghízott, a téli éjszaka folyamán pedig jóllehet a külső életviszo-

nyokban mi sem változott meg hátrányukra, teljesen lesóványodtak. Amint a világosság visszatért, úgy hogy az arcokat napfény-nél fel lehetett ismerni, mindketten zöldessárgák és epések voltak. A két segéd az éjszaka vége felé csak nagy fáradtsággal volt rávehető, hogy apró kötelességeiket teljesítsék, ingerlékenyek és gyakran rossz kedvűek voltak. *Robitzsch* úron, társamon s e sorok íróján is gyakran vett erőt nyomott hangulat és bágyadság. Téli szállásunkon a személyzet mindenestre rendkívül kicsiny volt (4 ember); rossz volt a világításunk is (tisztítatlan, vöröses zavaros, orosz égő *paraffin*), végre nem volt elegendő foglalkozásunk s az is elkedvetlenített, hogy a kötött ballonfelszállásokhoz nagyon szűkösen volt ballonanyagunk.

A Nap megjelenése után a segítők ismét kövéredni kezdtek, ami egyenletesen fokozódott. A kövéredést és lesóványodást illetőleg ugyanezt a megfigyelést tehetjük két norvég halászon, akik közelünkben teleltek s akikkel alkalomadtán találkoztunk. A zsírlerakódás és elhasználás tehát egészen analog folyt le, mint a fókáknál és rénszarvasoknál. Ezért lehetségesnek tartom, hogy a sarki állatok zsírlerakódásában nem kizárólagos leszármazási vagy alkalmazkodási jelenséget, hanem részben a fény, illetőleg a homály és a klíma közvetlen fiziológiai hatását kell látnunk. A folyamat erősen meggyengült formában már a mérsékelt szélességek alatt is fellép.

A zsírképződésnek megfelelően folyt le egyébként a vajelhasználás is. Az ősz folyamán ugyanis ez annyira fokozódott, hogy készleteink erősen megfogytak és közkívánatra az adagoláshoz kellett folyamodnunk. Télen viszont úgy megcsappant a fogyasztás, hogy az adagolást ismét meg lehetett szüntetnünk. Tavasszal a fogyasztás ismét megnövekedett. A zsír tehát a napfénynél túlnyomórésztben mint zsírkészlet a testben lerakódott s a sötétség beálltával ismét elhasználódott. Az epe, amely a zsír megemésztéséhez nélkülözhetetlen, a sötét időszak folyamán felmondja a szolgálatot; a táplálékzsírfelvétel a testre nézve egyre inkább lehetetlenné válik s a test saját zsírkészletére utaltatik. Az agy, illetőleg az idegrendszer és az epe közti kölcsönhatások eddigelé fiziológiailag meglehetősen kevésbé ismertek azon a tényen kívül, hogy ilyenmű összefüggés meglehetősen erős mértékben tényleg van. Ezért azt sem mondhatjuk, hogy az epe patológikus jelenségei elsődleges vagy másodlagos jelenségeknek tekintendők-e és hogy talán a hosszú éj folyamán fellépő pszichológiai folyamatok, azaz fiziológiai folyamatok az agyban és az idegrendszerben a végső ok.*) Bármiképp álljon is a dolog, a sajátos ingerlékenység és civódási hajlam, amit újabbban néhány német expedíciónál, sajnos, nagyon is láthattunk, mindenestre kölcsönhatásban van az epe működésének szünetelésével s a sötétség eredménye. A hajlandóság belső zavarokra, az emlí-

*) Lovaknál, amelyek szénbányákban dolgoznak, állítólag nem mutatkozik lesóványodás. A lovakat azonban mindig ugyanazon az útdarabon használják, úgy, hogy a homály, amelyben botorkálnak, minden idegzatást nélkülöz.

tett patológiai jelenségekkel, minden sarki expedíciónál meg volt, csakhogy azt, amit ma itt-ott civakodásnak mondanak s ami a vezetőt kompromittálja, a siker és az önfegyelmzés idején mindig fegyelmzetlenségnek tekintették s ezért mindenki mint megszágyenítőt kerülte azt.

Zuntz és Löwy szerint (»Physiologie des Menschen«, 547. old.; Ellenberger és Scheunert) egy ember ürülékének súlya a mérsékelt égövben napi átlagban 100–200 gramm, azaz kereken $\frac{1}{7}$ – $\frac{1}{8}$ -a a táplálékfelvételnek. A négy ember ürülékprodukcója téli szállásunkon méréseink szerint az évben kereken 700 kg., avagy napi átlagban kereken 400–500 g. egyénenkint és naponkint. Ha azonban tekintethe vesszük, hogy a táplálékfelvétel is több mint kétszer akkora volt (3–4 kg. $1\frac{1}{2}$ kg.-al szemben), mint a mérsékelt szélességek alatt, úgy arra az eredményre jutunk, hogy a sarkvidéken naponként 3 kg. alakult át a testben a mérsékelt szélességek 1 kg.-jával szemben az ürülékprodukciónak levonása után! A bőségesebb táplálkozás tehát láthatólag nem luxus a sarkvidéken, hanem fiziológiai, illetőleg klimatikus okokból szükséges dolog, a testi egyensúly fenntartása céljából.

Az 1913. év februáriusának végével kénytelen voltam a Spitzbergákban szerencsétlenül járt Schröder–Stranz expedíció javára¹⁾ három emberrel szánútra kelní a Wijde-öböl felé, amely 320 km. úthossz mellett 26 napig tartott. Ez idő alatt 200 kg. kondenzált élelem és útközben lőtt 4 rénszarvas (140 kg. húserték) fogyasztott el; az élelemfogyasztás tehát átlagban 3 kg.-ot tett egyénenkint és naponkint, azonban távrolól sem volt elegendő, hogy a test kellő erőben maradjon. Mindenesetre a szánkót kuttyák hiányában magunknak kellett húznunk, a főzésnél is vándorfára voltunk utalva, mert az említett paraffin a hidegben megmerevedett és nem égett, vándorfát pedig a felettébb mély új hó miatt gyakran nem találhattunk. Az élelmiszerek egy részét, a kakaot, zabdarát stb. elkészítetlenül kellett megennünk, ami azonban kétségkívül emésztetlenül hagyta el a testet. Mindamellott az élelmiszerehasználat, tekintettel a dezolatus állapotra, amelyben a négy szánutazó visszaérkezett, itt is meglehetősen nagyra kell tekintenünk ahhoz a testi hatáshoz képest, amelyet előidézett. Ha az erősebb élelmiszerehasználat a szánutazás után tekintetbe vesszük, az erőátalakítás avagy a vitalitás itt is kereken háromszoros a mérsékelt klímával szemben s az erősebb élelmiszerefogyasztás szükséges az erők állandóan nagyobb fokú elhasználása miatt. Az utóbbi azonban a mérsékelt klímával szemben csupán klimatológiailag okolható meg.

A nagy hiány a testi mérlegben a téli éjszaka végén talán azáltal válik érthetővé, hogy az erőelhasználás, amit klimatikus

¹⁾ A Payer és Weyprecht-féle, a Ferencz József földre irányuló nagy és sikeres expedíció kívül ez az egyetlen német expedíció, amely époly hosszú téli éjjelt élt át mint a mi kicsiny téli szállásunk. A 15 ember közül azonban, akik az expedícióban résztvettek, meghalt 8, míg 2 betegen tért vissza s az expedíció tulajdonképeni terve nem valósult meg.

befolyások idéznek elő, az éj folyamán is tart, holott a pótlás, különösen az epén mutatkozó patológiai jelenségek miatt, lassankint nehézségekbe ütközik. Ez a megbetegedés megint direkte, avagy indirekte a sötétséggel függhet össze. Az energiatranszport egyen súlya a testben a homály idején mindenestre teljesen meg van zavarva. Ha a testi állapotot a homály végén nézzük, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy csupán egy évi tartamú teljes és szakadatlan sötétség, fizikailag egyelőre ismeretlen okokból, az emberek jelentékeny százalékánál elegendő volna, hogy halált idézzen elő.

De a sarki nap állandó fénye is könnyen bajt okoz. Különösen májusban (április végétől a Nap az obszervatóriumon északon is a horizont felett maradt) szükséges volt a hálóhelyiségeket függönyökkel mesterségesen elsötétíteni, mert a tartós fény nem engedte meg a nyugodt álmot.

Kiséreljük meg már most, hogy a legfőbb klimatikus tényezőket tekintetbe vegyük, amelyek a test forgalmában vagy ami ugyanaz, az élettevékenységben, a vitalitásban a jelentékeny *ingadozásokat* létrehozzák.

A népszerű magyarázat, hogy az étvágy a hideg klímában nagyobb s a tropikus klímában kisebb, nem más mint frázis s csupán kevésbé világos kifejezése annak, hogy az energiaátalakulás a sarki klímában maximumot, a tropusiban pedig minimumot ér el és sokkal inkább szükséges, hogy annak a megfigyelt ténynek, hogy az energiafogyasztás a sarki klímában fokozottabb s a trópusi klímában mérsékelt, fizikai magyarázatát találjuk.

Első sorban a levegőhőmérséklet közvetlen hatására gondolhatnánk: alacsony hőmérsékletnek a test fokozottabb melegleadása lesz a következménye a bőrről történt hővesztés folytán, a magas hőmérsékletnek pedig csekélyebb mértékű hőleadás.

De éppen ennek a legközelebb eső folyamatnak csupán mérsékelt jelentőséget tulajdoníthatunk, mert hiszen a bőr melegleadásának ingadozásait célszerű ruházattal kompenzáljuk.

Mindenestre ezzel egyéb kiválasztások is a bőrön át és pedig nem kívánt módon szintén befolyásoltatnak. Így a bőr túlhajtott szellőzése a trópusokban láthatólag a bőr megnövekedett ingerlékenységét vonja maga után, holott a sarkvidékeken szükséges a szabadban — a hővesztésre való tekintettel — majdnem teljesen meggátolt bőrtevékenységet melegebb lakóhelyiségekben végbevitt annál bőségesebb szellőztetéssel kipótolni. Az említett szánutazás után e sorok írója, hogy jól érezze magát, lakásának csupán 10 fokos temperaturája dacára egy héten át csupán egy kimonoval ruházkodott. Az eszkimókról tudvalévő, hogy az összes ruházatuk lerakását hóházukban kellemesnek érzik.

Elteltekintve ezektől a mesterséges patológiai jelenségektől, a hőmérséklet behatásának a bőrre csupán csekély jelentőséget tulajdoníthatunk. Természetesen erős és gyors aperiodikus ingadozások, aminők a mérsékelt és magas szélességek alatt alkalomadtán fel-

lépnek, érezhetőkké válnak s épenígy az erős napi periodus is, de csak utolsó sorban, mert a ruházat a hőmérsékletváltozást nem tudja elég gyorsan követni.

A nagy hőmérsékleti változásokra ellenben, amelyeknek a test a megváltozott klímában ki van téve, csak nehezen állapítható meg közvetlen avagy maradandó befolyása a bőr melegleadását illetőleg, mihelyt megfelelő ruházattal kompenzáció következik be.

Nehezebbek a viszonyok a vízleadásnál, valamint annak kísérő jelenségeinél.

A testbe naponta bevitt mintegy 2800 gramm vízből (2000 g italok alakjában, a többi a szilárd ételekben) ismét kiválaszt naponta: a tüdő mintegy 320, a bőr 660 grammot, a vizeletben kiválik 1700, az ürülékben 120 gramm. Ha valamelyik szervben zavar áll be a vízváltásban, azt egy másik könnyen kompenzálhatja. Hosszabb idejű zavar a vízbefogadás és vízkiválasztás mérlegében s mint a klíma következménye gyakorlatilag tehát nem jó szóba.

A vízleadás azonban a tüdő és a bőr útján *elpárolgás* által következik be s ha minden további nélkül biztosan sikerül is a *víz mennyiség* variációit a tüdő és bőr transzportjában a vizelet és ürülék által kompenzálni, az elpárolgásnál elvont *melegmennyiségek*re nem látjuk a pótlás lehetőségét.

A bőr hővesztesége és az izzadságkiválasztás közt szoros kapcsolat van. A kiizzadt vízmennyiség ki nem elégitő hőveszteség mellett rövid időre rendkívül fokozódhat, megerőltetéseknel és magas levegőhőmérséklet mellett *Zuntz* és *Löwy* szerint (598. old., Metzner) egész 3200 grammig, megerőltető menetelésnél.

Mikor azonban *Zuntz* azt mondja (710. old.), hogy: »magasabb fokú külső hőmérséklet mellett vezetés és sugárzás által a hőleadás erősen megkisebbedhet, sőt egészen is megszünhet s akkor helyébe fokozott vízpárolgás lép, ami a forró égövi lakóknál a legfontosabb eszköz a test megóvására a túlhevüléstől«, ezt kiegészítőleg reá kell mutatnunk, hogy bár a trópusokban a test túlhevülésénél az izzadságkiválás automatásan fokozódik, az elpárolgott vízmennyiség azonban nem növekszik arányosan, mivel a levegő ugyanolyan telítettségi foknál, mint hidegebb szélességek alatt kevesebb vízgőzt tud befogadni. A sarkvidéken még a vízgőzzel teljesen telített levegő is csak mintegy 5 gramm vizet tartalmaz köbméterenkint. Ez a levegő aztán, mikor a meleg bőrt éri s ott mintegy 30^o-ra felmelegszik, onnan még mintegy 20 gramm vizet tud elvinni (egy köbméter levegőben) elpárolgás útján. A trópusokban ellenben a levegő mintegy 20 gramm vizet tartalmaz köbméterenkint s így csak még mintegy 5 grammot vehet fel, mert a bőrön már nem melegszik fel jelentékenyen és ezért relativ telítettségi foka többé nem száll le lényegesen.

A hiányos elpárolgásnak a bőrön valószínűleg még további patológiai következménye is van, nevezetesen: mivel a párolgás útjani lehűlés nem kielégítő, folyton erősebb izzadságkiválás áll be; a vizelet ennek folytán, a bőséges vízfelvétel dacára, csökken,

mivel a víz az izzadságban válik ki s úgy látszik, hogy ebben az abnormális állapotban végre sok egyénnél a *vese* szenved. A kísérlet, hogy víz vagy más folyadék bevitelével a testbe az elpárolgást növeljük, nem vezet célra, ellenben tanácsos a bőrt erősebben szellőztetni. A trópusi klímában észrevehetőleg csupán így védekezhetünk tartósabban a testnek túlhevülése ellen összes kísérő jelenségeivel együtt, aminők: az ingerlékenység, mely egyes esetekben a beszámíthatatlanságig és a dühöngésig fokozódik s így védekezhetünk egyuttal a vese zavarai ellen is. Ily értelemben kell nyilván *Zuntz* véleményét is felfognunk.

Mivel a bőr szellőztetése első sorban a ruházattól függ, az izzadságkiválás s a bőr lehülése is elpárolgás útján aránylag nagy mértékben tetszőlegesen szabályozható.

Másképp áll a dolog az elpárolgással a tüdőben.

»Bár a tüdők működése folytán beálló vízpárolgásnak a test hőkiadására ugyanolyan jelentősége van mint a bőr felszínén bekövetkező elpárolgásnak, a hőszabályozásban még sincs hasonló szerepe, mert a szükséglethez képest nem változtatható tetszőlegesen«. (*Zuntz*, 712. old.)

Ezek a szavak találoán jellemzik a tüdőben s másfelől a bőrön beálló vízpárolgás közötti nagy különbséget. Az elpárolgás a tüdőben mesterségesen nem kompenzálható, innen van klimatológiai nagy befolyása.

A melegvesztéshez, amely elpárolgással kapcsolatos, csatlakozik a vesztés, amely a belélegzett levegő felmelegítésével jár együtt. A belélegzett levegő a tüdőben eléri a vér hőmérsékletét ($36-38^{\circ}$) s egyben majdnem teljesen telítettik vízgőzzel. Mikor a testet elhagyja, mintegy 30 gramm gőzalakú vizet tartalmaz köbméterenkint. Szélességeink alatt a levegő a belélegzésnél köbméterenkint 5—10 gramm, a sarkvidéken 0—5 gramm, a trópusokban ellenben 20—25 gramm vizet tartalmaz. Egy köbméter belélegzett levegő tehát szélességeink alatt mintegy 20 gramm vizet vonhat el a testtől s ennek elpárolgotatása által a testet megfelelő hőkiadásra készíti, a sarkvidéken ez a vízmennyiség 25 grammra fokozódik, a trópusokban ellenben mintegy 5 grammra csökken. A trópusokban tehát sokkal mélyebb vagy gyorsabb lélegzés volna szükséges, hogy a mérsékelt klímából megszokott meleg és energialepcsőzetet (fokozatot) a tüdőben változatlanul megtarthassuk.

A pihenő ember egy nap (24 óra) folyamán 10 köbméternyi levegő-tömeget lélegzik be és ki.

A belélegzett levegőnek csupán 10^0 -nyi hőmérsékletkülönbségénél már a levegő felmelegedésére a tüdőben naponta 10×0.238 kg.-Kalaria = 2.38 kg. Kal. energiakülönbséget kapunk, ahol a levegő fajmelege 0.238 .

Ha -10^0 közepes hőmérsékletet veszünk fel a sarkvidéken és $+25^0$ -ot a trópusokban, úgy a melegleadásbeli különbség a tüdőben naponta:

Sarkvidék — forró égöv = $35 \times 2.4 = 80$ kg. Kalaria.

Ezenkívül a víz elpárolgatása által a tüdőben a sarkvidéken a belélegzett levegő egy köbméterében 25 gramm víz használatik el; tehát naponta mintegy 250 gramm, avagy $250 \times 540 = 135.000$ gramm Kal., avagy 135 kg. Kal. pro 1 nap; a trópikusokban ellenben ennek csak mintegy $\frac{1}{5}$ -e, azaz körülbelül 47 kg. Kal. Ennélfogva a nem szabályozható különbség a napi megleadásban, a tüdőben végbement *elpárolgás* folytán kitesz körülbelül:

Sarkvidék — forró égőv = $135 - 48 =$ körülbelül 100 kg. Kalória.

A tüdők működése folytán bekövetkező energialeadás eszerint — 10^0 középhőmérsékletnél naponta körülbelül 180 kg. Kalóriával látszik nagyobbak lenni, mint $+ 25^0$ -nál, anélkül, hogy itt kompenzáció vagy szabályozás lehetséges volna.

Azonban habár könnyű a lélegzési számot (percenként mintegy 51) megerőltetéseknel, mozgásnál stb. az oxigénfelvétel növelése céljából az említett szám többszörösére fokozni, de ez csupán átmenetileg sikerül s a tartós fokozás e szám sokszorosára lehetetlennek látszik.

Ehhez járul, hogy emelkedő levegőhőmérséklettel a test oxigén-szükséglete egyenesen alábbszáll, és pedig minden egy fok hőmérsékletemelkedésnél $\frac{1}{30}$ -al (említett forrás, 715. old.). A test oxigén-szükségletére való tekintetből tehát a lélegzés mélysége a trópikusokban egyenesen alábbszáll, ami a megleadást a tüdőben tovább csökkenti s a sarkvidékeken, ahol a megleadás a tüdőben anélkül is nagy, még fokozódik az a növekvő oxigén-szükséglet miatt.

Ezekben a körülményekben rejlik nyilván az oka, miért áll a forró égővi rövidlélegzéssel szemben kiválóan *szabad*, avagy mély lélegzetvétel a sarkvidékeken. De arra is felvilágosítást adnak, miért kell fokozódnia a tüdő összes energiaátalakításának a sarkvidékeken s miért kell csökkennie a trópikusokban.

Valószínűleg tehát a tüdőtevékenységben kell látnunk a vitalitás, az energiaátalakítás sajátos ingadozásainak egyik legfontosabb okát a különböző klímákban.

A tikkasztó meleg, azaz a vízgőzzel erősen telített meleg levegő, például hózivatarok előtt, a lélegzés nehezebbé válása, a test túlhevülése és fokozott ingerlékenység alakjában mérsékelt szélességek alatt is érezhető, sőt néha erősebben, mint ugyanez a légköri állapot a trópikusokban, mert az utóbbi állandóan tart s a test bizonyos mértékig hozzáigazodik.

Megfelelő ruházat s a bőr gazdag szellőztetése által kétség-telenül lehetséges nemcsak a bőr ugyanoly fokú hőleadását, mint a mérsékelt klímában, elpárolgatással és hőmérsékletvezetéssel elérni, hanem a csütörtököt mondó vízpárolgatást a tüdőben s annak hűtő hatását is bizonyos fokig kompenzálni. Azonban vízgőzfeszültség-ingadozásokat, sebességük és erősségük szerint, az itt elmondottak alapján, a test magatartásán egy és ugyanabban a klímában is megállapíthatunk.

Végül nem szabad megfeledkeznünk a tényleges elfáradásra vonatkozó vélemény okozta csalódásról sem. Sarkvidékeken, ahol nagy megerőltetéseknel is az izzadságképződést s a testhőmérséklet fokozását az alacsony levegőhőmérséklet s a fokozott elpárolgás a tüdőben akadályozza, a fáradtságról csak lassankint veszünk tudomást. A forró égőv alatt ellenben, ahol erős izzadságkiválás és rövid lélegzés egyénileg már a pihenő embernél is fellép, a tényleges elfáradásra vonatkozó ítéletünkben csalódunk. Mikor a tropus alatt végzett hosszabb gyaloglásomnál (25—30 kilométeres gyaloglás megfelelő életmód mellett túlságos megerőltetés nélkül lehetséges) erősen izzadni és ellankadni kezdtem, az egyetlen mód az időelőtti kimerülés megakadályozására a tempo lassítása volt. A Spitzbergán ellenben az izzadásnak és az ellankadásnak csupán az volt a következménye, hogy néhány ruhadarabot levetettünk. Hogy drasztikus kifejezést használjak, a sarki klímában csupán akkor érezzük fáradtságot, amikor vagy mivel az izmok összehúzódo képessége tényleg gyengül; a forró égőv alatt ellenben, mivel izzadunk s a lélegzet megrövidül s az utóbbi némely embernél már nyugodt fekvés közben bekövetkezik.

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján.

— 2. közlemény. —

A földáram és földmágnesség napi menetének összehasonlításához elsőrangú adatokkal szolgál a tortosai obszervatórium, mert ott 1910 óta egyvidejű megfigyeléseket végeznek.

Földáram-megfigyelés Tortosában a következő módon történik. Bizonyos távolságban a földben lehelyezik az elektródokat. Az elektródokat a föld felett vezető dróttal kötik össze. A két elektród között potenciálkülönbség lép fel: $V_1 - V$. A vezetőben létrejött áramot (I) két részre ágaztatják, a nagyobb része (i') a kis ellenállású (s) shunton, míg egy kis része (i) a másik részbe kapcsolt galvanomenteren halad keresztül. A galvanometer ellenállása g , míg a shunt és galvanometer által képzett elágazás ellenállása X , az ott fellépő potenciálkülönbség pedig Δv . Az egész vezető ellenállása: AL .

Az áramot azért kell shuntolni, mert a galvanometer érzékenysége igen nagy, t. i. 0.5μ Amp. ad 1 milliméteres kiütést; az áram menetét pedig fotografálják. Ha már most az egész áramot a galvanomenteren vezetnők keresztül, úgy a kép kimenne a fotografáló lemezből, Tortosában ezért az $E \rightarrow D$ áramnak csak $1/150$ -ed része, a $Ny \rightarrow K$ áramnak (miután itt az áram kisebb) pedig $1/20$ -ad része megy át a galvanomenteren.

A két polus közti potenciálkülönbség:

$$V_1 - V = J \cdot AL + JX$$

$$J = i + i' \quad ig = i' s$$

$$XJ = Av = ig = i' s$$

$$\frac{Av}{X} = \frac{Av}{g} + \frac{Av}{s}$$

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{g} + \frac{1}{s}$$

$$\begin{aligned} V_1 - V &= J(AL + X) = J\left(AL + \frac{gs}{g+s}\right) = \\ &= \left(i + i \frac{g}{s}\right) \left(AL + \frac{gs}{g+s}\right) = \\ &= i \frac{g+s}{s} \left(AL + \frac{gs}{g+s}\right) \end{aligned}$$



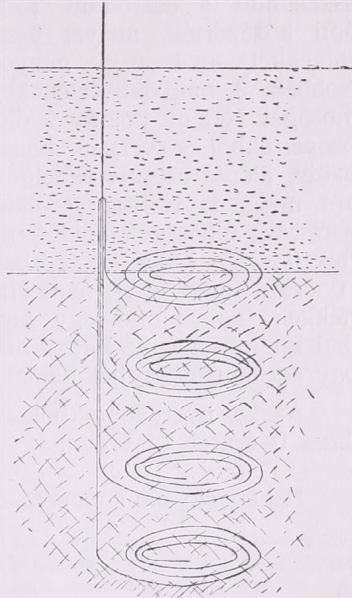
AL értéke 64–94 Ω között volt.

Rövid vonalon a földbe helyezett lemezekon végbemenő kémiai változások is elektromos áramot indítanak és a polarizáció is szerepet játszik, sőt az is lehet, hogy magának a lemezeknek a földbe tévése is módosítja az áramot. Ezt elkerülendő, Matteucci és Brander amalgámzott cinket cinkszulfátba helyeztek. Matteucci 7 méter távolságra helyezett el két ilyen lemezt és köztük potenciálkülönbség mutatkozott. Mások platinaelektrodot használtak s beföldelték vagy patakba helyezték. Vasfelfogót is használtak s különféle talajba helyezték s így 1 Volt potenciálkülönbséget kaptak. Az áramfelvevőtől származó elektromos indítóerő elkerülése végett fémlemez használtak, mely az illető fém sóoldatába merült. Burbank megállapította direkt az áram felvevő és a föld közt létrejövő elektromos indítóerőt s ezt meghatározta különböző hőmérsékletnél és nedveségnél. Vagy analizálva a földet, oly elektrodot használtak, mely nem polarizál s így nem jön létre potenciálkülönbség. Vagy identikus nehezen megtámadható fémet használtak, lehetőleg egyfajta talajba helyezve azokat.

Tortosában az elektrod anyaga galvanizált vas. Ebből négy pálcika halad egymással párhuzamosan a földbe. A pálcikák hossza különböző, a leghosszabb három méterig megy a földbe, a másik három már előbb fokozatosan megszűnik s mindegyiknek a vége a vízszintes irányban háromszorosan köralakúvá csavarodik össze.

Ennek az elektródnak körülbelül a felső harmada homok közt van átnedvesedés végett, a többi részét pedig agyagos föld veszi körül.

A földáram és lemezáram elválasztását itt úgy oldották meg, hogy a földáramfelfogó elektródok identikus fémből készültek, mely nehezen volt megtámadható és alakjuk teljesen egyforma volt, azonkívül mindegyiket ugyanazon földnem vette körül. Így ha a föld és a fémelektródok közt fel is lépne potenciálkülönbség, az mindkét oldalon ugyanakkora, de ellenkező irányú lenne s így egymást teljesen neutralizálnák. Ilyen elektród berendezéssel kiküszöbölték a polarizációt is. A hőmérséklet változásainak hatását kiküszöbölendő helyezték az elektródokat oly mélyen a földbe. Ezen elektródok által megfigyelt földáramot, illetve ennek napi változását óhajtom vonatkozásba hozni a földmágnesség napi változásával. Számításaimat úgy igyekszem elvégezni, hogy – miként azt Wein-



stein is a legjobbnak vélte — kiszámítom a deklináció, horizontális komponens, továbbá a $E \rightarrow D$ és $N_y \rightarrow K$ földáramokat és a négy évszak három-három hónapjára kapott értékeket összefoglalom s ezekből kiszámítom az évszakonkénti középértékeket.

Hogy minél több adatból nyerjem a középértéket, azért eleinte úgy terveztem, hogy három évi adatot, nevezetesen az 1910., 1911. és 1912. évit fogom feldolgozni. De 1911-ben új vezetőket helyeztek el és a lemezeket is folyton cserélgették, azért ez évre nincsenek teljesen megbízható adatok. A tortosai megfigyelések adatait az obszervatórium által havonként kiadott hivatalos jegyzékből¹⁾ vettem. Mint értekezésem legelején megemlítettem, Tortosában egyidejű megfigyelések történnek a földáramra és a földmágnesi erőre vonatkozólag. A jegyzékben megtaláljuk a napnak mind a huszonnégy órájára úgy a deklinációt, mint a horizontális komponens s ezeken kívül az észak – déli és nyugat – keleti földáramokat. Földáramoknál a lemezek potenciálkülönbségei millivolt per kilométerekben vannak adva. Én ezekből a napokból csak a nyugodt napokat vettem és kiszámítottam külön-külön minden órára az évszakonkénti középértéket, úgy hogy az egyes órákra nyert értékeket összeadtam s osztottam a nyugodt napok számá-

¹⁾ Boletín Mensual del Observatorio del Ebro.

val. Ugyanígy kiszámítottam a 0 óráknak (előző napok 24 órái) a középértékét is. Így nyertem a deklináció, horizontális komp., $E \rightarrow D$ és $Ny \rightarrow K$ földáramra évszakonként huszonöt értéket, ezeket összeadtam s osztottam 25-tel; az eredmény volt az évszakonkénti középérték, melyet összehasonlítva az egyes órákra kapott értékekkel, azok vagy nagyobbak voltak a középértéknél, vagy kisebbek. A nagyobb értékekből levontam a középértéket s a különbséget vettem pozitív előjellel, a kisebbeket pedig levontam a középértékből s vettem negatív előjellel. Az így kapott 25–25 pozitív, illetve negatív előjelű számok adják az évszakonkénti közép napi menetet. Ezeket grafikusán is ábrázolhatjuk, úgy hogy az abszcisszára felvisszük az időt, az ordinátára pedig ezen ingadozások értékeit s így különféle görbéket nyerünk. De a legtöbb esetben a 0 órára nyert érték nem egyezik meg pontosan a 24 órára nyert értékkel, hanem ettől egy kicsit eltér. Ilyen esetben a 0–24 óra közti különbséget az egész huszonnégyszeres időtartamra elosztottam, hogy periodusos görbét kapjak.

Az így nyert adatokból a napi meneteket táblázatokba összeállítva 0 órától 24 óráig:

Deklináció napi menete AD ;

Tavasz:	-0.7	-0.5	-0.6	-0.7	-1.1	-1.3	-2.3	-3.3	-3.2	-1.5	+1.3	+3.4	
Nyár:	-0.5	-0.4	-0.6	-0.6	-0.9	-1.8	-2.8	-3.5	-3.5	-2.6	-0.7	+1.8	+3.5
Ősz:	-0.7	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-1.7	-2.4	-2.1	-0.5	+1.8	+3.5
Tél:	-1.1	-0.3	-0.0	+0.1	+0.1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-1.0	-0.2	+1.0	+2.0
Tavasz:	+4.2	+4.0	+2.6	+1.2	+0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.7	
Nyár:	+4.2	+4.1	+3.3	+2.0	+0.9	+0.3	+0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	
Ősz:	+3.7	+2.8	+1.7	+0.7	+0.2	0.0	-0.3	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.7	
Tél:	+2.2	+1.7	+0.8	+0.2	0.0	-0.3	-0.5	-0.7	-1.0	-1.2	-1.1	-1.1	

A nyugodt napok száma tavasszal: 69, nyáron: 99, ősszel: 61 és télen 55 volt. A deklináció középértékei pedig tavasszal: $13^0 68'8$, nyáron: $13^0 17'5$, ősszel: $13^0 15'5$ és télen: $13^0 31'9$.

Horizontális komponens napi menete AH ;

Tavasz:	+1.5	+0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.7	-3.0	-4.4	-3.0	+0.5	+5.3
Nyár:	+2.8	+1.7	+0.5	-0.1	0.0	-0.7	-2.8	-8.6	-12.4	-13.9	-9.8	-0.8	+3.1
Ősz:	+0.2	+0.8	+0.8	+0.9	+1.5	+1.8	+1.9	+1.2	-0.8	-0.7	-3.9	-2.6	-0.6
Tél:	-2.3	-2.2	-1.9	-0.6	+1.5	+3.0	+5.0	+7.3	+7.4	+4.1	+0.4	-2.3	-1.5
Tavasz:	+4.1	+0.8	-2.4	-3.8	-4.7	-3.7	+2.8	+3.2	+2.9	+2.5	+2.1	+1.5	
Nyár:	+3.3	+0.2	-3.4	-2.4	-2.0	+0.9	+2.8	+4.9	+4.3	+3.9	+3.2	+2.8	
Ősz:	+0.2	-0.2	-1.0	-1.4	0.8	+0.2	+0.6	+0.5	+0.6	+0.4	+0.2	+0.2	
Tél:	-0.9	-2.7	-3.3	-3.3	-2.4	-1.1	-0.7	-0.2	-0.6	-1.0	-1.8	-2.3	

A nyugodt napok száma tavasszal: 60, nyáron: 72, ősszel: 63 és télen: 52 volt. A középértékek pedig tavasszal: $263'7 \gamma$ [azaz $0'002637$ (cgs)], nyáron: $261'6 \gamma$, ősszel: $271'5 \gamma$ és télen: $266'3 \gamma$.

É → D földáram napi menete (a):

Tavaszi:	+0.5	+1.4	0.0	-1.2	-1.4	-3.3	-2.3	-3.1	-1.0	+4.7	+12.0	+13.7	+10.8
Nyári:	+0.2	+2.7	+5.2	+4.0	+3.0	-2.5	-0.7	+2.7	+5.2	+11.0	+12.3	+12.8	+9.7
Ősz:	+0.3	+1.6	+1.5	-1.4	-2.1	-2.3	-3.4	-3.3	-0.1	+8.0	+9.2	+15.8	+9.5
Téli:	+2.6	+3.4	+0.3	+0.4	-1.4	-3.9	-3.1	-5.6	-4.0	-2.4	+5.6	+9.5	+8.8
Tavaszi:	+6.0	-1.9	-8.2	-10.6	-8.5	-6.4	-3.9	-0.4	+0.6	+2.2	+0.3	+0.5	
Nyári:	+4.5	-0.8	-7.5	-12.5	-13.2	-11.1	-10.0	-6.7	-2.8	-1.6	-1.0	+0.2	
Ősz:	+1.0	-5.1	-8.6	-8.5	-7.1	-5.2	-3.4	-1.5	-0.9	+1.0	+0.5	+0.3	
Téli:	+3.8	+1.5	-1.9	-3.3	-3.3	-4.9	-2.7	-0.8	-0.9	+0.3	+1.7	+2.6	

A nyugodt napok száma tavasszal: 55, nyáron: 42, ősszel: 39, télen: 35 volt. A középértékek pedig tavasszal: 429.2 mV/Km, nyáron: 347.8 mV/Km, ősszel: 103.9 mV/Km és télen: 81.7 mV/Km.

Ny → K földáram napi menete (b):

Tavaszi:	+0.1	+0.1	-0.2	+0.2	0.0	+0.2	+0.2	+0.3	-0.2	-0.3	-1.1	-1.3	-1.1
Nyári:	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	+0.5	+0.5	+0.3	-0.1	-0.5	-0.9	-2.0	-0.8
Ősz:	+0.3	+0.2	+0.3	+0.2	+0.2	+0.4	+0.4	+0.5	+0.2	-0.2	-0.8	-1.4	-1.4
Téli:	+0.2	+0.3	+0.3	+0.4	+0.4	+0.5	+0.5	+0.5	+0.2	+0.1	-0.5	-1.1	-1.1
Tavaszi:	-0.7	-0.2	+0.3	+0.4	+0.3	+0.3	+0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	+0.1	
Nyári:	-0.3	+0.2	+0.4	+0.9	+0.7	+0.4	+0.5	+0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	
Ősz:	-0.7	+0.1	+0.2	+0.3	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	+0.1	+0.2	+0.3	
Téli:	-0.6	-0.4	+0.1	+0.2	+0.1	+0.2	+0.2	+0.1	+0.2	+0.2	+0.3	+0.2	

A nyugodt napok száma tavasszal: 30, nyáron: 40, ősszel: 27 és télen: 29 volt.

A középértékek pedig tavasszal: 79.2 mV/Km, nyáron: 53.2 mV/Km, ősszel: 53.4 mV/Km, télen: 61.0 mV/Km.

Ezekből a számadatokból kitűnik, hogy Tortosában a legtöbb nyugodt nap adódott a deklinációra, másrésről pedig a legkevesebb háborgatott nap van általában nyáron.

Ismeretes az az összefüggés, mely a földrajzi dél-észak (X), kelet-nyugat (Y) komponens, továbbá a deklináció és a horizontális intenzitás közt van.

Nevezetes, hogy $X = H \cos D$

és

$$Y = H \sin D$$

Ha ezeket az egyenleteket differenciáljuk, úgy

$$\Delta X = \Delta H \cos D - H \sin D \Delta D$$

$$\Delta Y = \Delta H \sin D + H \cos D \Delta D$$

Ha most ebbe az egyenletbe az előző táblázatokban közölt ΔD és ΔH értékeket, továbbá D -re és H -ra a megfelelő középértékeket behelyettesítjük, úgy kiszámíthatjuk ΔX és ΔY értékeit a napnak mind a huszonnég órájára.

Az 1910—1912. évre kiszámított középértékek H -ra és D -re a következők:

$$H = 0.23261 \gamma \quad D = 13^\circ, 17', 9''.$$

Eszerint ΔX értékeit kiszámítva:

Tavaszi:	+2.52	+1.00	+0.22	+0.33	+0.67	+1.09	+1.49	+2.81	+4.73	+0.58	-0.64	-2.47	-0.01
Nyári:	+3.48	+2.26	+1.40	-0.06	+1.37	+2.06	+1.54	-3.05	-6.75	-9.57	-8.48	-3.52	-2.30
Őszi:	+1.25	+1.54	+1.39	+1.63	+2.22	+2.81	+2.76	+3.75	+2.87	+2.51	-3.03	-5.27	-5.90
Téli:	-0.57	-1.68	-1.85	-0.73	+1.31	+3.07	+5.17	+7.71	+8.11	+5.51	+0.69	-3.76	-4.50
Tavaszi:	-2.39	-5.30	-6.29	-5.52	-5.03	-3.45	+2.87	+3.41	+3.12	+2.90	+2.65	+2.52	
Nyári:	-3.17	-6.04	-8.33	-5.38	-3.32	+0.42	+2.42	+4.92	+4.48	+4.09	+3.72	+3.48	
Őszi:	-5.43	-4.38	-3.55	-2.42	-1.08	+0.19	+1.04	+1.25	+1.64	+1.61	+1.41	+1.25	
Téli:	-4.22	-5.21	-4.43	-3.51	-2.34	-0.61	+0.08	+0.87	+0.94	+0.85	-0.08	-0.57	

ΔY értékeit így táblázatba összefoglalva nyerjük:

Tavaszi:	-4.26	-3.20	-3.38	-4.09	-4.70	-7.39	-8.68	-15.30	-22.42	-22.08	-10.57	+8.68	+23.61
Nyári:	-2.65	-2.24	-3.83	-3.97	-5.92	-12.01	-12.47	-25.02	-25.89	-20.32	-6.86	+11.67	+23.75
Őszi:	-4.56	-3.11	-2.45	-3.08	-2.94	-4.20	-3.51	-10.91	-15.98	-13.97	-4.19	+11.25	+22.90
Téli:	-7.77	-2.48	-0.44	+0.52	+1.01	+0.03	-0.17	-0.95	-2.25	-5.65	-1.23	+6.06	+12.81
Tavaszi:	+28.60	+26.52	+16.57	+7.03	+0.89	-1.50	-0.01	-0.58	-1.30	-2.05	-3.47	-4.26	
Nyári:	+28.42	+27.05	+20.95	+12.62	+4.46	+2.18	+1.96	+0.47	-0.33	-0.42	-1.89	-2.65	
Őszi:	+24.41	+18.38	+10.96	+4.29	+1.14	+0.05	-1.83	-3.17	-4.47	-5.16	-5.21	-4.56	
Téli:	+14.27	+11.57	+4.50	+0.56	-0.55	-2.22	-3.45	-4.66	-6.73	-8.13	-7.65	-7.77	

(Folytatjuk.)

Pataki Ferenc.

Hazánk időjárása az elmúlt december hónapban.

Az elmúlt december hónap időjárása a legszorosabban csatlakozik a megelőző öt december időjárásához. Ez tehát már a hatodik közvetlenül egymásután következő szerfelett enyhe december. Oly sorozat ez, aminek a magyar észlelések során eddig még nem akad párja. Pedig november vége minden ízében télies időjárással lepte meg a szorongó lelkeket úgy, hogy korai és kemény télre lehetett gondolnunk, amelynek mostan nemcsak gazdasági, hanem hadászati jelentősége is nagy lett volna.

Az utolsó hat december enyhességéről fogalmat szerezhethetünk, ha néhány jelentősebb vidékről megalkotjuk a 6 évi közeget.

	Budapest	Ungvár	Turkeve	Temesvár	Pozsony	Nagyszeben
1909/14						
dec. közép	+ 3.4	+ 3.5	+ 3.7	+ 3.6	+ 3.3	+ 2.9

Ebből a csekély izelítőből kiderül a közelmúlt december időjárásának igen nagy enyhése, amihez kiegészítésképpen még megjegyzendő, hogy sorban így következnek a decemberek a legenyhébben kezdve: 1910., 1909., 1911., 1914., 1912., 1913. Az 1914. évi december ebben a sorrendben közepes értéket képvisel, amely hely akkor is megilleti, ha a mai táblázatból kiderülő havi anomáliákat összevetjük a fenti közepekkel.

December eleje még elég hideg volt, amit a tekintélyes minimumokból is látni, melyek igen kevés kivétellel majdnem mind e hónap első négy napjára esnek. December második ötödével azonban a hőmérséklet már emelkedni kezd és néhány alárendelt jelentőségű visszaesés után közvetlenül a hónap közepe előtti napokban éri el emelkedésének legmagasabb értékeit. Jóllehet azonban a hónap közepén megszűnt a további enyhülés, a hónap második felében oly lassúvá lett a hőmérséklet hanyatlása, hogy a hónap végéig alig ért el különösebb mélységet a hónapközi enyhességgel szemben. Persze a hanyatlás sem ment zökkenés nélkül, így talá-lunk például 20-a előtt és után egy-két nappal egy rövid hidegebb szakaszt, melyet azután ismét enyhébb napok váltanak fel. Végeredmény gyanánt havi átlagul 3–4 foknyi pozitív eltérést kapunk, amely hozzávetőleg egyforma nagy az egész országban, kivéve Erdélyt, ahol a tényleges hőmérséklet észrevehetően kevésbé haladja felül a rendeset, mint egyebütt. Erdély más tekintetből is külön áll az ország időjárásától, amiről mindjárt alább lesz szó.

Az elmúlt december hónapra általában úgy emlékezünk, mint egy nedves, csapadékos hónapra. Lássuk, mennyire áll e.

A hónap első 5 napja száraz volt, 6.-án némi eső esett és 13-ig újra szárazon teltek a napok. Eddig csak a Nagyalföldön volt körülbelül 10 mm.-ig menő csapadék, 13.-ától 18.-áig azonban bőséges csapadék esett, de csak egészen délen és egészen északon, ahol mindkét tájon 25, sőt 50 mm.-ig emelkedik a mennyiség. Ezután újra 3–4 napi nem ugyan kifejezetten száraz idő következett, de csapadékosnak sem volt mondható, amennyiben csak nyomokban és néhány jelentéktelen milliméter erejéig jelentkezik csapadék, úgy hogy az egész országban egészen Erdély nyugati határhégyiségéig 25 milliméter körül, — az ország északi vidékein pedig már 75 milliméterig áll a mennyiség. 23.-ától a hónap végéig hatalmas csapadék verdesi az országot, de nagyon is nem egyformán. Északon 150 mm.-ig emelkedik a mennyiség, igaz, hogy csak szűk határok közt, de azért a körül az igen nedves góc körül széles területnek el a magukban is még elég tekintélyes alacsonyabb izohiéta területek. A Dunántúl középső tája közepes csapadéku, északon azonban az északi góc felé, délen pedig a tengerpart felé elég hirtelen emelkednek az értékek. Egyenletes mennyiségi csökkenést 150-től 25-ig mutat az északi-déli irány és egészen 10 mm.-ig le az észak-délkeleti irány. De ez a csekély csapadék is csak december utolsó két napján érte Erdélyt, mely országrész már október eleje óta nem látott érdemlegesebb csapadékmennyiséget. A december végén jobbra hó alakjában kapott pár milliméter is távol áll még attól, hogy Erdélyben a közel három hónapos hiányt pótolja.

A mondottak alapján tehát kiderül, hogy a decemberi időjárás csak aránylag szűk vidéken érdemli meg a mennyiségi értelemben vett *nedves* jelzőt, az ország területének túlnyomó részén hozzávetőlegesen rendes csapadékviszonyok uralkodtak, a keleti végéről meg éppen mondható, hogy az elmúlt december száraz, sőt

1914. év, december hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hánycdíkán ?	min.	hánycdíkán ?	havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma	
Budapest	129	2·7	+ 3·3	11·4	15.	— 5·2	2.	7·8	77	+ 27	16	
Tarczal	128	2·8	—	9·9	15.	— 5·3	3.	7·4	66	+ 22	13	
Ungvár	132	3·3	+ 4·3	9·9	10.	— 4·2	3.	7·0	54	— 7	16	
Debreczen	130	2·7	+ 3·8	10·8	14.	— 8·0	2.	6·7	61	+ 16	15	
Turkeve	88	3·0	+ 3·6	10·9	15.	— 7·5	3.	7·0	66	+ 21	15	
Kecskemét (Miklóstelep)	130	3·2	—	12·2	15.	— 7·2	2.	6·3	57	+ 23	12	
Szeged	89	3·6	+ 3·9	11·4	15.	— 4·0	3.	6·6	36	— 3	11	
Csála (szőlőtelep)	107	4·7	—	11·9	14.	— 3·9	1.	7·6	36	— 7	12	
Temesvár	92	4·3	+ 4·1	13·1	10.	— 4·6	3.	6·9	39	— 11	13	
Nagybecskerek	80	4·2	+ 4·1	11·3	11.	— 4·4	1.	6·0	30	— 5	6	
Németbóly	252	3·1	+ 3·1	12·8	15.	— 4·6	1.	6·1	75	—	12	
Zagreb	163	5·0	+ 3·7	14·8	8.	— 4·8	1.	7·5	80	+ 17	14	
Fiume	5	9·1	—	13·5	26.	0·0	31.	7·5	263	+ 111	19	
Csáktornya	165	3·2	—	15·0	9.	— 6·0	1.	6·8	79	+ 15	22	
Tapolca	120	4·0	—	14·4	9.	— 2·8	2.	7·6	59	+ 19	13	
Herény	227	2·3	+ 2·6	11·6	10.	— 4·5	4.	8·0	54	+ 17	13	
Ógyalla	119	3·4	+ 4·1	11·7	16.	— 4·2	7.	7·7	78	+ 33	19	
Pozsony	193	2·6	—	11·5	10.	— 3·8	3.	7·9	74	+ 23	10	
Ószéplak	205	2·8	+ 3·5	9·9	15.	— 5·2	1.	—	42	— 1	11	
Losoncz	191	1·8	—	10·3	15.	— 9·3	2.	8·7	137	+ 87	18	
Liptóújvár	646	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Aknasugatag	495	2·2	+ 4·1	9·2	14.	— 6·2	2.	6·1	39	— 6	8	
Görgényszentimre	428	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kolozsvár	363	0·1	+ 2·5	9·6	15.	— 9·2	2.	5·9	11	— 19	5	
Botfalu	505	— 0·3	+ 2·8	12·4	15.	— 10·8	2.	5·2	10	— 19	5	
Nagyszeben	419	0·6	+ 2·3	12·6	15.	— 9·6	1·4.	5·1	11	— 14	3	
Lupény	641	1·4	—	14·6	10.	— 9·6	1.	4·7	34	— 41	7	
Magaslati állomások :												
Babiagóra	1616	— 2·8	—	3·0	1.	— 10·0	31.	7·3	60	—	11	
Bánffytelep	1256	0·8	—	11·9	9.	— 7·2	31.	3·9	49	—	12	
Keresztényhavas	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	Nov. 27—dec. 1.		2—6.		7—11.		12—16.		17—21.		22—26.		27—31.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	—2·3	—0·7	—0·7	—	3·5	—	7·1	—	1·6	—	2·0	—	1·3	—
Budapest	—1·7	—5·0	0·7	+0·1	3·1	+3·5	6·4	+7·0	5·8	+6·3	5·1	+6·9	1·8	+4·1
Nagyszeben	—3·4	—4·3	—3·3	—2·5	—0·8	—1·5	3·7	+7·0	—0·5	+1·6	5·7	+9·1	0·4	+5·5

igen száraz volt. Ugyanerről tanuskodnak folyóink vizállásai is, amelyek az »örökkön esős« decemberben egyáltalán nem mutattak valami rendellenesebb magasságot.

Más azonban a csapadék gyakorisága és a gyakori köddel társuló nagy borultság. Ebből a tekintetből az elmúlt december valóban nedves volt. Táblázatunk mutatja, hogy a Dunántúl déli táján és az egész Kárpátokban, sőt még az ehhez kapcsolódó nagyalföldi tájakon is átlagban majdnem másodnaponként esett. A gyakoriság különben egyértelműen apadt a mennyiséggel és természetesen Erdélynek igen száraz tájain érte el minimumát. Csakhogy azért még a kisebb gyakoriságú vidékeken sem igen érvényesült a száraz jelleg, mivel ennek kialakulását és főleg észrevehetővé válását a szinte állandóan nagyfokú felhőzet gátolta. A borultság mértéke országosan nagy, de még a száraz Erdélyben is több *félígborult*-nál.

Összegezve az elmondottakat, az elmúlt december hónap időjárása fölöttébb enyhének, általában borusnak és rendkívül változatosan csapadékosnak mondható.

Sávoly Ferenc dr.

BIBLIOGRAPHIA METEOROLOGICA.

I. Természettudományi Évkönyv I—II. 1874—1875/6.

II. Természettudományi Füzetek I—XXXVIII. 1877—1913.

(A Délmagyarországi Természettudományi Társulat Közlönye)
 Temesvár.

I.

- I. 1874. *Szalkay Gyula*. Egyes lapok a meteorológia köréből.
a) A légtenger áramlásai (72—82. old.) *b)* Temesvár meteorológiai viszonyai (82—89. old.).
- II. 1875/6. *Szalkay Gyula*. Temesvár városának meteorológiai viszonyai az 1875. és 1876. években (118—131. old.).

II.

- II. 1878. *Bocskay Géza* ismertetése. »Az Időjárastan alapvonalai. Székely Mihálytól«. ¹⁾ (50—52.)
- *Dr. Parlagi Márton*. Me eorológiai és hydrometriai észleletek. Temesvár, 878. jan. (62—64. old.); febr. — ápr. (88—96. old.); máj. — júl. (120—128.); aug. — nov. (197—208.).
- III. 1879. *Dr. Szalkay Gyula és Dr. Parlagi Márton*. Meteorológiai és hydrológiai észleletek. Temesvár, 1878. (30—31.); 1879. jan. — máj. (62—64.); jún. — szept. (95—96.); okt. — dec. ²⁾ (127—128.).

¹⁾ Dr. Masch magyaróvári akadémiai tanár németnyelvű munkájának magyar kiadása.

²⁾ Okt. — Nov. földrengések megfigyelt adataival.

- IV. 1880. *Dr. Szalkay Gyula.* Hydrometriai és meteorológiai észleletek. 1879. évi átnézet (39—40. old.). Az 1880. első félév (103—104. old.). Az 1880.-ki második félév (136. old.).
- *Dr. Czirbusz Géza.* Az éjjeli jégeső (54. old.).
- V. 1882. Meteorológiai és hydrometriai észleletek *a*) 1882. jan.—ápr (71. old.); *b*) máj.—júl. (104. old.); *c*) aug.—nov. (157. old.).
- Felhőszakadás Délmagyarországon. (102. old.)
- VI. 1882. A jégeső és az erdő. (80. old.)
- *Dr. Szalkay Gyula.* Meteorológiai észleletek 1881-ről. (34—35. old.)
- *Dr. Szalkay Gyula.* Meteorológiai észleletek 1882. jan.—márc. (87. old.)
- *Dr. Szalkay Gyula.* Meteorológiai észleletek 1882. ápr.—nov. (200—201. old.)
- *Dr. Czirbusz Géza.* Délmagyarország esőzési viszonyai. (124. old.)
- VII. 1883. *Dr. Hoitsy Pál.* Az ég pirossága. (149—154. old.)
- Meteorológiai és hydrometriai észleletek. (88. old.)
- *Dr. Szalkay Gyula.* Phaenológiai észleletekről. (154—163. old.)
- VIII. 1884. *Hanusz István.* Meteorológok a növényvilágból. (106—112. old.)
- Phytosphaenológiai észlelő állomásaink. (185. old.)
- *Valló Vilmos.* A légáram befolyása a hang terjedésére. (152—157. old.)
- *Dorogi Ignác.* Meteorológiai észleletek Temesvárott 1884. év első felében. (142—143. old.)
- IX. 1885. *Dorogi Ignác.* Meteorológiai észleletek 1885. I—VI. (79—80. old.)
- *Dorogi Ignác.* Meteorológiai észleletek 1885. VII—XII. (136—137. old.)
- X. 1886. *Dr. Hanusz István.* A hold befolyása az időjárásra. (179—183. old.)
- *Tichy Károly.* Az időjárásról. 11 izobár térképpel. (14—40. old.)
- *Dorogi Ignác.* Meteorológiai észleletek 1886. jan.—jún. (112—113. old.)
- *Dorogi Ignác.* Meteorológiai észleletek 1886. júl.—dec. (226—227. old.)
- XI. 1887. Éghajlati változások (Hanusz cikkének ismertetése). (76. old.)

- XII. 1888. *Dr. Szabó József.* A jégkorszak hatása Magyarországon. (1—7. old.)
 — A jégkorszaki éghajlatról. (22—24. old.)
 — *Carl Tichy.* Über Dämmerungserscheinungen infolge des Krakatau-Ausbruches. (43—65. old.)
- XIII. 1889. *Dr. Czirbusz Géza.* Az éjféli hajnal az Alföldön. (26—34. old.)
 — *Bolgár Mihály.* Négyszeres szivárvány Veszprémben. (97—98. old.)
 — Mily mélyre fagyhat meg a föld. (74—75. old.)
- XV. 1891. *Bolgár Mihály.* A Balaton természettani ismertetése. (50—66—89—100. old.)
- XVI. 1892. Délmagyarország egyes helyein eszközölt phytophaenológiai észleletek sorozatos kimutatása. (7—11. old.)
 — Phytophaenológiai észleletek 1888—1891. (42—45. old.)
 — *Hanusz István.* Az ember és az éghajlat. (48—54, 78—82. old.)
 — Phytophaenológiai észleletek 1888—1891. (74—77. old.)
 — Phytophaenológiai észleletek 1888—1891. (102—105. old.)

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Meteor. December hó 11.-én este 7 óra 50 perckor északkeleti irányban sárgaszínű meteort láttam lefutni. A tűnemény mintegy 1 másodpercig tartott.

Bereczk (Háromszék m.)

Mestrovich Egon, észlelő.

*

Jégeső télen. December 15.-én délután 1/3-kor Paksen északnyugatról délkelet felé vonuló felhőből 10 percnyi időközben kétszer közepes babszem nagyságú jég esett.

Paks. *Róth Aladár,* gimn. tanár.

*

Nyáriás zivatar. Januárius 9.-én 9 óra 15 p.-tól 9 óra 45 p.-ig délnyugaton gyönyörűen, hosszan villámlott, közben mennydörgött. Remek látvány volt, sokan másnak tartották a természet tűneményét; pedig az villámlás és mennydörgés volt. Utána nyomban megeredt az eső, a hegyeken a hó.

Csetnek.

Krausz János.

Zivatar a téiben. 1915. január 5.-én délután 4 óra 32 perckor kezdődő zivatar vonult el községünk felett erős villámlással és dörgéssel. Délről jött és záporosó hullott. Tartott 2 percig.

Sajószentandrás (Sz. Doboka m.)

Polgári Károly,
 ref. felkész. észlelő.

*

Nyáriás időjárás a téiben. Közel két hete, hogy egészen nyáriás időnk van; nálunk a déli órákban naponta 13—15 C⁰ a meleg. Dec. hó 15.-én reggel borongós idő volt, kissé permetezett az eső; délelőtt 10 órakor kiderült s valóságos nyáriás meleg volt. Délután 2 óra 50 perckor északnyugatról hirtelen sűrű fekete felhők tornyosultak s pár perc múlva nagy villámlás és dörgés között 15 percig tartó valóságos záporosó esett kevés borsószem nagyságú jéggel. A csapadék 15.5 mm. volt. Rövid pár perc alatt 5-ször csapott le a villám. A zivatar délkelet irányában vonult el; 4 óra felé rövid időre újra kiderült s később kis permetező eső volt. Este 9 órakor még 8.0 C⁰ a meleg.

Harkány (Baranya m.)

N. Kövy Béla,
 főkertész, észlelő.

Kiegészítés. »Az Időjárás« mult évi novemberi számában »Jégév és napfolt-minimum« című közleményemet egy adattal kell kiegészítenem. Ugyanis *Rabot* szerint 1902-ben a jéghegyek a szokottnál nagyobb számban jelentek meg Grönland alatt és a 41°-ig jutottak el. (*Z. Richard J.*: Óceánográfia, 194. l.) Így az 1901, 77-i napfoltminimumnak megfelelő jégévet is észlelték és ezzel a bizonyítékok száma eggyel szaporodott. *Singer Imre.*

Katasztrófális földrengés. Folyó évi januárius 13-án reggel $3/48$ óra után rendkívül heves földrengés rázta meg Olaszország jelentékeny részét, amelyről az első két nap hírei alapján *dr. Réthly Antal* előzetes összefoglaló jelentést adott egyik nagyobb napi lapunkban (Pesti Hírlap 1915. január 17.). Futólagos megállapítása szerint körülbelül 70.000 km²-re tehető az a terület, amelyen a földrengés még igen erős volt; mintegy 30.000-re becsültek a halottak számát s legalább kétszer ennyire becsülhető a sebesültek száma. A földrengést kétségkívül az egész Föld összes szeizmológiai obszervatóriumainak műszerei feljegyezték. A budapesti és ógyallai obszervatóriumok egyik-másik műszerének írottollai kiestek, ami jellemző a földrengés katasztrófális volta.

Az égboltozat éjjeli világitása. Újabb vizsgálatok, ezek között Yntemának Hollandiában és Abbot-nak a Withney hegyen végzett fényességmérései kétségtelenné teszik, hogy az égboltozat világossága éjszaka idején nagyobb, mint a csillagok együttes fényereje. E saját fény (az u. n. földfény) elosztása nem egyenletes, hanem a zenith-től a horizont felé haladva növekszik. Átlagban az egy négyzetfoknyi területről kisugárzott eme saját fény megközelítőleg egy elsőrendű csillag fényének tizedrészelével egyenlő. A jelenséget egyrészt a csillagok fényének szétszóródásával, az állatövi- és az

északi fényvel hozzák kapcsolatba, másrészt nem tartják kizártnak, hogy azt meteorikus por állandó áramlása okozza, mely a levegő felső, ritka rétegeiben elektromos kisüléseket hoz létre. Egyesek számítása szerint az ily módon a Földre kerülő kozmikus anyag olyan csekély, hogy Földünk sugarát 200 millió év leforgása alatt csak 1 cm.-rel növelné (Naturwissensch. Wochenschrift).

Vladár Endre.

Mi lesz a csillagokból kisugárzó energiával?

Tudvalevő, hogy a Nap sugárzó energiájából a Földre $1/22 \cdot 10^8$, valamennyi bolygóra együttvéve pedig csak $1/10^8$ rész jut. Hasonló módon sugárzik ki a többi — körülbelül 300 millió — állócsillag energiájának is túlnyomó része a világterbe. Ujabbán Very foglalkozott azzal a kérdéssel, nincs-e valami energia abszorbeáló közeg a térben. Különböző látszólagos nagyságú, fehér fényű ködfoltokat vizsgálva, azt találta, hogy a kisebb ködfoltok fénye aránylag gyengébb. A kisebbnek látszó ködfoltokat tőlünk távolabbra esőknek tételezvé fel, arra a következtetésre jutott, hogy valami elnyelő közegnek kell közbeesnie, melynek hatása minden hullámhosszúságú sugárzásra egyforma. Ez a közeg nem lehet semmiféle szilárd, cseppfolyós vagy légnemű anyag, mert akkor annak az abszorbeálás folytán fehérrizzóvá kellene válnia s ezért az nem lehet más, mint maga az aether. Very felfogása szerint az aetherben ily módon felhalmozódó energia hozza létre az anyagot (Naturwissensch. Wochenschrift).

Vladár Endre.

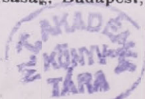
Zivatar télen. December 15-én délután 3 óra 15 perckor északnyugoti szél, többször ismétlődő dörgés és villámlással, záporosó. Mig északon sötétkék fellegek fejlődtek ki, egész délkeletig az ég napos volt, míg végre egészen elborult. Baranyavár (cukorgyár.)

Deák Lajos, észlelő.

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

Csillagászati részében:

dr. Terkán Lajos, az ógyallai Konkoly-alapítványú asztrófizikai 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 1¹/₄ nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot kívánatra ingyen küld a kiadóhivatal: Budapest II. Kitaibel Pál-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.

A Házinyultenyésztők Országos Szövetsége

Budapest, Csillaghegy.

A tél beálltával kéri tagjait és a tenyésztőket, hogy kidolgozott vagy szárított nyulgereznákat a hadban álló katonáinknak való ajándékozás céljából küldje a fenti címre.

Azt hisszük, minden tenyésztő hozzá fog járulni küldeményével ahhoz, hogy harcoló fiaink és testvéreink szenvedéseit enyhítsük.

Az adományokat a szövetség hivatalos lapjában, a Házinyultenyésztés és Értékesítés-ben köszönettel fogja nyugtatni.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. MÁRCIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Meteorológiai állomások felülvizsgálásánál szerzett néhány tapasztalatom.
Dr. Réthly Antaltól.

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az
1910—12. évi tortosai adatok alapján. *Pataki Ferencről.*

Hazánk időjárása az elmúlt januárius hónapban. *Héjas Endréről.*

Irodalom: Lehrbuch der Meteorologie.



KLISÉKET

IRODALMI MŰVEK, ÁR-JEGYZÉKEK

ES

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPESZETI és CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMELI

TELEFON 86-16. BUDAPEST, VI. O-UTCA 6.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

Meteorológiai állomások felülvizsgálásánál szerzett néhány tapasztalatom.

Bármennyire tudjuk is, hogy mire kell ügyelnünk egy-egy meteorológiai állomás felülvizsgálásánál, gyakran elkerülheti figyelmünket valami, amire csak azért nem voltunk tekintettel, mert még csak nem is sejtettük, hogy ilyesmi is előfordulhat.

Első sorban is arra kell ügyelnünk, hogy meggyőződjünk arról, vajjon az észlelő a követelményeknek eleget tud-e tenni, avagy akar-e tenni. Sajnos, az utóbbira is van eset s nemcsak azt kell megállapítanunk, hogy tud-e az észlelő észlelni. Az emberek ugyanis néha nem elég őszinték, restellik azonnal szembe mondani, hogy meggondolták a dolgot és nem vállalhatják az állomás vezetését, vagy terhes messzire kimenni a műszerekhez stb. Abból azután, hogy az észlelő nem őszinte, a legkellemetlenebb helyzet származik a felülvizsgálóra, aki nyugodt lelkiismerettel hagyta oda az állomást avval a tudattal, hogy az intézet érdekeinek és a tudományos követelményeknek minden tekintetben eleget tett. Alig érünk azonban haza, levelet kapunk kézhez, amelyben megírja az észlelő, hogy meggondolta a dolgot és olyan kifogásokkal áll elő, amelyekkel azonnal élhetett volna.

Ép ezért nagyon fontosnak tartom, hogy ha valamely régi állomás áthelyezéséről van szó, vagy valakinek kértére elhatározza az intézet, hogy ott állomást létesít, mindig kellő nyomatékkal megmondjuk az észlelőnek, hogy jól gondolja meg a dolgot, mert ha nincs teljesen megfelelő helyettese, akkor, ha lelkiismeretesen eleget akar tenni a követelményeknek, úgy le van kötve, mint akár egy gondos betegápoló. Hiszen nem kevesebbről van szó, mint 4—5 műszer leolvasásáról s még néhány meteorológiai elem megállapításáról naponta 3-szor, reggel 7, d. u. 2 és este 9 órakor. Figyelmeztetem az észlelőt, hogy az észlelésért fizetség nem jár, mert a jutalomdíj, amit az intézet évente kiutalványoz, épenséggel nem áll arányban a munkával, amelyet érte végez. A külföldön rendszerint ingyen vállalják az észlelést, az ingyen végzett kulturmunka egyúttal biztos fokmérője a kulturális érzéknek és az arra való reátermettségnak. Hogyha az észlelő a felsorolt nehézségek ellenére is vállalkozik az állomás vezetésére, akkor nyugodtan létesíthetjük azt.



De most nem az állomás létesítése körüli szempontok azok, amelyekről szólni óhajtók, hanem inkább azok a nézőpontok, amelyeket a felülvizsgálás alkalmával kell tapasztalataink szerint szem előtt tartanunk. Az első dolog, hogy teljesen tájékozva legyünk az állomás multja és főleg jelene felől. Nem szabad, hogy az állomáson meglepetés érjen, mert a teljes tájékozottság itt is igen fontos követelmény. Lelki szemünk előtt kell lennie az állomásnak már akkor, amikor oda elindulunk és mondhatom, hogy határozottan jó benyomást tesz, ha az állomásról mi, akik ott először fordulunk meg, úgy beszélünk, mint aki évek óta vezeti azt. Ebből látja az észlelő, hogy állomásával figyelemmel foglalkozunk és az általa beküldött anyag tényleg alapos vizsgálat alá kerül. Elutazás előtt tehát a meglévő jelentéseket át kell néznünk, valamint a folyó évnek addigi anyagát és az utolsó 1—2 évi összesítést. Ez különösen fontos már csak azért is, mert ezek az évi átnézetek igen sok olyan dolgot árulnak el, amit pl. egy-egy észlelési ívből nem tudnánk olyan könnyen kihámozni. Például bizonyos szélirány aránytalan nagy számmal fordul elő; gyakoriságra második helyen nem az uralkodó széliránnyal ellentett szélirány áll, a szélcsend esetleg teljességgel hiányzik, vagy igen nagy szám, mellékirányok nem fordulnak elő, a hőmérsékleti maximumok és minimumok egész, vagy mindig páros fokokban vannak megadva és így gyakran előfordul, hogy ugyanaz az értékű maximum több napon fordul elő egy-egy hónapban. Az 1 mm. alatti csapadékos napok és a zivatarok száma igen kicsiny, a szélviharok éppenséggel nem fordulnak elő. Még alaposabb lesz tájékozódásunk, ha egy hasonló földrajzi fekvésű közeli állomás megfigyeléseit is számba vesszük, ami ugyan már bizonyos foka az állomási kritikának, de igen üdvös eljárás az eredményes felülvizsgálás előkészítésére.

Nem akarom részletezni, hogy milyen kevés eredménnyel járhat el az, aki előzőleg nem tájékozta magát eléggé, mert nagyon is messzire vezetne s az elmondandó dolgok amugy is elég sok teret igényelnek.

Felmerül már most az a kérdés is, mikor kell az állomást felülvizsgálni, azaz a tisztviselő mikor keresse fel az észlelőt? Nézetem szerint leghelyesebb, ha a reggeli vagy délutáni terminus-észlelés után mintegy 10 perccel tesszük azt, mert így már azt is ellenőrizhetjük, hogy betartják-e az észlelő a leolvasási időt, milyen pontossággal és helyi időben észlel-e? Persze első dolog legyen a leolvasókönyv áttekintése. Évekkel ezelőtt voltam egy állomáson, ahol megérkeztemkor az (időközben már meghalt) észlelő reggel 7 órakor bevezetett a szalonjába és jó félórát megváratt. Ekkor végre bejött a leolvasókönyvvel, amelybe az adatok rendszeresen be voltak írva. Belétekintve, azonnal észrevettem, hogy a két utolsó napi észlelést egyszerre vezették be, olyan egyformán volt az és annyira tiszták voltak az oldalak az előbbiekhöz képest. Megnézve a műszereket, a nedves hőmérő ideális rendben volt, lenn pedig az ablak előtt a földön ott volt a nedves hőmérő régi

mousselin burka, mint valóságos kövület. Az állomást azonnal beszüntettem, illetőleg csupán csapadékmérésre kértem fel. A leolvasókönyvet kézhez véve újból leolvasó körútra megyek az észlelővel, megkérem, hogy olvassa le ismét a műszereket és végig észlelünk mindent. Így megállapíthatjuk, hogy miféle rendszeres hibát követ el az észlelő és megismerjük az észlelő ú. n. egyéni hibáit. Ezenkívül a műszerek hibái s a felállítás körülményei jönnek tekintetbe.

Vegyük sorra ezekután egy másodrangú állomás műszereit, mert bizony mindegyiknél más és más szempontokat kell figyelembe vennünk.

Kezdjük a sort *barométerrel*. Amikor ennek a műszernek beállítását az észlelő elvégezte és leolvasta a noniuszt, feljegyezzük az adatokat és utána magunk is beállítjuk a műszert és újból leolvastva, feljegyezzük a légnyomást. Első pillanatra látjuk, hogy jól állít-e be az észlelő, jól olvassa-e le a noniuszt, magasan vagy alacsonyan állít-e be és nem követ-e el rendszeres hibát a noniusz leolvasásánál. Sajnos ezek a különböző hibák elég gyakoriak és az a kérdés, mikor tanítsuk be az észlelőt arra, hogy miként kell helyesen beállítani. Ha a noniuszt nem tudja jól leolvasni, azt minden körülmények között meg kell neki magyaráznunk. Itt főleg onnan erednek hibák, hogy az új és a régi barométereknél a noniusz eltérő, amennyiben a régieknél a 0 tized nem esik egybe a noniusz számlapjának első szegélyével, hanem valamivel feljebb kezdődik a beosztás, ami 0 fokos redukciós táblánál van figyelembe véve. Az új Fuess-barométernél már a noniusz alsó lapja egyúttal a 0 tizedet is jelenti. Különösen figyelniünk kell olyan magas állomásokon, amelyeken a légnyomás 700 mm. körül ingadozik, mert ezekben a helyeken gyakrabban követnek el az észlelők leolvasási hibát. Ilyen állomásokon a noniuszt külön beállítatom az észlelővel 5—6-szor különböző, 700 alatti és feletti légnyomásokra. Hogy ez a noniusz-hiba nem is olyan ritka, elég legyen megemlítenem, hogy még obszervatóriumon is előfordult. Sohasem szabad elfelejtenünk a barométer számát, valamint a Kappeller-féle műszernél a fenékre vésett q-t feljegyezni és ha az állomáson az észlelő maga redukálja az adatokat, nézzük meg, hogy megfelelő táblával redukál-e. Ha új barométert vizsgálunk, a régi műszernek tábláját okvetlen vizsgáljuk el, még akkor is, ha a műszert összehasonlításra ott hagyjuk, mert könnyen származhatnak redukálási hibák, különösen az olyan észlelőnél, aki helyettessel dolgozik és egyúttal sürgönyöző állomás is.

Ami a hibás beállítást illeti, ha az régi törzsállomáson fordul elő, illetve régi észlelőre vonatkozik, lehetőleg ne változtassunk rajta, hanem hagyjuk az észlelőt továbbra is úgy észlelni, amint azt évek óta teszi. Ezáltal fenntartjuk a homogenitást, aminek különösen a légnyomási észleléseknél van igen nagy fontossága. Ezért is fontos tudnunk, hogy mióta működik az illető észlelő. Így pl. egyik legrégebb állomásunkon az észlelő a barométert állandóan

alacsonyra állítja be, ismételten megfordultam ott és mindig ugyanazt az egyéni hibát találtam. Teljesen helytelen lett volna itt más beállításra oktadni az észlelőt, mert talán egy-két hónapig az előírás szerint észlelt volna, később azonban újból úrrá vált volna rajta a régi megszokott beállítási módszer és megzavartuk volna a homogenitást anélkül, hogy eredményt értünk volna el. Helyesebb az ilyen törzsállomásnál megállapítani az egyéni hibát és az adatokat ennek figyelembevételével korrigálni.

Észlelőink, akik naponta háromszor észlelnek, természetesen gyakran kénytelenek a leolvasásnál mesterséges fényforrást igénybe venni, este majdnem kivétel nélkül és csak éppen az ország keleti szélén fekvő állomásokon lehetséges nyáron, hogy még természetes világításnál végezhetik el az észlelést. A téli félévben akárhány észlelő még a délutáni leolvasásnál is mesterséges fényforrást kénytelen használni, főképen a barométernél. Sajnos, vannak észlelők, akik gyufával állítanak be és így olvasnak le, bekormozva a műszert, aminek eredménye, hogy utóbb nem is látnak át a barométer résén, a gyufa gyorsan elég, emiatt sietnek és a beállítás, valamint a leolvasás is bizonytalanná válik. Ilyen helyeken okvetlenül gyertya használatát kell ajánlani. Tekintve a sötét időben való észlelések nagy számát, felette szükséges, hogy a törzsállomásokon olyan észlelést is végeztessünk az észlelővel, amelynél mesterséges megvilágításra van szükség. Erre egy felette különös eset vezetett rá. Évekkel ezelőtt egyik állomásunk légnyomási észleléseinél feltűnt, hogy a terminus-leolvasások nem adják meg a szabályszerű viselkedését a légnyomásnak, hogy t. i. a reggeli légnyomási adat a legmagasabb, a déli a legalacsonyabb és az estéli a délihez közel hasonló. A szóbanforgó állomáson az esti észlelések feltűnően alacsonyak voltak. Ezt mindenesetre meg kellett vizsgálni. Délután érkeztem az állomásra és éjszakára is ott maradtam az észlelőnél, aki régi munkatársa volt az intézetnek és a meteorológiai tudománynak is kipróbált művelője. Először délután csináltunk egy leolvasást, meggyőződtem, hogy jól állítja be a műszert és helyesen olvas le. Este a 9 órai észleléshez ismét együtt mentünk; az észlelő gyertyát gyújtva, azt közvetlen a barométer mögé tartotta és úgy olvasta le. A barométeren a noniuszt védő üveghenger nem volt szabályszerűen rajta, azaz a homályosított felülete nem esett a rés mögé, hanem oldalt volt. A gyertya erősen lobogott, fénye erősen áttetszett és erős fénytörés keletkezett a műszerben s az erős fény az észlelő szemét is bántotta. Ennek eredménye az volt, hogy a barométert jóval alacsonyabbra állította be, még pedig elég nagy értékkel. Erre rendbe hoztam a műszert, a rés mögé tettem az üveghenger homályos részét s a gyertyát oldalt tartva, beállítottam a műszert és leolvastam a noniuszt. Erre új észlelést végzett az észlelő is, aki most már teljesen hasonlóan állította be a barométert. A szemét nem bántotta a fény és ettől kezdve észlelései jók voltak. Helyettesei azonban gyakran változtak és így bizonytalannak voltak még ez okból fennmaradt hibák.

Hogy a barométert magát is esetről-esetre meg kell vizsgálni, természetes dolog. Előfordul olyan hiba is, amit könnyen kiküszöbölhetünk. Régente, amikor még nem fixirozták a barométert függő helyzetben, hanem Schenzl módja szerint oldalt kikötötték, nehogy az üvegcső a higanytól erősen oxidálódhassék, a hiba, amelyről most szólni akarok, nem fordult elő. Ismételten láttam olyan barométert, amelynél a Torricelli-féle ürben az üvegcső falán apró higanygömböcskék voltak. Idővel a higanyról gőzök emelkedtek fel, amelyek a barométer falán újból kiváltak és így valamivel csökkentették a barométer állását. Ahol ilyent látunk, ott bizonynyal nem megfelelő a barométer elhelyezése, a nap bizonyos szakában a Nap reásüt, vagy igen közel van a kályhához. Ezekben az esetekben a műszer már a Torricelli-féle ür megvizsgálásakor rendbe jön; okvetlen intézkednünk kell azonban, hogy jövőre a higanygőzök keletkezését előidéző okok megszűnjenek. Mielőtt azonban eltávolítjuk a gömböcskéket, olvassuk le a barométert, utána pedig olvassuk le újból, mert 0.1 mm.-es eltérés lehetséges, ennyivel u. i. alacsonyabban állhat a barométer. Hogy egyébként mit kell tennünk a hibaforrás kiküszöbölésére, azt a helyszínén uralkodó egyéb körülmények döntik el.

Fortin-barométerünk ma már alig van használatban és így avval nem is kell foglalkoznunk, ami annál jobb, mert bizony ismételten előfordult, hogy az észlelő kérésére két Fortint kellett rendbehoznom, szétszednem a műszert, megtisztítani a higanyt, valamint az üveghengert. A Fuess-barométereknél különös dologra jöttem reá, de csak a múlt évben, holott ez a műszer már 10 éve van hálózatunkban használatban. Hazajöve egyik állomásunkról, megkérdeznek, nem tapasztaltam-e valamit a barométeren. Nem tapasztaltam, de megnézem útjegyzeteimet, ahol látom, hogy »meniszkuszt szép, csengése érces, észlelő beállítása enyémével egyező«. »Pedig az 3.5 milliméterrel hibás«, mondja az igazgatóm. Ugyanott hipszométerrel végeztem néhány mérést és kitűnt, hogy a higanybarométer adata jóval alacsonyabb a kelleténél. Nem bíztam észlelésemben, mert először dolgoztam vidéken ezzel a műszerrel, azt hittem, hogy nem jól kezeltem, vagy a víz volt tisztátalan stb. Mindenre gondoltam, csak arra nem, hogy az ércesen csengő barométer a hibás, pedig amint később kitűnt, nagyon is durva hibája volt.

A véletlen úgy hozta magával, hogy ugyanabban az évben ismét arra felé kellett utaznom, ugyanazon az útvonalon lévő másik állomásunk ügyében, ahová új barométert kellett vinnem. A magammal vitt Fuess-barométert összeállítva, felfüggesztettem a régi mellé. Félóra mulva mindkettőt beállítottuk, leolvastuk, mire kitűnt, hogy a régi műszer 1.8 mm.-el alacsonyabban áll, miként azt tudtuk is. A Torricelli-féle ür vizsgálatánál a régi, durván hibás barométer ércesen csengő, a velem hozott új műszer tompa hangot adott. Az utóbbi nem lepett meg, hisz ilyen volt a műszer elutazásomkor is, de érthetetlen volt a durván hibás műszernél az

ideálisan érces csengés és a szépen domborodó meniszkusz. Okát nem tudtam, kénytelen-kelletlen leszerellem a régi műszert, kezdem az észlelési csavart kicsavarni, hogy helyébe tegyem a szállítási csavart. Ekkor látom, hogy a barométer alsó edénye, amely három öntött vasrészből áll, nincs összecsavarva, hanem az alsó része legalább $1\frac{1}{2}$ csavarmenettel lejjebb van a kelleténél. A hiba megoldást nyert, valaki csavart a műszeren és így sülyesztette a műszer 0 pontját, de azért persze a Torricelli-féle úr nem szenvedett hibát és kifogástalan maradt. Összeállítottam a műszert, jól becsavarva s egymásmellé akasztva, most már nemcsak ércesen csengett, hanem 0.2 mm.-rel többet is mutatott, mint a magammal vitt új barométer, amelynek ép ez a 0.2 mm. volt az állandója. Tehát a hibátlan műszer helyett majdnem egy hibás került az illető állomásra, ha a széticsavarásnál nem jövök rá, hogy 0 pontját valaki elmozdította. Most már tudtam az elébb említett állomás hibáját is. Odaérkezve, tapasztalom, hogy tényleg lejjebb volt csavarva az edény alsó feneke, de itt még higanynak is kellett kifolynia. A kifolyt higanyt ott helyben kiforralt és lassan kihűtött tiszta higanyval pótoltam és ma az a műszer is hibátlan s még csak állandója sincs. (Folytatjuk.) *Dr. Réthly Antal.*

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján.

— 3. közlemény. —

Nézzük meg: milyen elhelyezése volt a tortosai földáram-vezetékeknek.

Eredetileg az É → D földáram, a valódi észak-dél iránnyal $25^{\circ}, 16'$ -nyi szöveget alkotott s hossza 1.280 méter volt, míg a Ny → K földáram hossza 1.420 méter volt. A két vezeték egymással $87^{\circ}, 21'$ szöveget alkotott. Mint már említettem, 1911-ben a mérőeszközöket renoválták, így többek közt 1911 február hónapjában új vezetéket helyeztek a földbe Ny → K vezető helyett mely a É → D-vel $89^{\circ}, 30'$ szöveget képezett s hossza 1.415 méter volt.

A túloldalon levő ábra a tortosai földáram vezetékek elhelyezését mutatja.

Mivel ott az É → D és a Ny → K iránvú földáram nem esik össze a csillagászati É → D és Ny → K irányokkal, azért kiszámítjuk az É → D és Ny → K összetevőket.

$$a = OC \cos \varphi \quad \frac{a}{\cos \varphi} = \frac{b}{\cos (\vartheta - \varphi)}$$

$$b = OC \cos (\vartheta - \varphi)$$

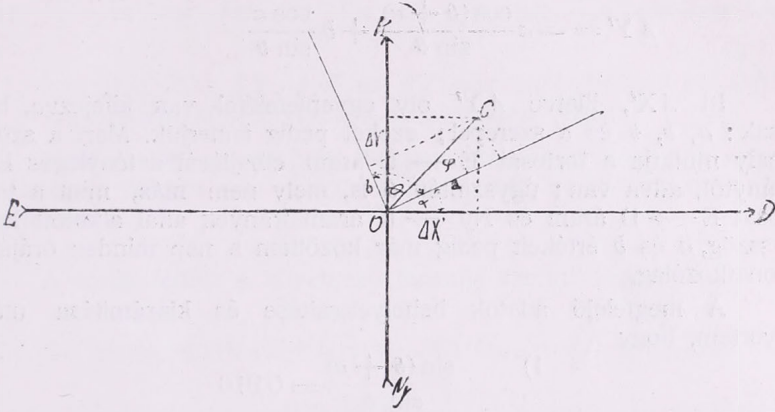
$$a \cos \vartheta \cos \varphi + a \sin \vartheta \sin \varphi = b \cos \varphi$$

$\cos \vartheta$ -vel osztva:

$$a \cos \vartheta - b = -a \sin \vartheta \operatorname{tg} \varphi$$

ebből:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{b - a \cos \vartheta}{a \sin \vartheta}$$



$\dot{E} \rightarrow D$ és $Ny \rightarrow K$ a pozitív irány.

Számítsuk most ki $\Delta X'$ vetületet, úgy

$$\begin{aligned} \Delta X' = OC \cos(\vartheta + \alpha) &= \frac{a}{\cos \varphi} [\cos \varphi \cos \alpha - \sin \varphi \sin \alpha] = \\ &= a \cos \alpha - \sin \alpha \frac{b - a \cos \vartheta}{a \sin \vartheta} = \\ &= a \cos \alpha + a \frac{\cos \vartheta \sin \alpha}{\sin \vartheta} - b \frac{\sin \alpha}{\sin \vartheta} \end{aligned}$$

Most $\Delta X'$ -vel jelöljük csillagászati irányokra átszámított $\dot{E} \rightarrow D$ földáramot s $\Delta Y'$ -vel a $Ny \rightarrow K$ földáramot.

$$\Delta X' = a \frac{\sin(\vartheta + \alpha)}{\sin \vartheta} - b \frac{\sin \alpha}{\sin \vartheta}$$

$\Delta Y'$ -t kiszámítva nyerjük, hogy

$$\Delta Y' = OC \cos[90 - (\vartheta + \alpha)] = OC \sin(\vartheta + \alpha)$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{a}{\cos \vartheta} [\sin \vartheta \cos \alpha + \cos \vartheta \sin \alpha] = \\
 &= a \cos \alpha \frac{b - a \cos t}{a \sin \vartheta} + a \sin \alpha = \\
 &= b \frac{\cos \alpha}{\sin \vartheta} - a \frac{\cos \vartheta \cos \alpha}{\sin \vartheta} + a \sin \alpha = \\
 \Delta Y' &= -a \frac{\cos(\vartheta + \alpha)}{\sin \vartheta} + b \frac{\cos \alpha}{\sin \vartheta}
 \end{aligned}$$

Itt $\Delta X'$, illetve $\Delta Y'$ oly egyenletekkel van kifejezve, hol csak: a , b , ϑ és α szerepel; ezeket pedig ismerjük. Mert a szög, mely mutatja a tortosai $E \rightarrow D$ áram elhajlását a tényleges ED iránytól, adva van; úgyszintén ϑ is, mely nem más, mint a tortosai $E \rightarrow D$ áram és $Ny \rightarrow K$ áram irányok által alkotott hajlásszög, a és b értékeit pedig már közöltem a nap minden órájára vonatkozólag.

A megfelelő adatok behelyettesítése és kiszámítása után nyertem, hogy

$$1) \quad \frac{\sin(\vartheta + \alpha)}{\sin \vartheta} = 0.916$$

$$2) \quad \frac{\sin \alpha}{\sin \vartheta} = 0.427$$

$$3) \quad \frac{\cos(\vartheta + \alpha)}{\sin \vartheta} = 0.402$$

$$4) \quad \frac{\cos \alpha}{\sin \vartheta} = 0.905$$

Most ha 1)-et a értékeivel, 3)-at ($-a$) értékeivel, 2)-t és 4)-t b értékeivel megszorozom s azután veszem az 1) és 2) egyenlet különbségét, illetve a 3) és 4) egyenlet összegét, úgy $\Delta X'$ és $\Delta Y'$ értékeit a következő tabellákban írhatom fel:

$\Delta X'$:

Tavaszi:	+0.42	+1.24	+0.09	-1.19	-1.28	-3.11	-2.20	-2.97	-1.01	+4.44	+11.46	+13.11	+10.36
Nyár:	+0.22	+2.56	+4.85	+3.70	+2.75	-2.50	-0.85	+2.34	+4.80	+10.29	+11.65	+12.58	+9.23
Ősz:	+0.15	+1.38	+1.24	-1.37	-2.01	-2.28	-3.28	-3.23	-0.18	+7.42	+8.77	+15.07	+9.30
Tél:	+2.29	+2.98	+0.15	+0.20	-1.45	-3.78	-3.05	-5.34	-3.75	-2.24	+5.34	+9.16	+8.52

Tavaszi:	+5.80	-1.65	-7.64	-9.88	-7.92	-5.99	-3.61	-0.33	+0.63	+2.06	+0.32	+0.42
Nyár:	+4.25	-0.91	-7.04	-11.83	-12.39	-10.34	-9.37	-6.23	-2.48	-1.43	-9.12	+0.22
Ősz:	+1.21	-4.71	-7.97	-7.92	-6.59	-4.85	-3.20	-1.46	-0.91	+0.88	+0.37	+0.15
Tél:	+3.74	+1.54	-1.78	-3.11	-3.06	-4.58	-2.56	-0.82	-0.91	+0.19	+1.42	+2.29

$\Delta Y'$:

Tavaszi:	+0.29	+0.65	-0.18	-0.30	-0.56	-1.15	-0.75	-0.98	-0.58	+1.62	+3.82	+4.33	+3.34
Nyár:	-0.01	+0.91	+1.91	+1.52	+1.21	-0.56	+0.17	+1.36	+2.00	+3.61	+4.13	+3.35	+3.18
Ősz:	+0.39	+0.82	+0.87	-0.33	-0.66	-0.57	-1.01	-0.88	+0.14	+3.04	+2.98	+5.08	+2.55
Tél:	+1.23	+1.64	+0.39	+0.52	-0.20	-1.12	-0.80	-1.80	-1.43	-0.88	+1.80	+2.83	+2.55

Tavaszi:	+1.78	-0.94	-2.99	-3.90	-3.15	-2.30	-1.48	-0.25	+0.06	+0.79	+0.03	+0.29
Nyár:	+1.54	-0.14	-2.66	-4.21	-4.68	-4.10	-3.57	-2.51	-0.95	-0.73	-0.49	-0.01
Ősz:	-0.21	-1.96	-3.28	-3.15	-2.67	-1.91	-1.19	-0.42	-0.18	+0.49	+0.38	+0.39
Tél:	+0.99	+0.24	-0.67	-1.15	-1.24	-1.79	-0.91	-0.23	-0.18	+0.30	+0.95	+1.23

Így tehát ΔX , ΔY , $\Delta X'$ és $\Delta Y'$ -nek kiszámítottam két évből az évszakonkénti középértékeit a nap minden órájára.

Most ezeket egymásután Fourier-sorba fejtem, ΔX -nek negatív értékeit veszem s a ΔY -t ezenkívül még az idő szerint differenciálok.

A sorba fejtést a következő formula szerint végzem el:

$$\Delta X = u_{1x} \sin(U_{1x} + t) + u_{2x} \sin(U_{2x} + 2t) + u_{3x} \sin(U_{3x} + 3t) + \dots$$

$$\frac{d\Delta y}{dt} = u_{1y} \cos(U_{1y} + t) + 2u_{2y} \cos(U_{2y} + 2t) + 3u_{3y} \cos(U_{3y} + 3t) + \dots$$

$$\Delta X' = u_{1x'} \sin(U_{1x'} + t) + u_{2x'} \sin(U_{2x'} + 2t) + \dots$$

$$\Delta Y' = u_{1y'} \sin(U_{1y'} + t) + u_{2y'} \sin(U_{2y'} + 2t) + \dots$$

Igy

$$-\Delta X = u_{1x} \sin[(U_{1x} + 180) + t] + u_{2x} \sin[(U_{2x} + 180) + 2t] + \dots$$

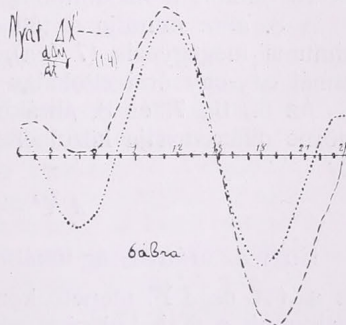
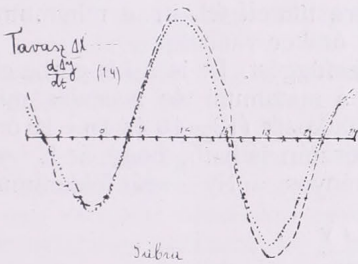
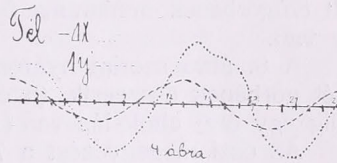
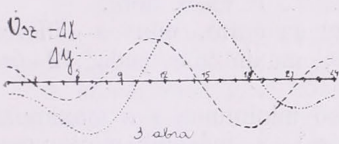
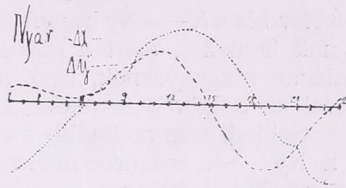
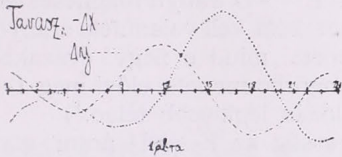
Tehát

$$-\Delta X, \frac{d\Delta Y}{dt}, \Delta X' \text{ és } \Delta Y' \text{-re a következő értékek adódtak}$$

	Tavaszi				Nyár				Ősz				Tél			
	$-AX$	$\frac{dAy}{dt}$	AX'	AY'	$-AX$	$\frac{dAy}{dt}$	AX'	AY'	$-AX$	$\frac{dAy}{dt}$	AX'	AY'	$-AX$	$\frac{dAy}{dt}$	AX'	AY'
1h	-2'34	+ 8'32	+3'19	+1'30	-5'11	+ 7'78	+ 2'20	+1'04	-0'84	+ 5'47	+1'84	+1'23	+1'73	+14'39	+3'23	+1'51
2	-1'34	+ 0'48	+0'18	+0'69	-4'47	- 0'65	+ 2'35	+1'13	-0'90	+ 0'24	+0'62	+0'57	+2'58	+11'02	+2'54	+1'32
3	-0'81	- 8'86	-3'43	-0'13	-3'59	-10'35	+ 1'68	+0'90	-1'35	- 5'87	-1'09	-0'25	+2'55	+ 5'81	+0'94	+0'77
4	-0'20	-16'71	-3'12	-0'95	-2'56	-18'10	+ 0'52	+0'54	-2'09	-10'52	-2'58	-0'94	+1'65	+ 4'04	-1'12	-0'01
5	-0'39	-20'48	-4'47	-1'45	-1'47	-21'47	+ 0'25	+0'31	-2'91	-12'03	-3'20	-1'27	+0'16	- 4'90	-3'05	-0'74
6	-1'01	-18'35	-4'41	-1'46	-0'36	-17'75	+ 0'59	+0'37	-3'50	- 9'62	-2'53	-1'08	-1'52	- 7'96	-4'28	-1'12
7	-1'81	-10'59	-2'77	-0'88	+0'75	- 8'37	+ 1'99	+0'80	-3'62	- 3'46	-0'55	-0'39	-2'88	- 8'38	-4'41	-1'44
8	-2'49	+ 1'33	+0'12	+0'13	+1'83	+ 5'21	+ 4'26	+1'55	-3'09	+ 5'09	+2'39	+0'64	-3'53	- 3'51	-3'34	-1'20
9	-2'44	+14'65	+3'58	+1'31	+1'85	+19'74	+ 6'91	+2'45	-1'95	+13'96	+5'63	+1'75	-3'23	+ 2'38	-1'28	-0'59
10	-2'25	+26'07	+6'75	+2'39	+3'78	+31'68	+ 9'22	+3'24	+0'18	+20'89	+8'34	+2'62	-2'03	+ 8'37	+1'29	+0'20
11	-1'08	+32'78	+8'78	+3'05	+4'55	+37'91	+10'45	+3'66	+1'75	+24'04	+9'77	+3'02	-0'19	+12'96	+3'71	+0'97
12	+0'61	+32'76	+9'06	+3'11	+5'10	+36'71	+10'08	+3'50	+3'54	+22'40	+9'47	+2'78	+1'82	+15'12	+5'37	+1'36
13	+2'52	+26'12	+7'49	+2'50	+5'33	+28'16	+ 7'94	+2'70	+4'86	+16'17	+7'38	+1'93	+3'51	+ 2'51	+5'86	+1'67
14	+4'24	+14'26	+5'66	+1'33	+5'17	+14'05	+ 4'25	+1'35	+5'44	+ 6'68	+3'88	+0'63	+4'42	- 0'38	+5'06	+1'40
15	+5'13	- 0'06	+2'87	-0'13	+4'59	- 2'31	- 0'40	-0'34	+5'19	- 3'95	-0'35	-0'83	+3'35	- 4'31	+3'14	+0'75
16	+5'68	-13'47	-3'70	-1'55	+3'60	-17'28	- 4'90	-2'06	+4'21	-13'30	-4'42	-2'12	+3'29	- 8'12	+0'60	-0'09
17	+5'03	-23'04	-6'79	-2'61	+2'27	-27'51	- 9'11	-3'49	+2'73	-19'41	-7'48	-2'97	+1'50	-10'54	-1'93	-0'92
18	+3'59	-26'53	-8'25	-3'08	+0'68	-31'03	-11'55	-4'37	+1'08	-21'04	-8'95	-3'18	-0'54	-10'70	-3'82	-1'36
19	+1'63	-23'85	-7'91	-2'92	-0'97	-27'57	-12'13	-4'54	-0'40	-18'18	-8'67	-2'77	-2'36	- 8'52	-4'65	-1'74
20	-0'41	-16'07	-5'96	-2'15	-2'53	-18'61	-10'86	-4'03	-1'45	-11'91	-6'89	-1'84	-3'47	- 7'03	-4'26	-1'52
21	-1'88	- 5'73	-3'02	-1'31	-2'85	- 7'08	- 8'19	-3'01	-1'89	- 4'14	-4'19	-0'67	-3'67	- 3'88	-2'81	-0'93
22	-3'23	+ 4'11	+0'07	+0'11	-4'82	+ 3'70	- 4'84	-1'72	-1'94	+ 2'93	-1'34	+0'44	-2'91	-0'29	-0'77	-0'12
23	-3'56	+10'74	+2'48	+1'01	-5'35	+11'67	- 1'59	-0'47	-1'57	+ 7'40	+0'91	+1'22	-1'47	+ 2'48	+1'27	+0'69
24	-3'19	+12'12	+3'60	+1'43	-5'42	+12'07	+ 0'88	+0'50	-1'12	+ 8'26	+2'01	+1'48	+0'24	+ 3'54	+2'73	+1'12



Most ha $-\Delta X, \frac{d\Delta Y}{dt} \Delta X' \frac{\Delta Y'}{k}$ -t évszakonként grafikusan felrajzolom, úgy látom, hogy minden egyes évszakban a $-\Delta X$ és $\Delta Y'$ -t görbe, továbbá a $\frac{d\Delta Y}{dt}$ és $\Delta X'$ -t görbe menete közt bizonyos arányosság áll fenn. Vizsgáljuk meg ezt közelebbről.



Az 1., 2., 3. és 4. ábrán megrajzoltam a $Ny \rightarrow K$ földáram és az $\bar{E} \rightarrow D$ földmágneses erőgörbéjét. Az 1. ábrából azt látjuk, hogy tavasszal az áramgörbének van egy minimuma 6 órakor s egy 18 órakor, míg a maximuma 12 órakor van. Az erőgörbénél az egyik minimum 8, a másik 23 órakor, míg a maximum 16 órakor van. Tehát a szélső értékeknél 2–5 órai eltolódás van s az áramgörbe szélső értéke megelőzi az erőgörbét.

A 2. ábra a nyári áram- és erőgörbéket tünteti fel. Az összefüggés itt a legkevésbé szembevetendő. Itt a maximum az áramgörbénél 11 órakor, a minimum 19 órakor; az erőgörbénél maximum 13, minimum 24 órakor van. Az eltolódás itt tehát a szélső értékeknél 2–5 óra.

A 3. ábra az őszi összefüggést mutatja.

Látjuk, hogy ősszel az áramgörbe minimuma 5 és 18 óraker, a maximuma pedig 11 óraker van. Az erőgörbe minimuma pedig 7 és 22, a maximuma pedig 14 óraker van. Így az eltolódás 2—4 óra.

A téli meneteket a 4. ábra tünteti fel. Az áramgörbe minimuma 7 és 19, maximuma 13 óraker van, az erőgörbénél pedig minimum 8 és 21, maximum pedig 14 óraker van. Az eltolódás tehát 1—2 óra.

Mindezekből láthatjuk, hogy az $\dot{E} \rightarrow D$ irányú mágneses erőösszetevő és a $K \rightarrow Ny$ irányú földáram közt kell valamiféle arányosságnak fennállni, mert a görbék menetei mind e négy évszakban általában megegyeznek, csak az áramgörbe menete előzi meg 1—5 órával az erőgörbe menetét. Az eltolódás legkisebb télen.¹⁾

Sokkal szembevetőbb az arányosság az $\dot{E} \rightarrow D$ áram görbe és a $Ny \rightarrow K$ erőgörbe differencial-quotiense között. Ezt az összefüggést tünteti fel évszakonként az 5., 6., 7. és 8. ábra.

Az 5. ábra szerint tavasszal úgy az áram, mint a differenciált erőgörbének minimuma 5 és 19, maximuma pedig 12 óraker van.

A 6. ábra szerint nyáron az első minimuma s a maximuma a két görbének összeesik (5 és 11 óra), a második minimumnál pedig egy órai eltolódás van (18—19 óra).

Az őszi megegyezést a 7. ábra tünteti fel, itt a minimumok 5 és 18 óraker, a maximumok 11 óraker vannak.

A 8. ábra mutatja a téli összefüggést. Itt is a két görbe első minimuma megegyezik (7 óra), de a maximum és második minimumnál egy-egy órai eltolódás mutatkozik (12—13 és 18—19 óra).

Az 5., 6., 7. és 8. ábrákból tisztán látható, hogy az $\dot{E} \rightarrow D$ erőgörbe differenciálja körülbelül arányos a $Ny \rightarrow K$ földárammal s így

$$\Delta X' = c \frac{d \Delta Y}{dt}$$

Hogy az arányosság inkább fennáll a $\Delta X'$ és $\frac{d \Delta Y}{dt}$ menete közt, mint a ΔX és $\Delta Y'$ menete közt, azt ki lehet mutatni úgy is, ha megalkotjuk a fázis-különbségeket. Ime:

Fázis-különbség — ΔX és $\Delta Y'$ -nél

1 hullám	2 hullám
$U_{1y'} - (U_{1x} + 180^\circ)$	$U_{2y'} - (U_{2x} + 180^\circ)$
3 hullám	4 hullám
$U_{3y'} - (U_{3x} + 180^\circ)$	$U_{4y'} - (U_{4x} + 180^\circ)$

Tavasz .	94° 59'	— 238° 33'	— 172° 7'	— 72° 2'
Nyár . .	63° 23'	— 259° 50'	— 15° 36'	89° 44'
Ősz . . .	103° 05'	— 288° 6'	28° 37'	— 362° 40'
Tél . . .	78° 31'	— 315° 16'	3° 25'	— 365° 34'

¹⁾ Gockel kevés megfigyelési adat feldolgozásával ugyanerre az eredményre jutott rövid vezetéknel.

Fázis-különbségek $\Delta X'$ és $\frac{d\Delta Y}{dt}$ -nél

	1 hullám	2 hullám	3 hullám	4 hullám
	$U_{1y} - U_{1x'}$	$U_{2y} - U_{2x'}$	$U_{3y} - U_{3x'}$	$U_{4y} - U_{4x'}$
Tavaszi . .	- 103° 27'	- 61° 20'	- 62° 25'	12° 17'
Nyár . . .	- 114° 32'	- 68° 49'	- 37° 51'	- 257° 5'
Ősz . . .	- 91° 43'	- 79° 27'	- 75° 8'	- 68° 30'
Tél . . .	- 3° 26'	- 67° 53'	- 46° 30'	- 88° 49'

(Befejezése következik.)

Pataki Ferenc.

Hazánk időjárása az elmúlt januárius hónapban.

Az elmúlt januárius méltó társa a decembernek. Közös vonásuk az évszakhoz képest rendkívül nagyfokú enyhesség és a sok csapadék, amely többnyire eső alakjában esett.

A hőmérséklet havi középértéke, amint mellékelt táblázatunkból kitűnik, csak szórványosan (Selmecbányán, Botfalun) van 0° alatt (természetesen a magaslati állomásokon is), egyébként mindenütt egy, két, sőt az Alföld déli részein közel 3°-kal van a 0 fölé. Igen magas havi középhőmérsékletek ezek, amelyek a sok évi normális értéket 3—5, sőt Erdélyben 6 fokkal haladják meg. A januárius tehát még a decembernél is enyhébb volt s így döntő jelentőségű az idej tél jellegére nézve.

A területi megoszlást illetőleg az eltérések arról győznek meg, hogy az enyhesség nyugatról keleti irányban fokozódott s Erdély déli részein érte el legnagyobb értékét, időrendben pedig az első öt nap az egész országban egyaránt igen enyhe, a második öt nap már nyugaton kevésbé az, a harmadik és negyedik öt napon már nemcsak nyugaton, de az ország középső és keleti részein is mérsékeltébb az enyhesség, az ötödik öt napon nyugaton keletre fokozódik, míg végül a hatodik öt nap átlaga nyugaton már erősen s némileg még az ország középső részein is a normális érték alatt van, keleten ellenben ép oly enyhe, mint a megelőző öt nap. (A természet persze nem igazodik ezekhez az ötnapos szakaszokhoz, az ötnapos értékek csak nagyjában tájékoztatnak.)

A hőmérséklet maximális értékei jelentékeny magasságot értek el, általában 7—9° C. magasságúak, de az Alföld déli részén (sőt Nagyszébenben is) a +11°-ot is meghaladják s a többi évi átlagnál 1—2 fokkal majdnem kivétel nélkül magasabbak. A legmagasabb hőmérséklet többnyire 3.-án avagy 4.-én, szórványosan 8.-án, több helyen 17.-én, egyes helyeken pedig 21—27.-e közt állt be.

A minimális hőmérséklet mindenfelé jelentékenyen a fagypont alatt van, de még sem oly mértékben, mint januáriusban átlag szokott lenni, mert az idej minimumok a szokottnál 1—2 fokkal mindenütt magasabbak, sőt Erdélyben jelentékenyen magasabbak annál (Kolozsvárt 5°-kal, Görgényszentimrén 9°-kal). A —10 egynéhány

A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON
1914. DECEMBER



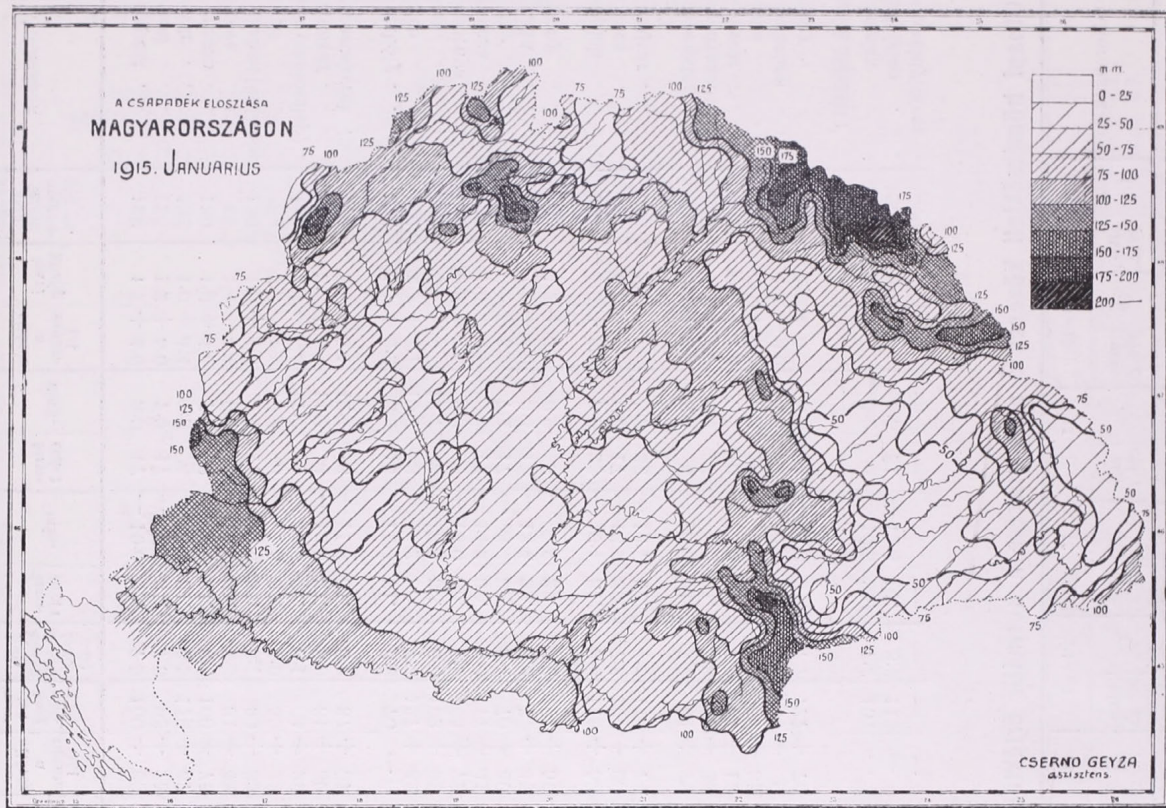
1915. év, januárius hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hánycdíkán?	min.	hánycdíkán?	havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma	
Budapest	129	1.7	+4.0	8.0	17	-10.0	29.	7.9	100	+63	21	
Tarcsal	128	1.2	+5.0	7.9	17	-7.7	31.	7.6	98	+75	14	
Ungvár	132	1.0	+4.4	7.2	4	-8.4	31.	6.5	116	+67	21	
Debreczen	130	1.0	+4.6	7.7	3	-15.6	31.	6.8	106	+75	16	
Turkeve	88	1.4	+4.4	9.0	3	-14.2	31.	7.4	81	+48	17	
Kecskemét (Miklóstelep)	130	1.5	+4.3	8.4	17	-10.6	31.	6.7	60	+35	14	
Szeged	89	2.3	+4.9	10.4	3	-11.2	31.	7.6	53	+23	17	
Csála (szőlőtelep) . . .	107	2.8	+5.2	11.2	4	-11.6	31.	8.1	64	+29	16	
Temesvár	92	2.8	+5.1	11.4	4	-13.0	31.	8.0	81	+38	18	
Nagybecskerek	80	2.6	+5.1	12.4	3	-11.6	31.	6.6	87	+51	18	
Németbóly	252	1.1	+3.2	8.6	16	-12.4	31.	6.6	70	-	11	
Zagreb	163	2.5	+3.1	10.7	3	-8.2	30.	7.7	127	+82	21	
Fiume	5	5.9	-	12.7	4	-3.2	30.	6.9	192	+96	18	
Csáktornya	165	0.9	+3.3	9.8	8	-13.0	30.	7.2	125	+72	17	
Tapolcza	120	1.6	+3.7	9.2	17	-14.2	30.	8.0	77	+41	22	
Herény	227	0.5	+2.6	7.4	17	-8.7	30.	8.4	70	+40	16	
Ógyalla	119	1.2	+4.0	8.4	17	-13.4	29.	8.2	77	+45	22	
Pozsony	193	1.2	+3.5	6.9	8	-7.2	29.	7.6	101	+59	19	
Ószéplak	205	-1.6	+3.7	3.6	23	-10.1	31.	8.4	115	+58	24	
Losonc	191	0.5	-	6.8	17	-13.9	30.	7.2	100	+68	19	
Liptóújvár	646	-2.7	-	3.9	22	-16.7	30.	7.8	110	+74	20	
Aknasugatag	495	0.5	+4.6	8.8	4	-10.0	31.	7.7	61	+22	18	
Görgényszentimre	428	1.5	+5.9	8.4	27	-7.8	31.	7.8	68	+28	13	
Kolozsvár	363	0.4	+5.6	9.2	10	-13.0	31.	7.6	37	+12	13	
Botfalva	505	-0.1	+6.5	8.2	10	-9.0	12.	8.3	57	+35	13	
Nagyszeben	419	1.4	+6.0	11.4	4	-9.0	15.	8.0	34	+9	7	
Lupény	641	1.0	+5.3	8.9	24	-8.8	31.	7.7	127	+76	19	
Magaslati állomások :												
Babiagóra	1616	-7.6	-	-2.2	4	-19.5	30.	7.6	101	-	17	
Bánffytelep	1256	-3.1	-	4.5	21	-15.4	31.	8.2	112	-	17	
Keresztényhavas	1590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	Jan. 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	2.6	-	2.6	-	1.4	-	0.5	-	0.3	-	-3.4	-
Budapest	2.8	+5.4	5.2	+7.1	2.5	+4.6	2.4	+4.2	3.4	+5.3	-1.9	-0.9
Nagyszeben	2.6	+8.2	2.7	+8.0	-1.5	+2.9	1.2	+5.6	2.7	+6.8	2.7	+6.8

A CSAPADÉK ELŐZLÉSA
MAGYARORSZÁGON
1915. JANUARIUS



CSERNO GEYZA
ad. i. s. c. s. t. e. n. s.

fokos hideg az ország legnagyobb részén 30.-án vagy 31.-én állt be s csak szórványosan 29.-én, avagy a hó közepén (Botfalun 12.-én, Nagyszébenben 15.-én).

Tekintve, hogy úgy a maximális, mint a minimális hőmérséklet egy-két fokkal magasabb volt a rendesnél, míg ez a körülmény egyfelől a hónap enyhe voltára mutat, másfelől arról is tanuskodik, hogy a hőmérséklet abszolút ingadozása körülbelül normális volt.

A második jellemző vonása az elmúlt januáriusnak, annak felettébb *borult* volta. Havi átlagban az égnek $\frac{3}{4}$ -e, sőt sok helyen több mint háromnegyede volt borult s a sok évi átlaghoz viszonyítva az ég többnyire valamivel több mint egy fokozattal volt borultabb a szokottnál a tízes skálában. A rendesnél nagyobb fokú borultság akadályozván a hosszú éjjeleken a kisugárzást, hozzájárult a hónap enyheségéhez.

A nagy borultsággal sok *csapadék* járt együtt, ami az aránylag magas levegőhőmérséklet következtében túlnyomóan eső alakjában hullott. A csapadék abszolút mennyisége sok helyen meghaladja a 100 millimétert, ami ebben a hónapban azt jelenti, hogy sok helyt 100^o/o-al, sőt helyenkint jóval többel esett, több az átlagos mennyiségnél. Táblázatunk tanuskodik róla, hogy a többlet, ha nem is minden vidéken egyforma nagy, de általában igen tetemes és mindenütt mutatkozik. E tekintetben a januárius eltér a decembertől, amikor az ország nagy részén normális volt a csapadék mennyisége, Erdélyben pedig a normálnál tetemesen kisebb.

Ellenben megegyezik a két hónap a csapadék szerfelett való gyakori voltában. Januáriusban is a legtöbb vidéken *átlag* minden második napon esett, sőt több helyen 3 nap közül 2 esős volt.

Ha ezek után a *miért*-re vagyunk kíváncsiak, időjárásai térképeinkhez kell folyamodnunk, amelyek a háború kitörése óta — sajnos — felettébb hiányosak. A sürgönyforgalom, miként tudjuk, az ellenséges államokkal teljesen szünetel. Némileg azonban így is tájékozódhatunk. A szigorú tél jellemzője, a középeurópai kiterjedt légnyomási maximum, az előzetesen keletkezett hótakaróval ügyszólván teljesen hiányzott, csupán néhányszor próbált kifejlődni, de csak kérészt életű volt. E helyett depressziók jártak a csatornán s keleten, délkeleten, délen volt a relative nagy légnyomás, ami délies légáramlatokat szült s szokatlanul és tartósan enyhe időt eredményezett. A depressziók gyakran súrolták hazánkat, sőt átvonuló depresszióban is volt részünk, ami a hónap felettébb csapadékos voltának volt okozója. A közepes légnyomás rendkívül kicsiny.

Mellözve ezúttal az enyhe tél gazdasági vonatkozásait, csak még annyit említünk fel, hogy a szokatlanul enyhe, esős idő — miként a hírlapokból tudjuk — a hadműveleteket általánosan hátráltatta, amennyiben az utakat sártengerré változtatta; higiéniai szempontból pedig, ha az enyhe időjárás jelentékenyen csökkentette is a kikerülhetetlen elfagyási eseteket s téli ruhával bőven ellátott katonáink nem fázhattak felettébb sokat, a sok nedvesség annál inkább terhükre lehetett.

Héjas Endre.

IRODALOM.

Dr. Julius v. *Hann*: **Lehrbuch der Meteorologie**. Dritte, unter Mitwirkung von Prof. Dr. R. *Süring* umgearbeitete Auflage. Mit 28 Tafeln, 4 Tabellen sowie 108 Abbildungen im Texte. Egy kötet XVI + 847 oldal. Leipzig 1915. Chr. Herm. Tauchnitz kiadása. Ára 36 márka.

Végre teljes egészében előttünk van az új *Hann*, amelyről dicséretet írni annyi volna, mint ha a tengerbe vizet óhajtanánk hordani, ami pedig a szó legszorosabb értelmében felesleges. Azonban másképp nem írhatunk *Hann* munkájáról. Olyan könyv ez, amelynek már eddigi két kiadása is minden meteorológusnak nélkülözhetetlen segítő társa volt; ez az új kiadás pedig még inkább az, mert felöleli mindazt, ami az utolsó évtized alatt a meteorológia terén történt. Kiterjeszkedik a legújabb kutatásokra és különösen nagy jelentőségű a felsőbb légrétegek tanára vonatkozó fejezet, amely szakirodalmunkban az első egységes összefoglalása mindannak, ami e téren eddig leszűrt tudományos eredmény, ami jóformán pozitívummá vált. *Hann* munkája a világirodalomban páratlan, mert, bár kiváló meteorológusok vannak Németországban, Észak-Amerikában, Angliában és Franciaországban is, egyik ország irodalmában sem jelent még meg ehhez hasonló szabású és modern meteorológiai összefoglaló munka.

Hann művének új kiadását örvendetes módon kibővítette, bátran odatehette volna a címlapra azt is, hogy *javitott* kiadás, mert sok tudományos kérdéstről számol be, amely a meteorológiában az elmúlt évtized alatt került megoldásra. Rendkívül szerencsés gondolat volt, hogy ebbe a kiadásba ismét felvette a rendkívül bő irodalmi jegyzeteket, amelyek egy-egy fejezetben, a meteorológia egyes ágazataiban, valósággal felölelik az oda vonatkozó érdemleges irodalmat. Ezek az irodalmi utalások a mű értékét nagyon emelik, mert nemcsak egyes szakkérdésekkel foglalkozni óhajtó kezdőknek nyujtanak könnyű módon alapos és kimerítő tájékozást, hanem szakembereknek is felette megkönnyítik bizonyos kérdések kutatását az alapos gonddal egybegyűjtött és csakis jelentősebb munkák, dolgozatok, közlemények felsorolásával. *Hann*, a meteorológia nagy mestere, igen sok helyen még néhány megjegyzést is fűz az illető munkákhoz, ami a mű értékét még jobban emeli.

A meteorológiai irodalomban ma két olyan munkát ismerünk, amelyek birtokában — szemünk előtt tartva a megjelenésük óta megjelent fontosabb irodalmat — ennek a tudománynak minden ágában a lehető legjobb tájékozódást nyerhetjük. Ez a két munka *Hann* szóbanforgó meteorológiája és ugyancsak *Hann* »Handbuch der Klimatologie«-ja. Aki ezekhez a hazai szakirodalom összefoglaló munkáit is eléggé ismeri, teljesen otthon van ebben a tudományban.

Alig van ma olyan meteorológus, aki feladatául tűzhetné ki *Hann* munkájának kritikai tárgyalását, jelen sorok célja is csupán rövid

vonásokban ismertetni a munka beosztását, hogy így arra a figyelmet még jobban reá irányítsuk.

A Bevezetésben (1—29. old.) a légkör vegyi összetételét, magasságát, sűrűségét és egyéb fizikai tulajdonságait, valamint energiaforrásait tárgyalja s itt *Hann* már a legújabb aktinometrikus vizsgálatok eredményeit is beállította munkájába. Megtudjuk a bevezetésből, hogy a légköri optikai tüneményeket nem óhajtja bővebben tárgyalni, mert ez teljesen különálló része a meteorológiának, amelyet *Peruter* alapvető munkájában (Meteorologische Optik) eléggé behatóan és kimerítően tárgyalt s így *Hann* különöbben csak a vulkáni kitörések okozta légköri optikai viszonyokkal, valamint azok következményeivel foglalkozik, mint olyan dologgal, amelyre különösen az 1912. évnek eseményei (a légkör feltűnő zavarossága) adtak alkalmat.

Egyébként a mű 6 részre oszlik: I. A föld szilárd és cseppfolyós felszínének és légkörének hőmérsékleti viszonyai (30—164). II. A légnyomás (165—212). III. A légkör vízgőztartalma és ennek következményei (213—377). IV. A levegőnyomás tüneményei (dinamikai meteorológia, 378—500). V. A légköri zavarok (501—751). VI. A meteorológia néhány legfontosabb matematikai és fizikai elméletének elemi előadása (752—825).

Már e részek egyes fejezeteinek felsorolása is messzire vezetne célunktól, mert ilyen hatalmas munkának már a tartalomjegyzéke is nagyarányú. A II. kiadáshoz viszonyítva (amely 1906-ban jelent meg, 642 oldalon), a munkának majdnem minden részében igen lényeges változtatások és bővítések vannak, de különösen nagy jelentőségűek azok a fejezetek, amelyek megírására *Süiring* vállalkozott és amelyek felölelik a felsőbb légrétegek kutatására vonatkozó összes eredményeket. Ezek a hőmérsékletről szóló részben: A felsőbb légrétegek hőmérsékleti viszonyai (154—164). Rendkívül szépen és élvezetesen megírt fejezet ez, amely rövid bevezetésében nagy ecsetvonásokkal a felsőbb légrétegek kutatásának rövid vázlatát is elénk tárja.

A harmadik rész harmadik fejezete is részben *Süiring* mesteri tollából való. A felhőről írott értékes összefoglalás behatóan megismertet a felhők alakjaival, keletkezési módjaikkal és felléptükkel. A felhők húzóási viszonyairól, elterjedésükről, napi és évi járásukról szól még *Süiring* az említett fejezet második részében. A borulásról és a napfény tartamáról szóló fontos tudnivalókat *Hann* írta meg. Nagy gyakorlati fontossága van a következő fejezetnek, amely a csapadékkal foglalkozik. Különösen vízi és építőmérnökök vehetik nagyban hasznát az itt lefektetett eredményeknek, annál inkább, mert a bő irodalmi jegyzetekben a speciális esetekre elég utalás történik.

A légköri zavarokról szóló rész 5. fejezete a zivatarokkal foglalkozik; mesterien írja meg *Hann* a meteorológia egyik legérdekesebb fejezetét, amelynek alapos felépítésénél nagyon sok szerző hangyaszorgalommal összehordott adatait dolgozta fel. A

fejezet utolsó része a légköri és a felhőelektromosságról szól és *Süiring* írta meg, aki ugyancsak alapos ismerője ennek a kérdésnek is.

Hann standard művének utolsó fejezetében az alsóbb fokú mennyiségtan igénybevételével előadja a meteorológia néhány fontos problémáját; ez a fejezet is felette értékes és hasznos s nagy szolgálatot tehet még hivatásos meteorológusoknak is. Megtaláljuk benne a légörvények, a levegőmozgások elméletét a legkülönbözőbb szempontok figyelembe vétele mellett. A meteorológiai jelenségek periodicitásának matematikai formákba való öntésével is megismertet ez a fejezet, majd a korrelációs tényezőt tárgyalja, amelynek alkalmazására a meteorológiában még nagy jövő vár. A talajhőmérséklet járása, a hőmérséklet eloszlása a légkörben, a hőmérséklet éjjeli menete, a légköri levegősugárzási tényező, a légnyomás függélyes eloszlásának függése a hőmérséklettől és nedvességtől tárgyai e rész többi fejezetének. Végül a barométeres magasságmérésnek szenteli a legutolsó fejezetet.

A munka nyomtatása közben megjelent fontosabb irodalmat röviden külön függelékben ismerteti, hogy így is egészen a legújabb időkig modern legyen a munka.

Hann munkáját átlapozni és annak egyes fejezeteit olvasni élvezet, mert bár szigorúan exakt természettudományos munka, könnyed nyelvezete olvasását könnyűvé teszi. Bizonytal sokunknak ismét *Hann* lesz a legkedvesebb olvasmánya, mindaddig, amíg meg nem írja a negyedik kiadást, amit őszintén kívánunk neki.

Nem érdektelen megemlítenünk, hogy *Hann* munkájában a hazai meteorológiai irodalom számos munkájára is figyelemmel volt, összesen 15 magyar meteorológus munkáira találunk hivatkozást, legtöbbször hivatkozik *Hegyfoky Kabosra*, aki értékes munkáit a turkevei kis parochia csöndjéből küldözgeti szerte szét.

Végül nem hallgathatjuk el, hogy *Hann* nagyszerű munkájában is találunk egy kis szépséghibát — hasonlóképp a Klimatológiában is — s ez a betürendes tárgymutató, amelyik ebben a kiadásban már 30 sűrűn szedett hasábra terjed s nagy haladást mutat a II. kiadás ritka szedésű 24 hasábos tárgymutatójához képest. Sajnálattal nélkülözzük ugyanis a szerzőknek felsorolását, megemlítésével legalább annak a lapszámnak, ahol reájuk utalás történik. Kicsiny hiány ez, amely nélkül azonban ez a nagy vezérmunka egy szemernyivel még értékesebb volna.

Dicséret illeti végül a kiadót is, aki költséget nem kimélve szép kiállításban jelentette meg a munkát; tiszta nyomású képei, elegáns metszésű betűi, sikerült térképmelléletei nagyban emelik ennek a belsőleg annyira tartalmas munkának értékét és használhatóságát.

Dr. Réthly Antal.

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

Csillagászati részében:

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

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


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

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

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

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

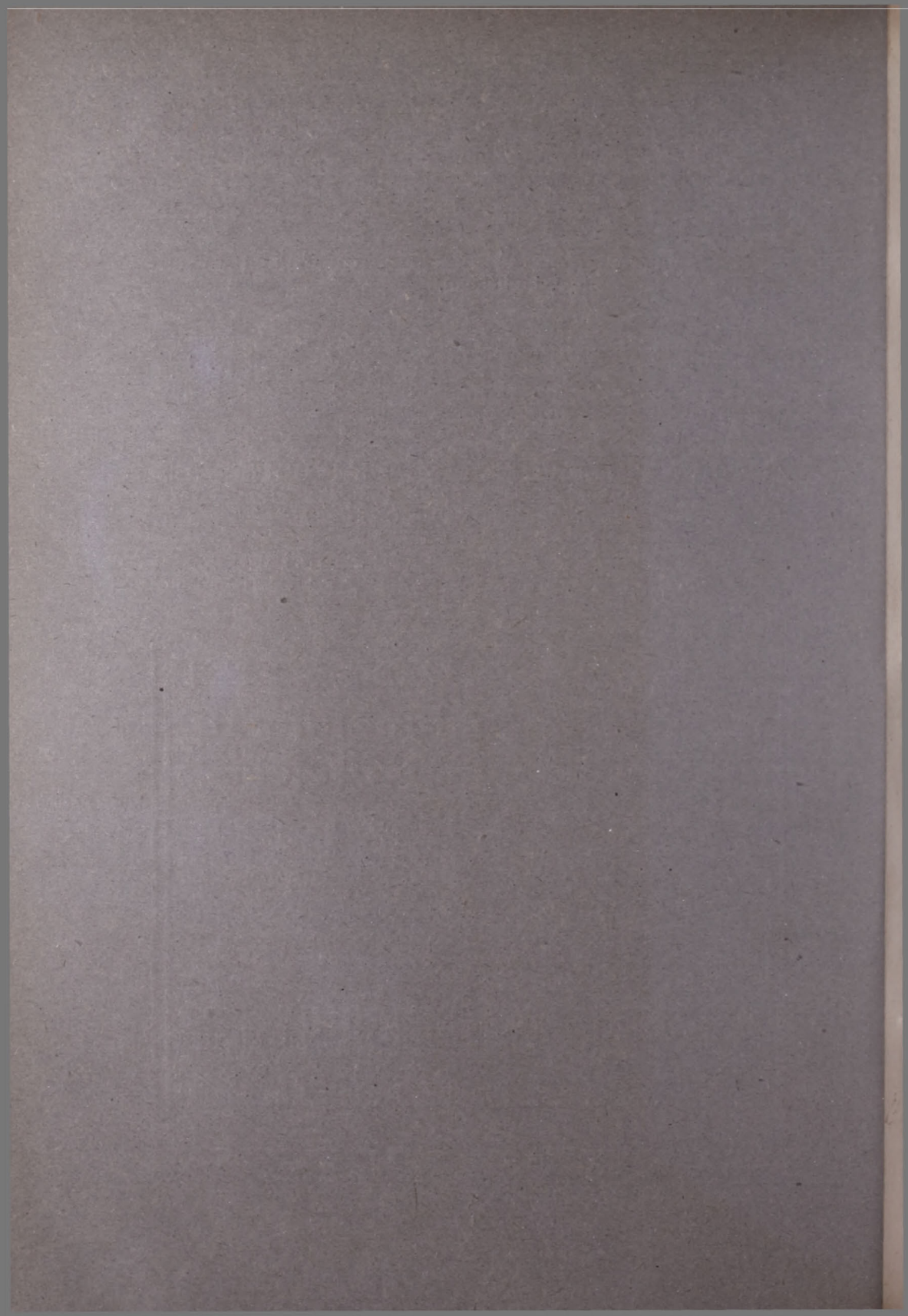


Mindennemű
meteorologiai
műszer: 

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM

TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJÁS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RESZEBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. ÁPRILIS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A fényképezés szerepe a csillagászatban. *Tass Antaltól.*

Meteorológiai állomások felülvizsgálásánál szerzett néhány tapasztalatom.
Dr. Réthly Antaltól.

Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban. *dr. Sávolgy Perencőtől.*

Apró közlemények: A légnyomás legalacsonyabb havi értéke januáriusban.
— A budapesti hőmérsékleti adatok. — Nyáriás zivatar. — Zivatar, zápor. —
Nagy égiháború. — Heves égiháború. — Új Jupiterhold. — Tél a tavaszban. —
A Neptunon túli bolygó. — Az időjárás Szerepen (Bihar vm.) a f. é. februárius
hóban.



KLISÉKET

IRODALMI-MŰVEK ÁRJEGYZÉKEK

ES

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPÉSZETI ES CINKOGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMEL

TELEFON 86-16 BUDAPEST, M. Ó-UTCA 6.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

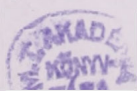
A fényképezés szerepe a csillagászatban.

I.

Az égi testek, de különösen a bolygók pozícióinak és pályáinak meghatározására vonatkozó megfigyelések képezték a múlt század közepéig a csillagászat főfeladatát. Ez a felfogás több évezredes fejlődés eredménye, mely a modern csillagászati világfelfogás kialakulásából fakadt. Mai mechanikai világfelfogásunk diadalát ugyanis a bolygómozgások törvényeinek megállapítása készítette elő s a diadalt e törvényeknek a tizenhetedik század végén és a tizen-nyolcadik század folyamán történt fizikai igazolása tetőzte be. S mivel modern csillagászati világnézetünk kialakulásában a pozíció-meghatározások s a pályaszámítások döntő szerepet játszottak, nem csoda, ha még sokáig megtartották döntő szerepüket. Az uralkodó felfogásban azonban a múlt század közepe táján változás állott be. A csillagászok az égi testek fizikai tulajdonságai iránt is érdeklődni kezdtek s ebből az érdeklődésből csirázott ki a csillagászat új ága, az asztrofizika.

Az asztrofizika fejlődésének rövid folyamán csakhamar kiderült, hogy nem szorítkozhatik tisztán az égi testek anyagi összetételének kutatására s nem terjedhet csak a csillagok egyéb fizikai tulajdonságainak megállapítására, hanem hogy oly problémákkal is kell foglalkoznia, melyek a csillagászat régibb diszciplínáival, a pozíciómeghatározásokkal és a pályaszámításokkal is szoros és elválaszthatatlan összefüggésben állanak. Éppen ennek a körülménynek köszönhető, hogy a csillagászat az utolsó évtizedek alatt sokkal többet fejlődött, mint amennyit a megelőző évezredek alatt; a csillagászat egyes diszciplínáinak szoros, bár szövevényes kapcsolatának köszönhető, hogy az utolsó fél század alatt olyan mélyen sikerült a csillagos ég bonyolult rejtelseibe beletekinteni és sok égi rejtélyről a titokzatosság fátyolát fellebbenteni.

Sikereinek oroszlánrészét az újabb csillagászat a fényképezés alkalmazásának köszönheti. E téren is, mint az emberi tevékenység minden terén és a tudományok minden ágában nélkülözhetetlen segédeszköznek bizonyult. Mi sem igazolja jobban a fotografikus módszerek kiváló jelentőségét, mint az a tény, hogy a múlt század két legutolsó évtizedében az asztrofotografiát még az asztrofizika külön ágának, önálló diszciplínának tekintették. Ez a felfogás azon-



ban a jelen század első éveiben megdőlt, mert kitűnt, hogy az asztrofotografikus módszerek nemcsak az asztrofizikának, hanem a csillagászat többi ágainak is fontos segédeszközei, olyannyira, hogy a csillagászat fejlődése szempontjából a fényképezés feltalálása a távcsővel egyenlő jelentőségű. Amint a távcsőkészítés technikájának fejlődésével a megfigyelések pontossága mindinkább fokozódott, úgy a fotografikus módszerek a fotografikus technika tökéletesedésével mindinkább tért nyertek s bámulatot tőkélyre tettek szert különösen azóta, mióta a gyakorlati optika fejlődése következtében olyan lencsét sikerült előállítani, melyek alkalmazásával a fotográfiailag hatásos sugarak leginkább érvényesülhetnek. A szemnél tökéletesebb lencserendszer és a modern száraz lemezek oly segédeszközöket adnak a megfigyelő kezébe, melyekkel a szemmel való közvetlen megfigyelés a legtöbb esetben nem tud versenyezni.

A fényképezést már gyerekkorában alkalmazták a Nap és a Hold megfigyelésére. E két legfényesebb égitestről készült felvételekből fakadtak az asztrofotográfia csirái. Még maga Draper 1840-ben készítette az első holdfelvételeket s öt évvel később Fizeau és Foucault az első napfelvételeket. A múlt század ötvenes éveiben Bond, Warren de la Rue és főleg Rutherford sikerrel alkalmazták az új módszert. Különösen utóbbi szerzett magának nagy érdemeket az állócsillagok rendszeres fényképezésével. Neki még óriási nehézségekkel kellett küzdenie, mert még nedves kollodiumlemezekkel kellett dolgoznia. Ezért csak rövid ideig tartó expozícióval dolgozhatott, de annyira tökéletesítette az eljárást, hogy 10—15 perces exponálás dacára még kilencedrendű csillagok is előjöttek felvételein.

Az asztrofotografikus módszerek szélesebb körben való elterjedését a száraz lemezek feltalálása tette lehetővé. A találmány dicsősége egy angol orvos, dr. Maddox nevéhez fűződik. A száraz lemezek érzékenysége, tartóssága és gyakorlati alkalmazhatósága a nedves kollodiumlemezeket rövidesen kiszorította. Érzékenységük 15—20-szorosan múlja felül az utóbbiakét, könnyen elraktározhatók s velük az expozíció ideje úgyszólván határtalanul meghosszabbítható. Míg a nedves kollodiumlemezek legfeljebb 15 perces kinttartást engednek meg, addig a száraz lemezekkel 25—30 órás expozíciók is lehetségesek. Ez a körülmény pedig csillagászati felvételek szempontjából rendkívül fontos, mert az expozíció idejének tetszőleges kiterjesztése által a lemez fényérző rétege olyan gyenge fényintenzitásokra is reagál, melyeket szemünk már észrevenni nem tud. Így a fényérző lemez a természetkutatató látóképességét még nagyobb mértékben fokozza, mint ezt a távcső optikai ereje teszi, mert a távcső feltalálása csak a szabad szemmel nem látható égi objektumok felfedezésére, a fényérző lemezé pedig a legerősebb távcsővel felfegyverzett szemre is láthatatlanul maradó objektumok létezésének kimutatására vezetett.

Ennek a sikernek okát könnyen megérthetjük. Az emberi szem tökéletlen lencserendszer, melynek hibáját még az a körülmény is növeli, hogy a szaruhártya görbültsége horizontális irányban majd-

nem minden szemnél nagyobb, mint vertikális irányban. Innen van, hogy valamely tárgy minden részét nem láthatjuk egyidejűleg élesen, mert ha a vertikális irány képe a recehártyára esik, a horizontális irány képe a recehártya előtt keletkezik. Ha a szemnek ezen asztigmatikus hibája erősebb mértékben van kifejlődve, úgy ez rendkívül zavarólag hat a megfigyelésekre. Így asztigmatikus szem a távcső látómezőjében kifeszített fonálkereszt két egymásra merőleges szálát nem látja egyidejűleg élesen. A szemnek ezt a hibáját megfelelő szemüveggel ugyan korrigálhatjuk, de vizuális megfigyeléseknél a szem asztigmatizmusa hibák forrásává válhatik.

Szemünk másik tökéletlensége még abban nyilvánul, hogy csak korlátolt számú színre reagál. Igazolja ezt a Nap színképének esete, melynek két szélét nem a vörös és a violett sugarak határolják, amennyiben a színkép, amint ez hőhatásokkal kimutatható, a vörösön innen kezdődik s vegyi hatások bizonyosága szerint az ibolyán túl folytatódik. Az idevonatkozó vizsgálatok bizonyosága szerint a Nap színképének látható része mintegy harmada az egész napszínképnek. A láthatatlan színű sugarak közül a vegyileg hatásos ultraviolet sugarak voltak azok, melyeknek színképe a fényérző lemezen az első spektrum-fényképezési kísérleteknél láthatóvá vált. Ez a tapasztalat különböző színekre különösen fogékony lemezek gyártására vezetett, melyeknek segítségével a színkép látható és láthatatlan részei speciális tanulmányok tárgyává voltak tehetőek. S mivel az emberi természetet a titokzatosság legjobban vonzza, nem csoda, ha a különböző fényforrások láthatatlan spektrumait épp oly jól ismerjük, mint a láthatókat.

A fénysugarak intenzitásuk által hatnak szemünkre és a fotográfiai lemezek fényérző rétegére. A szemmel és a lemezzel való megfigyelés közötti különbség tehát a hatás mikéntjében nyilatkozik meg. Valamely változatlan intenzitású fényforrást az első pillanatban éppoly erősnek látunk, mint huzamosabb megfigyelés után, vagyis a közvetlen megfigyelés után bennünk keletkező kép fényerőssége nem függ a megfigyelés tartamától. Ezzel ellentétben a lemez fényérző rétegén a fényforrásból kiinduló fénysugarak hatásai összegeződnek s ez okból a felvett objektum képe annál erősebb, minél tovább tart az exponálás. A lemeznek ez a sajátosága láthatatlan égi objektumok felfedezésére vezetett. Egy másik fundamentális különbség a szem és a lemez között abban nyilvánul, hogy a lemez rögzíti a változó tünemények pillanatnyi fázisait, míg a szem a jelenségek gyorsan változó fázisait követni nem tudja. Míg tehát a lemez a változó jelenségek egymás után következő fázisainak rögzítése által a változás teljes lefolyásáról hű képet ad, addig a közvetlen megfigyelés hamis összbenyomáshoz vezethet. Ilyen változó égi tünemény az üstökösök csóvája, melynek alakja rövid időn belül változik. Az alakváltozás tanulmányozásánál azért a fotografikus eljárás megbecsülhetetlen szolgálatokat tesz.

Minthogy a tünemények egyes fázisainak rögzítése egyedül csakis fényképfelvételekkel történhetik, ezek kényelmes és a leg-

megbízhatóbb módszereket nyújtják az időben elválasztott jelenségek összehasonlítására is. E tekintetben a fotografikus módszer rendkívül fölötte áll minden más eljárásnak. Elgondolhatjuk, hogy mennyire hiányos az összehasonlítás akkor, mikor a régebben látott jelenséget a megfigyelés pillanatában látottal hasonlítjuk össze. Itt nemcsak emlékezetünk hiányossága, hanem az észlelő pillanatnyi diszpozíciója, előítélete, szubjektív felfogása is befolyásolja a helyes ítéletet. Hogy ezektől a tényezőktől mennyire függ a megfigyelés szubjektivitása, igazolja az a tény, hogy hasonló méretű távcsövekkel különböző helyeken, de egyidőben végzett bolygómegfigyelések mennyire eltérő képet mutatnak. A szubjektív felfogásnak, különösen a bolygófotografálás terén, a legtágabb tér nyílik s az eredmény sokszor messze esik az objektív valóságtól. Sok észlelőt egyéni felfogása, előítélete bizonyos jelenségek megfigyelésénél annyira ural, hogy sokszor olyasmit vél látni, ami a valóságban nincs meg. A bolygófelületekről egyidőben készült rajzok között azért oly nagy a különbség; ezt sokszor még növeli az a körülmény is, hogy egyes észlelők a távcsőnél készült vázlataikat dolgozósobájukban a megfigyelés után vagy másnap, emlékezet után dolgozzák ki.

A mondottakból kitetszik, hogy a lemez az által, hogy rögzíti a jelenség röpke fázisait, a fotografikus eljárást igen megbízhatóvá teszi. De még egy másik igen nagy előnye is van a fotografikus eljárásnak a vizuális megfigyeléssel szemben. Ez a fotografikus módszereknek rendkívül gazdaságos voltában rejlik. Egy-egy égi felvétel normális körülmények között s ha nincsen szó valamely speciális vizsgálatról, a közhasználatú műszerekkel átlag két-három óránál tovább nem tart. Ennyi idő átlag elegendő a leg-gazdagabb csillagthalmazok felvételére is. A szabályszerűen kezelt lemez azután nappal a legkedvezőbb körülmények között s a legnagyobb gonddal dolgozható fel, a levezetett eredmények helyesége a felvétel újbóli feldolgozása által ellenőrizhető. A lemezen előforduló csillagok vizuális kimérése hónapokig tartó, az időjárás szeszélyei által pedig sokszor megszakított munkával jár.

Az asztrofotografikus módszereknek nagy előnyt biztosít még az a körülmény is, hogy a kinttartás idejének tetszőleges változtatása által alkalmassá váltak a legkülönbözőbb égi objektumok megfigyelésére. Fényes objektumok megfigyelésénél a legrövidebb ideig tartó exponálás elegendő, fénygyengék fotografálásához órákig tartó expozíció szükséges. Az expozíció ideje természetesen függ a távcső lenséjének fényerejétől is. Fényerősebb lensével, a dolog természete szerint, rövidebb idő alatt jutunk eredményhez.

A lensék fényereje a lencse átmérőjétől és ennek a lencse fókusztávolságához való viszonyától függ, amint ez a következő meg-gondolásokból kitetszik. Ha növeljük a lencse átmérőjét, felülete az átmérő négyzetének arányában nő s így ebben az arányban nő a rajta átmenő s a gyújtópontban képpé egyesülő fény mennyiség. A valóságban azonban az egy pontból kiinduló fénysugarak nem ponttá egyesülnek, mert a fénysugarak nem matematikai vonalak,

hanem kis fényes koronggá, melyet fénygyűrűk öveznek körül, melyeknek fényessége a korongtól való távolsággal csökken. Minél tökéletesebb az objektív, annál gyorsabban tűnnek ezek el. A fényes korong, az úgynevezett diffrakciós alak átmérője függ a lencse átmérőjétől, fókusz-távólától és a lencsén áthaladó sugárnemtől. Az elmélet szerint a diffrakciós korongok ivmértékben kifejezett átmérője fordítva arányos a lencse átmérőjéhez. Ennek növekedtével a diffrakciós alaké csökken, a diffrakciós korong felülete tehát a lencse átmérőjének négyzete arányában fogy. Mivel tehát a lencsén átmenő fény mennyisége a lencseátmérő négyzetének arányában nő, a diffrakciós korong felülete pedig ebben az arányban fogy, a pont képének fényessége a két hatás szorzatával azaz a lencse átmérőjének negyedik hatványával arányos, feltéve természetesen, hogy a lencse fókusz-távola változatlan marad. Ha pedig nem a lencse átmérője változik meg, hanem annak fókusz-távola, akkor a rajta keresztül menő fény mennyiség is változatlan marad. De mivel a diffrakciós alak ivmértékben kifejezett átmérője fordítva arányos a lencse átmérőjéhez, a fókusz-távolság növekedtével pedig természetesen nő a vonalas (milliméterekben kifejezett) átmérője is, az alak felülete tehát a fókusz-távól négyzetével, azért a fokális kép fényessége a fókusz-távól négyzetének fordított arányában csökken.

Ezek után önkényt adódik a keletkezett kép intenzitását előállító matematikai kifejezés. Jelöljük ugyanis a kép intenzitását J -vel, a lencse átmérőjét d -vel, fókusz-távólát f -el s ha k egy arányossági tényező, úgy nyilván pontalakú (csillag!) objektum képének intenzitását

$$J = k \frac{d^4}{f^2}$$

összefüggés adja. Mivel felületalakú (Hold, Nap) objektumoknak képe is felület, a diffrakciós korong felülete alárendelt szerepet játszik s a kép intenzitása csakis az átmérő négyzetével egyenesen és a fókusz-távól négyzetével fordítottan arányos fényhatástól függ; a felületi objektum képének i intenzitása tehát

$$i = k \frac{d^2}{f^2}$$

összefüggésből számítható.

Ezekből az összefüggésekből a lencsék hatására érdekes következtetéseket vonhatunk.

Két lencse által ugyanazon pontalakú objektumról előállított két kép intenzitásainak viszonya:

$$J_1 : J_2 = \left(\frac{d_1^2}{f_1} \right)^2 : \left(\frac{d_2^2}{f_2} \right)^2$$

s ugyanazon két lencse által valamely felületalakú objektumról előállított két kép intenzitásának viszonyára pedig adódik:

$$i_1 : i_2 = \left(\frac{d_1}{f_1} \right)^2 : \left(\frac{d_2}{f_2} \right)^2$$

A $d:f$ viszonyt, vagyis a lencse átmérőjének viszonyát a fókusz távolsághoz nevezzük az objektív nyílásviszonyának. Ha ez a viszony a két lencsénél ugyanaz, akkor $i_1 = i_2$, vagyis ha a nyílásviszony megtartásával a lencse átmérőjét növeljük, a lencse fényereje felületi objektumokra vonatkozólag nem változik.

Alkalmazzuk az eredményeket egy speciális példára. Legyen az egyik lencse átmérője: $d_1 = 10$ cm. s ennek fókusz távolsága 150 cm.; nyílásviszonya tehát $\frac{d_1}{f_1} = \frac{10}{150} = \frac{1}{15}$. Legyen a másik lencse átmérője: $d_2 = 60$ cm. s fókusz távolsága $f_2 = 900$ cm.; nyílásviszonya: $\frac{d_2}{f_2} = \frac{60}{900} = \frac{1}{15}$. Mivel tehát a két lencsénél: $\frac{d_1}{f_1} = \frac{d_2}{f_2} = \frac{1}{15}$, azért $i_1 = i_2$, vagyis a két lencse egyformán fényesnek mutatja ugyanazt a felületi objektumot. Ellenben ugyanazon csillag képeinek intenzitására adódik:

$$J_1 : J_2 = \left(\frac{10^2}{150} \right)^2 : \left(\frac{60^2}{900} \right)^2 = \left(\frac{10}{15} \right)^2 : \left(\frac{36}{9} \right)^2 = \left(\frac{10}{15} \times \frac{9}{36} \right)^2 = \left(\frac{1}{6} \right)^2 = \frac{1}{36}$$

azaz $J_2 = 36 J_1$, vagyis a nagyobbik lencse 36-szor mutatja fényesebbnek a csillag képét.

Ismételjük a számítást oly két lencsére, melyeknél a nyílásviszonyok különbözők. Legyen ismét $d_1 = 10$ cm., $f_1 = 150$ cm.;

tehát $\frac{d_1}{f_1} = \frac{1}{15}$. Legyen a másik lencsére: $d_2 = 60$ cm., $f_2 = 600$ cm.,

vagyis $\frac{d_2}{f_2} = \frac{1}{10}$.

Ez esetben a pontalakú objektumok képei intenzitásának viszonyára:

$$J_1 : J_2 = \left(\frac{10^2}{150} \right)^2 : \left(\frac{60^2}{600} \right)^2 = \left(\frac{10}{15} \right)^2 : \left(\frac{36}{6} \right)^2 = \left(\frac{10}{15} \times \frac{1}{6} \right)^2 = \frac{1}{81}$$

azaz $J_2 = 81 J_1$; a fókusz távolság kisebbedésével a 60 cm. nyílású lencse fényereje megnagyobbodott. A felületalakú objektumok esetén pedig:

$$i_1 : i_2 = \left(\frac{10}{150} \right)^2 : \left(\frac{60}{600} \right)^2 = \left(\frac{1}{15} \right)^2 : \left(\frac{1}{10} \right)^2 = \left(\frac{10}{15} \right)^2 = \frac{4}{9}$$

vagyis: $i_2 = \frac{9}{4} i_1$, azaz a fókusz távolság kisebbedésével a nagyobbik lencse is fényesebbnek mutatja a felületi objektumot.

Mindezekből látható, hogy asztrófotográfiai célokra a rövid gyújtótávulú lencsék a legalkalmasabbak, mert ugyanazon lencseméret mellett fényerősebbek. A lencse fókusz-távulójának kisebbitése megint azzal a hátránnyal jár, hogy a távcső használható látómezeje is kicsiny lesz, úgy, hogy csak a lemez közepe körül keletkező csillagképek alkalmasak asztrófotográfiai tanulmányokra, míg a lemez szélei körüli képek igen nagy eltorzulást szenvednek. A fókusz-távulót tehát csak bizonyos határig csökkenthető, melyet a tapasztalat szab meg.

A lencse fényerejére vonatkozó eredményeink a valóságban még más gyakorlati nehézségek miatt módosulnak. A lencse mint síma, tehát tükröző felület a reája eső fénysugaraknak mintegy ötödét veri vissza; a megmaradó $\frac{4}{5}$ -ből pedig a lencse anyaga abszorbeál egy bizonyos hányadot. Az elnyelt fénysugarak mennyisége függ a lencse méreteitől. Minél nagyobb a lencse, annál vastagabb is, egy nagyobb lencse tehát a sugarakból nagyobb hányadot nyel el, mint egy kisebb. Ez a körülmény határt szab a lencse nagysága határtalan növelésének — nem tekintve az előállítás nagy, szinte a lehetetlenséggel határos gyakorlati nehézségeit — mert egy bizonyos határon túl a fényelnyelés okozta veszteség meghaladja a fényerősség növekedését. A fényelnyeléséből keletkezett fényvesztés természetesen függ a lencse anyagától is.

Ismeretes, hogy kromatikus aberráció eltüntetése végett a lencsét egy bikonvex króm és egy plankonvex flintüvegből állítják elő. Fényvisszaverődés tehát négy felületen keletkezik. Mind-egyikén $4-5\%$ a veszteség a lencse nagyságára való tekintet nélkül; a reflexió okozta összes fényvesztés tehát $16-20\%$ a az összfénynek. Az abszorpció okozta fényvesztés az említett két fajta üvegnemnél optikai sugarakból 10 cm. vastagság mellett átlag 15% . A fotográfiailag hatásos sugarakból a flintüveg 38% -ot, a krómüveg pedig 31% -ot abszorbeál, úgy, hogy egy $60-70$ cm.-nyi átmérőjű lencsénél, melynek vastagsága 10 cm., az összes fényvesztés optikai sugarakban mintegy 35% , fotográfiai sugarakban 55% . Ezek az adatok természetesen csak közelítők, mert a lencsék készítésének fejlődéstörténete mutatja, hogy mindenkor arra törekedtek, hogy a fényvesztést s a lencsék más hibáit a lencsék tökéletesítése által minimumra szorítsák.

Csekélyebb a fényvesztés a tükrös távcsöveknél. Mivel ezekkel a tükrökről reflektált fényt észleljük vagy fotografáljuk, igen természetes, hogy a reflexió annál tökéletesebb, minél símbb és fényesebb a tükrő reflektáló felülete. Jó tükrő a reaeső fénynek $92-94\%$ -át veri vissza; a fényvesztés tehát alig $6-8\%$, mely a tükrő huzamosabb használata mellett azonban 15% -ra is emelkedhetik. A tükröket ezért a fényvesztéstől való megóvás végett rövidebb időközökben újra ezüstözni és polírozni kell, ami nagy költséggel jár, mert gondos munkát igényel. Ettől eltekintve a tükrös távcsöveknek, a reflektoroknak még megbecsülhetetlen előnyeik vannak a lencsés távcsövekkel, a refraktorokkal szemben.

Általánosan tudott dolog, hogy a kromatikus lencsákat annál nehezebb előállítani, minél nagyobb a lencse. Nagy lencsék előállításához szükséges üvegtömbök hűtése azonkívül a legkritikább esetben sikerül egyenletesen, úgy, hogy az esetleges egyenlőtlen hűtés folytán feszültségek állhatnak elő az üveg belsejében, melyek a lencse homogenitását befolyásolják. A kromatikus hibán felül nagy lencsénél még az úgynevezett secundár spektrum is fellép, mely onnan származik, hogy a lencse két anyagának fényszörő képessége nem azonos. A króm a vörös színt, a flint az ibolya színeket szórja szét erősebben és azért a két anyag kombinációjából készült lencserendszernél a fényszóródás nem egyenlíthető teljesen ki, annál kevésbé, minél nagyobb a lencse. Újabb időben sikerült olyan üvegnemeket feltalálni, melyeknek szóródóképessége annyira közel áll egymáshoz, hogy a látható sugarakból keletkező secundár spektrum zavaró hatása majdnem elenyészik.

Mindezekről a hibáktól a tükrök mentek, sőt a reflektoroknál a refraktoroknak még az a hátránya is elesik, hogy a fotografiai célokra csiszolt objektív vizuális megfigyelésekre nem alkalmas (megfelelő korrekció-lencsével azzá válik, de újabb fényvesztés árán). Mindkettőnél azonban egy közös hibaforrás szerepel és ez az úgynevezett sferikus aberráció. Ennek hatása abban nyilvánul, hogy a gömbalakú lencse vagy tükör széleiről jövő sugaraknak gyújtótávola kisebb a centrális sugarakénál. Kis lencsénél ez a hibaforrás teljesen elesik s a modern optika nagyobbaknál is majdnem eltünteteti azt. Tükröknél pedig úgy tűntethető el, hogy a tükröknek nem gömb, hanem paraboloid alakú felületet adnak. Ilyen tükrökkel újabb időben igen szép eredményeket értek el úgy, hogy a legutolsó évtizedben a reflektorok száma emelkedik.

A reflektorok a csekély fényvesztéség folytán kiválóan alkalmasak asztrofotográfikus célokra. Rendesen 1:10-től 1:4 ig terjedő nyílásviszony mellett használják. Speciális célokra a nyílásviszonyt még kisebbnek veszik. Így a meudoni csillagvizsgáló reflektorának tükre 100 cm. átmérő mellett 3 méter gyújtótávolú (1:3). Ezzel például a Lant gyűrűs ködjéről 20 perc alatt oly jó felvételt (asztrogramm) nyertek, mint korábban egy nagyobb refraktorral 6 órás expozíció mellett. A potsdami csillagvizsgáló 40 cm. nyílású és 93 cm. fókusz-távolú tükrével (nyílásviszony 1:2.3) 30 perces kinntartás mellett a Fiastyúkról és az azt környező ködökről oly asztrogrammot kaptak, mely részletek dolgában felülmulja a Lick obszervatórium 91 cm. nyílású és 528 cm. fókusz-távolú (nyílásviszony: 1:5.8) reflektorával négy órás expozíció mellett készült felvételeket.

Az említett adatokból látható, hogy újabban a távcső-technika terén mutatkozó örvendetes fejlődés következtében olyan tökéletességgel állítják elő a fotografiai célokra szolgáló reflektorokat, hogy a fotografikus kutatóktól nagy jövő várható. Az expozíció idejének leszorítása által a változó tünemények egyes fázisairól is hű képet nyerünk, úgy, hogy az asztrogrammok az égi jelenségeknek még jobban dokumentumai lesznek, mint eddig voltak.

(Folytatása következik)

Tass Antal.

Meteorológiai állomások felülvizsgálásánál szerzett néhány tapasztalatom.

— Befejező közlemény. —

Térjünk át a legfontosabb elemnél előfordulható hibákra, de csak olyanokat sorolok fel, amelyek nem mindennaposak.

Utainkon gyakran találunk olyan hőmérőfelállítást, amelyiknél azonnal látjuk, hogy ha a hőmérőt 1—2 méterrel jobbra vagy balra ten-nők, máris jobbak volnának az adatok és még sem szabad a felállítást megváltoztatnunk. Különösen fiatalabb tisztviselő, aki az utasítások tanulmányozásából igen jól tudja, hogy mi a jó és mi a helyes, hamar változtatni szeretne a szembeszökő helytelenségen. Jól emlékszem arra, amikor 13 évvel ezelőtt egyik közelmultban meg-szűnt törzsállomásunkon egy kiváló fizikus-botanikussal együtt megfordultam, mennyire meglepetve tapasztaltam, hogy milyen annak a jőnevű törzsállomásnak a felállítása. Erről referálva, nyer-tem az alapos kioktatást, miért nem szabad az ilyenén változtatni. Féltékeny gonddal kell változtatlanul hagynunk a hosszú sorozatú állomást és változtatni csak újabb állomásokon szabad. Olyan eset-ben pedig, amikor törzsállomást kell áthelyeznünk, mindenkor arra törekedjünk, hogy a régi és új felállítás közötti kapcsolatot pár-huzamos észlelésekkel megállapíthassuk és így lehetőleg megment-sük a homogénitást, amely a meteorológiai észleléseknél az egyik legfontosabb követelmény.

A hőmérők leolvasásánál több hibát követhetnek el, ilyen a parallaxis hiba, amelyből folyólag rendszerint magasabb tempera-turákat nyerünk. Többen csak páros tizedeket észlelnek, de erre már rájövünk az észlelő íveknek felülvizsgálásánál és levél útján is rendbe lehet hozni a dolgot, sokan azonban ismételt figyelmeztetés dacára sem olvassák le helyesen a hőmérőt. De ebből nem származik nagyobb hiba. Pszichrométeres állomásaink észlelői közül többen felváltva használják a száraz és nedves hőmérőt. Ez igen hely-telen eljárás, már csak azért is, mert minden egyes műszer egy-egy egyéniség, amelynek más és más hibája lehet, a hiba idővel meg is változhatik s különösen a műszer 0 pontja és ezért is he-lyes, ha ugyanaz a hőmérő marad meg nedves hőmérőnek. Koro-sabb észlelőnél elkerülhetetlen, hogy ne észleljen kissé hosszabb ideig és így lassabban olvassa le a műszert; ez főleg télen okoz-hat nagyobb hibát, mert úgy a test melege, mint a mesterséges világitástól származó hőszugárzás miatt a hőmérőt környező levegő felmelegedhet néhány tizeddel. Ennek elkerülésére ablakfelállításnál célszerű redőnyszerűen lecsukható ablak alkalmazását ajánlani és az észlelővel az ablakon át olvastatni le a hőmérőt.

Ha pedig faházikóban szabad felállításban van a hőmérő, arra kell kérni az észlelőt, hogy különösen télen tartsa szeme előtt azt a helyesebb eljárást, hogy első sorban a tizedeket kell

leolvasnia s csak azután az egészet, amit azonban jóval könnyebb megmondani, mint meg is csinálni azt.

Előfordul az is, hogy az észlelő a hőmérőházikón télen rajta hagyja a ráhullott havat. Ez a hőkisugárzást fokozza és a bódében a hőmérsékletet süllyeszti. Fokozottabb mértékben áll ez az angolházikóknál, amiért is erre a körülményre már a mult évben körlevélben hívtuk fel az észlelők figyelmét. Mindamellett az idén is akadt olyan észlelő, aki a hórétteg magasságát nap-nap után az angol bódé tetején mérte meg.

Vannak állomásaink, ahol forgatható felállítás van, ezeknél különösen arra kell ügyelnünk, hogy odajövetelünk alkalmával a házikó tényleg azon az oldalon van-e, ahol a napszaknak megfelelően lennie kell? Voltam ilyen állomáson, ahol az észlelő borús időben nem fordította át a házikót, közben elment, az idő pedig kiderült s a nap annyira sütötte a házikót, hogy nemcsak a maximum lett hamis, hanem valószínűleg a déli terminus észlelés is hibás volt. Ahol azonban minden utasítás és figyelmeztetés eredménytelen, ott leghelyesebb az ilyen felállítást megszüntetni, különösen ott, ahol az észlelő személyében gyakran áll be változás.

A tavalyi erősen hideg, felettébb száraz és rendkívül zuzmarás tél egy érdekes tapasztalattal tett gazdagabbá. A zuzmara képződés olyan erős volt, hogy még a bódében lévő hőmérőket is teljesen belepte. A leolvasott adatok emiatt sokszor hibásak voltak, úgy, hogy utasítani kellett az észlelőket, hogy legalább félórával az észlelés előtt jól törüljék le a hőmérőt. Nagyobb hiba származhatik ebből a napfénytartammérőknél is, amiért is mindig kell figyelmeztetni az észlelőt, hogy harmatos vagy zuzmarás időben okvetlen törülje meg jól az üveggömböt, mert különben megesisik, hogy már régen süt a nap és a műszer még mindig nem regisztrál, amint azt tavaly télen láttam egyik állomásunkon.

Megemlítendő az is, hogy a postán szállított hőmérőknél gyakran előfordul hogy a felső kiszélesedő üvegcsőrészben egy kis higany marad odatapadva, amit csak erős suhintással lehet onnan lehozni. Ha ilyen taláunk valamelyik állomáson, előbb le kell olvasnunk a hőmérsékletet, majd lezuhintani, újból leolvassuk, hogy megtudjuk mily nagy volt a hiba, (egy állomásunkon egy foknál nagyobb volt). Még helyesebb eljárás, ha fontos állomásról van szó, ha előbb lehetőleg megállapítjuk a hibás hőmérő 0^o-pontját, majd suhintással egybehozva a higanyt, újból megállapítjuk a 0 pontot, mert így kiküszöböljük a különböző (sugárzástól és egyéből eredő) hibát, ami munkaközben állhat elő. Ha a műszerrel kezünkben dolgozunk, a hőmérséklet emelkedik és a hiba kisebbnek mutatkozik.

A hőmérséklet szélső értékeinek megállapítására szolgáló extrém-hőmérőknek kétféle rendszere van hálózatunkban használatban. Ezek a Six-féle maximum-minimum hőmérők, valamint az ú. n. Fuess-félék (szállítójuk után nevezve így), amelyeknél a maximum hőmérő az orvosi hőmérők rendszere alapján készült, a minimum



hőmérő pediglen egy pálcikát magával húzó rendes szesz hőmérő. A műszerek különös ismertetését feleslegesnek tartom, azonban szükséges megemlíteni azt a tapasztalatomat, hogy a Six-rendszerű hőmérőknek a skála különböző részein egymástól eléggé lényegesen eltérő hibájuk van, miért is okvetlen szükséges, hogy az észlelő különösen fontosabb állomásokon hetenként, vagy legalább havonta kétszer a száraz hőmérővel az extrém hőmérő két ágát úgy emelkedő, mint sülyedő hőmérsékletnél összehasonlítsa. Nagyon fontos az összehasonlítás a sürgönyző állomásokon, mert gyakran előfordulhat a műszerhiba miatt, hogy a reggeli vagy esti terminusleolvasás alacsonyabb lesz, mint a leadott minimumadat, aminek pedig nem szabad előfordulnia, illetve az a valóságban nem lehetséges. Hirtelen beálló hideg időnél pedig előállhat a hőmérő hibájából folyólag az az eset is, hogy a maximum hőmérő kisebb értéket mutat, mint pl az estéλι leolvasás. Általában észlelőinkkel nem korrigáltjuk az adatokat és csakis a sürgönyzött adatok korrigálása kívánatos, ne-hogy ellentmondó adatok kerüljenek feladásra.

A Six-rendszerű hőmérők idővel határozottan romlanak, u. i. az üvegcsőben a higany által tovatolt pálcikának két végén levő finom serték a hosszas használat után kopásnak vannak kitéve és előáll az eset, hogy függélyesen elhelyezett műszerben a pálcika nem marad a helyén, hanem a saját súlyától lassan lecsúszik. De még olyan állomásokon is, ahol még nincs ilyen kopás a műszerben, ott is, ha nagyon szeles a hely, előállhat a pálcika lecsuszása a szél rázásából folyólag. Épp ezért, ahol lehet, a Six-féle hőmérők is közel vízszintesen helyezendők el, jól beerősítve a bódéba, hogy a lerázás lehetetlenné legyen téve. Vigyázni kell azonban arra is, hogy a műszert ne helyezzék el teljesen vízszintesen, hanem a felső vége pár fokkal magasabban és a higany által elfoglalt U-alakú cső alsó része mélyebben legyen U. i. azt tapasztaltam, hogy fekvő hőmérőknél a higanyszál megszakadozik és a közökbe nyomul a szesz. Ezt a ferde elhelyezéssel meggátolhatjuk. Angol hőmérő-házíkoknál a hőmérőnek ilyetén módon való elhelyezése semmiféle nehézségbe nem ütközik, pléhházíkonál pedig mindig az adott vízszonyokhoz alkalmazkodva kell kitalálni a helyes megoldást. Sürgönyző állomásaink a minimum hőmérsékletet reggel és este is leolvassák, itt ügyelnünk kell, hogy az észlelő reggel ne állítsa be a minimum hőmérőt, hanem leolvasva a pálcika állását, hagyja úgy a következő észlelésig. Sajnos, ez ellen még a többször inspicíált állomások észlelői is vétének, mert már csak megszokásból a minimum-hőmérőt a reggeli leolvasás után is beállítják.

Tíz inspicíált pszichrométeres állomásunk közül legfeljebb két-háromnak nedves hőmérőjét találjuk rendben. Újabban a dolgok már javultak. Ugyanez áll a higrométerek használatára is. A higrométer megvizsgálását azonban sohasem szabad elmulasztanunk, mert a hajszál idővel poros és pókhálós lesz, a műszer higroszkópos tulajdonságát lassan elveszti és már nem oly rugalmas többé. Egyik kezünkkel befedve a higrométert s a nyílt oldalán

erősen reáelehelve, meggyőződhetünk a hajszál érzékenységről. Az alsó rugó alatt, amely a hajszálköteg egyik végét tartja és ahol egyúttal a jusztirozó csavar is van, rendszerint pókfészket találunk, vagy valami más bogárnak töméntelen petéit. Hogy ez milyen gyakori hiba, azt egyik alföldi állomásunkon tapasztaltam, ahol az elmúlt év áprilisában tisztogattam meg a műszert ilyen kellemetlen vendégektől és júliusban hasonló okból már ismét nem működhetett jól. Az észlelőnek legalább kéthetenként meg kell néznie a műszert. Hogy a higrométernek ilyenféle hibája van, azt gyakran már az ivekből is meg lehet állapítani, ezeken az állomásokon ugyanis gyakori az ugyanazon értékű minimum, pl. háromszor-négyszer fordul elő 40⁰/o. A műszert észlelés előtt kopogtassuk meg.

Ezek után áttérhetek a csapadékészlelések körül tett néhány tapasztalatomra. Hazánkban ma kétféle rendszerű, kétféle átmérőjű esőmérő van használatban, a régebbi az $1/10$ m² felfogó felületű Schenzl-féle esőmérő, amelyet később dr. Anderkó Aurél e. m. tanár, intézeti adjunktus úr mélyebb felfogóval látott el, hogy főleg a hófúvásból származó csapadékcsökkenést mérsékelje. A másik az $1/20$ m² felületű Hellmann-rendszerű esőmérő. Tapasztalataim szerint az utóbbiak előnyösebbek, mint a régibb rendszerű osztrák és magyar esőmérők. A csapadékmérők idővel deformálódnak, amiért is ezeknél főleg a műszer megvizsgálására kell a súlyt fektetni, mert maga az észlelés annyira egyszerű, hogy aki egyszer megtanulta, az már — ha akarja — csak jól fogja csinálni. Amelyik esőmérőnél a deformáció már szemmel látható, azt eleve hibásnak tekinthetjük és intézkednünk kell annak kicseréléséről. Érdekes azonban, hogy a deformáció elég nagy lehet ahhoz, hogy a hiba csak 1⁰/o-ot érjen el. Kassner erre vonatkozó vizsgálatai, melyeket az $1/50$ m² felfogó felületű esőmérőkön végzett, arról tanuskodnak, hogy ezek a kis esőmérők 1⁰/o-os hibát csak akkor mutatnak, ha az egyik átmérő 9·2 mm.-rel kisebb a másiknál, ez egyúttal az esőmérő megengedett deformációjának alsó, illetve felső határa ($2r = 149\cdot6$ mm. $2R = 168\cdot6$; $2R/2r = 1\cdot13$) és ekkor a műszer felfogó felülete csak 198 cm² 200 helyett.

Az $1/20$ m² felületű esőmérőnél 1⁰/o-os hibát okoz az, ha az átmérők egymástól 14·6 mm.-rel térnek el ($2r = 237\cdot7$, $2R = 266\cdot9$ mm.; $2R/2r = 1\cdot14$), amikor is a műszer felülete 495 cm²-re csökken 500 cm²-ről.

Az $1/10$ m² felületű esőmérőknél 1⁰/o-os hibát okoz az, ha az átmérők egymástól 25 mm.-re térnek el. ($2r = 331\cdot8$, $2R = 381\cdot8$, $2R/2r = 1\cdot15$), aminek eredménye, hogy az esőmérő felülete 1.000 cm²-ről 990 cm²-re csökken.

Ezeknek a számoknak az ismerete mellett mindenkor könnyen megállapíthatjuk az esőmérő használhatóságának határát, mert bizonyos az, hogy a minimális követelmény az 1⁰/o-ra pontos mérési eredmény.

A régi rendszerű esőmérőknél inkább találunk erősen deformáltakat, mert hiszen azok felső szegélye is csak bádogból van,

ami gyorsan meg is reped, míg az új esőmérőknél öntött rézkarika van a peremre forrasztva, mindamellett ritka esetben volt a deformáció okozta hiba 1⁰/₀-nál nagyobb. Találtam természetesen gyakran olyan esőmérőt is, amelynél a különböző helyeken mért átmérő egyforma volt, itt már csak arra kell ügyelni, hogy nincs-e talán a műszernek valami gyártási hibája. Ez pedig szintén 1⁰/₀-on alul marad, ha az átmérők az 1¹⁰-es esőmérőnél 355–359 s az 1²⁰-osnál 251–254 mm. között vannak. A pontos méret 356·8, illetve 252·3 mm.

Tapasztalataim szerint ezekhez a hibákhoz még egy másik is csatlakozik a régi rendszerű esőmérőknél. Tudjuk ugyanis, hogy a felfogó edény nyílása bádoggalackba vezet és a kettőt u. n. szuronyzár köti össze egymással. Amíg a műszer új, a szuronyzár kifogástalanul működik, legtöbb helyen azonban, főleg rossz bánásmód miatt, a szuronyzár rövidesen elromlik, tágul, sőt a kampó is leföredezik és a gyűrű is lepattan, amely a kampót tartotta. Ekkor már csak bele van állítva a felfogó a palackba, amelybe a levezető cső kényelmesen belefér, annál inkább, mert a palack szája is idővel a használat folytán megrepedezik. Ahol ilyen állapotba kerül az esőmérő, ott már nemcsak a felfogó belső része fogja fel a csapadékot, hanem miután megnedvesedik az edénynek külső oldala, ott is elég tekintélyes mennyiség szivárog bele a palackba. Hogy ez tényleg így van, arra nézve végeztem néhány helyen párhuzamos észlelést, hogy így mondjam régi elagott és ilyen új rendszerű Hellmann-féle esőmérővel. Egyik helyen teljesen letakartattam külön erre a célra készült tetővel az esőmérőt és mindamellett gyűlt bele csapadék. A kérdés érdekelt és felkértem az egyik észlelőt, hogy csináltasson a lefolyó cső vége közelébe egy bádoggallért, amely nem engedi a külső falról leszivárgó esőt a palackba. Ekkor a két műszer közel egyező adatot szolgáltatott.

Előfordult már ismételten az is, hogy az esőmérőhöz nem megfelelő mérőhengert használtak, sajnos főleg uradalmakon tapasztalunk ilyet, amiért is igen célszerű, ha tudjuk a műszert, illetve a mérőhengert ebből a szempontból is ellenőrizni. A különböző átmérők és a hozzávaló mérőhengerek ürtartalmát célszerű feljegyezve tartani, így néhány pillanat alatt megállapítható, hogy a mérőhenger megfelelő-e. Tudjuk, hogy az 1/10 m² felületű esőmérőnél a mérőhenger 10 millimétere 1 liternek felel meg, az 1/20-os műszernél a 10 mm. = 1/2 literrel, végül az 1/50-es esőmérőnél (ilyen felfogó felületűek Hellmann-féle ombrográfjaink) 10 mm. = 1/5 literrel. Megadhatjuk ugyan az észlelőnek az utasítást, hogy mikép kell nem megfelelő mérőhengerrel is helyesen mérni, de ép a helyettesekre való tekintettel mégis célszerűbb, ha a mérőhengert rövidesen kicseréljük.

Végül hibaforrás lehet az is, ha a felfogó palack nyaka kissé benyúlik a palackba, ahelyett, hogy pontosan lenne beforrasztva. Ilyenkor egy kis csapadék mindig visszamaradhat a kiöntésnél. Megemlítem azt is, hogy egyes észlelők még ennél az elemnél is követnek el rendszeres hibát, amit ki kell derítenünk.

Még néhány szót szólok a szél- és felhőészlelések körüli tapasztalataimról. A felhőzetet illetően a legnehezebb helyzetben vagyunk, mert hiszen alig van alkalmunk a helyszínén meggyőződést szerezni arról, hogy jól észlel-e az észlelő, illetve helyesen becslé-e meg a felhőzet nagyságát és ismeri-e a felhőalakokat. Ennek ellenőrzése tehát már az elindulásakor történik az ívek át vizsgálása útján. Osztrák meteorológusok több esetben észrevették, hogy egyes észlelők különböző borultsági fokokat határozott előszeretettel jegyeznek be. Idevágó vizsgálataikból kitűnt, hogy itt az egyéni hiba, mivel becslésről van szó, nagy lehet. Leggyengébben észlelnek azok az észlelők, akiknél főleg nullás és 10-es felhőzetet találunk bejegyezve. Ilyeneknél alapos betanítás szükséges, nem lehet azonban az észlelők előtt eléggé hangoztatni, hogy nem a felhőzet minősége, hanem a mennyisége a fontos. Tanár észlelőnél is tapasztaltam, hogy a 8-as cirruszborulásnál 1-et írt be és nehezen fogadta el az utasítást, bár megmondtam, hogy a 0, 1, 2 indexek alkalmazásával igen helyesen domboríthatjuk ki a felhőtakaró vastag vagy vékony voltát s még akkor is elegendő ez, ha a felhőalakokat egyáltalán nem jegyezzük be.

A szélmegfigyeléseknél, ahol szélzászló van, az észlelők ennek ellenére gyakran követnek el hibát, amennyiben nagy távolságból olvassák le a szélzászló állását és így 25^0 sőt még 35^0 -os hibát is követhetnek el. Gyakori hiba azokon az állomásokon, ahol nem meteorológus állította fel a szélzászlót, hogy az nem a csillagászati, hanem rendszerint a mágneses meridiánba van beállítva. Ez a hiba azonban annyira belül esik az észlelési hibán, hogy inkább csak szépséghibának vehetjük, mert csakis $22\frac{1}{2}$ fokos közökben állapítjuk meg a szél irányát. Nem lehet eléggé hangoztatni, hogy az észlelő a vitorlát lehetőleg közletről olvassa le s ha az rúdra van szerelve, álljon a műszer alá. Egy másik hiba, ami már műszerhiba és nem egyéni hiba, hogy idővel a szélzászló tengelye az uralkodó széliránynak ellentett irányban elhajlik és így más irányból fújó gyenge szeleknél, amelyek nem tudják a szélzászlót helyéből elmozdítani, az lógva marad s az észlelő beírja az egyes szelet és melléje a szélzászló állásának megfelelő, uralkodó szélirányt. Ennek eredménye hogy az uralkodó szélirány még nagyobb számú lesz. Különösen szeleesebb vidékeken tapasztaltam ezt olyan helyeken, ahol a szélzászló háztetőkre van szerelve, ott ugyanis nincs az észlelőnek annyira alkalma meggyőződnie arról, hogy a tengely elhajolt-e; rendszerint szobából észlel vagy csak bizonyos helyről láthatja a műszert és így hibát is könnyebben követhet el. Sok helyütt azért sem fordul el a szélvitorla megszokott helyéből, mert nem kenték meg, nagy a sűrűlódás, amelyet gyenge szél nem küzd le. Törekedjünk mindenütt arra, hogy a szélzászló árbocra legyen szerelve és évente legalább egyszer megkenessék.

A szélerősség legtöbb helyütt szintén becslés útján állapítatik meg és így a helyszínén nincs alkalmunk a helyes becslésről meggyőződni. Erre is már az ívek felülvizsgálásakor kell elkészülnünk.

Nincs kizárva, hogy az állomáson reájövünk, hogy pl. a sok szélcsend reális, vagy hogy akár a viharok, vagy az erősen domináló szélirányok természetszerű következményei az állomás domborzati viszonyainak. Mielőtt tehát valamely állomáson a szélészlelések ellen kifogást tennénk, elébb tájékozódjunk a helyi viszonyokról s vegyük figyelembe a netalán ott uralkodó speciális szeleket is. Sajnos, néha akad olyan észlelő is, hogy bár alaposan megmagyaráztuk neki a szélészlelés helyes módját, mégis azt az irányt jegyzi be, a merrefelé a szél áramlik.

Számos állomásunkon egyéb műszerek is vannak használatban, nevezetesen regisztrálók vagy más speciális célt szolgálók. Messzire vinne, ha mindezekről külön-külön megemlékezném. Fontos dolog, hogy észlelőinktől ne követeljünk sokat és intelligenciájukhoz mérjük azt a minimumot, amit tőlük várunk. Győződjünk meg, jól jár-e az órájuk, ismerik-e a helyi idő és a zónaidő közti eltérés nagyságát s ne felejtjük el megmagyarázni a helyi időben való észlelés fontosságát. Elhagyott vidéken levő állomáson szereztessünk be az észlelővel valami jobb ingaórát, mert az jobban megtartja a követelményeinknek megfelelő állását.

Igen üdvös dolog volna, ha állomásaink felülvizsgálásánál mi is behoznók a porosz rendszert, ahol az intézeti tisztviselők az állomásokról beérkezett ívek felülvizsgálásánál állomásonként külön összegyűjtik észrevételeiket és bejegyzik azokat az illető állomás törzskönyvébe, amelyet a kiküldött tisztviselő magával visz. Idővel egy-egy állomásról több ilyen könyvecske gyűlik egybe. Ezek sokkal jobban és áttekinthetőbben foglalják össze az állomásokra vonatkozó ismereteinket, mint azok a jelentések, amelyeket mi állítunk össze. Nagy előnye az ilyen könyvecskerendszernek az is, hogy az inspicáló azonnal kitölti a helyszínén vagy a szállodában, esetleg a vasuton, amikor még minden ott szerzett benyomás frissen van meg emlékezetében. És emellett nem felejtethet el semmit az állomáson megkérdezni vagy ellenőrizni, mert minden pontokba van foglalva.

Igen fontos és üdvös dolog az állomásnak lefényképezése is. Egy-egy állomásról hazahozott fényképfelvétel minden vázlatrajznál beszédesebb, különösen ha a kép stereoszkópfelvétel, mert akkor egybevetve egy kis vázlatrajzzal, még az is, aki sohasem járt az állomáson, teljesen tájékozódhatik az ottani felállítás összes körülményeiről. Régi állomásoknak régebbi helyeit is utólag megörökíthetjük, mielőtt azok végleg feledésbe mennének. Így pl. a közelmultban sikerült egyik leghosszabb sorozattal bíró állomásunk összes felállítási helyeiről stereoszkópfelvételt készítenem.

Dr. Réthly Antal.

Hazánk időjárása az elmúlt februárius hónapban.

A februáriussal *véget ért hivatalos télről* megállapíthatjuk, hogy szokatlanul enyhe volt, még pedig területi kivételek nélkül az egész országban. Decemberben $+ 2.5$ és $+ 4.5^0$ közzé esik a havi középhőmérsékletnek eltérése a normálistól. Januárban $+ 3$ és $+ 6.5^0$ között ingadoznak az eltérések s ime februárius is szolgál még $+ 1$ és $+ 3.5^0$ közötti különbségekkel, miáltal az egész téli időszak hőmérelege akkora meglehetősen tesz szert, ami az elmúlt telet már a ritka enyhe telek sorába iktatja.

Az időjárás gyakorlati jelentősége még sohasem érintett bennünket közvetlenebből, mint most, amikor a zord és enyhe, havas, száraz és olvadásos időszak váltakozásá nemcsak irányt és határt szabott a hadműveleteknek, hanem a hadsereg táplálása és az ország élelmezése is sokkal nagyobb mértékben vált függővé az időjárástól, mint eddig. Régi rendszerű mezőgazdálkodásunk, amely kezdetleges eszközökkel úgy, ahogy barázdálta a kenyéradó földet, trágya helyett ugart hagyott, kézzel csépelte, lóval tapostatott, a termelés sikere tekintetéből teljesen ki volt szolgáltatva az időjárás szeszélyének. Erről tanuskodik régebbi termés-statisztikánk, amelyben a szinte inséges szűk évek a szinte káprázatos eredményű évekkel váltakoznak, minnek következtében az ingadozások szerfelett nagyok voltak, a hőség azonban meglehetősen alacsony maradt. Jelenkori intenzív, gazdasági nyelven *belterjes* mezőgazdaságunk, mely vetőmagot válogat és nemesít, mely műtrágyákkal pótolja a talaj mostohaságát, mely okszerű talajkezeléssel bizonyos fokig gazdálkodik a talajba szívárgott csapadékvizel is, annyiból függetleníttette fáradsága sikerét az időjárás abszolút döntő hatalmától, hogy tudományos alapon kifejlesztett művelési módszereivel többé-kevésbé pótolni, javítani, kiegészíteni tudott, ahol az időjárás nem nyújtja a siker feltételeit. Ezt szintén megláthatjuk a termés-eredmények statisztikai évsorozatainak a középérték állandó emelkedést mutat, az ingadozások kevésbé szertelenek és a bizonyos típusos időjárás elemekkel jellemezett évekkel mutatják már annyira azt a párhuzamosságot, amit a régebbi idők.

Mai, fejlett viszonyaink fentartásának feltétele a nehezen elért magaslaton azonban a békés fejlődés lehetősége, mely a most dúló háborúban szertefoszlott. A háború eleje a cséplési időszak elejére és hordási idő végére esett. Tehát már a betakarítás nem történhetett normális viszonyok között. Azután hadbavonultak a munkás karok, az állatok, a szekerek és gazdasági életünk intéző elemei is. Ennek folytán sok tekintetben visszaestünk a régi idők közelébe s az időjárás újra fokozott mértékben válik a mezőgazdasági termelésben sorsdöntővé. Összevetve tehát, hogy a múltban enyhe telekre minő termés következett, sajnos azt kell tapasztalnunk, hogy az enyhe telek *nem látszottak kedvezni a dúis termésnek*. Hőszegény teleken sok a kifagyás, kései, hosszabbantartó havazás esetén a

1915. év, februárius hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet havi közép (0-10 fokozat)	Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hányadikán?	min.	hányadikán?		havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma
Budapest	129	13	+1.5	11.4	19.	-11.6	3.	7.6	31	+2	15
Tarcal	128	0.6	+2.0	9.8	14.	-13.3	6.	6.7	45	+29	9
Ungvár	132	1.3	+2.5	12.0	14.	-13.8	6.	5.5	57	+17	9
Debreczen	130	0.4	+1.5	11.7	14.	-15.3	6.	5.9	62	+36	10
Turkeve	88	1.0	+1.8	12.8	14.	-13.8	3.	7.1	45	+16	12
Kecskemét (Miklóstelep)	130	1.3	-	12.8	21.	-17.0	3.	5.9	34	+12	9
Szeged	89	1.9	+2.2	13.3	14.	-13.6	3.	6.6	50	+20	8
Csála (szőlőtelep)	107	3.0	+3.4	13.7	14.	-19.2	3.	7.1	20	-8	7
Temesvár	92	2.8	+2.8	15.0	14.	-10.8	1.	6.4	26	-11	11
Nagybecskerek	80	2.2	-	15.3	14.	-15.6	3.	6.2	20	-	7
Németbóly	252	1.3	+1.2	12.6	14.	-16.4	5.	5.7	43	-	10
Zagreb	163	3.8	+2.0	12.2	12.	-10.0	5.	6.9	61	+21	14
Fiume	5	7.2	-	12.5	15.	0.7	3.	6.2	289	+193	13
Csáktornya	165	2.0	-	12.1	19.	-15.9	3.	6.4	26	-12	11
Tapolca	120	1.8	-	11.8	21.	-15.0	3.	7.3	28	-	14
Herény	227	1.2	+1.0	10.9	19.	-11.2	3.	7.8	32	+5	12
Ógyalla	119	1.5	+1.5	13.1	20.	-13.7	2.	7.1	43	+12	14
Pozsony	193	1.0	+1.0	10.0	20.	-14.1	3.	7.2	23	-7	7
Selmeczbánya	205	-1.2	+1.9	3.9	22.	-11.4	2.	8.0	124	+70	18
Losoncz	191	0.3	-	8.3	22.	-17.0	3.	7.4	54	+27	10
Liptóújvár	646	-1.4	-	6.1	13.	-23.3	3.	5.0	82	+50	13
Aknasugatag	495	0.5	+2.5	9.6	14.	-11.6	3.	6.5	32	-2	13
Görgényzentimre	428	0.7	+3.2	14.1	21.	-14.2	6.	5.5	33	-2	10
Kolozsvár	363	-0.4	+2.1	10.2	14.	-14.4	1., 4.	6.2	19	-4	7
Botfalú	505	0.5	+3.2	15.0	21.	-13.0	4.	6.4	20	-5	7
Nagyszeben	419	1.4	+3.1	15.1	21.	-12.6	4.	6.6	23	-1	7
Lupény	641	0.4	-	10.7	16.	-13.3	4.	6.7	62	+11	11
Magaslati állomások:											
Babiagóra	1616	-6.9	-	-1.1	13.	-15.0	28.	-	96	-	8
Bánffytelep	1256	-2.5	-	7.2	13.	-13.0	2.	6.2	46	-	9
Keresztényhavas	1590	-4.4	-	5.0	13.	-16.5	1.	6.8	18	-	10

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	Jan. 31—febr. 4.		5—9.		10—14.		15—19.		20—24.		Febr. 25—márc. 1.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	-4.1	-	-1.0	-	3.8	-	3.1	-	4.1	-	1.0	-
Budapest	-4.5	-3.6	-1.3	-0.6	3.7	+4.4	4.8	+5.1	6.3	+5.9	2.2	+1.2
Nagyszeben	-6.8	-3.0	-1.5	+1.8	3.9	+6.6	3.9	+7.2	5.9	+8.4	1.2	+2.0

kipállás, a kártevőknek is túlságosan kegyelmez a tél enyhe volta s egyáltalán szélsőséges éghajlatunkhoz számtalan nemzedéken át szoktatott gazdasági növényeink egész életfeltételeire sokkal természetesebb a hideg, mint az annyira enyhe tél, minő az idei volt. Mindazonáltal nem lehet az enyhe tél és ki nem elégitő terméseredmény között régebben fennállott kapcsolatot egyszerűen a mai viszonyainkra ráhúzni, még pedig azért nem, mert teljességgel nem tudhatjuk, hogy részleteiben mennyire és mily értelemben apasztotta meg a háború a termelés lehetőségeit s csak nagy általánosságban tudjuk, hogy a lehetőségek és feltételek súlyosan megromlottak. Az idézett kapcsolatok tehát így általánosítva nem alkalmasok a jövőbelátásra és nem is szándékozunk ezt tenni, de az azokhoz fűződő érdekeknél fogva, mégis fel kellett azokat említenünk.

Önmagában a *februárius időjárásának* kisebb a jelentősége, mint a másik két hónappal együttesen. Amit külön is el kell róla mondanunk, az kiderül a táblázatból. Hogy általában az egész országban melegebb volt a februárius a normálisnál, azt már hallottuk, de hogy átlagos enyhesége mellett sem szűkölködött keményebb téi napok nélkül, azt a hőmérsékleti minimumok rovatából látjuk. Eszerint az északi hegyvidéken koronként a fagypon alatti 20 fokon is alúlereszkedett a hőmérő higanyszála és a Nagyalföldön és az enyheségéről ismert déli vidéken is nem ment ritkaságszámba a -15° , sőt az ennél nagyobb hideg sem. Még pedig februárius harmadika és negyedike volt az a két nap, amelyen a hőmérséklet majd az egész országban a legalacsonyabb volt. Februárius első két ötöde ugyanis még folytatja és zárja az idei egész télnek egyetlen zordonabb, télies jellegű és hosszabban megtartó időszakát, amely januárius utolsó ötödében vette kezdetét. Ennél hidegebb és tartósabb intermezzót egész télen át nem tapasztaltunk. A hideg szüntével, vagyis a harmadik ötöddel kezdve a hőmérséklet zezugos vonal szerint változott, de egészben mégis emelkedett és a harmadik, részben a negyedik pentád végén éri el tetőpontját, hogy a huszas napoktól kezdve ismét némileg visszaessék.

A felhőzet nagyobb ugyan a közepesnél, de nem nagyon és nem aránylagosan az ország minden vidéken, amivel párhuzamos jelenség a csapadéknak szintén igen aránytalan mennyiségi eloszlása. Száraz jellegű volt az időjárás az ország északnyugati és délkeleti szélén, meg a legszorosabb délvidéken. A Nagyalföldön, legalább ennek középső és északi tájain, nemkülönben a Dunántúl normális körüli, egyebütt normálon fölüli a csapadék. A csapadék gyakorisága hasonló eloszlást mutat, mint a mennyiség, amellyel számszerint is párhuzamosan változik.

Sávoly Ferenc dr.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A légnymás legalacsonyabb havi értéke januáriusban. Időjárási krónikánk tanúsága szerint valami téren minden egyes év meghozza a maga rendkívülségét. Az idei januárius amellett, hogy igen enyhe és nedves, még páratlan alacsony légnymású is volt. Az alábbi kis táblázatban egybefoglaltam három állomásunk légnymási adatait. Ebből látjuk, hogy az egész országban kivétel nélkül rendkívül alacsony volt a légnymás, úgy a tengerparton, mint a középső, valamint a keleti részeken is.

	Budapest	Fiume	Nagyszében
	153 m.	20 m.	419 m.
40 évi átlag . . .	751·6	751·3	727·4
1915 januárius . .	739·0	739·7	717·3
Eltérés a normálistól	-12·6	-12·6	-10·1

Eddigi 40 évi észleléseink szerint hasonlóképpen igen alacsony volt 1895 januáriusának légnymása, azonban Budapesten mégis 1·8 és Nagyszébenben 1·2 m-rel volt az magasabb, mint az ez évi januárius légnymás. Fiume értéke mindkét évben közel egyezők voltak, az eltérés az észlelési és a műszerhibán belül esik. Januárius folyamán hazánk néhány nap kivételével legnagyobb részt légnymási minimumok befolyása alatt állott; főleg az ország nyugati felét érintették sokszor minimumok.

Dr. R. A.

A budapesti hőmérsékleti adatok.

Többeknek feltűnhetett, hogy a »Hazánk időjárása... etc.« c. közlemény táblázatában foglalt budapesti hőmérsékleti adatok nem egyeznek a Természettudományi Közlöny meteorológiai táblázatában közölt adatokkal. Ennek magyarázata, hogy az utóbbiak a meteorológiai intézetben (II., Kitaibel Pál-u. 1.) észlelt adatok, holott a lapunkban közöltek a fővárosi II. ker. vízműveknél létesített meteorológiai állomás adatai. Ezek jobban hozzáismulnak a budapesti eddigi megfigyelési sorozathoz, mint az intézeti új állomás adatai. Hogy a főváros különböző pontjain felállított hőmérők egymástól eltérő adatokat szolgáltatnak, az természetes s ahhoz nem kell kommentár.

Nyáriás zivatar. Februárius hó 15-én délután 4—5 óra között délnyugatról nehéz felhők jöttek, melyek dörögve s villámlást váltva szivárvány hátrahagyá-

sával vonultak a Tisza völgyén fel északra. Az Időjárás teljesen tavaszi, napsütéses. Hő már a környéken sincs, sőt éjjel sem fagy. A Tisza sincs befagyva.

Nagyszőlős. *Horváth Mihály.*

Zivatar, zápor. Febr. 21-én egész nap nagyon felhős volt az égbolt; d. u. 5 óra 15 perckor az északnyugati égbolt alján villámlást észleltem s utána kis idő múlva távoli dörgést hallottam; ugyancsak az északnyugati égbolton 5 óra 35 perckor másik villámlást is láttam, melynek dörgeése már erősebben hallatszott. 6 óra 30 perckor pedig óriási zápor esett itt le, mely északnyugat felől jött s 10 percig tartott és 14·4 milliméter csapadékot adott. Utána csendes eső esett este 10 óráig. A február 21-iki csapadék 17·4 mm-t tesz.

Sárospatak (Zemplén vm.).

Riszdorfer József, észlelő.

Nagy égiháború. Folyó évi februárius hó 15-én d. u. 4 óra 30 p.-kor Dny-ról jövő szélviharral eső, hó és jégeső kíséretében nagy égi háború vonult el Huszt felett. Folytonosan villámlott s hatalmas menydörgés kísérte a villámlást. Az égiháború 10 percig tartott.

Huszt.

Jeszenszky Ferenc,
m. k. főerdőmérnök.

Heves égiháború. Február 21.-én igen nagy mennydörgés és villámlás volt és mogyoró nagyságú jég esett, úgy hogy a földet egészen elborította; a jég 5 percig esett, utána eső következett, az eső 10 percig tartott és 10 mm-t tett.

Kecskéd (Komáromm.)

Batár Pál, észlelő.

Új Jupiterhold. Ebben a háborús világban sok hír vagy kikerüli teljesen figyelmünket, vagy pedig csak nagyon későn jut tudomásunkra, mely azonban béke idején a legnagyobb érdeklődésünket keltette volna fel. Most érkezett a hír, hogy Nichelsen csillagász a Cambridge melletti Harvard-egyetem csillagdáján a már 8 holddal bíró Jupiternek még egy kilencedik darabantjárt fedezte fel. Amint a »Naturwissenschaften« című folyóirat írja, feltehető, hogy ez az égitest a Nichelsen által végzett pályaszámítás szerint mint kilencedik Jupiterhold elfogadható.

Mestrovich Egon.

Tél a tavaszban. Már-már attól félünk, hogy korán tavaszodunk, de most már az a bajunk, hogy nehezen megyünk ki a télből. Márciusban folyton havazott, egyik napról a másikra 10—15 cm-ért s most a fák hótól virágosak s mindent 40—50 cm. s még nagyobb hó borít. Itt fenn a hegyes vidékeken az olvadás bajt nem okoz, de ha egyszerre talál elolvadni a rengeteg s beláthatatlan hőtömeg, az Aranyos, a Marosmente nagy árvízveszélynek nézhet elébe.

Verespatak.

Tóth Kálmán,
közs. jegyző, észlelő.

A Neptunon túli bolygó létezésének kérdése még mindig problematikus. A kérdést egyrészt a Neptun és az Uranus pályaháborgásaival, másrészt a periódusos üstökőspályák megfelelő csoportosításával kapcsolatban igyekeznek megoldani. Az első eljárásnál nehézséget okoz, hogy Neptun felfedezése óta pályájának csak felét futotta még be és így pályazavarait még nem ismerjük eléggé, Uranus pedig a keresett bolygótól valószínűleg messzebb van, mintsem hogy mozgásában ez utóbbi pontosan megfigyelhető zavarokat okozhatna. Pickering és Caillot, Uranus pályazavaraival számítva, a titokzatos égitest Naptávolságát egyaránt 52 Föld-Naptávolságnynak találták. Pickering a bolygó tömegét a Földtömeg kétszeresének, míg Caillot ötszörösének számította. Úgy látszik, több eredménnyel bíztat az üstökőspályák vizsgálata. A periódusos üstökösök ugyanis — keringési idejüket tekintve — öt csoportba oszthatók; az első négy csoport tagjainak pályái megközelítőleg a négy nagy külső bolygó pályáival határosak, jeléül annak, hogy az eredetileg parabola vagy hiperbola mentén mozgó üstökösöket egy-egy nagy bolygó vonzása kényszerítette a naprendszerbe. Legfeltűnőbbben mutatkozik ez a jelenség Jupiternél. Néhány csillagász nézete szerint már most az ötödik csoportba tartozó üstökösöket — melyek keringési ideje 121 év — egy Neptunontúli bolygó terelte volna ellipszis pályára. Azonban ez a feltevés is bizonytalan, mert míg Pickering kimutatta, hogy

egy az ekliptikára merőleges pályásikú, Neptunon-túli bolygó feltételezésével a Neptun mozgásában bizonyos zavarokat, valamint egyes üstökösök pályáinak helyzetét meg lehet magyarázni, addig Forbes szerint az 1556.-i üstökösöt 1702.-ben egy a Naptól 87 Nap-Földtávolságra álló bolygó vonzása osztotta három részre (Naturwissensch. Wochenschrift).

Vladár Endre.

Az időjárás Szerepen (Bihar vm.) a f. é. februárius hóban. Az idei februárius hónap egyike volt a legváltozékonyabb időjárású hónapoknak. Kezdetén folytatódott a január végén beállott normális téli időjárás. Az első hat napján a hőmérő a déli órákban sem emelkedett 0 fölé; leghidegebb volt 6-án reggel — 19.1 fok, míg 7-én reggel már 0 fokon állt a hőmérő. Ekkor rohamos emelkedés állott be a hőmérsékletben, a reggeli órákban is csak néhány tized volt 0 alatt s így tartott egész a hó 25-éig, ebben az időben a legmagasabb hőmérséklet 13.6° volt 14-én s így az 1—14-iki idő alatt a hőmérséklet abszolút ingadozása 33.1° volt, ami valóban rendkívüli és szokatlan.

Ugyancsak rendkívüli és szokatlan volt a hónap második felének esős időjárása, amely 10-én elkezdődve folytonosan fokozódott és 23-án elérte a rekordot, egy napi 42.2 m/m.-nyi összegével.

Az ötödik öt nap esős időjárása határainkat nagy részben víz alá borította, lapályosabb földrünk helyenként 30—50 cm.-nyi víz alatt fekszenek.

A 23.-i esővel egyidejűleg — este — erős zivatar volt a község déli oldalán, erős dörgéssel és intenzív villámlással. 24-én a sok eső óra változott és havazott 3 napig. Így a hó utolsó 3 napja ismét normális téli időt hozott. A barometer ingadozása is a változó időnek megfelelően, erős volt a hónap folyamán. A max.: 763.6 m/m. 3-án és 7-én, a min.: 732.2 m/m. 23-án, az ingadozás: 31.4 m/m.

A levegőnedvesség havi közepe 87.0%. A hőmérséklet havi közepe 1.0°, a csapadékos napok száma 12. A csapadék havi összege 75.0 mm.

Rácz Béla, észlelő.

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

Csillagászati részében:

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

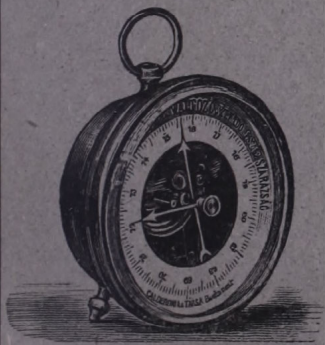
Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen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

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

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

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

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



Mindennemű meteorologiai műszer: ~

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.

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.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. MÁJUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

TARTALOM:

A fényképezés szerepe a csillagászatban. *Tass Antaltól.*

Földmágnességi erő és földáram napi menetének összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján. *Pataki Ferencről.*

Adatok a március hó 7.-i ólmos esőhöz. *Széky Istvántól.*

Hazánk időjárása az elmúlt március hónapban. *dr. Sávoly Ferencről.*

Irodalom : Turkeve éghajlata.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó elején.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1. sz.

A fényképezés szerepe a csillagászatban.

— 2. közlemény. —

Az asztrofotográfia főműszere a fotografikus távcső. Ez a vizuális megfigyelésekre szolgáló — e lapok olvasói előtt jól ismert — távcsövektől egyrészt lencséjének csiszolási módja által, másrészt abban különbözik, hogy az okulárt a fényérző lemez elhelyezésére szolgáló kazetta helyettesíti. Az objektív, mint ezt már említettük, a szinkép törékenyebb sugaraira van akkromatizálva, mert ezekre reagál legjobban a lemez fényérző rétege. A cél szerint, melyet a műszer szolgál, változik a műszer alakja és az objektív szerkezete. Utóbbiról általánosságban csak annyit jegyzünk meg, hogy a legtöbb nyílászivony (objektívátmérő viszonya az objektív fókusz távolsághoz) 1 : 10 arányban áll. Az ily nyílászivonyú jó objektív az ég négy négyzetfoknyi területét élesen rajzolja. Ilyen műszerrel készült felvételek asztrometriai célokra szolgálnak (csillagpozíció meghatározás, csillaghalmazok kimérése, napparallaxismeghatározás stb.). Ha pedig arról van szó, hogy egyetlen egy felvétellel az ég nagy részét lefényképezzük, akkor nagy nyílászivonyúval bíró objektíveket (1 : 5, 1 : 4, 1 : 3) használunk. Ilyenek nagy fényerejük folytán tejútrészletek, üstökösök, ködfoltok felvételére kiválóan alkalmasak, asztrometriai célokra azonban alkalmatlanok.

Természetesen a fotografikus célokra szolgáló távcsöveknek a jól ismert parallaktikus szerelésük van s igen jó óraművel vannak ellátva, mely a távcsövet az ég napi mozgása irányában mozgatja. De bármilyen pontosan is működjék az óramű, az észlelő időfelvételeknél kénytelen a műszer mozgását állandóan ellenőrizni, mivel különben a csillag magasságváltozásával járó refrakcióváltozások folytán a felvétel hasznavethetatlenné válnék. Ezért a legtöbb fotografiai távcső kettős távcső s a második a távcső vezetésre szolgál. Vannak speciális berendezések is, amelyekkel a vezető távcsövet helyettesítjük.

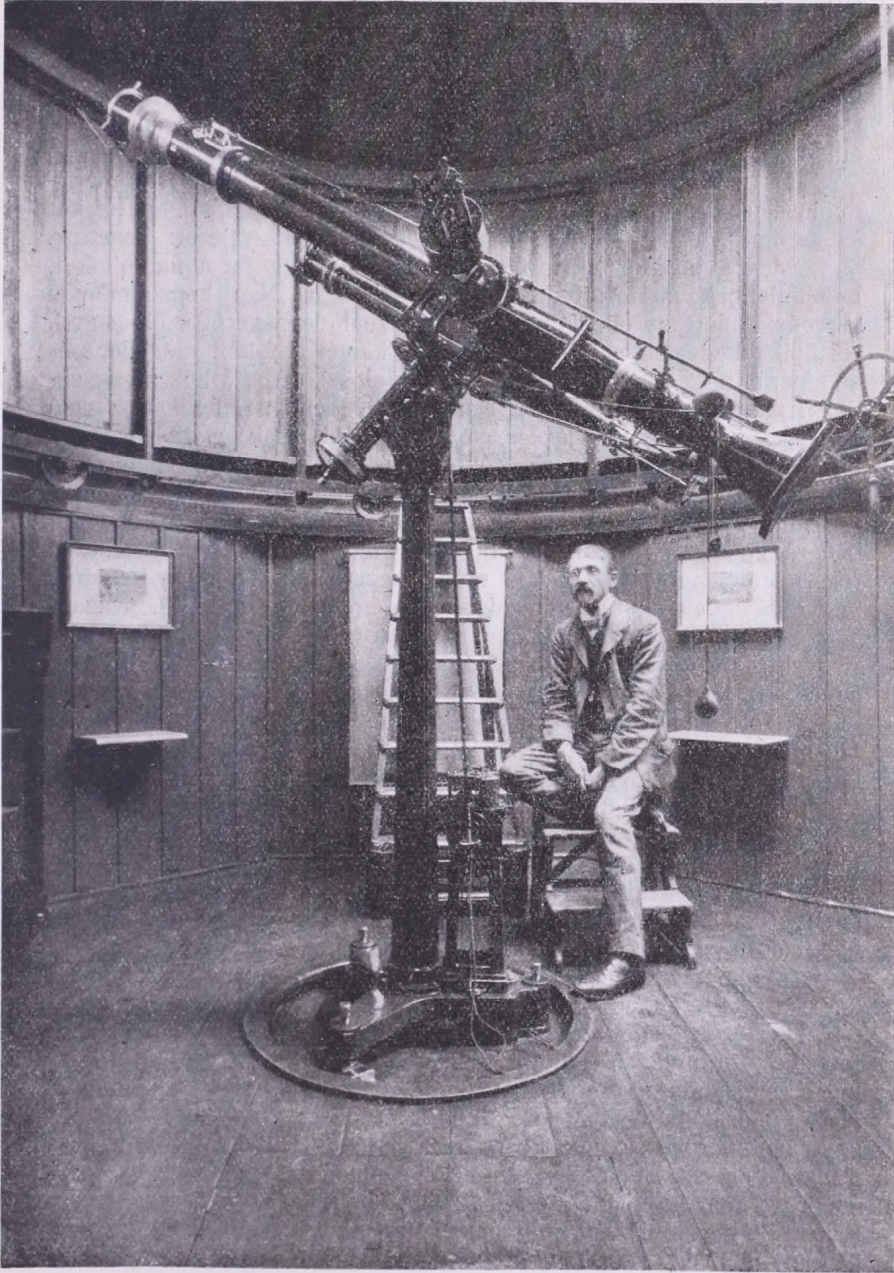
Ezek után az általános természetű megjegyzések után áttérünk a fotografikus módszerek által elért eredmények rövid ismertetésére, melyet könnyebb áttekintés végett a fényképezésnek a csillagászatban történt alkalmazása szerint tagozódó részekre osztunk.



A fényképezést, mint említettük, már első gyermekéveiben igen jó sikerrel használták napmegfigyelésekre. A sikernek természetes oka a Nap óriási fényerejében rejlik. A belőle kiinduló fényzón következtében ugyanis csak rendkívül érzéketlen lemezekkel lehet jó napképeket kapni s ezekkel is csak akkor, ha a kinntartás ideje rendkívül kicsiny. A száraz lemezeknél érzéketlenebb kolloidiumlemezek így kiválóan alkalmasak voltak napfényképezési célokra. A szárazlemezek így a napfényképezés terén inkább hanyatlást, mint haladást jelentettek. Csak újabb időben sikerült rendkívül érzéketlen lemezek gyártása által a felmerült nehézségeket áthidalni.

A Nap fényképezésére szolgáló távcső a *fotoheliográf*. Ez a rendes fotografikus távcsövektől csak annyiban különbözik, hogy a rövid kinntartás követelményeinek megfelelő pillanatzárral van ellátva. Utóbbi erős rugóktól gyorsan és egyenletesen vezetett, könnyű, vékony, téglalapalakú fémlemez, résalakú nyílással, melynek szélességét a Nap magassága és a légköri viszonyok változása szerint szabályozhatjuk. A rés a lencse képsíkjához közel mozog és pedig oly gyorsasággal, hogy a kinntartás ideje $\frac{1}{1000}$ másodpercnél kisebb. A kinntartás tartamát a pillanatzár sebessége és a fényérző lemez érzékenysége szerint kell szabályoznunk, hogy jó napképeket nyerjünk. Adott érzékenyséű lemezek alkalmazása mellett a kinntartás helyes tartamát a pillanatzár rése szélességének megváltoztatásával szabályozhatjuk. Az expozíció idejének rendkívül kicsiny volta miatt óramű nem szükséges, mert a napi mozgás ily rövid idő alatt a felvételre befolyással nincs; elegendő, ha vezető távcsővel van felszerelve, melynek segítségével meggyőződhetünk arról, hogy az expozíció alatt a Nap képe a fényérző rétegre esik. *Képünk* mutatja az ógyallai csillagvizsgáló fotoheliográfját; a mellső cső a Nap fotografálására, a kisebb, hátsó, a vezetésre szolgáló távcső, mely egyúttal a Nap vizuális megfigyelésére is szolgál.

Részletekben gazdag napképeket csak úgy kapunk, ha a lencse fokális képe nagy. Nagy fokális képeket csak nagy átmérőű és hosszú fókusz távolságú lencsék adnak. Ezeknek parallaktikus szerelése igen költséges s ezért sokhelyütt csak csőbe szerelik a lencsét s optikai tengelyét a Földéhez egyenközűen úgy állítják fel, hogy objektívjével lefelé nézzen. A napsugarakat pedig egy parallaktikusan szerelt heliosztáttal vetítik a lencsére. Ahol pedig nem áll elegendő nagy helyiség vagy kellő anyagi fedezet rendelkezésre, ott aránylag rövid fókusz távolságú napészlelő távcsövet használnak, de a sugármenetbe nagyító szerkezetet iktatnak, mellyel a fokális képet nagyítani lehet. E nagyítás által fényvesztés lép ugyan fel, de ez a Nap esetében szerepet nem játszik. Az ógyallai fotoheliográf is utóbbi elv szerint készült. Objektívjének nyílása 135 mm., fókusz távolsága közel 2 méter, a nagyító szerkezet által előállított napkép átmérője pedig 110 mm. (A nagyító szerkezetet és a fényérző lemez kamráját a füzet végén közölt *kép* mutatja.) Fölösleges tán



Az ógyallai fotoheliográf.

külön kiemelnem, hogy minden fotografikus távcső alkalmas napmegfigyelésekre, csak a rendes kazettája helyébe megfelelő nagyító-szerkezetet kell szerelnünk. Ilyen távcsővel nappal napmegfigyeléseket, éjjel pedig más felvételeket készíthetünk. Az átszereléssel járó fáradságot a műszer rendkívül gazdaságos kiaknázása teljesen egyenlíti.

Hogy a fotografikus napmegfigyelések horderejét teljesen méltányolhassuk, összehasonlíthatás kedvéért röviden összefoglaljuk azokat az eredményeket, melyekre a vizuális napmegfigyelések vezettek.

Még a távcső felfedezése idejében fedezték fel a napfoltokat. Lehetetlennek is tartották, hogy a foltok a Nap képződményei legyenek, mert ez ellenkezett a Nap szeplőtlenységéről szóló hittel. Később felfedezték a foltok mozgását, idővel a foltok megjelenésének periodusát, megállapították a foltok eloszlását, a foltok mozgásából a naprotáció tartalmát, a Nap tengelyének az ekliptikához való hajlását. A távcső felfedezése előtt a Napnak csak egy jelenségéről bírtak tudomással. Ez a már az ókorban ismert napkorona, mely teljes napfogyatkozások alkalmával a totalitás beálltának pillanatában szabad szemmel is láthatóvá válik. De a Napot övező s szelid ezüstös fényben ragyogó fénykoszorúba a holdszél különböző helyéről belenyúló rózsaszínű lángocskák csak a mult század közepe táján keltettek nagyobb figyelmet, bár van adat arról, hogy már a XVIII. században ezeket a protuberanciáknak nevezett tűneményeket is észlelték. A spektroszkóp a Nap fotoszférája anyagi összetételének közelítő ismeretére vezetett, az 1868. évi augusztus 18-án bekövetkezett teljes napfogyatkozásnak spektroszkopikus megfigyelése pedig annak felismerésére, hogy spektroszkóp segítségével a protuberanciákat állandóan lehet megfigyelni, nemcsak teljes napfogyatkozások alkalmával. A korona alakját feltüntető rajzok annyira eltérnek egymástól, hogy a korona alakjának közelítő ismeretére sem elegendők, még azok sem, amelyek ugyanazt a jelenséget ábrázolják s egyazon helyen készültek. Ennek természetes oka, hogy a ritka látvány elbájoló szépsége annyira izgalomba hozza az észlelőt, hogy elfelejti a tűneményt objektív szemmel nézni.

A napmegfigyelések terén korszakalkotó haladást jelentenek az asztrofotografikus módszerek. Janssennek Meudonban készült felvételei élesen és tisztán mutatják a granulációt. A lemezek kímérése a granulációt alkotó szemcsék átmérőire 0,1-től 3—4 ívmásodpercig terjedő értékeket adott. Ezeknek az ívértékeknek a Nap távolságában megfelelő lineáris értékek: 200—3000 km. Az egymásután rövid időközökben készült felvételekből meg volt állapítható, hogy a Nap felszínének képe pillanatról-pillanatra változik és pedig igen gyorsan, mert a változásokkal járó sebesség Hanskynak Pulkovában végzett mérései szerint 30 km/sec. A korona alakját illetőleg megbízhatóbb adatokra a fotográfia segítségével jutottunk, mert a felvételek a szubjektív felfogástól mentesek; de ezek is a kinntartás ideje, az előhívás módja s a lemez fényérző foka szerint változó alakokra vezettek. A koronának belső része

fényes gyűrű, külső része szabálytalanul a világűrbe belenyúló sugaras szerkezet. A belső rész felvételéhez rövid expozícióra, a külsőéhez hosszabbra van szükség. Ezért napógyatkozások megfigyelésekor több műszerrel dolgoznak s egymásután különböző időtartammal több felvételt készítenek, hogy a tünetény egyes részletei mind előállíthatók legyenek.

A korona fényessége a felvételek szerint a Naptól való távolsággal csökken s fénye részben poláros, melynek százalékos mennyisége a napszél-től való távolsággal nő, egy bizonyos távolságnál maximális értéket vesz fel s azontúl csökken. Ebből a tényből Joung arra következtetett, hogy a korona fényének legnagyobb része visszavert fény. A koronafelvételek arra is látszanak mutatni, hogy a korona alakja és a napfoltperiódus között összefüggés van. Napfoltminimumkor a korona a Nap egyenlítőjének irányában rendkívül kiterjedt, a pólusok mentén pedig csak rövid üstökserű sugarak mutatkoznak; napfoltmaximumkor pedig majdnem köralakú a korona alakja. Ennek az összefüggésnek szigorú kimutatásához szükséges kellő számú megfigyeléssel még nem rendelkezünk. A korona valódi alakjának felismerése azért is nehézséggel jár, mert nem láthatjuk térbeli eloszlását, hanem csak az égre való, perspektive eltorzult vetületét.

A Nap színképének terjedelmét a fotografikus eljárással sikerült növelni. A vizualis spektroszkópokban legjobb esetben a λ 759·4 $\mu\mu^1$ -től a λ 393·38 $\mu\mu$ hullámhosszakkal határolt részét a színképnek látjuk; a fényképezés segélyével a napspektrumot az ibolyán túl is sikerült előállítani, egészen λ 300·0-ig. Itt a légkör abszorbeáló hatása folytán a napszínkép hirtelen megszakad. A közönséges száraz lemezek érzékenysége rendszeren a λ 500·0-tól λ = 200·0-ig terjed. A lemezek speciális kezelése által sikerült azokat a vörös színek iránt is érzővé tenni, úgy hogy az egész látható spektrumot tudjuk előállítani s az ultravörösből a λ 800·0 $\mu\mu$ -ig terjedő részt. Bolometer segélyével Langley az ultravörös részt λ 5300·0 $\mu\mu$ -vel adott határig követhette.

Fotografikus úton oly rendkívül finomsággal sikerült a Nap spektrumát előállítani, hogy a Nap légkörének anyagi összetételére vonatkozó ismereteink lényegesen bővültek ugyan, de még nem állanak arányban az előállítás tökéletességével. Ugyanis a 20.000-nél több vonalból álló napszínkép számos vonalának eredetével még nem vagyunk tisztában. Ez pedig arra mutat, hogy még nem ismerjük a Föld valamennyi elemét. A felfedezendő földi elemek színképében bizonyára lesznek vonalak, melyek a Nap színképében előforduló ismeretlen eredetű vonalakkal azonosíthatók lesznek. Ezeken kívül az ismeretlen eredetű vonalak másik része vegyületekhez tartozó szalagspektrumok.

¹⁾ A fény hullámhosszát a millimeter milliomodrészeiben vagy ennek tízszeresében szoktuk megadni. Előbbi egység jele: $\mu\mu$, utóbbi az Angström-féle egység; jele: Å. Így pl. a K vonal hullámhossza λ 393·38 $\mu\mu$ vagy λ 3933·8 ÅE. Ezzel az írásmóddal tehát a nagyobb számú tizedes jegyeket elkerüljük.

A Nap színképétől eltérő napfoltszínképek fényképezése igazolta a vizuális spektroszkopikus megfigyelések segélyével megállapított és laboratoriumi kísérletekkel támogatott azt az eredményt, hogy a napfoltok hőmérséklete alacsonyabb a fotoszféráénál. Az igazolás azáltal történt, hogy az asztrofotografikus módszerek segélyével sikerült a csak alacsonyabb hőmérséklet mellett előfordulható tytanoxidnak s a magnesium- és kalciumhydridoknak a napfoltokban való jelenlétét kimutatni. A kromoszfera belső és külső részének anyagi összetételét csak a múlt század utolsó évtizede óta ismerjük pontosabban, vagyis azóta, mióta a fényképezést e jelenség megfigyelésére használjuk. A korona színképe számos vonalat tüntet fel. Ezek közül a legismertebb a λ 530·33 $\mu\mu$ hullámhosszúságú, melyet nemrég még a kromoszféraszínkép λ 531·7 $\mu\mu$ vonalával (a Kirchhof-féle napspektrum 1474-es vonala) tévesztettek össze. A koronaszínképvonalak arra mutatnak, hogy nem egy és ugyanazon elem vonalai, amennyiben az egyes fogyatkozásoknál különböző relativ intenzitással bírnak s nem mindegyikét észlelték minden alkalommal. Több ismeretet tehát csak a jövő fogyatkozásai hozhatnak.

Amikor Janssen és Lokyer 1868-ban egymástól függetlenül megmutatták, miképp lehet a protuberanciákat bármikor észlelni, számos helyen foglalkoztak ezek megfigyelésével. A fásasztó megfigyelési eljárás olyan módszer felfedezésére ösztönözte a megfigyelőket, melynek segélyével a Napból kitörő összes protuberanciákat egy képen lehessen egyesíteni. A kezdeményes dicsősége részben a kalocsai csillagvizsgáló néhai igazgatóját, Braun jezsuita pátert illeti, aki még 1872-ben dolgozott ki idevágó módszert. Noha ez a gyakorlatban nem vált be, mégis arra vezetett, hogy a kalocsai obszervatórium nagy intenzitással szentelte munkásságát a protuberanciák észlelésének s Braun utóda, páter Fényi igazgató e téren magának s intézetének európai hírt szerzett. A szóbanforgó probléma megoldása Hale és Deslandres fáradozásai folytán csak 1892—93 folyamán sikerült. Az általuk felfedezett spektroheliografikus eljárás segélyével nemcsak az ugyanazon pillanatban jelentkező protuberanciákat lehet rögzíteni, hanem még ki lehetett mutatni azt is, hogy a fotoszfera fölött elterülő kromoszfera három egymás fölött elhelyezkedő, de egymásba átfolyó rétegből áll. Ezek szerint a spektroheliográf felfedezése óta lefolyt két évtized alatt a Nap magvát körülvevő négy réteggel ismerkedtünk meg, melyeket azonban nem tekinthetünk egymásfölött koncentrikusan elhelyezett s egymástól élesen elválasztott rétegeknek.

A legutolsó két évtizedben, amint ezt vázlatos ismertetésünk mutatja, igen sok problémát vetett fel a spektroheliografikus eljárás, melynek lényege a Nap monokromatikus fényben való fotografálásában áll. A módszer által felvetett jelenségek mindegyike egy-egy rejtély, melyeknek megfejtése nagy nehézségekkel jár. Helyszűke miatt (a háború folytán a lap terjedelmét redukálni kellett) nem térhetünk ki ezúttal a felmerült jelenségek ismertetésére. Csak

annyit emelünk még ki, hogy az új módszerek igen sok remény-nyel biztatnak s hogy még a mult század csillagászai, kik a napfolt-statisztikában látták a napfelület fizikai vizsgálatának legfontosabb feladatát, azzal a megnyugtató érzéssel térhettek örök nyugalomra, hogy a Nap mibenlétéről kimerítő ismeretekkel birnak. A modern kutatások több rejtélyt tártak fel, mint amennyit magyarázni tudnak és arra mutatnak, hogy a régi napfoltstatisztika, akár vizuális, akár fotografikus úton nyerjük is, már rég és teljesen túlhaladott álláspont.

Tass Antal.

Földmágnességi erő és földáram napi meneté- nek összehasonlítása az 1910—12. évi tortosai adatok alapján.

(Befejező közl.)

Számítsuk most át a fokokat órára, tudva, hogy egy órának 15^0 felel meg.

Képezzük először az $U_{1y'} - (U_{1x} + 180)$ különbséget. Az előzőleg felírt Fourier sornál:

$$\Delta Y' = u_{1y'} \sin(U_{1y'} + t) + u_{2y'} \sin(U_{2y'} + 2t) + \dots$$

és

$$-\Delta X = u_{1x} \sin[(U_{1x} + 180^0) + t] + u_{2x} [(U_{2x} + 180^0) + 2t] + \dots$$

az első tagoknak akkor van maximális értéke ha

$$U_{1y'} + t_0 = 90^0$$

és

$$U_{1x} + 180^0 + t'_0 = 90^0$$

ezekből

$$t_0 = 90^0 - U_{1y'}$$

$$t'_0 = 90^0 - (U_{1x} + 180^0)$$

$$t'_0 - t_0 = U_{1y'} - (U_{1x} + 180^0)$$

ha

$$U_{1y'} - (U_{1x} + 180^0) = 94^0 59'$$

úgy, mivel $15^0 = 1^h$

$$t'_0 = t_0 + 6^h 20^m$$

ΔX maximuma tehát $6^h 20^m$ -el később van, mint a $\Delta Y'$ -é.

Nézzük, hogy áll ez a sor többi tagjainál. Például a második tagnak akkor van maximuma, ha

$$U_{2y'} + 2t_0 = 90^0$$

$$U_{2x} + 180^0 + 2t_0 = 90^0$$

$$t_0 = 45^0 - \frac{U_{2x}}{2}$$

$$t_{0x'} = 45^0 - 90^0 - \frac{U_{2x}}{2}$$

ebből

$$t'_0 - t_0 = \frac{1}{2}(U_{2y'} - U_{2x}) - 90^0 = \frac{1}{2}[U_{2y'} - (U_{2x} + 180^0)]$$

Legyen

$$U_{2y'} - (U_{2x} + 180^0) = -238^0 33'$$

úgy

$$t'_0 = t_0 + \frac{1}{2}(-238^0 33') = t_0 - 7^h 57^m$$

ΔX maximuma $7^h 57^m$ -el előbb van, mint $\Delta Y'$ -é.

Ezt az átszámítást mindegyikre elvégezve nyerjük:

ΔX és $\Delta Y'$

	1 hullám	2 hullám	3 hullám	4 hullám
Tavaszi:	+ 6 ^h 20'	— 7 ^h 57'	— 3 ^h 49'	— 1 ^h 12'
Nyár:	+ 4 ^h 12'	— 8 ^h 40'	— 0 ^h 27	+ 1 ^h 2'
Ősz:	+ 6 ^h 52'	— 9 ^h 31'	+ 0 ^h 38	— 6 ^h
Tél:	+ 5 ^h 15	— 10 ^h 31'	+ 0 ^h 3'	— 6 ^h 6'

+ jel azt jelenti, hogy ΔX később van, viszont — jelnél előbb van, mint $\Delta Y'$ szélső értéke.

Ugyanígy elvégezhetjük az átszámítást a $\Delta X'$ és $\frac{d\Delta Y}{dt}$ -nél is, csakhogy ott tekintetbe kell venni, hogy az utóbbi sorba fejtésénél cosinus tagok fordulnak elő, ott tehát maximum akkor van, ha az $U_{iy} + t' = 0$. Az átszámított értékeket itt a következő táblázat tünteti fel:

$\Delta X'$ és $\frac{d\Delta Y}{dt}$

	1 hullám	2 hullám	3 hullám	4 hullám
Tavaszi . . .	— 0 ^h 53'	+ 0 ^h 55'	+ 0 ^h 37'	+ 1 ^h 42'
Nyár	— 1 ^h 38'	+ 0 ^h 42'	+ 1 ^h 9'	— 2 ^h 47'
Ősz	— 0 ^h 7'	+ 0 ^h 31	+ 0 ^h 19'	+ 0 ^h 21'
Tél	+ 5 ^h 14'	+ 0 ^h 44	+ 0 ^h 59'	+ 0 ^h 12'

— jelnél $\Delta X'$ előbb van, míg + jelnél $\Delta X'$ később van, mint $\frac{d\Delta Y}{dt}$ szélső értéke.

Közelfekvő gondolat most már az, hogy ha a földáram és mágneses erő közt ez az összefüggés fennáll, vajjon az arányosság

a földáram a mágneses erő külső vagy belső összetevőjére nézve pontosabb-e. Az összefüggést meg akartam keresni s így kiszámítottam a külső és belső erőket a nyári évszakra, de mivel ez semmi pozitív eredményre nem vezetett, a többi évszakokra ezt a számítást már nem végeztem el.

Számításomnál felhasználtam Dr. H. Fritsche¹⁾ adatait. Ő ugyanis kiszámította úgy az összerőt, mint a külső és belső erőösszetevőket. Már most, ha feltételezem, hogy Fritsche adataiban a megfelelő sarkmagasság s a külső és belső erőkomponensek viszonya ép akkora, mint a tortosai adatoknál, úgy ebből könnyen kiszámíthatom a tortosai külső és belső erőkomponenseket. Ekkor ugyanis ismerem a Fritsche-féle külső (ΔX_k) és belső (ΔX_b) erőösszetevőt, ebből ki tudom számítani $\frac{\Delta X_k}{\Delta X_b} = B$ -t, továbbá ismerem a tortosai összerőt $\Delta X_k + \Delta X_b = A$ -t. Akkor az előző feltevésével a Tortosára vonatkozó belső és külső erőkomponenst is kiszámíthatom. Mert ha

$$\frac{\Delta X_k}{\Delta X_b} = B$$

és

$$\Delta X_k + \Delta X_b = A$$

úgy

$$\Delta X_b + B \Delta X_b = A$$

$$1) \quad \Delta X_b = \frac{A}{B+1}$$

és

$$\Delta X_k = B \Delta X_b$$

tehát

$$2) \quad \Delta X_k = B \frac{A}{B+1}$$

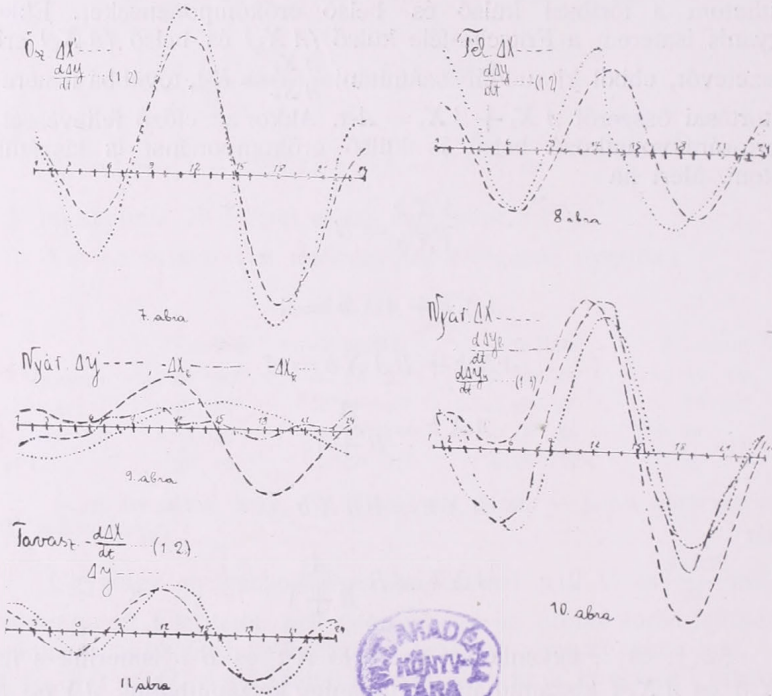
Az 1. és 2. egyenletben szereplő A -t és B -t ismerjük s így ΔX_b -t és ΔX_k -t kiszámíthatjuk. Ugyanígy kiszámíthatjuk ΔY_b -t és ΔY_k -t. Kiszámítva s Fourier-sorba fejtvé ΔX_b -t, ΔX_k -t, $\frac{d\Delta Y_b}{dt}$ -t és $\frac{d\Delta Y_k}{dt}$ -t a nyári évszakra a következő eredményt kaptam:

ΔX_b	+1'36	+0'97	+0'80	+0'87	+0'80	-0'63	-0'73	-0'67	-0'85	-1'27	-1'52	-0'35
ΔX_k	+2'00	+2'24	+2'32	+2'20	+1'88	+1'45	+0'88	+0'29	-0'30	-0'82	-1'26	-1'61
$\frac{d\Delta Y_b}{dt}$	+2'32	-0'07	-3'08	-3'96	-5'26	-4'86	-4'09	-0'04	-4'65	+7'10	+9'06	-10'40
$\frac{d\Delta Y_k}{dt}$	+8'49	+5'42	-0'87	-8'39	-14'76	-17'76	-16'13	-9'77	+0'10	+11'26	+21'07	+27'10

¹⁾ Fritsche: Die tägliche Periode der Erdmagnetischen Elementen. (St. Petersburg, 1902.)

AXb	-0.46	-0.63	-0.50	-0.01	+0.38	-0.57	-0.17	+0.33	+0.55	+0.41	+0.34	+1.55
AXk	-1.82	-1.94	-1.96	-1.88	-1.70	-1.41	-1.06	-0.59	-0.06	+0.50	+1.08	+1.57
$\frac{dAYb}{dt}$	+10.30	+6.51	+1.62	-1.44	-3.72	-7.08	-8.53	-6.40	-3.19	-1.70	-0.08	+1.54
$\frac{dAYk}{dt}$	+27.83	+23.06	+13.87	+2.43	-8.58	-16.68	-20.19	-18.71	-13.10	-5.30	+2.27	+7.34

Grafikusan feltüntetve a 9. ábrán a Ny→K földáram menetét, meg a belső és külső erősszetevő menetét, a kettő közt semmi-féle különösebb megegyezést nem találunk.



Ha az $\dot{E} \rightarrow D$ földáramgörbét meg a $\frac{dAY_b}{dt}$ és $\frac{dAY_k}{dt}$ -t ábrázoló görbét vizsgáljuk (10. ábra), ott sem találunk semmi különösebben említésre méltót, értem alatta azt, hogy akár a belső, akár a külső erőkomponenssel menne inkább együtt az erőgörbe. Ugyanis itt az első minimuma a két erősszetevőnek összeesik (5 óra) csak-hogy a belső erősszetevő értéke negatív, a külsőé pozitív, míg az áramgörbe minimuma egy órával később van s szintén negatív értékű. Maximuma a külső erősszetevőnek 11, a belsőnek 12, s a földáramnak 13 órakor van. A második minimuma mind a háromnak összeesik (19 óra). Így tehát tüzetesebb vizsgálat után azt vesszük észre, hogy az áramgörbe inkább a belső erőgörbéjével megy együtt.

Ebből látjuk, hogy az észak—déli áram körülbelül arányos a $\frac{d \Delta Y}{dt}$ -vel, a ΔX a kelet—nyugati áramhoz képest el van tolva. A ΔX összetevőnek a kelet—nyugat árammal való összefüggése kevésbé jellemzően tűnik ki, mint az észak—dél áramnak összefüggése a $\frac{d \Delta Y}{dt}$ -vel. Az $E \rightarrow D$ földáram arányos a nyugat—keleti erőkomponens időszerinti differenciáljával.

A földáramvizsgálatoknál s számításoknál a legközelebbi feladat lenne most már kikutatni, hogy a $K \rightarrow Ny$ földáram milyen kapcsolatban van az észak—déli mágneses erőösszetevővel. Mert az eddigi vizsgálatok hosszú vezetékre azt mutatják, hogy a $K \rightarrow Ny$ irányú áramgörbe pontosan együtt megy az $E \rightarrow D$ irányú erőgörbével. De rövid vezetéknél Gockel is csak arra az eredményre jutott, mint amire ezen számításokkal jutottam, t. i., hogy az áramgörbe és erőgörbe menete hasonló, de a két görbe el van tolva, még pedig az áramgörbe szélső értékei megelőzik az erőgörbe szélső értékeit.

Azt hiszem, adandó alkalommal sikerülni fog itt is egy precízebb összefüggést kimutatnom. Jelenleg csak itt értekezésem végén egy évszakra szeretném bemutatni ezt az összefüggést.

Amiként a $K \rightarrow Ny$ erőösszetevőnek kiszámítottam az időszerinti differenciál quotienseit $\frac{d \Delta Y}{dt}$; úgy kiszámítom a $-\frac{d \Delta X}{dt}$ -t. Ezt Fourier-sorba fejtem s akkor az egyes órákra a következő értékeket nyerem:

+3,80	+3,64	+2,31	+0,30	-1,69	-2,99	-3,12	-2,05	+0,25	+3,02	+5,51	+7,05
+7,14	+5,56	+2,85	-0,66	-4,09	-6,67	-7,82	-7,25	-5,41	-2,66	+0,27	+2,61

Ennek az összefüggését a $Ny \rightarrow K$ irányú földárammal a 11. ábra tünteti fel. Mint ebből látjuk, a $-\frac{d \Delta X}{dt}$ görbe sokkal jobban megy együtt a $\Delta Y'$ görbével, mint a $-\Delta X$ -el.

Valószínűnek mutatkozik, hogy a tüzetesebb vizsgálat a következő eredményhez fog vezetni:

$$\Delta Y' = c \frac{d \Delta X}{dt}$$

azaz rövid vezetékeknél a kelet—nyugat irányú földáram arányos az észak—déli erő összetevő időszerinti quotienseével.

Ezzel az összefüggéssel a legközelebbi adandó alkalommal fogok foglalkozni.

Pataki Ferenc.

Adatok a március hó 7.-i ólmos esőhöz.

A folyó évi március hó 7.-i ólmos eső a fővárosban és környékén valóságos tündérvilágba varázsolta a parkokat és ligeteket. A nálunk ily méretekben ritkán fellépő jelenség keletkezését szépen és szakszerűen világítják meg *Széky István* fővárosi tanár, intézetünk igazgatójához intézett alábbi sorai:



Az ágakra fagyott jégkéreg és jégcsapok.

Budapest (I., Szirtes-út 5/a.) 1915. III. 8-án felvette *Széky István*.

»Nem állhatom meg, hogy el ne küldjem két felvételemet az e hó 7.-én itt uralkodott ólmos idő következményeiről és hogy meg ne irjam e tüneményre vonatkozó nézeteimet és azok bizonyítékait.

Itt a Gellérthegyén nagyon szépen volt figyelhető amint a teljes jégkéreg folyton vastagodott az ágakon és telefonhuzalokon,

úgy hogy a legvékonyabb is újjnyi vastag, kristálytisza jégburkot kapott, melynek súlya alatt az utóbbiak néhol leszakadtak. Ebben az esetben világos, hogy ez csak az aprószemű, túlűtött, egész nap eső csöppekből képződhetett.

Most ugyanis nem voltak fagyosak a fák. Az egész héten 8.-a előtt csak 0° vagy a fölötti hőfokú volt a levegő. 5.-én, 6.-án 0° mellett leesett a hó és 7.-én szintén 0° mellett folyton esett az apró szemű eső, amely a galyakra köröskörül ráfagyott. Ez csak úgy kezdődhetett meg, ha a csöppek túlűtöttek voltak, mert a galyak nem hűthették le a csöppeket, minthogy nem voltak 0°



Az ágakra fagyott jégkéreg és jégcsapfüzerek.

Budapest (I., Szirtes-út 5/b.) 1915. III. 8-án felvette Széky István.

alattiak. Támogathatta este és éjjel a jégkéreg vastagodását a levegő lassú lehülése, amely 8.-án reggelig -1.5° C-ig haladt s amikor a galyak alsó oldalára leszivárgott a víz, utólag fagyhatott oda (ami ugyanis a fától vagy a sugárzástól mégis megolvadt). Másnap (8.-án) tiszta idő volt és a Nap sugárzása ugyancsak olvasztotta a vastag jégkéreget s eközben képződött az a temérdek kis jégcsap a fákon, amelyeket ez állapotban lefotografáltam.

Nekem ez az eset annyiból volt fontos, mert nagyon fel-tűnően világossá tette, hogy túlűtött apró esőcsöppek nagy soka-

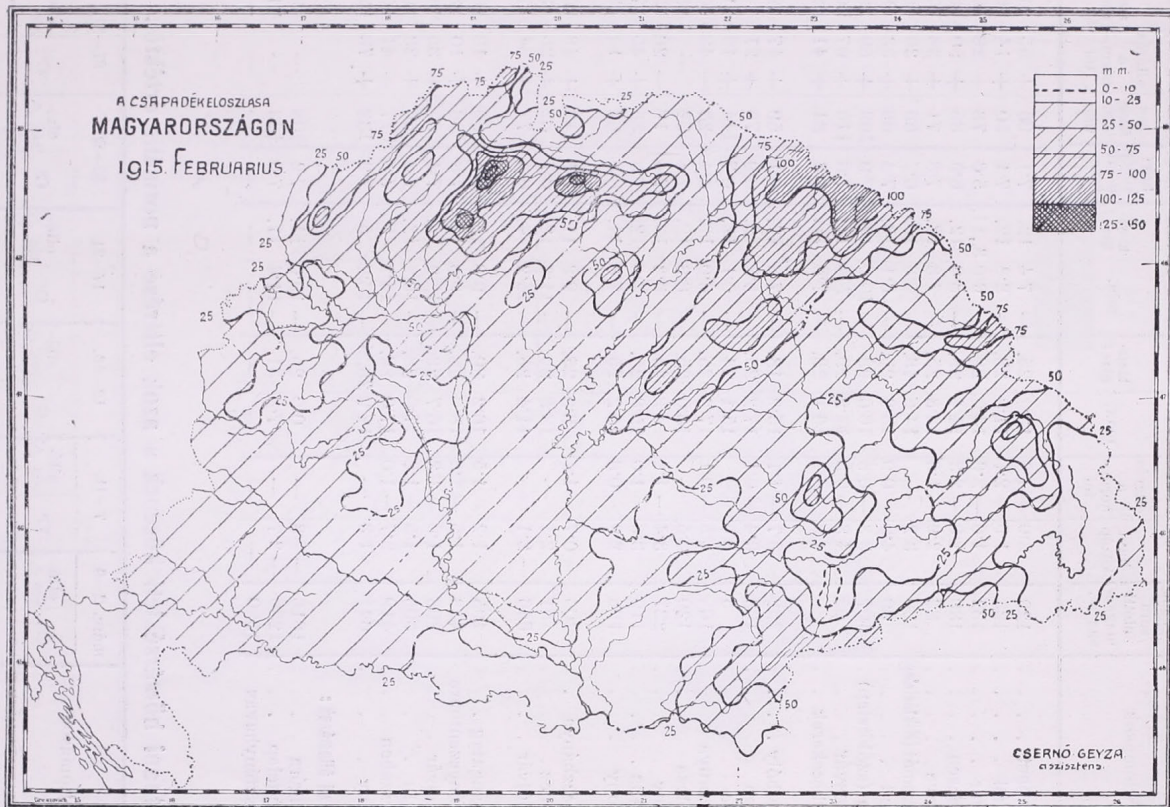
sága a levegő némely folyamata mellett előáll s belőle keletkezhetik a levegőben is tiszta, átlátszó jégkéreg. Az általam olykor megvizsgált nagy jégesődarabok rétege ssége is így érthető. Először keletkezik egy u. n. daraszem (az összeolvadt, összegömbölyödött nagy hópehelyből, mikor az a nagy zivataros örvényben a hideggel kavargó melegebb levegőrétegbe jutott; ismét hidegebb rétegben ez összefagy) s amint túlhűtött apró esőcsöppek közt esik, amelyek hozzá képest nem esnek, csak lebegnek, tiszta jégkéreg fagy rá; még apróbb cseppekből álló ködön esve át zúz fagy rá a jég szemre, amely ismét esőcsöppek által lucskos hóréteggé, majd kis lehüléssel (egy hidegebb rétegben) átlátszatlan jég réteggé fagy. Ez a folyamat a jég szemek tanúsága szerint többször váltakozhat. 1906 jún. 1.-én Gyöngyösön egy 4 cm. átmérőjű kettétört nagy jég szemben a belső lapos mag 2 mm. átmérőjű volt, azután következett 13 mm. átmérőjű fehér, 25 mm.-es átlátszó, 36 mm.-es fehér és 40 mm.-es átlátszó gyűrű. A 10—12 km. magasságból eső mag valóban nagy és különböző állapotú légrétegeken eshetett át. A ráfagyás, hozzáragadás szaporaságát növelheti a nagy elektromos potenciálkülönbség (vonzóerőt okozva), amely a nagy jég szem és az apró túl hűtött vezető csöppek közt előáll. A kis csöppek túl hűtött állapotát pedig fenntartja az ezeknél szükségképen igen nagy felületi feszültség s az a tény, hogy nagy nyomás mellett a víz fagyáspontja alacsonyabb. Ez a nagy nyomás azonban megszűnik, amint a kis csöpp összeolvad a jég szemmel.

Túl hűtött esőcsöppek lételet különben e télen két más esetben is tapasztaltam, amikor $+3$, $+4^{\circ}$ C. léghőmérséklet mellett az esőcsöppek, a szobából épen kilépve, tehát meleg esernyőmre ráfagytak s azt — a szövetjét — recsegőssé tették, mikor összehúztam. Örülnék, ha az érdekes kérdések tisztázásához valamivel hozzájárulhattam volna.

Széky István.

Hazánk időjárása az elmúlt március hónapban.

Sok évi időjárási észlelés egybevetéséből azt a számos esetben beváló tapasztalatot szűrhetjük le, hogy enyhe tél után a március többnyire hűvös szokott lenni. Az idei március is e mellett a tél mellett szól, amennyiben a hőmérséklet havi közepe az egész országban s helyenként elég tetemesen, a sok évi átlag mögött maradt. A nagy eltérés különösen a Nagyal földnek úgyszólván egész északkeleti felén mutatkozik, aránylag legnagyobb az országban és 2 foknál nagyobb értéket ért el. A Nagyal földnek másik fele s a Dunántúl már közel simul az átlaghoz, de sehol sem éri azt el. A két véglet között áll Erdély, ahol az eltérés egy és másfél fok között ingadozik.

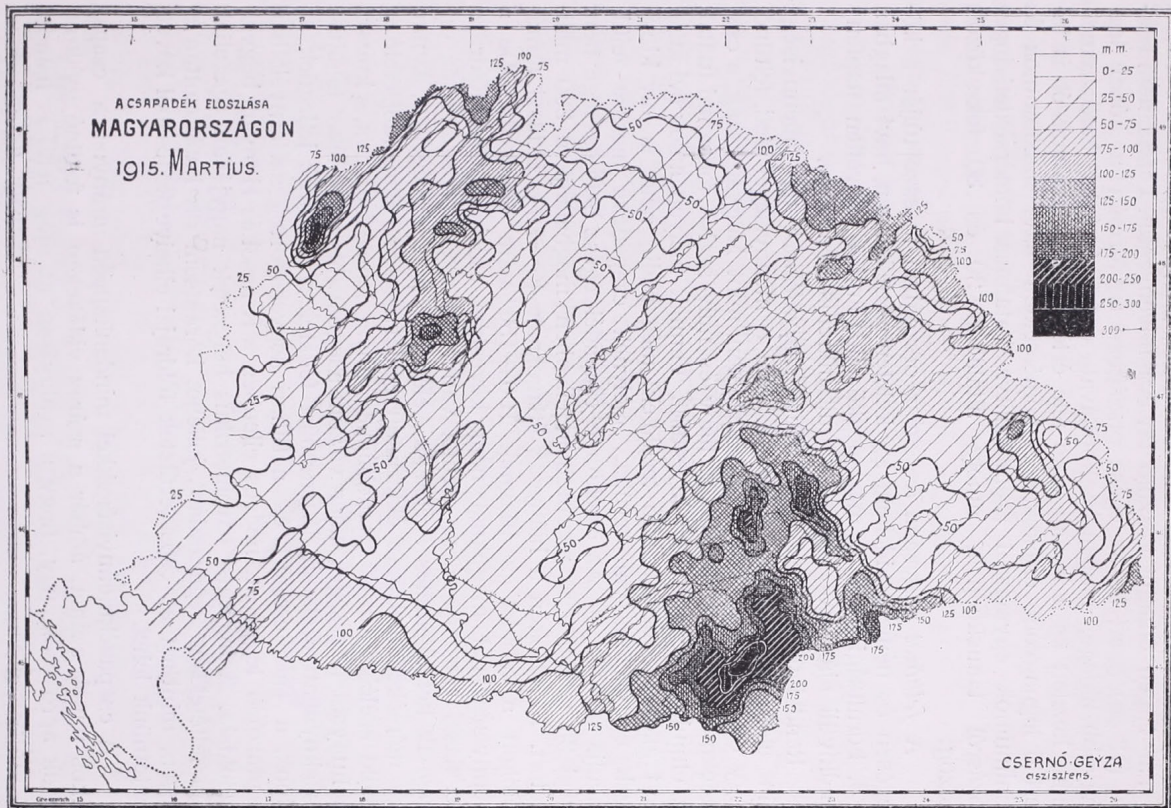


1915. év, március hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet havi közép (0—10 fokozat)	Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hányadikán?	min.	hányadikán?		havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma
Budapest	129	2·9	— 1·6	13·2	25.	— 7·4	12.	7·1	96	+ 55	21
Tarcsal	128	1·9	— 2·1	11·3	28.	— 8·2	12.	7·1	50	+ 14	15
Ungvár	132	1·6	— 2·6	14·0	28.	— 6·0	8.,11.	5·6	78	+ 29	16
Debreczen	130	1·8	— 2·3	14·4	28.	— 8·0	12.	6·9	85	+ 50	16
Turkeve	88	2·9	— 1·6	13·8	25.	— 7·8	12.	7·3	71	+ 33	17
Kecskemét (Miklóstelep)	130	3·2	—	14·6	18.	— 9·8	12.	6·7	66	+ 36	16
Szeged	89	4·2	— 0·9	13·2	25.	— 6·1	12.	7·4	69	+ 33	18
Csálla (szőlőtelep) .	107	3·8	— 0·8	16·6	28.	— 10·0	12.	7·9	108	+ 69	18
Temesvár	92	4·8	— 0·5	17·2	29.	— 7·4	12.	7·6	116	+ 67	20
Nagybecskerek . . .	80	4·9	—	16·1	28.	— 7·0	11.	7·8	81	+ 41	22
Németbóly	252	3·7	— 1·1	15·2	18.	— 7·8	12.	6·1	59	+ 17	19
Zagreb	163	6·4	— 0·1	17·2	25.	— 5·8	12.	6·9	75	+ 21	14
Fiume	5	8·0	—	15·1	24.	— 0·1	12.	6·7	144	+ 12	11
Csáktornya	165	4·5	— 0·1	17·2	25.	— 6·0	12.	6·4	22	— 43	10
Tapolcza	120	3·5	—	16·0	25.	— 6·6	12.	7·4	32	—	16
Herény	227	3·4	— 1·2	14·8	25.	— 6·2	12.	7·4	18	— 26	13
Ogyalla	119	3·3	— 1·0	15·8	25.	— 7·6	12.	7·5	86	+ 45	17
Poszony	193	2·9	— 0·6	15·2	25.	— 7·6	11.	6·8	67	+ 14	13
Sölmeczbánya . . .	205	— 0·7	— 1·4	8·3	25.	— 9·8	11.	7·4	113	+ 48	20
Losoncz	191	2·1	—	13·6	25.	— 11·2	12.	6·7	62	+ 26	13
Liptóújvár	646	— 2·1	—	11·4	25.	— 15·2	4.	6·5	77	+ 34	17
Aknasugatag	495	1·2	— 1·5	16·2	30.	— 9·6	8.	7·5	69	+ 19	18
Görgényszentimre	428	1·5	— 1·3	18·6	28.	— 9·6	12.	7·8	56	+ 10	18
Kolozsvár	363	1·6	— 1·2	16·7	28.	— 12·2	5.	7·4	67	+ 35	14
Botfalva	505	1·5	— 1·2	17·0	28.	— 10·2	12.	7·8	55	+ 23	16
Nagyszeben	419	2·7	— 1·0	17·0	28.	— 14·2	5.	7·8	77	+ 41	16
Lupény	641	1·3	—	12·9	28,29	— 16·2	5.	7·2	133	+ 73	22
Magaslati állomások:											
Babiagóra	1616	— 7·8	—	0·0	25.	— 19·0	11.	7·2	108	—	9
Bánffytelep	1256	— 2·7	—	7·8	31.	— 11·4	11.	7·0	133	—	21
Keresztényhavas . .	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	márc. 2—6.		7—11.		12—16.		17—21.		22—26.		27—31.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	3·3	—	— 0·5	—	5·3	—	5·0	—	4·7	—	3·0	—
Budapest	1·9	— 0·1	— 1·5	— 5·1	5·1	+ 1·5	4·8	— 0·3	5·2	— 0·5	5·3	— 2·7
Nagyszeben	— 1·5	— 1·5	— 1·1	— 2·9	0·2	— 1·8	5·5	+ 2·2	4·1	+ 0·4	9·1	— 3·0



A márciusi *hőmérséklet* menete általában emelkedő volt, ám bár az emelkedés lassúnak mondható. Nagyobb zavar csak a hónap második pentádjában állott be, amikor Budapesten jeges eső esett, mely pár napra mintegy centiméternyi vastag jégpáncélba burkolta a már éppen fakadni készülő tavaszi növényzetet. Utána nem sokkal (12-én) állott be az egész országban egyformán a hónap legnagyobb hidege, amelynek elmúltával a hőmérséklet ismét emelkedni kezdett és a hónap vége felé érte el a táblázatunkból is kiderülő legnagyobb értékeket. A hőmérsékleti havi maximumok és minimumok egymással szembeállítva hatalmas hőmérsékleti ingadozásról tanuskodnak, amely általában 20 és 30 fok között mozog.

A *felhőzet* nagysága az egész országban messze túljár a közepesen és némely vidéken, így keleten és délkeleten, havi átlagban a 8. borultsági fokot is már megközelíti, ami a közvetlen napfény rendkívüli hiányáról szól az elmúlt március hónapban.

Rendkívül érdekes a márciusi *csapadéknak* úgy mennyiségi, mint eloszlás szerinti viselkedése. Ami a mennyiséget illeti, feltűnő, hogy egy aránylag oly kicsiny területen, mint Magyarország, a csapadékmennyiségek skálájának hány és mily szélső fokozatai tudtak az elmúlt márciusban érvényesülni. Vannak mélyen a sok évi átlag alatt álló csapadékkal bíró területek, még pedig nem is oly kicsinyek és viszont van terület, melynek csapadéka messze felülhaladja az átlagot. Az elsőkön a csapadék egész havi összege nem ér el 25 millimétert, az utóbbin ellenben meghaladja a 200 millimétert. Az elsőkön a hiány az átlagosnak 40–70%-át teszi, a másodikokon a többlet az átlagnak 100–150%-ára emelkedik. De a mennyiségeknél maguknál nem kevésbé érdekes azok földrajzi eloszlása. Három száraz terület van: egy-egy igen száraz az országnak két ellentétes szélén: a keleti és a nyugati végeken, azután egy mérsékelt száraz ékformájú terület a szepesi fennsíktól lefelé az Alföld széléig. Ennek az utóbbinak irányát délfelé folytatva, a krassói és hunyadi hegységek táján viszont a legbővebb csapadékot találjuk. Északnyugati uralkodó légáramlást feltételezve, száraz jellegűek az Alpok, a Tára-csoport és a Bihari hegycsoportok szélárnyékában meghúzódó területek, nedves ellenben a Krassói és Hunyadi hegyek széloldala. A márciusi barometrikus helyzetek nagyjában igazolják is a feltételezett légáramlást, jóllehet korántsem oly határozottan és élesen, mint azt az esős területek földrajzi elhelyezkedéséből következtetnünk lehet.

A csapadékmennyiségekkel mindenképpen arányos a csapadékos napok száma, ám bár a száraz vidékeken is feltűnő gyakran jártak apró esők, úgy, hogy a gyakoriság itt még felül is haladja az arányosságot.

Sávoly Ferenc dr.

IRODALOM.

Hegyfoky Kabos: **Túrkeve éghajlata.** (A túrkevei m. kir. áll. polgári fiú- és leányiskola Értesítője az 1913—14. iskolai évről. Szerkesztette: *Farkas Imre* igazgató.) Túrkeve, 1914. 1. füzet 11 oldal.

Túrkeve 20 éves (1892—1911.) meteorológiai megfigyeléseit dolgozta fel szerzőnk eme kis értekezésében. Munkájának főbb eredményeit a következő adatokkal ismertetjük. Túrkeven a *légnyomás* tengerszínére vonatkoztatott átlagértéke 762·8 mm., legmagasabb januáriusban 766·8 és legkisebb áprilisban 760·5 mm.-rel. A maximális légnyomás 783·2 mm. 1907. jan. 24.-én, a minimális 729·9 mm. 1905. nov. 14.-én észleltetett; eszerint a légnyomás 20 év alatti abszolút ingadozása 53·3 mm.

Túrkeve *hőmérsékleti* viszonyait jellemző számok: az átlagos évi közép 10·1; a júliusi 22·0^o a januáriusi —3·1^o. A legnagyobb felmelegedés értéke volt 37·9^o 1905. aug. 6.-án, míg az abszolút minimum —27·5^o 1893. jan. 14.-én; az abszolút ingadozás elérte a 65·4^o-ot.

A *párainyomás* átlaga 7·7 mm. (július 12·4, januárius 3·5 mm), míg a levegő *relatív nedvessége* 76^o/_o (dec. 90^o/_o, júl. 65^o/_o).

A *borulás* nagysága évi középben 5·3 fokozat (a 10-es skálában); legderültebb hónap az augusztus 3·5 fokozattal és a legborultabb a december, amikor az égbolt 7·2 része van felhővel fedve. Derült napja 86, teljes borult 105 van évente. A *szél erősségének* évi átlaga 1·6 (2·7 m/sec), legszelesebb az április 2·0 (3·1 m/sec), legcsendesebb pedig a szeptember 1·3 (2·1 m/sec). Túrkeve vidéke általában szélszendesnek mondható.

A *csapadékviszonyokat* jellemző számok a következők: évi átlag 580 mm., ami az Alföld eme vidékén elég magas értéknek tekinthető. Legkevesebb csapadék esik átlag januáriusban 33 mm., általában az év első három hónapjában, legtöbb jut júniusra 77 mm.

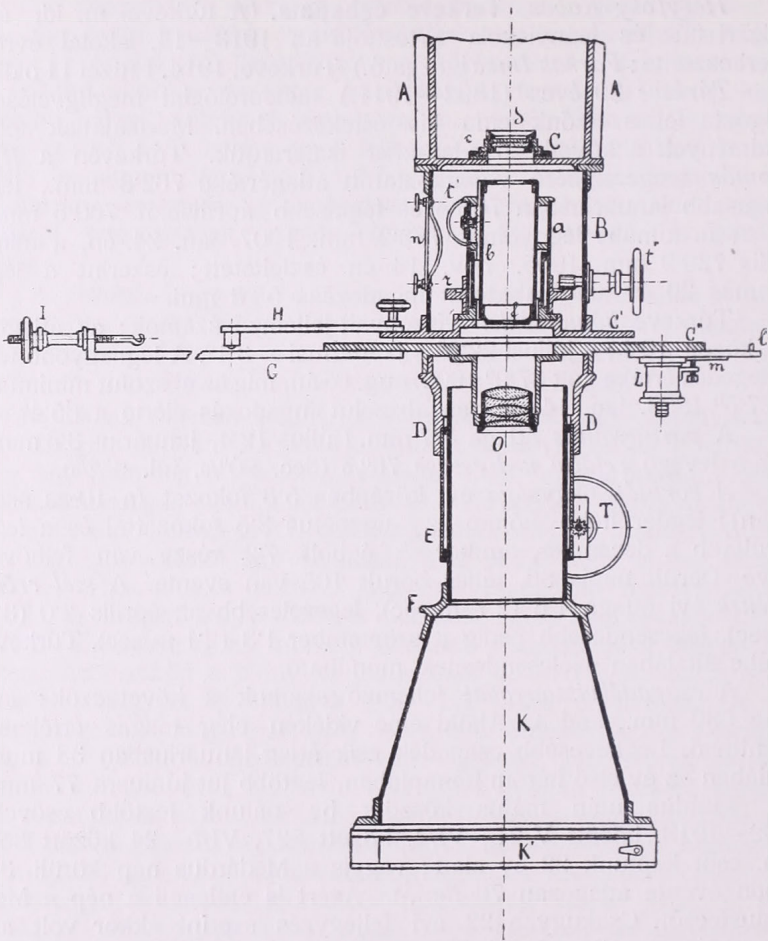
»Június után május köszönt be nálunk legtöbb esővel; 1892—1913. között V/21—VI/4. között 827, VI/5—24 között 855 mm. esőt kaptunk 22 év alatt; vagyis a Medárdus nap körüli 30 napon évente átlagosan 76 mm.-t. Azért is emlegeti a nép a Medárdusi esőt. Csakugyan 22 évi feljegyzés szerint akkor volt az eső maximuma 30 nap alatt.«

A földszinén általában az ÉK.-i volt az uralkodó (18·4^o/_o) szélirány, míg legritkább a K.-i szél, uralkodó szelek az É. és ÉK., valamint a D. és Dny. felőliek. A felsőbb régiók áramlásai szerint a Ny.-i szél az uralkodó, míg az ÉK.-i a legritkább; miként a felső és középső réteg felhői, az alsó réteg felhői legritkábban K. felől húznak.

Csapadékos napjainak száma átlag 149, ebből jégesővel 2, hóval 24, köddel 46. Zivataros napja 34 van, viharos 15.

Hegyfoky Kabos mintaszerű kis értekezése sok érdekes adatot tartalmaz és például szolgálhatna munkatársainknak, akik hasonló klimatáblázat elkészítésével szintén hozzájárulnának észlelési helyük természettudományi feltáráshoz.

Dr. R. A.



Az ógyallai fotoheliográf nagyítószerkezete és kazettája.*)

*) A kliché megkésve érkezett. Szerk.



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

Csillagászati részében:

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

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

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 1¹/₄ nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot 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.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKÓLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKÓLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. JUNIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A fényképezés szerepe a csillagászatban. *Tass Antaltól.*

Első, utolsó fagy és hó. *Bencsik Jánostól.*

Hazánk időjárása az elmúlt április hónapban...*dr. Sávolgy Ferencetől.*



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

A fényképezés szerepe a csillagászatban.

— Befejező közlemény. —

A Nap felületének lefényképezése heliográfok segítségével igen egyszerű, semmi nehézséggel nem járó művelet. Ha a heliográf optikai és mechanikai részei kifogástalanul működnek, könnyű jó napképeket kapni. Helyesen szerkesztett heliográfoknál az optikai és a mechanikai részeket jó képek nyeréséhez könnyen lehet beállítani. Azonban mégis van egy tényező, melynek kiküszöbölése nem áll az észlelő hatalmában. Ez a levegő hullámozása, mely minden fotografikus megfigyelésnél zavarólag hat. A levegő hullámozása okozta zavarok egyrészt életlenné, másrészt elmosódottá teszik az asztrografikus felvételeket. Ennek oka az, hogy a hullámozó, vagyis a különböző mértékben átmelegedett levegőrészek többé-kevésbé megdőbült határfelületei valóságos lencsék gyanánt működnek, melyek a műszer fókusz távolságát állandóan változtatják. Ennek következtében az objektum képeinek élessége folyton változik. A levegőnek ez a zavaró hatása befolyással van úgy a vizuális, mint a fotografikus megfigyelésekre. Emellett a levegő nyugtalansága még azzal a következménnyel is jár, hogy az egyébiránt esetleg éles napképek határos részei különböző mozgásokat látszanak végezni. Ezek a mozgások a képeket elmosódottakká teszik. Úgyes megfigyelő ebből az örökös nyugtalanságból ki tudja választani a helyeset, az érzékeny lemez azonban a dolog természete szerint a megfigyelésnek ezt a művészetét nem sajátíthatja el, hanem úgy rögzíti a felvett objektumot, amint ez a kinntartás idejében mutatkozott. A levegőnek ez a káros hatása különösen felületalakú objektumoknál (Nap, Hold, bolygók) lép fel, ellenben a pontszerűnek látszó csillagok képeit kisebb mértékben befolyásolja.

A levegő nyugtalansága a felvétel tartama szerint hat. Nagy fényereje folytán a Nap lefényképezése elképzelhetetlen kis időpillanat alatt történik. Ez alatt a végtelen kicsiny időtartam alatt a levegő nyugtalansága okozta zavarok nem hathatnak oly mértékben, mint az időfelvételek alatt. Ebből önként következik, hogy jó holdképekhez sokkal nehezebb jutni, mint jó napképekhez, mert a Hold felülete a reaeső napfénynek csak csekély részét veri vissza, a felvétel ezért nem történhetik oly rövid idő alatt, hogy a levegő nyugtalansága erős mértékben ne befolyásolhatná a kép jóságát.



Jó holdképeket tehát csak úgy nyerhetünk, ha az expozíció idejének lehető csökkentése végett a legérzékenyebb lemezekkel rendkívül jó levegő mellett egymásután több felvételt készítünk s ezek közül csak a legjobban sikerülteket használjuk fel. Így jártak el



1. kép. Holdkép párisi felvétel nyomán.

Loewy (hazánkfia, a párisi csillagvizsgáló néhai igazgatója) és Puiseux, kiktől a legjobb holdfelvételek valók. *1-ső képünk* a Loewy-Puiseux-féle felvételeknek egyik kisebbített mását tünteti fel.

Ismeretes dolog, hogy minél érzékenyebb a lemez, annál durvább a szemcsés szerkezete. Ez a körülmény is megnehezíti a jó holdképek előállítását, mivel a finomabb részletek az igen érzékeny lemez durva szemcséi folytán is elvesznek. Sárga fényszűrő és színérző lemezek használatával azonban jelentős eredményeket sikerült elérni. Egyébként különösebb berendezés a holdfotografózáshoz nem szükséges. Természetesen nagyító szerkezetet, mint a Napnál, nem használhatunk; hogy tehát részletekben gazdag holdképeket nyerhessünk, hosszú fókusz távolságú távcsöveket kell használnunk s ezeknek fokális képét lefényképeznünk. Fátyolos képek elkerülése végett nem használhatunk nagy átmérőjű lencsét s ezért holdfelvételeknél az óriási távcsövek lencséit részben befödik; így a Lick-obszervatorium 91 cm. nyílású refraktorának lencséjét 20 cm.-res nyílásra redukálták, a távcső 15 méteres fókusz távolsággal mellett 12 cm. átmérőjű holdképeket adott. A párisi Loewy-féle coudének nevezett 73 cm. nyílású távcsővel 18 cm. holdképeket nyertek. A Loewy-féle eredeti felvételek 14–15-szeres nagyításai-ból adta ki a párisi csillagvizsgáló híres holdatlaszát. 1902 óta Bonnban egy 12,5 méteres távcsővel 10 cm. átmérőjű holdképeket nyernek, az ógyallai csillagvizsgáló most készülő nagy reflektora közel ugyanekkora holdképeket fog adni. Ami az expozíció idejét illeti, az legfeljebb néhány másodperc lehet. Loewyék rendszerint $1\frac{1}{2}$ másodpercig exponáltak s ritkán mentek fel 3 másodpercre.

Az természetes, hogy a fényképezést az asztrofotografia keletkezésekor is alkalmazták holdfelvételekre. Gussew még 1859-ben dolgozta fel Warren de la Rue két holdfelvételét s néhány holdkráter távolságának kimeréséből megállapította, hogy a Hold a Föld felé átlagban $5\cdot5^0$ -ig megnyúlt. A kérdést Franz, a breslauer csillagvizsgáló néhai igazgatója a Lick-obszervatórium lemezeivel modern segédeszközök felhasználása mellett dolgozta fel. »Die Figur des Mondes« c. nagyértékű dolgozatában kimutatta, hogy a Holdnak a Föld felé való megnyúlása észrevehetetlen kicsiny (átmérője értékének $0\cdot1^0$ -a), ellenben hogy igen nagyok a felszínkülönbségek a szomszédos területeken is. Loewy s Puisseux adták az első fotografikus holdelméletet, mely a holdformációk keletkezését akarja megvilágítani. Mennyiben helyes ez az elmélet, azt a jövő fogja kideríteni. Egyébként a Hold fotografikus felvételei még kellőleg kikaknázva nincsenek s szakszerű feldolgozásuk még sok problémát fog felvetni és sok jelenleginek meglepő megoldásához vezetni.

* * *

A nagy bolygóknál sokáig leküzdhetetlen akadályokba ütközött a fényképezés sikeres alkalmazása. Ezek onnan származnak, hogy a nagy bolygók felületeinek egyes részletei annyira finom szerkezetűek s hogy árnyalati különbségekben annyira szegények, hogy csak hosszabb expozíció mellett lehetne topografikus szempontból sikert remélni, ami a nagy bolygók túlnagy fényereje folytán kivihetetlen, mert túlexponált képekhez vezet. A nehézségeket

még az a körülmény is fokozza, hogy a bolygóképek kicsinyége miatt részletek csak nagy nagyítás mellett, amelyek vagy a felvétel alatt, vagy ennek elkészülte után készítenők, észlelhetők. A nagyítással együtt nő azonban a levegő nyugtalansága okozta zavaró befolyás s a lencse hibái okozta zavarok is nagyíttatnak. Ezért a legjobb fotografikus bolygóképek sem versenyezhetnek a direkt megfigyelésekkel, mert közelítőleg sem mutatnak annyi finom részletet, a mennyi közép nagyságú távcsövekkel könnyű szerrel megfigyelhető. A mindinkább finomodó asztrofotografikus módszerek azonban a bolygófotografia terén is sikerrel kecsegtetnek. Ezt a reményt igazolja az a tény, hogy Jupiter híres vörös foltjának jelenlétét még olyankor is sikerült fotografikus úton kimutatni, mikor már vizuális úton észlelhető nem volt, továbbá, hogy a bolygók színeképeiről készült fotografikus felvételek igen jelentős eredményekre vezettek.

A nagy bolygók fotografikus felvételei topografikus szempontból a direkt megfigyelésekkel szemben tehát még hátrányban vannak, azonban másfelől az egyes bolygórendszerek tanulmányozásánál felülmúlják a vizuális megfigyeléseket. A holdaknak a bolygókra vonatkozó pozíciójának meghatározása közvetlen méréssel igen nagy nehézséggel jár: ezek az asztrofotografikus módszerek mellett elesnek. A nehézséget a nagy bolygók holdjainak rendkívül gyenge fénye okozza. Ugyanez a körülmény okozta azt is, hogy a bolygók újabb holdjainak legnagyobb része nem volt direkt megfigyelés útján felfedezhető, hanem csak fotografikus úton. A nagy bolygók rendszereinek jelenlegi ismeretéhez tehát az asztrofotografia vezetett, sőt az asztrofotografikus módszerek napirendre hozták a holdak anektálásának problémáját is.

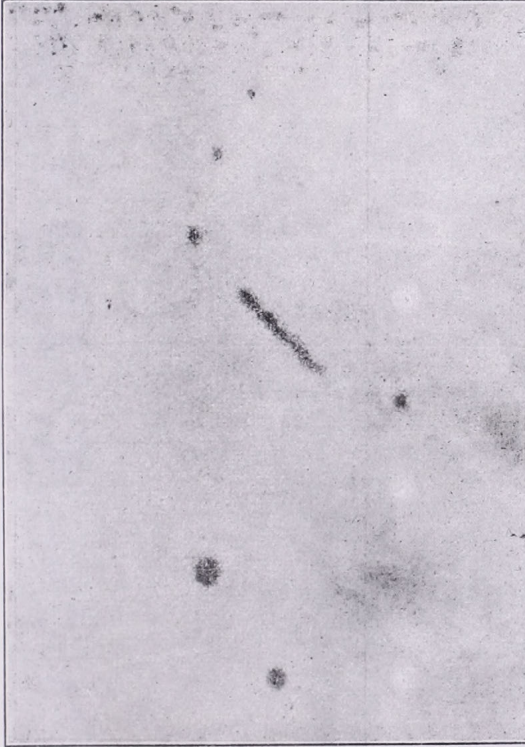
E módszerek a kis bolygók felfedezése terén rendkívül termékenyeknek mutatkoztak. Míg száz évvel ezelőtt alig ismertünk néhányat, addig jelenleg nyolcszáznál többet ismerünk s számukra felső határ nem adható, mert az új felfedezések száma majdnem állandó értékkel nő évről-évre. Túlnyomó részüket pedig fotografikus úton fedezték fel. Az asztrofotografia jelentősége e téren könnyen megítélhető, ha tekintetbe vesszük, hogy az 1913 év október hó 1-től 1914. év október hó 1-ig terjedő időközben felfedezett 69 új kis bolygó közül csak négyet fedeztek fel vizuális, a többit fotografikus úton. Az ebben a periódusban felfedezett kis bolygók ezeknek a parányi égitesteknek fényességére érdekes fényt vetnek, amennyiben közülük:

1-nek fényessége	8-9	csillagrend,
3-nak »	11-12	»
17-nek »	12-13	»
31-nek »	13-14	»
5-nek »	14-15	»
2-nek »	15-16	»
2-nek »	18-19	»
1-nek »	pedig	19 csillagrendnél kisebb volt,

míg egyről nincsen fényességadat. Ezekből következtethetjük, hogy

fizikai kiterjedésükre alig van alsó határ s hogy a legtöbb oly párányi kicsiny, hogy jelenlegi távcsöveinkkel vizuálisan nem figyelhetők meg. Pedig fizikai szempontból fölötte fontos össztömegük ismerete, mert ettől függ a nagy bolygók mozgására gyakorolt befolyásuk, amennyiben nem lehetetlen, hogy az egész csoport összehatása Mars és Jupiter pályáinak alakjában oly szekuláris változást idézhet elő, mely az idők folyamán megfigyelhető lesz.

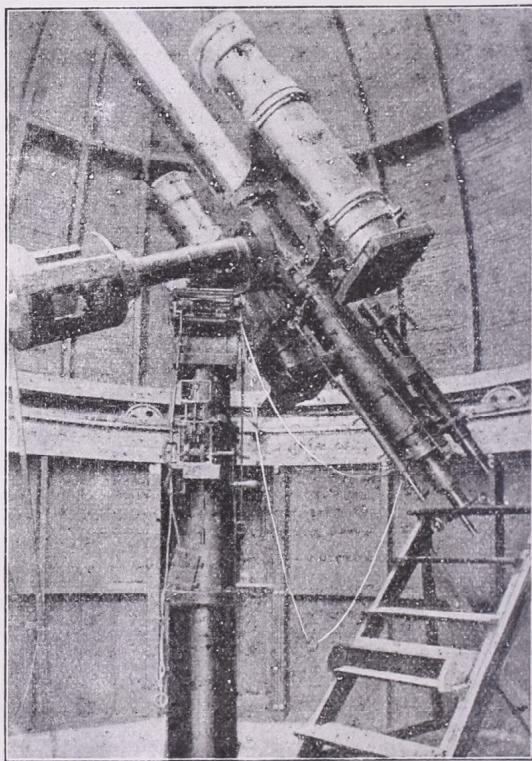
1891-ben adott Wolf egy módszert, mellyel a kis bolygók fotografikus úton való felfedezését egyszerűvé tette. Ugyanis a pa-



2. kép. Tercidina planetoida nyomvonala, Wolf felvétele után.

rallaktikus szerelésű, pontos óraművel ellátott fotografikus távcsövekkel készült felvételeken a csillagok képei kisebb-nagyobb fekete korongok a csillagok fényintenzitásának foka szerint. Mivel a kis bolygónak az ég napi mozgásához képest saját mozgásuk van, képük ennek megfelelően nem korongalakú, hanem vonalalakú, mint ezt a 2. kép mutatja, mely Tercidina planetoida nyomvonalát adja Wolfnak 1899. év november hó 4-én 290 perces expozícióval készült felvétele után. Ha azonban a kis bolygó fényessége nem nagy, avagy ha saját mozgása kicsiny, a bolygó képe alig különbözik a lemezek

hibáitól vagy gyenge fényű csillagok láncolatának összefolyó képétől. Ez okból nem is lehet egyetlen egy felvételtől a planetoida felfedezésére kétséget kizáró módon következtetni, hanem a felfedezés helyes voltának eldöntésére legalább is két, egymás után készült felvétel szükséges. Tekintettel arra, hogy egy-egy felvétel legalább is kétórás expozíciót igényel, belátható, hogy a planetoidák utáni kutatás bizony fáradtságos munka, mert az észlelő egy percre sem hagyhatja el műszerét, mivel ennek helyes vezetését folyton ellenőrizni kénytelen. Wolf szellemes berendezéssel megkönnyítette az



3. kép. A heidelbergi csillagvizsgáló fotografikus ikertávcsöve, mellyel Wolf fotografikus uton az első planetoidát fedezte fel.

észlelő munkáját s egyúttal növelte a felfedezés helyes volta ellenőrzésének biztonságát. A vezető távcsőre két teljesen azonos méretű fotografikus műszert szerelt, mint ezt 3. képünk mutatja, amely a heidelbergi csillagvizsgáló egyik műszerét ábrázolja. Ha az egyik fotografikus távcsővel egy órahosszat exponálunk, a következő órában mindkettővel s a harmadikban csak a másikkal, úgy az egyik lemezen megvan a vonalalakú folytonos nyom, a másik lemezen pedig az elsőnek megfelelő helyén a két részből álló nyomvonal.

Az expozíció ideje így egy órával megrövidül s az esetleges felfedezés kétségen kívül megállapítható.

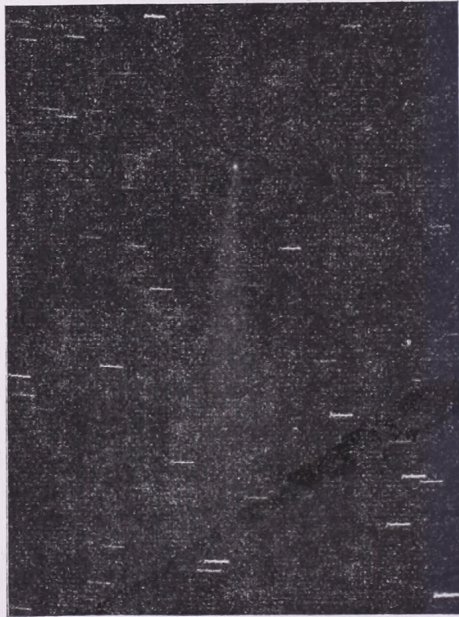
A bolygónyom irányából és hosszából meghatározható a planetoida napi mozgásának iránya és értéke; a nyomnak a környező csillagoktól való távolából pedig a bolygó helyzete. Több napi felvételtől így azután pályája is kiszámítható.

A mondottakból látható, hogy a kis bolygók felkeresése ma már mechanikai munka. Nem csoda tehát, ha a fotografikus eljárással oly sok kis bolygót sikerült felfedezni. Rendszerint nagy fényerejű objektiveket használnak. Ezeknek nagy látószögük van s így nagy a siker valószínűsége is. A fotografiailag felfedezett kis bolygókat azután, amennyire lehetséges, vizuális úton is követik pályájuk pontos meghatározása s ez által a felfedezés tartós biztosítása végett. Ez óriási munkát ró a vizuális megfigyelőkre, mert a kis bolygó számított helyének környezetéről igen pontos térképeket kell rajzolni, hogy a planetoidát a távcső látmezejében megjelenő többi csillagtól megkülönböztetni lehessen. Ez a fárasztó és nagy idővesztéssel járó munka sok esetben valóságos időpazarlásnak bizonyul, mert sok planetoidának saját mozgása oly nagy, helyzete a csillagok között napról-napra oly rohamosan változik, hogy valamely napra rajzolt térkép a következőn már nem használható. A planetoidamegfigyelők munkájának megkönnyítésére Wolf és a bécsi Palisa fotografikus úton készült és sokszorosított ekliptikális térképeket adtak ki, melyek a megfigyeléshez könnyen használható alakban jelentek meg. Az asztrofotografia a vizuális megfigyelők munkáját e téren is lényegesen tehermentesítette.

A rövid gyújtótávólú, tehát nagy fényerejű távcsövek üstökösök és hullócsillagok megfigyelésére is kiválóan alkalmasak. Egy-egy üstökös felfedezése rendszerint szerencsés véletlennek köszönhető. Ilyen felfedezés ugyanis akkor történik, amikor más munka közben véletlenül oly égi tájat figyelünk meg, ahol éppen egy-egy üstökös mozog. Ha ez történetesen eléggé fényes, a megfigyelő észre is veszi. De ha gyenge objektum, felfedezetlen marad. A fényerős fotografikus távcsövek ily véletlen esetben sem tagadják meg a sikert, mert hiszen a fényérző réteg összegyűjti a fényhatásokat s ezen érzékenysége által a felfedezésre vezet. Mióta a fotografikus eljárást üstökösök megfigyelésére használják, azóta évenként átlag négy-öt üstököst fedeznek fel. Ezenkívül az üstökösök megfigyelésének lehetősége ezzel az eljárással összehasonlíthatatlanul tovább tart, mint a mennyi ideig vizuális úton tarthat. Így Wolf a híres Halley-féle visszatérő üstököst 1909 szeptember 11-én fedezte fel fotografikus úton, holott vizuális úton csak későbben sikerült megfigyelni. A Wolf-féle felfedezésnek ismertté válása után kiderült, hogy a helváni (Egyiptom) csillagvizsgálónak egyik 18 nappal korábban készült felvételén is rajta van az üstökös. Az üstökös 1910. évi szerepe közismeretes. 1911-ben, amikor már a legerősebb optikai műszerrel sem volt észlelhető, még több helyütt megfigyelhették fotografikus úton. Így 1911 március 19-én maga Wolf,

három nappal később Williams-Bayben Barnard. Halley üstökösét így $1\frac{3}{4}$ évig észlelhattük s ezt a szokatlan rekordot csakis az asztrofotografiának köszönhetjük, mert lehetővé teszi, hogy az objektumot már akkor is figyelhetjük, amikor még vizuális úton nem láthatjuk s még akkor is észlelhetjük, mikor vizuálisan már nem láthatjuk.

Az üstökös természetének tanulmányozásánál a csóvák alakjának kutatása rendkívül fontos szerepet játszik. A csóvák változatos alakjait a leggondosabban készült rajzok sem ábrázolhatják pontos hűséggel. A fotografikus eljárás e téren is kiváló szolgálatot tett a csillagászatnak. Régebben a csóva valódi alakjának meg-



4. kép. Üstököskép ógyallai felvétel után.

állapítására 7-8 órás expozícióval készült felvételekkel kísérleteztek. Maga Wolf, az asztrofotografia atyja, aki oly hosszú expozíciókkal készült felvételekkel állapította meg egy-egy üstökös csóva alakjait, mutatott először arra, mennyire helytelen ez az eljárás, mert önámítás, amennyiben egy-egy üstököscsóva rövid időn belül is változtathatja alakját. A csóva valódi alakjának megállapítására ezért csak rövid kinntartással készült felvételek alkalmasak. Részben ez a körülmény is vezetett a nagy nyílású, rövid fókusztávolságú távcsövek szerkesztésére, melyeknek képességeit az első közleményben már kiemeltük.

Hogy az üstökösök csóváinak valódi alakját kaphassuk, a felvétel folyamán a távcsővel az üstököst követni kell. Ennek következménye, mivel az üstökösöknek az ég napi mozgásához képest saját mozgásuk van, az, hogy a csillagok képe megnyúlik, amint ezt a 4. kép mutatja, mely az ógyallai csillagvizsgálón készült egyik üstökösfelvételt adja.

Az üstökösök fejei fényváltozásának megállapítására a hosszú fókusz távolú távcsövekkel készült felvételek a legalkalmasabbak. Pozíciójuk meghatározására is az ilyen műszerekkel készült asztrogrammok megfelelőbbek. Színképük tanulmányozásánál a fotográfia egyenesen megbecsülhetetlen szolgálatot tesz. Míg vizuálisan egy-egy üstökös színképéből csak néhány vonalat látunk, addig a spektrogrammok ötször-hatszor annyi vonalat, sőt még többet is mutatnak.

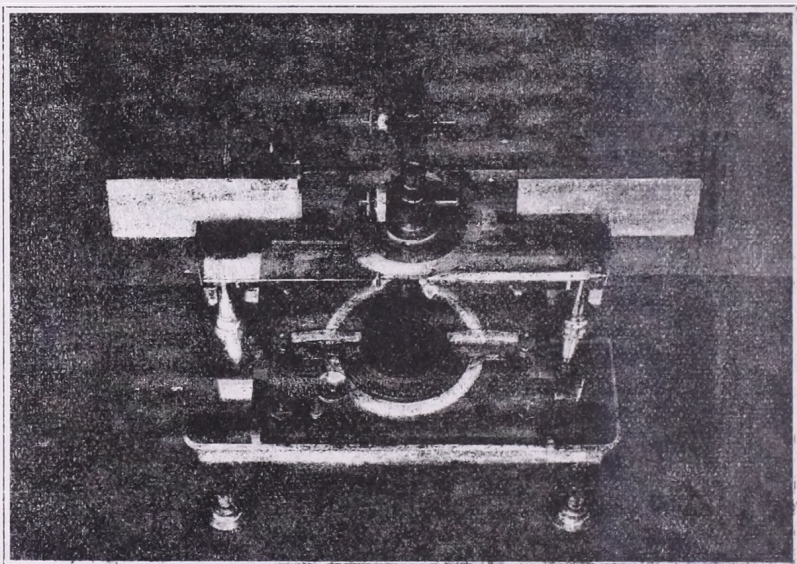
Az üstökösökkel rokon hullócsillagok pályáját is megkísérelték fotografikus úton meghatározni. Pontosság tekintetében ezek a megfigyelések felülmúlják a vizuális megfigyeléseket, csak az idő pontos megállapítása jár nagy nehézséggel. Vizuálisan egy azimutálisan szerelt vonalzóval figyelik meg a hullók pályáit, a meteorok feltünése idejének egyidejűleg másodpercnyi pontossággal történő feljegyzése mellett. Az egyes hullók feltünése idejéből, valamint felünésük és eltünésük helyéből határozzák meg a raj radiánsát. Ez két, ugyanazon lemezen található meteornyomból sokkal pontosabban meghatározható, mint amilyen pontosságot a vizuális megfigyelések megengednek. Ha még öt percenként lemezt cserélünk, az egyes meteorok feltünése idejét elég közelítőleg határoztuk meg.

* * *

Az asztrofotografiának tulajdonképeni súlypontja azonban a csillagos ég és a ködök rejtélyes világának kikutatására esik. E téren az asztrofotográfia valóságos forradalmat idézett elő s majdnem teljesen háttérbe szorította a vizuális megfigyeléseket. A világ minden tájékán végzett kísérletek a fotografikus módszerek kiváló alkalmazhatóságát igazolták. Ezek a kísérletek az egész ég fotografikus felvételére adtak ösztönt s a párisi csillagvizsgálón 1887-ben tartott nemzetközi csillagászati konferencián a munkát 18 csillagvizsgáló között osztották meg (melyek között Ausztria és Magyarország nem szerepel). A résztvevő intézetek mindegyikét egyező méretű 1 : 10 nyílászórájú, 34 cm. nyílászórájú távcsővel szerelték fel. Az ezekkel nyert felvételeken 1–1 milliméter 1 ívpercenk felel meg. A munkához 20.800 felvétel szükséges, melyeken a tizenegyedrendű csillagok is rajta tartoznak lenni. Hogy a vállalkozás nagyszerű méreteiről fogalmat alkothassunk, csak annyit említünk meg, hogy ha minden egyes felvételt egy milliméter vastag papiroson fognak reprodukálni, az egymásra helyezett lapok 21 méter magas tornyot alkotnak.

A fotografikus módszerek a csillagok katalogizálásán kívül természetesen minden más asztrometriai feladatra is használhatók.

A csillagok parallaxisának (távolának) meghatározása egyike a legnehezebb asztrometriai feladatoknak. A parallaxissal gyanúsított csillag megfigyelése hónapokig, sőt sokszor évekig is eltartó heliometeres megfigyelést igényel. Ez a fárasztó munka sok esetben negatív eredménnyel jár. A fotografikus eljárás pedig gyorsabban vezet célhoz s a komplikált heliometeres megfigyeléseket úgyiszlván teljesen fölöslegessé tette. Erre az eredményre még a múlt században Pritchard jutott, aki 29 csillagnak határozta meg a parallaxisát s azt találta, hogy az eredmények pontossága egyenlő értékű a vizuális megfigyelésekével. Kapteyn a parallaxis meg-

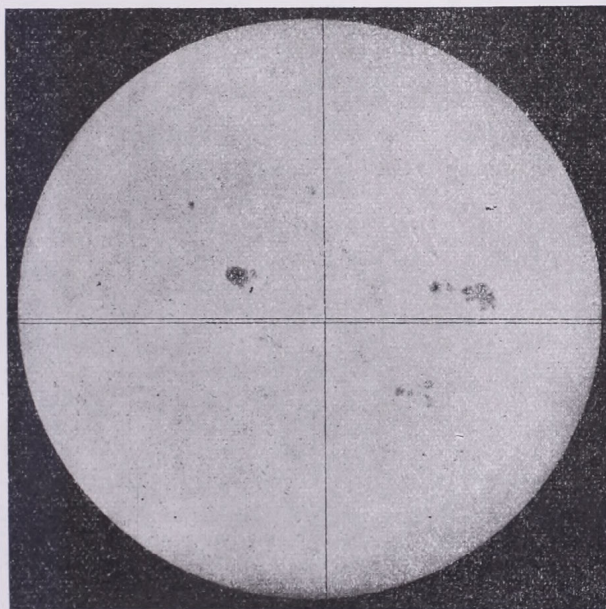


5. kép. Gothard-féle komparátor.

határozásoknak eredeti nemét ajánlotta. Ez abból áll, hogy egy és ugyanarra a lemezre egy-egy félévi időközben az égnek ugyanaz a része veendő fel oly módon, hogy az első felvétel után a lemez előhívás nélkül elteendő, majd egy félév múltán a növekvő rektaaszscenziók irányában kissé eltolva újból expónálandó. Így minden csillagról programszerűen ugyanazon a lemezen négy-négy kép adódik. Ha az egyes felvételek ideje t_1, t_2, t_3, t_4 , akkor $t_2 - t_1 = T_1$, $t_4 - t_3 = T_2$ két-két felvétel közötti időtartam. Mivel a lemez az egyes felvételek alkalmával a növekedő rektaaszscenziók irányában tolatott el, valamely csillagnak egy tetszőleges koordinátarendszerre vonatkoztatott abszcisszáinak különbségei $X_2 - X_1 = p$, $X_4 - X_3 = q$ egyszerűen arányosak lesznek a rektaaszscenziók különbségével s

így a $\frac{T_2}{T_1} p - q$ kifejezés független lesz a csillag saját mozgásától.

Ha a kifejezés értékét minden csillagra vonatkozólag meghatározzuk, akkor a lemezen előforduló minden csillag parallaxisa a rajta lévő összes csillagok parallaxisrendszerére vagyis egy a parallaxis-tól független pontra lesz vonatkoztatva. Az így talált egyes parallaxisértékek középhibája Kapteyn szerint $\pm 0.''025$. A parallaxis-keresésnek ez a módja nagy előnyöket nyújt. Vizuális parallaxis-meghatározásoknál elsősorban a nagy, saját mozgású csillagokat veszik tekintetbe. Ez nagyon önkényes eljárás, mert nem minden ily csillagnak nagy a parallaxisa s így a parallaxisal gyanúsított csillag megvizsgálására vonatkozó hosszadalmas eljárás a legtöbb



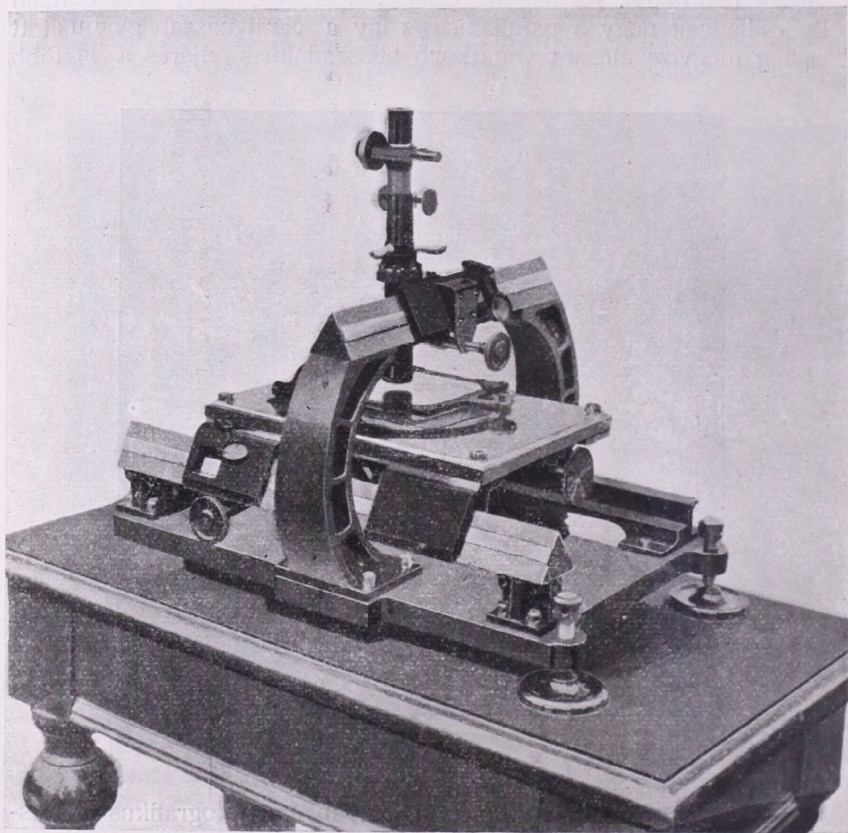
6. kép. Napfolt ógyallai napfelvétel után.

esetben negatív eredményre vezet. Ellenben a fotografikus eljárással nagy valószínűséggel ki lehet jelölni azokat a csillagokat, melyeknek mérhető parallaxisuk van, melyekkel tehát érdemes vizuálisan foglalkozni. Ha például a fotografikus eljárást a tizedrendű csillagokig terjesztjük ki, úgy 800.000 csillag átvizsgálása válik szükségessé. A valószínűség számítás szerint ezek között legalább van 3.000 olyan, melyeknek parallaxisa nagyobb vagy egyenlő $0.''05$ -el és 450 olyan, melyeké $\geq 0.''1$ -nél. Ezek újabb átvizsgálása válik tehát szükségessé.

A terv kivitele oly nagy terjedelmű munka, melyet csak kooperatív módon lehet végrehajtani s ez okból nem valósult eddig

meg. Újabb időben a nemzetközi csillagászati társulat küldött ki egy parallaxisbizottságot.

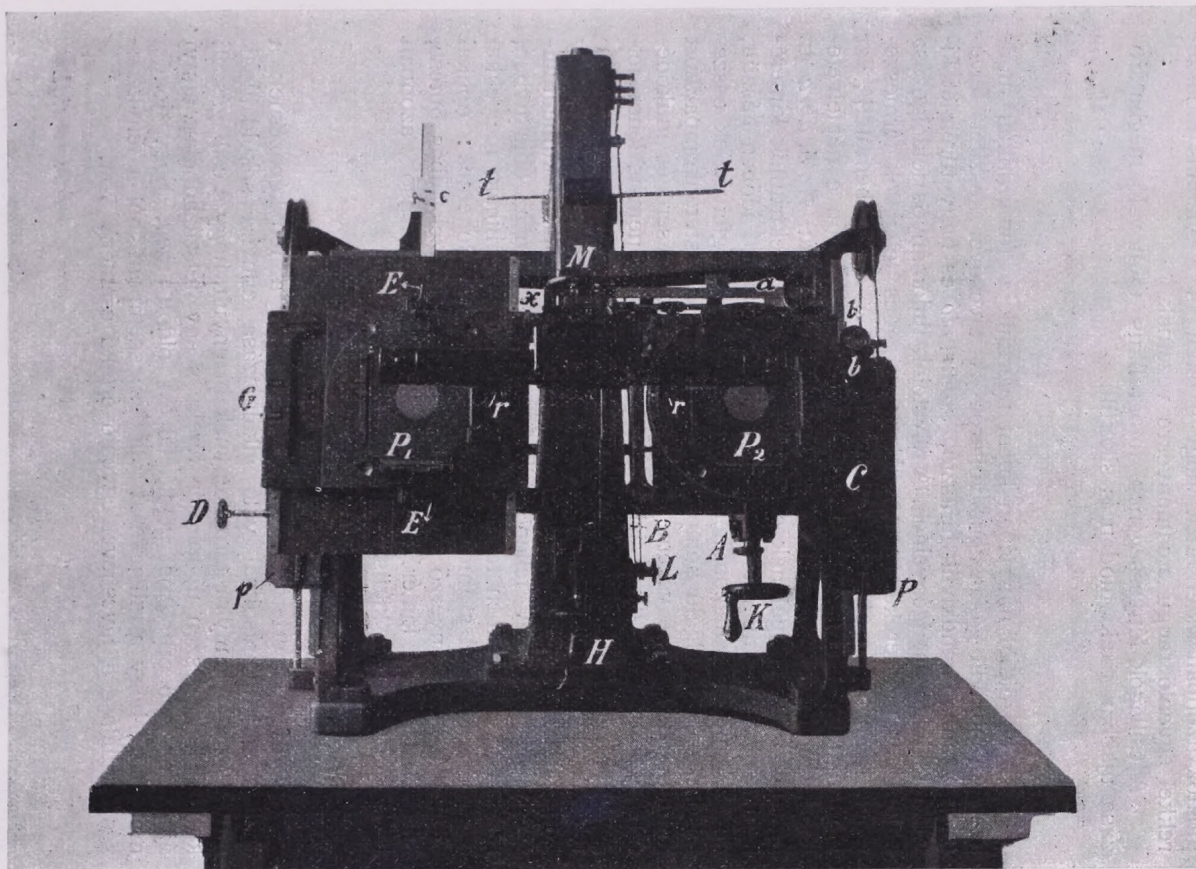
A csillagok színképeinek tanulmányozása csak azóta vett oly nagy lendületet, amióta fotografikus úton végzik a megfigyeléseket. Az idevonatkozó irodalmi eredmények vázlatos ismertetésére sem térhetünk ki, oly nagy terjedelműek az eddigi vizsgálatok. Tisztán csak annak felemlítésére szorítkozunk, hogy a csillagspektrumok tanulmányozásából a látósugár irányába eső sebességkomponensek



7. kép. Komparátor napfoltok helyzetének kimérésére, Konkoly tervei szerint.

voltak meghatározhatók. E rendkívül fontos vizsgálatok rendkívüli eredményekre vezettek.

Sűrű csillaghalmazok, ködfoltok természetének kiderítésében a fényképezés egyenesen nélkülözhetetlen. Egy-egy csillaghalmaz vizuális kimérése, benne a csillagok eloszlásának a meghatározása évekig is eltartó munka. Ezt a munkát egyetlen egy felvétel helyettesítheti.



8. kép Zeiss-féle stereokomparátor.

Sokáig azt hitték, hogy az asztrofotografikus módszerek nem alkalmasak földrajzi helymeghatározásokra. Az újabb keletű vizsgálatok azonban kiderítették, hogy e téren is a vizuális módszerekkel egyenlő rangú eredményekre vezetnek.

A csillagok fényességének fotografikus úton való meghatározása újabban exakt módon is sikerült.

* * *

Az előzőkből nagyjában képet nyertünk a fotografikus módszerek rendkívül gazdaságos voltáról. A távcsővel készített felvételek azonban rendkívül fárasztó, *szemrontó* és nagy türelmet kívánó feldolgozást igényelnek. A felvételek tudományos feldolgozása különleges műszereket igényel. Ezek az egyes feladatok természetének megfelelően speciális berendezésűek. A 7. kép bemutatja azt a mérő műszert, mellyel az ógyallai csillagvizsgálón a napfelvételek kiméretnek. A 6. ábra egy ily napképet mutat. Az 5. ábra az ógyallai csillagvizsgálónak csillagfelvételek és spektrumok kimérésére szolgáló komparátorát, a 8. pedig különböző időben készült, de az égnek ugyanazon helyére vonatkozó csillagfelvételek összehasonlítására szolgáló komparátort, a Zeiss-féle stereokomparátort mutatja be. Messze vezetne, ha a műszerek kezelésére és működésére is kitérnénk. Ez a jelen ismertető cikknek nem is lehet feladata. Itt csak annyit óhajtunk még kiemelni, hogy az égi felvételeket, akár refraktorral, akár reflektorral nyerjük is azokat, nagy gonddal kell kezelnünk, mert könnyen elveszíthetik dokumentumszerű jellegüket. A fellépő hibaforrások részben az objektívben, részben a lemezekben találják forrásukat. Ezek a hibák, melyekkel asztrogrammoknál számolnunk kell, következők lehetnek: optikai elrajzolások, a fényérző réteg deformációi, a lemezek hibás öntése, hibák a lemezek kimérésénél. Mindezek a hibaforrások azonban kellő gond mellett kiküszöbölhetők.

* * *

E rövid ismertetésből is kitetszik, hogy a fényképezésnek a csillagászati kutatásoknál való alkalmazása annyira sokoldalúnak mutatkozott s annyira termékenynek bizonyult, hogy a csillagászati kutatásokat egészen új irányba terelte s egy félszázad alatt annyi új és meglepő problémát vetett fel és oldott meg, hogy joggal mondható, hogy a csillagászat fejlődése szempontjából a fényképezés feltalálása a távcsőével egyenlő értékű esemény volt.

Tass Antal.

Első, utolsó fagy és hó.

— Zalaegerszegen. — 10 évi adat. —

Az időjárásban a két legfontosabb adat hőmérsék és csapadék mellett nagyon másodrendű jelenség ugyan a címül felvett kettő, de az évszakok változásánál, meg kivált a közgazdaságban igen számottevők, sokszor bizony szomorú emléket hagyók, de még a meteorológia feljegyzései közt is megörökítésre méltókká lesznek.

A *mellékelt kis táblázat* azt mutatja, hogy vidékünkön az *első fagy* többnyire *okt.* hónapban jelentkezik; legkorábban kaptuk 1912. őszén, már okt. 12.-én s legkésőbbben 1913-nak őszén, *dec.* 8.-án, nagy öröme a gazdáknak, hisz jószáguk addig künn legelhetett a zöldelő tarlón és réteken.

I. Táblázat.

Első, utolsó fagy és hó.

— Zalaegerszegen. — 10 évi adat. —

<i>Első</i>	—	<i>utolsó</i>	<i>Első</i>	—	<i>utolsó</i>
	<i>fagy</i>			<i>hó</i>	
1905. okt. 29.		ápr. 9.	okt. 22.		ápr. 8.
1906. nov. 12.		febr. 24.	szept. 26.		ápr. 3.
1907. nov. 4.		ápr. 1.	nov. 25.		márc. 25.
1908. okt. 20.		márc. 28.	okt. 23.		ápr. 19.
1909. okt. 27.		ápr. 6.	nov. 5.		máj. 8.
1910. nov. 20.		márc. 25.	szept. 2.		máj. 2.
1911. okt. 18.		ápr. 6.	dec. 1.		ápr. 8.
1912. okt. 12.		febr. 6.	szept. 22.		ápr. 12.
1913. dec. 8.		ápr. 13.	dec. 7.		ápr. 13.
1914. nov. 20.		febr. 18.	nov. 19.		febr. 19.

Máskülönben is érdekes az első fagy hatása: a lombhullás utána erősen megindul, a *hüllő-* és *rovar-világ* nagyban pusztul, menekül téli tanyájára, a *költöző* madárvilág is igyekszik melegebb ég alá, hol még rakott asztal várja, nem ilyen letarolt, mint nálunk. Minél későbbben jön tehát a fagy, annál hasznosabb minden tekintetben.

De még fontosabb az *utolsó fagy* a tavasz elején. A kis táblázat szerint ez *febr.* első hete és *ápr.* közepe közt vesz bucsút tőlünk, tehát 3 hónap között ingadozik. Itt megint a lágy-meleg 1912. év vezet, mikor már *febr.* 6.-án megszűnt nálunk a fagy s nem is volt benne részünk 8 hónapon át, egész *nov.* 4.-éig. Igazi olasz időjárás. De viszont volt olyan mogorva évünk is, mikor csak *ápr.* első felében szabadultunk tőle, mikor a vetések, gyü-

mölcsfák már erős hajtásban, virágzásban voltak; az ily áprilisi fagy aztán nagyon megvámolja leendő termésünket. Kívánatos tehát, hogy ez (ellenkezőleg az őszi fagygyal), mentül *hamarább* bucsuzzék el tőlünk. Hát a fagyos szentek? ... meg a mogorva Orbán (máj. 25.) hol maradtak, kérdi tán valamelyik figyelmes olvasó. Ezek más rovatba tartoznak, ezek csak 20—25 év után jelentkeznek egyszer, de akkor már nemcsak Zalaegerszeg vidékét sujtják, hanem az ország nagyobb részét is. Tehát most — béke velük! ...

Ártalmatlanabb jelenség az *első* és *utolsó* havazás, *tél-pó-nak* jelentkezése, vagy bucsuzkodása, mikor leadja névjegyeit tiszta szép hópelyhek alakjában. Táblázatunk szerint ez a *be-* vagy *elk*öszöntés általában okt. hó közepén és nov. elején történik. (»Megjött Márton fehér lován« tartja a közmondás is.) Vagy az *utolsó ápr.* hó közepén, sőt 1914-ben már *febr.* hó 19.-én megtörtént a bucsuzkodás, úgy hogy ez évben 9 hónapon át nem láttunk havat; de viszont 1909-ben csak *május* 8-án kászolódt el a kelletlen vendég s már *nov.* 5.-én újra beállított.

Sokáig emlékezésben lesz nálunk (de tán az ország nagy részében is) az 1913. évi ápr. 12—13.-iki havazás, mely esti 10 órától reggeli 7 óráig oly kuruc fuáttal, tombolással ment végbe, hogy tél közepén is sok lett volna. Valóságos szibériai *burán* szakadt reánk: járni nem lehetett a szélvihar miatt, látni pedig a tán-coló, tomboló *hótömegek* miatt, melyek mintha lapáttal szórták volna hegyibénk a magasból, folyton nagy tömegekben zúdultak, omlottak le az egész környékre. A lombos fák felemásra lerogyott, lefeküdt a hótömegek súlyától, a város minden utcái magas *hó-torlaszokkal* voltak bezárva, a vidék összes *horhói*, mély utai szintén s a vidék közlekedése teljesen megsűnt Zalaegerszeggel, 3 napon át csak egyes lovasok és merész gyalogosok vergődhettek be a városba, ha égető szükség űzte őket. Kocsi, szánkó ki sem mozdulhatott a gazda udvaráról.

Több száz munkás egy álló napon át dolgozott a város utcáinak szabaddá tételén; mozgósítva lett tömeges közmunka minden községben, hogy közlekedésbe jussanak egymással és központjukkal Zalaegerszeggel.

Még szokatlanabb látvány volt, amint a hosszú kocsisor, a gyönyörű *liszthavat* szállította nem *ki* a városból, hanem *be* a város jégvermeibe, hol ezt leszózva, ledömbölvé, leöntözve, *műjéggé* gyúrták, mivel e télen (göcsejiesen szólva) »az ember gyereke« nem látott a mi vidékünkön nem hogy *jégtuskót*, de még csak *pöngőjeget* se. (H. O. Magy. hal.)

Bencsik János.

Hazánk időjárása az elmúlt április hónapban.

(Visszapillantás a télre és télutóra.)

Háborús helyzetünk egyre nagyobb jelentőséget ad az időjárásnak. Számítalan esetből tudjuk ma már, hogy magukra a sztratégiai műveletekre is döntően folyt be az időjárás. Ködös idő kiaknázása pl., hogy a köd védelme alatt az ellenfelek helyzetükön javítsanak, támadásaikat előkészítsék, csapataikat elrendezzék, mindez napirenden van és annyira megszokott jelenség, mintha már a köd is a hadifelszereléshez tartoznék. A kárpáti harcok egyik szakaszának is a szokatlanul kemény télutó és a velejárt rengeteg hó vetett véget, fegyverszünetre készítette mindkét félt. Bennünket, itthonmaradt polgárokat azonban az időjárás sztratégiai fontosságánál még jobban érdekel annak gazdasági, jelesen mezőgazdasági jelentősége. Hiszen ismeretes, hogy gazdasági téren is a létért folyik a harc és egy jó termés jelentőségében felér legalább egy fényes sikerű, nagyszabású ütközettel.

Ebből a szempontból a tél folyamán nem álltunk valami kitűnően. A magyar mezőgazdaság hozzáalkalmazkodott a magyar éghajlathoz, ez pedig minden szélsőséges volta mellett is úgy biztosítja jobban vetéseink javát, ha télen nem túlságosan hosszú tartamú, de bőséges hóval hideg van. Az őszi folyamán jól felbokrosodott növényeknek határozottan szükségük van a hó- és hidegadta nyugalmi időszakra, amelynek folyamán a tenyészeti folyamatok szinte egészen elpihennek s ugyanakkor a vetésnek számítalan növényi és állati ellenségét is természetes módon a normális méretekre ritkítja a téli zimankó. Az idei tél azonban mindebből semmit semmit sem nyújtott. Rendkívüli, szinte páratlanul tartós enyhése nemhogy megpihentette volna, de egyenesen fokozotiabb élettevékenységre serkentette úgy, hogy a vetés a tél vége felé általában oly elsietett, korai fejlettség képét mutatta, hogy aggodalomra is okot nyújtott. S viszont persze mérsékeltlen folyt a kártévők természetes ritkítása, pusztulása.

Mindezeket az aggodalmas állapotokat azonban majdnem kiküszöbölte az utótélnek, elsősorban az egész március hónapnak hidege. Már a multhavi jelentésben a márciusról szólva utáltam arra a körülményre, hogy a március hűvössége valósággal visszazökkentette a vetésnek és egyéb gazdasági növényeknek fenológiai jelenségeit a rendes mederbe és időbeosztásba. A levegő, a talaj lehült s a növényfejlődés oly lassan haladt, hogy szinte utolérte önönmaga normális vegetációs időszakai állapotát. Mindnyájan emlékezünk, hogy hazánk középső tájain a március elején már fakadni készülő őszibarack és egyéb csontmagvúak virágai tényleg csak a hónap végére, április elejére fejtették ki teljes pompájukat.

Amit a március megkezdett, folytatta az április, ha nem is azzal a határozottsággal, de mégis abban az értelemben, hogy hűvösségével mérsékelt a növényzet túlkorai fejlődését, aminek

1915. év, április hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet			
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hányszor dikkán ?	min.	hányszor dikkán ?	havi közép (0—10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma
Budapest	129	10.3	-0.4	23.1	27.	0.4	2.	5.6	16	-43	9
Tarcsal	128	10.5	+0.1	22.2	26.	1.0	1.	5.0	43	—	7
Ungvár	132	9.6	-0.5	21.8	26.	— 1.4	2.	3.5	47	- 5	7
Debreczen	130	9.4	-0.8	22.1	27.	— 1.3	2.	4.7	45	- 1	10
Turkeve	88	10.3	-0.4	20.6	26.	0.1	2.	5.5	46	- 12	10
Kecskemét (Miklóstelep)	130	10.1	—	22.4	27.	— 0.4	1.	5.6	36	- 8	6
Szeged	89	10.5	-0.9	22.0	27.	1.4	2.	5.9	50	- 4	11
Csála (szőlőtelep)	107	10.0	-0.8	21.4	26.	— 1.1	2.	6.1	70	+ 20	15
Temesvár	92	10.7	-0.9	24.5	27.	0.2	2.	5.7	48	- 23	13
Nagybecskerek	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Németboly	252	9.5	-0.8	20.4	27.	— 1.0	5.	5.1	77	+ 10	12
Zagreb	163	11.6	+0.1	22.2	27.	2.8	1.	6.7	35	- 38	12
Fiume	5	13.2	—	22.9	27.	6.9	1.	5.4	62	- 63	12
Csáktornya	165	10.0	0.0	22.1	27.	0.0	3.	6.1	60	- 30	11
Tapolca	120	9.9	—	21.4	27.	— 0.4	3.	6.0	58	—	11
Herény	227	9.9	0.0	20.8	26,27	— 1.7	2.	6.5	34	- 32	8
Ogyalla	119	10.3	+0.2	23.7	27.	— 0.6	2.	5.5	25	- 30	6
Pozsony	193	10.2	+0.4	21.6	27.	— 0.5	1.	4.5	51	- 11	6
Selmeczbánya	205	7.4	-0.2	17.5	27.	— 1.5	1.	5.8	25	- 46	9
Losoncz	191	9.7	—	23.2	27.	— 1.0	4.	5.0	20	- 34	9
Liptóújvár	646	5.7	—	18.5	21.	— 5.6	2.	4.6	17	- 29	6
Aknasugatag	495	7.9	-0.7	20.4	26.	— 3.8	2.	5.5	63	+ 13	7
Görgényszentimre	428	8.6	-0.5	20.3	7.	— 0.7	2.	5.1	41	- 17	9
Kolozsvár	363	8.0	-1.1	19.8	27.	— 2.0	3.	5.0	61	+ 10	7
Botfalu	505	8.1	-0.8	20.0	7.	— 0.2	1.	6.6	44	- 12	9
Nagyszeben	419	9.0	-1.0	19.5	25.	0.5	5., 6.	6.1	51	- 4	10
Lupény	641	6.7	—	18.4	30.	— 2.7	2.	6.1	61	- 14	14
Magaslati állomások :											
Babiagóra	1616	-0.8	—	7.0	24.	-10.0	1.	5.2	67	—	8
Bánffytelep	1256	3.9	—	14.6	6.	- 6.0	14.	5.6	84	—	10
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	5.6	—	9.0	—	6.4	—	11.2	—	13.1	—	13.8	—
Budapest	6.7	-3.3	10.8	+0.0	7.9	-3.2	12.2	+0.3	13.8	+0.6	14.8	+1.4
Nagyszeben	5.4	-0.9	9.6	+2.2	5.2	-2.4	9.7	+1.2	13.3	+2.7	11.1	-0.7



áldását csak az április vége felé, sőt május elején megújuló — gyengébb — éjjeli fagyok idején tapasztaltuk: a fagy nem tehetett lényeges kárt.

Csak egyben mutatkozott az április időjárása is hátrányosnak, abban t. i., hogy e hónap csapadéka általában több, de mindenekelőtt arányosabban elosztott lehetett volna. Egyes országrészek a csapadékbőségtől, mások a hiánytól szenvedtek. De tekintve az előbbi tájaknak aránylagos kisebbségét, az utóbbiaknak pedig túlsúlyát s azt, hogy áprilisban az erősebben transzpiráló növényzet már nem bírja el kára nélkül a huzamosabb és tetemesebb csapadékhiányt, mondhatjuk, hogy az áprilisi időjárásnak csapadék-eleme nem volt teljesen kielégítő.

Áttérve ezek után a részletekre, idemellékeltem táblázatunk alapján mindenekelőtt megállapíthatjuk azt, hogy a *hűvösség* országosan általános volt. Mértéke nem nagy, ritka vidéken hiányzik egy egész fok a sokévi átlagtól, de egyöntetűsége annyira kidomborodik, hogy az elmúlt április hónap időjárása vezető jellegének kell elismernünk.

De hogy az áprilisi hőmérséklet alacsony haviközepe mellett sem nélkülözte a jó meleg napokat, arról a maximális hőmérséklet értékeinek tekintélyes számai tanuskodnak. Erdély kivételével majd mindenütt az országban 22—23 fokra szökkent a hőmérséklet a hónap többnyire valamelyik huszas napján. Tekintve, hogy a minimumok a hőmérsékletben kivétel nélkül a hónap legelejére esnek, kiderül, hogy a hőmérséklet nagyjából hódolt a normális emelkedő irányzatnak (ellentétben az idei februárius—márciusi hőmérséklet menétével). Értékre nézve a minimumok nem valami alacsonyak, kapcsolatban azonban a maximumok tekintélyes magasságával és a haviközepék alacsony voltával, mégis elég nagy ingadozásról és arról tanuskodnak, hogy az áprilisi időjárásban a mérsékeltlen hűvös napok voltak túlsúlyban.

A *felhőzet* havi középértéke nem nagy, ami a csapadékhiánnyal összefüggő jelenség, de mégis érdekessé teszi a hőmérsékletet is, amely mérsékeltlen borult időben is alacsony haviközepet adott.

A *csapadék*-hiányról és annak gazdasági jelentőségéről már volt szó, táblázatunk a tanu rá, hogy helyenként a hiány igen tekintélyes. A térképről kiderül, hogy valamennyire kielégítőnek csak az ország kisebb déli felén mondható a csapadéknedvesség s még ennek a kisebb résznek bács—torontáli tájain is érvényesül egy elég szembeszökő redukció.

Ha ez a csapadékhiány nem volna, úgy az április hónapot mint mezőgazdaságilag ritka értékes hónapot könyvelhetnők el.

Sávoly Ferenc dr.

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

Csillagászati részében:

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



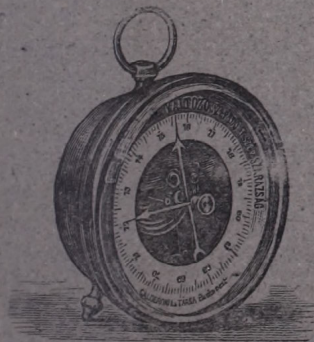
Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen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

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

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister ur 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 mutatványszámot 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.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA :

HÉJAS ÉNDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI 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.*



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

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) képezzünk, 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 α' 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 módszert 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 } január } február } 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	$+0\cdot086$	0·501	$-0\cdot109$	0·500	$+0\cdot038$	0·501	$-0\cdot001$
V—VI.	0·497	$+0\cdot020$	0·493	$+0\cdot107$	0·500	$-0\cdot012$	0·501	$+0\cdot032$
VI—VII.	0·485	$-0\cdot027$	0·493	$-0\cdot026$	0·503	$-0\cdot028$	0·496	$+0\cdot054$
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 *Fraunhoffer Lajos*: »Magyarország hőmérsékleti viszonyai« című munkájából vették; 1901—1910 adatokat *Fraunhoffer Lajos* úr volt szíves kéziratban rendelkezésemre bocsátani. — Árvaváraljánál a 7^h am., 2^h pm., 9^h pm. adatokból nyert közepeket (1891—1910) a 6^h am., 2^h pm., 10^h 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 ¹⁾	0·500 — 0·127 ²⁾	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

	ΣV	$\Sigma (V'-V)$	$\frac{\Sigma (V'-V)}{\Sigma V} \times 100$
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 százalékával 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.³⁾

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 kiszámított⁴⁾: *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

¹⁾ 59 évből. ²⁾ 59 évből.

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

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

⁴⁾ I. idézve *Sprung* i. h. 382 l.

II. táblázat.

	Nagyszében (1851—1910)			Árvaváralja (1851—1910)			Zágráb (1871—1910)			Bécs (1851—1910)		
	<i>r</i>	ε	<i>r</i> / ε	<i>r</i>	ε	<i>r</i> / ε	<i>r</i>	ε	<i>r</i> / ε	<i>r</i>	ε	<i>r</i> / ε
I—II.	0·3365	\pm 0·0772	4·4	0·2002	\pm 0·0836	2·4	0·4833	\pm 0·0817	5·9	0·2026	\pm 0·0835	2·4
II—III.	0·2427	0·0820	3·0	0·4288	0·0711	6·0	0·3484	0·0937	3·7	0·3960	0·0734	5·4
III—IV.	0·2474	0·0817	3·0	0·3228	0·0780	4·1	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	3·1	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	4·4	\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	3·5	— 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	3·7	\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	4·4	— 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/ε hányadosokat (utóbbi hányadosot előjelre való tekintet nélkül).

Csak azokból az r -ekből lehet a korrelációra következtetni, amelyekre r/ε hányados nem kicsiny. Ha r/ε 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/ε 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 képzetét 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. Feltesszik 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 leirt 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 sejtenek. A jég, illetőleg a víz Földünk felületének nagy részét borítja; egyik alkotóelemének, a hidrogénnek jellemző vonalai a legtöbb, eddig spektroszkóppal megvizsgált állócsillag szinképében tényleg előfordulnak¹⁾ 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 állana. Ez bizony majdnem teljesen pusztá feltevés, önkényes állítás, melyet a külső bolygók megfelelő sűrűségével sem *bizonyítani*, sem valószínűvé tenni nem lehet.

¹⁾ 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 C⁰-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	145	100	127	218	197	274	378	322	233	131*	71	127	2388
1906	123	90	154	230	240	205*	251	314	204	172	160	71	2214
1907	106	99	170	103*	315	332	268	332	292	218	77	71	2388
1908	117	148	105*	148	272	362	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	239	191	97	59	2380
1912	92	123	163	138	208	279	304	253	71*	167	132	114	2044
1913	48*	145	250	237	264	306	169*	233	182	208	76	103	2222
1914	103	117	163	261	236	280	273	348	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	12	5	4	1	6	4	0	2	6	1	12	58
1907	6	7	0	5	2	0	2	0	0	3	14	12	51
1908	8	4	9	7	1	0	1	6	1	3	8	23	71
1909	10	6	7	5	5	2	2	4	6	2	9	10	68
1910	11	10	4	3	6	2	2	1	9	4	11	13	76
1911	13	3	3	4	3	2	0	1	3	5	11	13	61
1912	5	4	4	6	2	0	1	5	13	6	6	11	63
1913	22	3	1	2	4	1	7	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	12	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 45⁰/_o, 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!«¹⁾

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

¹⁾ 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, árvíz 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.	hányszor hányszor?	min.	hányszor hányszor?	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	
Tapolca	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
Magaslati állomások :												
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 tűrhető 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 ⁰ / ₀ -kal	a normálison felül,		
I. » Duna balpartján	»	4·0 ⁰ / ₀ -kal	»	»
IV. » Tisza jobbpartján	»	7·1 ⁰ / ₀ -kal	»	»
V. » » balpartján	»	23·1 ⁰ / ₀ -kal	»	»
VI. » Tisza—Maros-szögben	»	20·0 ⁰ / ₀ -kal	»	»
II. » Duna jobbpartján	»	6·0 ⁰ / ₀ -kal	»	alul
VII. » Erdélyben	»	10·0 ⁰ / ₀ -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 ⁰ / ₀ -kal,
»	II. » » . . .	16·8 ⁰ / ₀ -kal,
»	III. » » . . .	21·8 ⁰ / ₀ -kal,
»	IV. » » . . .	6·7 ⁰ / ₀ -kal,
»	V. » » . . .	15·0 ⁰ / ₀ -kal,
»	VI. » » . . .	23·3 ⁰ / ₀ -kal,
»	VII. » » . . .	10·0 ⁰ / ₀ -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 normálnál melegebb volt s a melegség főként a Dunántúl volt érezhető, ahol egyúttal csapadékhányal 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.

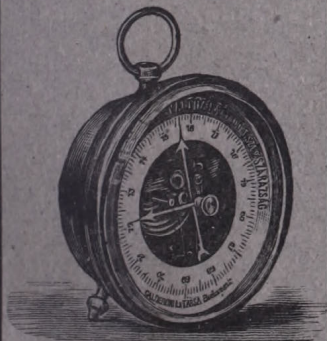
Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen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

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 1¹/₄ nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

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

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

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

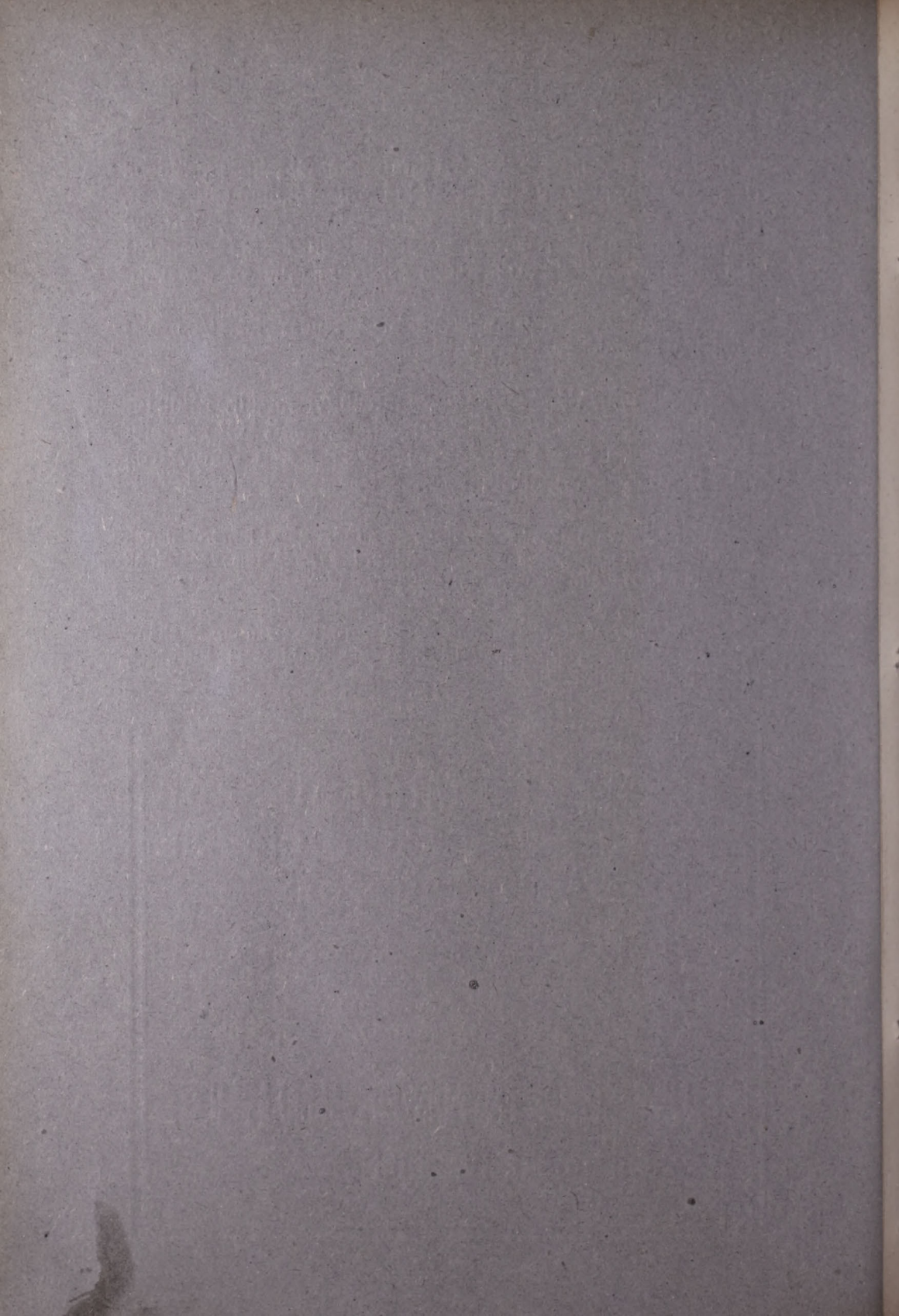


**Mindennemű
meteorologiai
műszer:** —

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA :

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZEBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTRÓFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. AUGUSZTUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A csapadékviszonyok Magyarországon az 1914. évben. *H. E.-től.*

Meteorologia és hadviselés.

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban. *dr. Sávoly Ferenc*től.

Apró közlemények: A levegőnek rendkívüli páratartalma 1915. július 8-án.
— Tropicus forgószél-viharok és alacsony légnyomás. — Villámcsapás. — Villámcsapás és felhőszakadás. — Felhőszakadás. — Villámcsapások. — Villámcsapás és orkán. — Tűzgolyó. — A m. kir. orsz. meteorológiai intézet budapesti észleléseinek 1914. évi átnézete. — Szokatlan jelenségek.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

A csapadékviszonyok Magyarországon az 1914. évben.

Az 1914. év csapadékának eloszlása úgy térben, mint időben számos szabálytalanságot mutat. Hatalmas országrészekben esett tetemesen több az átlagos mennyiségnél s vizont terjedelmes területek még a normális csapadékmennyiséget sem kapták meg. Éppen így áll a dolog az időbeli eloszlással is, száraz és nedves hónapok sűrűn váltakoznak, úgy hogy az évnek sem száraz, sem esős jellege az egész országra vonatkozóan határozottan nem domborodik ki.

Évi izohiéta-térképünk meglehetősen hű képét adja a csapadék évi eloszlásának. A csapadékban aránylag szegény területek ezúttal is, mint rendszeren, első sorban az Alföldeken láthatók, de korántsem oly szabályosan körvonalazva, mint az átlagos eloszlást feltüntető térképen. A Nagy-Alföld középső részein, a Tisza-mentén s különösen annak balpartján 600 milliméter alatt van az évi mennyiség s itt Szolnok és Orosháza között egy aránylag kisebb területen az 500 mm.-t sem érte el a csapadék évi mennyisége. A Nagy-Alföld felső részén valamivel több csapadék hullott, de már a Nyírség felső részén megint 600 mm. alatt marad az évi csapadék. Innen délkeletnek aránylag keskeny sávon szintén 600 mm. alatt van az évi mennyiség s ez így van egészen Erdély közepéig, a Mezőségig, ahol egy kisebb területen 500 millimétert sem ért el az évi csapadék. Így van ez Erdély délkeleti részén, az Olt felső völgyében is, amely a tőle nyugotra, északnyugotra fekvő magas hegyek esőárnyékában rendszerint kevés csapadékot szokott kapni.

A száraz területekhez csatlakozik még a Kis-Alföld nagy része a Morvamezővel és a Szepesség egyes vidékei a Magas- és Alacsony-Tátra esőárnyékában.

A csapadékban gazdag területeket, mint rendszeren, ezúttal is első sorban hegyvidékeinken kell keresnünk.

Északkeleti hegyvidékünk e tekintetben ezúttal is vezet, amennyiben annak nagyrészen 1.000 milliméternél több csapadék hullott az év folyamán; elég tekintélyes területet határol az 1.200 mm.-es izohiéta s a csapadék Németmokrán kulminál 1.423 milliméterrel.

Meg kell jegyezni, hogy az évi izohiétákat ebben az évben éppen ezen a vidéken nem lehetett kellő határozottsággal meghúzni,



számos csapadékmérő-állomás ugyanis az ismert okoknál fogva (ellenségtől fenyegetett s részben ideiglenesen megszállott vidék) egy vagy több hónapon át szünetelt s a hiányzó értékek a szomszédos állomások adataiból több esetben még közelítően sem pótolhatók. Az ország legnagyobb részén egyébként csak szórványosan fordul elő ilyenmű megszakadás; hadbavonult észlelőink hozzátartozói kevés kivétellel kifogástalanul végzik a csapadékmérést.

A máramarosi hegyvidéktől délre, a Felső-Tisza és Iza völgyében, mint rendesen, aránylag kisebb az évi csapadék, de már lejjebb, az Avas, Kőhát, Gutin, Lapos vidékén az exponáltabb helyeken ismét 1.000 mm. fölé emelkedik az évi mennyiség. Ugyanígy áll a dolog a görgényi havasokban is, nemkülönben Erdély legdélkeletibb sarkában a magas hegyvidéken.

Nagy csapadékaival tűnik ki ezenkívül ezúttal is a Bihar-hegység komplexuma s a Déli-Kárpátok egész hegyvidéke, ahol számos helyen van 1.000, sőt az exponáltabb pontokon 1.200 milliméter felett a csapadék évi mennyisége.

Harmadsorban északi hegyvidékünk tűnik ki nagy csapadékaival. Úgy az Oszusban és a Babjagurán, mint a Magas- és Alacsony-Tátrában s még számos exponált helyen eléri, avagy meghaladja az évi mennyiség az 1.000 millimétert.

Kisebb csapadék-gócpontok ezenkívül a Kis-Kárpátok, a Mecsek vidéke s az ország délnyugoti sarka, a Muraköz, helyenkint ugyancsak 1.000 milliméterig menő csapadékkal.

Mellőzve a további részletezést, áttérek az 1914. évi csapadéknak a 20 évi (1894—1913.) átlagtól való eltéréseinek megbeszélésére.

Ha az eltéréseket (a 20 évi átlag százalékában kifejezve) térképre visszük, rögtön szembetűnik, amit bevezetőként mondtunk, hogy t. i. nagy területeken jóval több s ugyancsak nagy területeken jóval kevesebb esett az átlagosnál.

Kevesebb esett az átlagosnál 10—15⁰/₀-al az ország nyugoti határvidékein, a Rába középső folyásától a határ mentén egészen a Magyar-Morva határhegységig. Itt valamivel több esett az átlagosnál, de már az árvai Magurában, az Oszusban s részben a Kis Fátrában 5—15⁰/₀-al kevesebb esett. Innen keletnek és délkeletnek az Északkeleti Kárpátokban mindenütt valamivel kevesebb esett az átlagosnál, bár az eltérés többnyire 10⁰/₀-on alúl marad. Nagyobb (10—15⁰/₀-nyi) az eltérés a Tisza völgyében Csaptól Rónaszékig, de már a Visó és Iza völgyének egy részén, valamint a Nagybánya körüli hegyekben valamivel több esett az átlagosnál. Innen délre Erdély középső részein, a Mezőségen, nemkülönben a Bihar hegységben, a Gyalui havasokban s a környező hegyekben mindenütt, délen egészen a Marosig s keleten a Nagy Szamos és Besztercze forrásvidékéig jóval kevesebb esett az átlagos mennyiségnél. A csapadékhiány itt a Kis Szamos forrásvidékén kulminál és eléri a 30⁰/₀-ot. Erdély közepétől egyfelől délkeletnek, Brassó és Fogaras irányában mutatkozik némi csapadékhiány, nyugoti irányban pedig a Maros völgyében egészen a torkolatig, sőt még

ezen túl is, úgy, hogy Csongrád egy részében (Szegedtől nyugatra és északra) 10⁰/o körül van a hiány.

A csapadék eltérése a 20 évi (1894–1913) átlagtól

az 1914. évben.

	Mm.	%		Mm.	%
Fiume	— 72	— 4·6	Jászberény	+ 114	+ 20·8
Zagreb	— 86	— 9·8	Budapest	+ 202	+ 34·6
Csáktornya	— 24	— 2·5	Tiszaöldvár	— 35	— 6·5
Eszék	+ 54	+ 7·2	Turkeve	+ 1	+ 0·2
Pécs (bányat.)	+ 33	+ 3·7	Nagyvárad	+ 37	+ 5·8
Városhidvég	+ 133	+ 21·3	Gyula	— 43	— 7·6
Keszthely	+ 33	+ 4·5	Szentes	— 55	— 9·7
Zalaegerszeg	+ 92	+ 12·3	Nagylak	— 140	— 22·5
Balatonfüred	+ 36	+ 5·5	Szeged	— 18	— 3·2
Herény	— 24	— 3·2	Kalocsa	+ 46	+ 7·8
Máriafalva	— 104	— 12·4	Németboly	+ 235	+ 32·9
Vámosderecske	— 118	— 15·3	Temesvár (Vadászerdő)	+ 134	+ 22·8
Tata	+ 67	+ 11·8	Nagybecskerek	— 45	— 7·7
Ógyalla	+ 92	+ 15·4	Pancsova	+ 107	+ 17·1
Magyaróvár	— 87	— 13·9	Resicabánya	+ 202	+ 23·9
Pozsony	— 125	— 17·7	Petrozsény	+ 201	+ 23·8
Vágújhely	— 65	— 9·5	Ruszkabánya	+ 62	+ 6·1
Ó-Széplak	— 46	— 7·2	Menyháza	— 5	— 0·5
Selmebánya	+ 121	+ 13·8	Kolozsvár	— 127	— 19·7
Zólyom	+ 22	+ 3·0	Gyulafehérvár	+ 112	+ 20·1
Óhegy	+ 70	+ 6·7	Nagyszeben	+ 117	+ 17·1
Árvaváralja	— 43	— 4·9	Medgyes	+ 138	+ 20·8
Liptóújvár	+ 38	+ 5·1	Botfalu	— 28	— 4·3
Dobrócs	+ 129	+ 17·6	Székelyudvarhely	— 37	— 5·6
Fülek	+ 120	+ 20·0	Csiksomlyó	+ 5	+ 0·9
Igló	— 49	— 7·8	Marosvásárhely	— 82	— 12·2
Tátralomnicz	+ 30	+ 3·6	Gyergyószentmiklós	+ 28	+ 4·9
Bártfa	— 24	— 3·2	Görgényszentimre	+ 2	+ 0·3
Gölnicbánya	— 45	— 5·7	Beszterce	+ 28	+ 4·3
Kassa	+ 68	+ 10·9	Nagybánya	+ 22	+ 2·2
Nagy Mihály	— 87	— 11·6	Aknasugatag	— 4	— 0·5
Ungvár	— 44	— 5·7	Aknaszlatina	— 57	— 6·7
Vásárosnamény	— 75	— 12·1	Bustyaháza	— 159	— 17·3
Nagykároly	+ 35	+ 6·4	Huszt	— 39	— 3·9
Nyiregyháza	+ 92	+ 15·3	Apsinecz	+ 35	+ 4·2
Eger	+ 42	+ 7·1	Németmokra	— 37	— 2·5
Debrecen	+ 15	+ 2·6	Erzsébetliget	— 112	— 7·8

Az előbb vázolt száraz területekkel szemben az ország többi részén több esett a sok évi átlagos mennyiségnél. Így több esett a Dunántúl középső és keleti részén, a Duna mentén Komáromtól a Dráva torkolatáig, a Kis Alföld keleti részein, folytatódag az északi hegyvidék közepén, a Duna-Tisza közének felső részén s a Nagy Alföld északi felében a Köröstől a Bodrogig. Az itt leírt összefüggő, hatalmas terület egyes részein, így a székesfőváros környékén, a Duna-Dráva szögében s az Alföld egyes helyein 30⁰/o-ra, sőt ennél még többre is rúg a csapadékfelesleg. A másik összefüggő nagy terület a Déli Kárpátok és a Krassó-Szörényi

hegyek vidéke, nemkülönben a Nagy Alföld legdélibb részei, ahol szintén messze terjedő vidékeken haladja meg a csapadékfelesleg az átlagos mennyiség 20⁰/o-át. Végül a Görgényi havasok s a Hargita egyes pontjain is ily méretű többlet mutatkozik.

Ha a kétféle eltérésű területeket összemérjük, mindenesetre túlsúlyban vannak a nedves területek még az eltérés abszolút nagyságát illetőleg is, úgy hogy ha a csapadék évi mennyiségét vesszük irányadóul, *az 1914. évet inkább csapadékosnak, mint száraznak kell minősítenünk.*

Miként a területi eloszlás, úgy a csapadék időbeli megoszlása is igen tarka képet tár elénk.

A januárius és különösen a februárius igen száraz volt, eltekintve a ködtől, zuzmától, mely utóbbi heteken át tündérkertté varázsolta erdeinket, ligeteinket. Mindkét téli hónap legnagyobb részében megfelelően hideg is volt. A március igen esős és enyhe. Az április száraz és igen enyhe. A május vidékenként hol száraz, hol esős, de általában hűvös. A június inkább esős (zivataros) mint száraz és szintén hűvös; a július határozottan esős és hűvös. Augusztus már száraz és közel normális hőmérsékletű. A szeptember megint igen esős és igen hűvös; az október és november meg egyformán száraz és mindkettő hűvös, a december már inkább esős mint száraz és igen enyhe.

Az időbeli elosztást tekintve tehát már nem mondhatjuk az évet inkább esősnek, mint száraznak, mert hiszen esős és száraz hónapok körülbelül egyenlő számban fordultak elő. Ellenben *az év határozottan hűvös jellegű.*

Végül a csapadék gyakoriságáról óhajtunk röviden megemlékezni.

Csupán azokat a napokat véve számításba, amelyeken legalább 1 milliméternyi csapadék hullott, — mert tapasztalás szerint csak ezek hasonlíthatók össze — azt találjuk, hogy a csapadékos napok száma az ország zömén és pedig a gazdasági szempontból fontos területeken, így az Alföldeken, a Dunántúlon és Erdély sík és halmos vidékein, általában 100-nál kevesebb volt. E nagy terület határain belül úgy a Kis- mint a Nagyalföldön és Erdélyben is vannak korlátolt kiterjedésű kisebb vidékek, ahol 75-nél is kisebb a csapadékos napok száma. Viszont 100-on felül van e szám az északi hegyvidék közepén és felső részén (eltekintve a Magas-Tátra esőárnyékába eső kisebb területtől), továbbá az egész északkeleti hegyvidéken, folytatólag a Bihar hegység egész komplexumában s a délkeleti és déli Kárpátokban, végül az ország délnyugati sarkában s a Mecsek környékén. Hegyvidégeink kimagaslóbb részein, úgy északon mint északkeleten, a Bihar hegységben és a Déli Kárpátokban aránylag nagy területeken 125-öt is meghaladja a csapadékos napok száma.

A csapadék itt vázolt gyakorisága sem egyik sem másik irányban nem mondható rendkívülinek — az 1 milliméternél nagyobb csapadékú napokból 75 nem felettből kevés és 125 nem

felettebb sok, természetesen, ha az előbbi esetben a sík és dombos, utóbbi esetben pedig a hegyvidékekről van szó. Már különösebb jelenségre bukkanunk, ha a gyakorisági térképet az eltérések térképével vetjük egybe, akkor ugyanis kitűnik, hogy például az árvai hegyvidéken, Máramarosban, a Gyalui havasokban csapadékhány van, jóllehet a csapadékos napok száma 125-ön felül van s viszont van számos kisebb terület az országban, ahol a csapadék meghaladja a sok évi átlagot s a csapadékos napok száma 75-nél is kisebb. Egyedül a Déli Kárpátok kiterjedt hegyvidékén találkozunk a nagy csapadékfelesleg a relative nagy csapadékgyakorisággal. Csapadékfelesleg s aránylag kevés csapadékos nap a zivataros záporokban lelheti magyarázatát, ami a nyár nagyobb részének esős voltát tekintve tényleg fennforoghat, hogy aztán a hegyvidék egyes részein aránylag nagy csapadékgyakoriság mellett is csapadékhány mutatkozik, arra vall, hogy az eső sűrűsége ott a rendesnél is kisebb volt, avagy inkább, hogy maga az esős napok száma sem volt elég nagy.

H. E.

Meteorológia és hadviselés.¹⁾

Legfelsőbb hadvezetőségünk jelentései a f. évi januárius közepe táján gyakorta csupán azt a közlést tartalmazták, hogy eső, vihar avagy borult idő a hadműveleteket megnehezítették avagy egészen megakadályozták s így távolabbi körök figyelmét is reáirányozták arra a jelentőségre, amely az időjárást mindennemű katonai műveletekkel kapcsolatban megilleti. Mindamellett, aki a népek politikai történelmének egyes fejezeteit behatóbban tanulmányozza, csakhamar reájön, hogy az időjárás befolyása a csaták kimenetelére régebben sokkal nagyobb volt, mint ma, mivel hala a modern technika magas állásának, nem csak a fegyverek és munició, hanem a szállítási eszközök és szállító utak a szárazon, a hadihajók a tengeren, továbbá hírek közlése, az élelmiszerral való ellátás és számos más, a háborúval összefüggő tevékenység is sokkal függetlenebb lett az időjárástól, mint ezelőtt mintegy 100 évvel. Az időjárás abból az okból mindenesetre mindig nagy szerepet fog a háborúban játszani, mivel a valóban semleges hatalmak közé tartozik és semmiféle befolyásolást nem enged, jóllehet viselkedése olykor épúgy kiszámíthatatlan, mint némely politikai hatalmaké.

A meteorológia és stratégia közti szoros összefüggés már az időjárás tudományának történetében világosan kifejezésre jut, amennyiben a modern meteorológia kifejldése az első impulzust tudvalevően egy hadi eseménytől, — a francia IV. *Henrik* sors-hajónak Sebastopol előtti vesztétől — valamint a balaklawai tábor-

¹⁾ Prof. O. Baschin, Berlin: Die Naturwissenschaften, III. évf. 19. füzet. 1915. május.

nak a krimi hadjáratban 1854. nov. 14-én történt elpusztulásától nyerte. Utólag ugyanis kitűnt, hogy ezek a katasztrófák kikerülhetők lettek volna, ha a hirtelen beállt vihar közeledtét, melynek az említett hajó és a balaklawai tábor áldozatul estek, idejében felismerték volna. Így adta az egyesült francia-angol-török flotta meggyengülése az alkalmat az időjárási telegráfia berendezésére és kifejlesztésére, amelynek anyaga aztán megadta az alapot a szinoptikus meteorológiának modern természettudománnyá való kialakulására.

Ezért bizonyos mértékben hálát rovunk le, mikor ez a fiatal tudományág a maga részéről a hadművészet iránt elismeréssel van az ösztönzésért, melyet neki köszönhet s amikor ma mint katonai időjárási szolgálat a hadsereg szervezetébe elismerésreméltó módon és sikeresen beilleszkedik.

Hogy a hadi szintér klimatikus viszonyainak behatóbb ismerete a legnagyobb jelentőségű, önmagától világos s hogy az egyes évszakok különbözőségével is számolni kell a stratégiában, azt báró Colmar von der Goltz »Das Volk in Waffen« c. klasszikus művében eléggé hangsúlyozta. Mert a csapatoknak ruházattal, sátorral, hálósákkal, takarókkal való felszerelésére, a higiénés és orvosi rendszabályokra, az élelem összetételére, az ivóvízzel való ellátásra és számos más szervezeti részletkérdésre nézve elengedhetetlen a klíma évszakos ingadozásának messzemenő ismerete. De a mindenkor uralkodó időjárás is, amely olykor rendkívül gyors változásnak van alávetve s gyakorta nagyon eltér a normális klimatikus viszonyoktól, a hadvezetés szempontjából a legnagyobb fontosságú.

Hogy mily mértékben függ a mai háború győzelmes kimenetele az idej aratás hozamától, eléggé ismeretes s ez a tény különösen aktuális példáját nyújtja a döntő szerepnek, amelyet a kedvező időjárás — mely a fejlődést elősegíti és jó aratást eredményez — *indirekte* játszhat a háborúban.

Az időjárás egyes elemei azonban *direkte* is hol előmozdítólag, hol akadályozólag nyulnak bele a stratégiai műveletekbe. A csapatok egészségi állapota, kedélyállapotuk, amelytől nagy mértékben függ a hadi kedv, úgyszintén menetelő képességük, az élelem és hadianyag pótlása, a közlekedő utak minősége, a különböző fegyverek és más hadi eszközök alkalmazhatósága és számos más egyéb nagy mértékben az időjárástól függ.

Ha vesszük a fáradságot, hogy korábbi háborúk nagyszámú leírásából levezessük a hatást, amelyet az időjárás egyes tényezői a hadjáratok avagy kisebb katonai vállalkozások lefolyására gyakoroltak, azt találjuk, hogy alig van meteorológiai elem, amely va' a-mikor valamely harc kimenetelét el ne döntötte — vagy legalább jelentékeny módon ne befolyásolta volna.

Az ilyenmű összefüggéseknek számos példái közül, amelyeket a haditörténelem nyújt, itt csupán néhány tipikus esetre szorítunk a legfontosabb meteorológiai elemek egynémelyikére

vonatközölg, mivel csak némileg teljes felsorolás is számos ívet töltene meg.*)

A világosságnak Josua szavai óta: »A Nap álljon meg Gibeon fölött«, mindig kiváló jelentősége volt a haditörténelemben, amint-hogy ma is még a nappali hadműveletek messze túlszárnyalják az éjjelieket. A nappal hossza, a szürkület tartama, valamint a Hold állása és fázisai a Föld minden helyére elegendő pontossággal előre kiszámíthatók, úgy, hogy e tekintetben meglepetések alig fordulhatnak elő.

Míg például Észak Európában a 70° szélesség alatt a leghosszabb nap 1546 órát számlál (t. i. ennyi ideig marad a Nap a horizont felett egyfolytában), a Középtengeren 35° szélesség alatt a nappal leghosszabb tartama csak 14 óra és 21 perc. Az év 8766 órája közül a Nap május, június és július hónapokban a 60° szélesség alatt (tehát Stockholm vidékén) 1630 órán át, a 35° szélesség alatt pedig (a Középtengeren) csak 1303 órán át van a horizont felett. Az ellenkező évszakban (november, december és januárius) megfordítva a 35° szélességi fokon van a hosszabbidejű világosság, nevezetesen 992 óra, a 60° szélességi fok 624 órával szemben.

Az északi félgömbnek azokra a szélességeire, amelyek a jelen háborúban tekintetbe jönnek, a következő táblázat megadja az órák összes számát, melyek alatt a Nap az egyes hónapokban a horizont felett marad. Figyelemreméltó az összes világosság általános növekedése növekvő szélességgel és a viszony megfordulása a magas és alacsony szélességek közt márciusról áprilisa és szeptemberről októberre.

Hónap	Északi szélesség							
	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
	nappali világosság órákban							
Januárius	334	323	311	297	281	263	242	210
Februárius	317	311	305	297	289	280	270	254
Március	371	371	370	369	368	366	367	356
Április	380	385	390	396	403	412	423	438
Május	411	421	432	445	459	475	498	529
Június	407	419	432	448	465	485	514	551
Július	416	427	439	454	470	489	516	550
Augusztus	400	407	414	423	433	444	461	483
Szeptember	367	369	370	372	374	376	380	386
Október	358	354	349	343	337	330	323	312
November	328	319	308	296	283	268	250	224
December	330	318	304	288	270	250	225	190
Év	4419	4424	4424	4428	4432	4438	4469	4483

Ez a normális világosság azonban felhőzet és köd, valamint sajtátszerű megvilágítási viszonyok folytán előre nem látható válto-

*) Példák nagyobb számban szerző »Der Krieg und das Wetter« c. értekezésében (Deutsche Rundschau, Berlin 1915., áprilisi és májusi füzet) találhatók.

zásokat szenvedhet s az ilyen légköri zavarok a legszebb stratégiai terveket is keresztelhetik. Így flottánk 1914. november 1.-i tengeri győzelménél Coronel előtt a chilei parton angol jelentések szerint a megvilágítási viszonyok okozták a két angol páncélos gőzös elsüllyedését, amelyek ugyanis erős körvonalakban rajzolódtak a világos esti nyugoti égre, holott v. Spee gróf flottája a földárnyéktól elhomályosított keleti horizonton nehezen felismerhető maradt.

A szürkületi jelenségek megfigyelésében járatos meteorológus gyakran jut abba a helyzetbe, hogy a világosságnak naplemente utáni bárcsak rövid, átmeneti, de gyakran igen intenzív növekedését, amit a bitorfény fellépte okoz, előrelátása.

A *hőmérséklet* közvetlen befolyása gyakran fennforog, de csak szélső esetekben mutatható ki. India hadi történelme számos példáját nyújtja a hőség romboló hatalmának s a nem rég elhunyt angol tábornagy Lord Roberts jelenti, hogy sátorában 1868-ban 47° C levegőhőmérsékletet mért. Másfelől az 1719 januáriusi szigorú fagy az *Arnfeldt* tábornok parancsnoksága alatt álló 10.000 főnyi svéd sereget a Svédország és Norvégia közti határhegységben majdnem teljesen tönkretette.

Különösen hangsúlyozandó azonban, hogy a hőmérséklet csapatokra való behatásának megítélésénél többnyire nem egyedül a levegőhőmérséklet jó tekintetbe, hanem mindazok a termikus tényezők, amelyeket bár fiziológiailag érezünk, de valami egyszerűen nem mérhető s ezért gyakran el is hanyagoltatnak. Ide tartozik elsősorban a sugárzás, nevezetesen a Nap direkt avagy visszavert hősugárzása, továbbá a levegő melege, nedvessége és mozgása. A hegységben például szelcsend és erős napsugárzás mellett fagyponnalatti 20° C. fokos hőmérsékletek könnyebben elviselhetők, mint 10° fokosak a fagyponnal fölött köd, eső és szélvihar mellett.

A modern állóharcban, amely gyakran napokig tartó szakadatlan tartózkodást kíván mély árkokban, illetőleg a föld alatt, a felső talajrétegek hőmérséklete is nagy szerepet játszik a test megléte szempontjából, míg a megfagyott talaj ezenkívül lövészárkok és állások készítését is megnehezíti és késlelteti.

Mégis sokkal gyakoribb a közvetlennél a hőmérsékletnek közvetett befolyása, amennyiben nagy hőség mellett az élelmiszerek könnyebben elromlanak, hirtelen beálló olvadásnál pedig a talaj meglágyul, az utak járhatatlanokká válnak s a folyókban nem lehet átkelni. Megfordítva: szigorú fagy gyakran megkönnyíti a közlekedési viszonyokat, amennyiben folyókat, tavakat, valamint járhatatlan mocsarakat járhatóvá formál. Ebből a nézőpontból az éjjeli-fagy prognózis nagyobb jelentőséget nyer, mert alkalomadtán lehetővé teheti valamely mocsáron való átkelést az éj folyamán, anélkül, hogy az ellenségnek módja volna a következő nappalon a követésre.

Nagyon alacsony hőmérsékleteknél az exploziós motorok gyújtókészülékei, nagyon magasaknál hűtőkészülékei mondhatják

fel a szolgálatot, amelyek pedig újabban a szárazföldi, vízi és légi járóműveknél egyre jelentősebbé váló szerep játszására hívtak.

Különös jelentőségű a hadi és kereskedelmi kikötők befagyása s különben könnyen hozzáférhető partok elzárása a jég által. A mostani háborúban az archangelszki kikötő elzárása a jég által megfosztotta Oroszországot az utolsó lehetőségtől, hogy hajóit a nyílt tengerre kivihesse. Azóta az Óceán felől minden direkt oda-jutástól el van vágva. Az egész hadi történelemnek egyik legkritikább esetét is a tenger befagyása Texel hollandiai szigetnél tette lehetségessé, nevezetesen egy flotta elfoglalását lovasság által. A Hollandia ellen irányuló francia invázió vége felé az említett helyen 14 hollandiai hadihajó befagyott, amelyeket is 1795. januáriusában a homály leple alatt a 3. huszárok *Devoynter* tábornok vezetése alatt — miután a lovak patáit kóccal bekötötték — észrevétlenül megközeleltették s a flottát megadásra kényszerítették.

Súlyos befolyása van a *ködnek*, nemcsak mivel nagy intenzitás mellett minden hadi tevékenységet megakadályozhat, hanem azért is, mert rendkívül változó elem, melynek különböző alakjai és keletkezési feltételei még nagyon kevésbé vannak kipuhatolva s amelynek sajátosságai azért annak a félnek, mely azzal ismerős, már előre fölényt biztosít. Vajjon a korai köd felszáll-e a völgyekből és lassankint elenyészik-e, avagy egyre sűrűbbé gomolyodik s végre az egész völgyet kitölti, csupán az illető vidék meteorologiailag érdekelt lakói dönthetik el némi biztossággal. Önálló fejezet a tengeri köd, amely bizonyos évszakokban, bizonyos tengerrészekben és partvidékeken rendkívül gyakori s a mai háborúban is az Északi tengeren már többször döntő szerepet játszott. A szárazföldi zárlat idején, mellyel Napoleon a britt kereskedelmet az európai szárazföldről kizárta, az angolok 1809-ben Anholt szigetét a Kattegatban megszállták s támaszpontként használták a blokád át-törésére. 1811. márciusában a dánok kísérletet tettek, hogy a szigetet visszafoglalják s egy sötét éjjelen, sűrű ködben 12 ágyúnaszádot és több szállítóhajót küldtek ki, amelyek Anholton észrevétlenül 1.000 embert hajóztak ki, akik az ottani erősséget megtámadták. Nem vehették azonban észre, hogy az angolok is felhasználták a sűrű ködöt, hogy két nagy hadihajót küldjenek a szigetre, amelyek a harcba beavatkoztak. Így a dánok két tűz közé jutottak és foglyul estek. Az anholti köd pedig még soká élt a példabeszédben.

Tartós eső ma már nem teszi használhatatlanná az íjjakat, miként az 1346-ban a Grécy melletti csatában a genuai íjj-lövészekkel megesett s nem nedvesíti át a lőport s így nem kényszeríti ki a tűzharc beszüntetését, miként az Znaim mellett 1809. júliusában történt. Súlyos esők azonban hadi időkben már gyakran működtek pusztítólag. Különösen érdekes eset történt Földünk egyik legszárazabb vidékén, az algériai Saharában, ahol 1899. áprilisában hatalmas eső oly mértékű hirtelen beállt áradást oko-

zott, hogy 800 m. átmérőjű felületen a víz embermagasságot ért el s számos katona megfulladt abban.

Sűrű *havazás* a levegőt néha még átlátszatlanabbá teszi, mint az eső, vagy a gyenge köd. Az Eylau melletti csatában 1807. februáriusában oly heves hóvihár uralkodott, hogy senki sem tudta ellenfelét felismerni. Így történt, hogy orosz kozákok rohamánál ezek hosszú lándzsái a francia gyalogosokat majdnem érintették, mielőtt ezek az ellenséget meglátták volna. Alkalmazkodás a hó színéhez fehér ruhák felvétele által téli hadjáratban már gyakran vezetett sikerre. Így sikerült például Matild császárnőnek 1142. karácsonyán a menekülés Oxfordból, miután úgy ő mint kísérő lovagjai fehér kendőkbe burkolóztak s így a frissen esett havon észrevétlenül tovacsúszva a Stephan von Blois gróf parancsnoksága alatt álló megszálló sereg vonalát átlépheték.

Egyetlen meteorológiai elein sem tudja azonban annyira különböző módon befolyásolni a hadvezetést, mint a *szél*. Egyike a legismertebb példának a szél közvetlen hatására a spanyol armádia megsemmisítése, amelyet II. Fülöp spanyol király 1588. nyarán Medina Sidonia herceg vezetése alatt küldött ki, hogy Angliát elfoglalja. 130 hadihajó és 30 szállító hajó mintegy 20.000 katonát, 10.000 tengerészt, 2.680 ágyút és 6 havi eleséget vitt magával. Súlyos délnyugoti vihar azonban a flottát az Északi tengerre szorította és Medina Sidonia tartós viharos idő mellett megkísérelte, hogy Nagybritanniát északnak megkerülve Spanyolországba visszatérjen. De csak szeptemberben sikerült neki flottája maradványai-val Santander kikötőjébe visszatérnie. Összesen 72 nagy hajót, számos kisebb járművet és 10.185 embert veszített. Erzsébet angol királynő Anglia eme megszabadulásának emlékére emlékművet verezett ezzel a felirással: »Afflavit Deus et dissipati sunt.«

Tartós szél ugyanabból az irányból lapos partokon közvetve gyakran jelentékenyen befolyásolhatja a vízmélység változását, ami például a perekopi földszoros elfoglalásánál, amely a krími félszigetet köti össze a szárazfölddel, fontos szerepet játszott. Mikor Lacy tábornagy itt 1738-ban a törökök ellen harcolt, ezek csapatait ügyes stratégiai operációval a számos félszigetek egyikére szorította, amelyekre a szárazföld itt az Asowi-tenger benyúlásai folytán tagozódik. Aztán kedvező nyugoti szélre várt, amely a vizet ezen a sekély tengerészen rövid időre gyakran keleti irányban kiszorítani s a tenger szintjét erősen süllyeszteni szokta. Amint ez a körülmény július 7.-én beállt, csapatát a sekély tengerágon át gyorsan a török hadállások hátába vezette.

A modern tüzérségi harcban az is lényegesen figyelembe jő, hogy a szél iránya és ereje a lövedék által átszelt összes levegőrétegekben a normális levegőellentállást, amelyre az irányzó készülékek készítve vannak, lényegesen megváltoztatja s ezzel a lövedéknek is más röppályát ad, úgy hogy erős szélnél úgy az irány, mint a hatástávolság lényeges eltéréseket szenvedhetnek.

De nemcsak ezek a mindennapi, hanem egyéb ritkább metec-



rológiai jelenségek is fontosak lehetnek a háborúban. Így a Kléber tábornok vezetése alatti északafrikai francia hadjárat történelme 1798-ban több drasztikus példáját adja a csapatok csalódásának a *légtükrözések* folytán a libiai sivatagban.

Az itt felhozott néhány példa elégséges lehet annak igazolására, hogy a világtörténelem néha más fordulatot vehetett volna, ha bizonyos elementáris események elmaradtak volna. Azt mindenesetre mutatják, hogy a meteorológiai viszonyokat a csapatvezetőknek mindig kellően méltatniok s az összes taktikai műveleteknél figyelembe venniök kell. Kiváló stratégák az időjárás befolyását sohasem becsülték le s miként az a nagy vezérkar közleményeiből kitűnik, Moltke már 1864-ben a dán hadjárat alatt élénk figyelemmel kísérte az időjárás változásait.

Intelligens hadseregvezetőknek az a törekvése, hogy alkalomadtán az időjárás befolyását idejében elrendelt rendszabályokkal elhárítsák, határozottan felismerhető, ilyenmű kísérletek azonban rendszerint lényeges siker híján maradnak s hozzá kell szoknunk, hogy az időjárást megváltoztathatatlanak tekintsük. Ellenben néha sikerült a természeti viszonyok mesterséges utánzása s ily módon lehetséges volt az ellenségnek nehézségeket támasztani. A meteorológia és stratégia közötti vonatkozások eme fejezetéhez tartoznak a többször szándékosan előidézett elárasztások, továbbá a levegő átlátszóságának mesterséges csökkentése, amivel a svédek 1701-ben a Dwinánál döntő sikert arattak, úgyszintén jeges út létesítése a Balkán-hegység meredek lejtőin, amivel a törökök a magyarok előnyomulását az 1443. évben meg tudták akadályozni.

A haditörténelem azonban még más tanításokat is nyújt, amelyek szintén megszívlelést igényelnek. Wellington herceg harcai Salamanca spanyol tartományban 1812. év novemberében megmutatták, mennyire fontos, hogy ne csak a hadvezér maga legyen helyesen tájékozva az időjárásról, hanem hogy az alárendelt összes parancsnokok közt is egységes felfogás uralkodjék az éppen uralkodó időjárásról. Az angolok leveretése 1807-ben Buenos-Airesnél — miáltal az angol uralom Délamerikában meghiusult — másrészt azt bizonyítja, hogy a várható időjárás-változásnak felettébb aggodalmas tekintetbevétele szintén baj. Ebből látjuk, hogy a meteorológus tevékenysége a háborúban rendkívül felelősségteljesen alakulhat, különösen ha a hivatásos tisztek, ami gyakori eset lehet, nincsenek abban a helyzetben, hogy valamely időprognózis megbízhatóságának fokáról önálló véleményt alkossanak.

Ha tehát a multból tanulni s annak tanításaiból saját hadseregünkre előnyt húzni akarunk, az időjárást sokkal nagyobb terjedelemben kell a hadvezetés céljaira hasznosítani, mint az eddig történt. Mert éppen most intenzívebb meteorológiai tanulmányozás annál nélkülözhetetlenebb, mivel a hadvezetésben új utakat nyitnak.

Mindenekelőtt a modern léghajózás oly gyorsan fejlődik, hogy ma már a hadi művészet némely régi és évszázadok óta bevált szabályait felborítással fenyegeti. A háború és másfelől az időjárás közti vonatkozások abból az okból is szorosabbak lesznek napról-napra, mivel az időjárás nem csupán a szárazföldi és tengeri csatákat befolyásolja, hanem mivel jelenleg még a harc szintere is a föld felületétől megválni s a levegőbe emelkedni kezd. Ezzel azonban a rövid idejű, az általános időjárási helyzet ismeretén s az időjárásnak a kérdéses helyen való állandó megfigyelésén alapuló időprognózisok megnövekedett jelentőséget nyernek. Miként a balaklawai szélvihar 1854. év november 14-én lökést adott egyáltalában az időprognosztika kifejlődésére, úgy állítja a modern légi háború a meteorológiai tudományt az új speciális problémák egész sorozata elé.

A szélirányok, a böék, a légköri elektromos viszonyok, a ködpadok magasságának és kiterjedésének, a temperatura rétegződésének — ami a hang terjedésének módjára fontos — előrelátása és sok más kérdés a légi harc kifejlődése folytán alapvető jelentőségűek lettek, úgy hogy a prognózisszolgálat további kialakulása, valamint bizonyos időjárási helyzetek intenzívebb kikutatása a háború valószínű következményeiként tekinthetők. Természetesen akkor a szükséges meteorológiai megfigyelési anyag beérkezése is nagyobb mértékben biztosítandó, mint eddigelé.

A mai háború kitérése a meteorológiára a legnyomatékosabban azzal vált észrevehetővé, hogy az időjárási sürgönyök kimaradtak nemcsak az ellenséges, hanem egyes semleges államokból is, mindenekelőtt Spanyolországból és Izlandból. Az időjárási térkép hézagossága azonban természetesen befolyásolja a prognózisok biztosságát annál is inkább, mivel éppen a nyugateurópai megfigyelések különösen nagyfontosságúak a hazai prognózisok megállapítására.

Moltke szava: »A stratégia az egészséges emberi értelem alkalmazása a hadvezetésre« ma már ilyen általánosságban nem állhat meg. Sokkal inkább szükséges, hogy az egészséges emberi értelemhez még megfelelő mennyiségű tudományos képzettséget és technikai ismeretet kapcsoljunk. Hogy a szükséges tudományok közt a meteorológia is kiváló szerepre hivatott, az ma már nem lehet kérdéses.

Mindenesetre remélhetjük, hogy a jelenlegi háború által előtérbe vont számos probléma a légköri fizika mezejéről maga után fogja vonni az időjárásban fellendülését különböző irányokban s óhajtjuk, hogy a meggyőződés a meteorológia értékéről a hadvezetésre a stratégiák s másfelől a meteorológusok közt szorosabb kapcsolatra és eredményes együttműködésre fog vezetni, előnyére a tudománynak és javára a hazának.

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban.

A júniusi időjárás mezőgazdasági fontossága legelőkelőbb természetűnk, a búza mennyisége tekintetéből már jelentékenyen kisebb, mint az előző hónapoké. Míg a búza gyengéd fejlődési szakaszaiban az időjárásnak, elsősorban a csapadéknak jelentősége annyira sorsdöntő, hogy nagy általánosságban a tenyészeti időszak folyamán leesett csapadék mennyiségével egyenes arányban állani látszik a búza mennyiségi terméseredménye, addig júniusban ez az igen fontos mezőgazdasági növény fejlődésének már oly szakába lép, amelyre egyre csökken a júniusi esők befolyása. Azaz, hogy a befolyás most is kimutatható, de — legalább, ami a zivatarokkal járó nagy esőket illeti — immár megfordított előjellel. A zivataros nagy-eső, kapcsolatban a ritkán hiányzó szélviharral már inkább bajt okoz, mint hasznot hoz a szárbaindult, magas, lenge állású búzára. De ha a júniusi időjárásnak, mint mennyiségnövelő tényezőnek már alárendelt is a jelentősége, mint *minősítő* tényező annál nevezetesebb. Csakhogy itt az esővel már osztozik jelentőségben a hőmérséklet is, amely elemnek eddig való befolyása viszont kevésbé domborodott ki. Könnyen is érthető a két vezető elem együttes fontossága, nemcsak azért, mert időjárás alatt a közbeszédben is többnyire hőmérsékletet és esőt szoktunk érteni, hanem azért is, még pedig főképpen, mert júniusban a 24 órás esőmennyiségek ép úgy, mint a hókalóriák is akárhányszor már az éghajlat szerinti abszolút évi felső végletek körül járnak.

Az elmúlt június időjárása ebből a szempontból, azt lehet mondani, hogy majdnem az ország egész területén, a jelzett értelemben erősen érvényesítette befolyását. Erdemes tehát ezzel a ténnyel a mai táblázat kapcsán kissé részletesebben is foglalkoznunk.

Mindenekelőtt feltűnik, hogy a júniusi középhőmérséklet nem is olyan igen kevéssel haladta felül a sokévi átlagot. Ez a fenti okfejtés nyomán nem a legkivánatosabb időjárás, mert, ha a hőmérséklet emelkedésének időrendi eloszlása normális vagyis a hónap vége felé, ha nem is egyenletesen, de mégis emelkedő úgy, hogy az idő a hónap végső napjain már kánikulás kezd lenni, akkor könnyen beállhat a búza végső szemfejlődésében az a kárhozatos következmény, amit a gazda a »szem megszorulásának« nevez. Ámde már a következő két rovat arról világosít fel bennünket, hogy jóllehet a hőmérséklet felső végletei országszerte eléggé tekintélyesek, az alsó végletek sem szűkülődnek e tekintetben. És mivel a felső végletek úgyszólván egyértelműen és az egész országban megelőzik az alsókat, amelyek viszont a hónap közepén valamivel túlra esnek, ennél fogva már ebből is látni, hogy a hőmérséklet időrendi eloszlása tekintetéből a hónap első fele melegebb volt a másodiknál. Ugyanerről tanuskodik a hőmérséklet öt-öt napos menetének megfigyelése is. Akár a dunántúli Herényt, akár az ország szívét, Budapestet, akár az erdélyvégi Nagyszebent

tekintsük is, a menet mindenütt egyértelmű változási irányt mutat: az átlagon felüli melegből az azon alul valóba. A hónap legvégén emelkedik ugyan a hőmérséklet, de a pentád átlagos hőmérséklete mégsem éri meg el a hónap első felének átlagos hőmérsékletét.

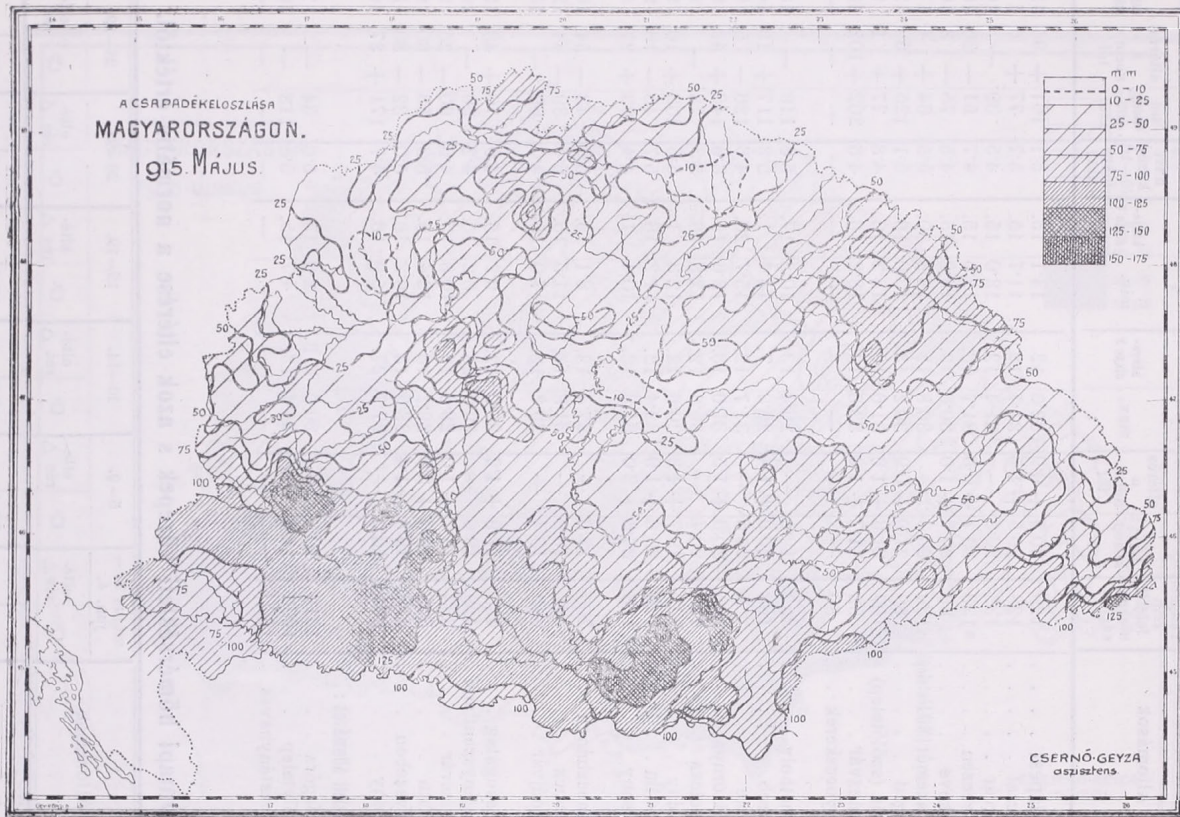
A búzaszem kifejlődésére és érésére ezt a mérsékelt melegű időjárást a legkívánatosabb időjárásnak kell tekintenünk, mivel oly külső feltételeket nyújt, amelyek az érintett, mindennél fontosabb növényélettani változás-sorozatot a búzaszemen gazdasági szempontból igen előnyösen minősítik.

Különösen áll ez akkor, ha csapadék is társul az előnyös hőmérséklethez, amely csapadék mennyiségi értelemben úgy arra elegendő, hogy a talaj útján kívánatos módon táplálja a még mindig teljesen meg nem szűnt tápnedvkeringést, de főleg, hogy a levegő útján túlságos párolgásra ne ingerelje most a növényt, sőt ellenkezőleg mindkét úton biztosítsa a kívánatos nedvfeszültséget a sejtekben. Az elmúlt június időjárása, különösen éppen az annyira döntő jelentőségű második fele a hónapnak, ebben az irányban is megnyugtató módon és mértékben teljesítette a hozzáfűzött várakozásokat, noha nem egyenlően és talán nem is az egész országban.

A májusi időjárás mezőgazdasági méltatása kapcsán volt alkalmunk visszpillantást vetni az idei búzaév május végéig való szakaszára és ezen az alapon kísérletet is tettünk az esőnek, illetve a csapadék mennyiségének normálítása alapján az idei búzatermésnek előre kalkulálására. Jóllehet csak a kalkuláció számító elemeit adtuk meg s a számítás végrehajtását készakarattal kerültük el, talán mégis igényt tarthat némi érdeklődésre, hogy vajjon miként vág az előzetes kalkuláció az időközben már megjelent első (sőt második) hivatalos termésbecsléssel, amely tudvalévően több ezer gazdasági tudósító helyszíni termésbecslésén épül fel. A számított országos búzamennyiség elérte a becsültnek 93^o/o-át (a második becslésnek, amely tudvalévően 1 millió métermázsával kevesebbet adott, meg éppen 96^o/o-át). Ám a részletekben sem kell a kalkulációnak szégyenkeznie, miként ezt a következő összevetés mutatja. A számítás eltalálta a becsült búzahozamnak

85·08^o/o-át a Duna—Tisza közén,
 91·40^o/o-át a Duna balparton,
 72·07^o/o-át a Duna jobbparton,
 99·73^o/o-át a Tisza balparton,
 99·58^o/o-át a Tisza jobbparton,
 91·65^o/o-át a Tisza—Maros szögben,
 99·82^o/o-át Erdélyben.

Az eredmény tehát nem olyan, amit a kalkulációnak restellenie kellene, annál kevésbé, mert a kalkulált és az első becslés alapján megállapított hozam között mutatkozó 3 millió métermázsányi különbséget a második becslés máris 2 millióra (azaz 2^o/o-al) redukálta és nem indokolatlan a feltevés, hogy ez a redukció még



1915. év, június hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C ^o						Felhőzet		Csapadék	
		havi közep	eltérés a norm.-tól	max.	hánycikán?	min.	hánycikán?	havi közep (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma
Budapest	129	20.3	+0.9	32.3	12.	14.1	15.	5.1	161	+ 95	12
Tarcal	128	20.5	+1.5	31.7	12.	11.7	15.	5.7	77	+ 6	11
Ungvár	132	20.2	—	31.4	12.	12.0	15.	4.5	39	—	10
Debreczen	130	20.1	+0.6	31.7	13.	12.5	15.	4.7	51	— 26	10
Turkeve	88	20.7	+1.0	30.6	13.	13.2	15.	4.5	75	— 3	10
Kecskemét (Miklóstelep)	130	20.3	—	30.8	12.	12.8	30.	5.5	64	+ 4	11
Szeged	89	21.0	+0.9	30.2	13.	13.0	16.	5.1	125	+ 56	13
Csála (szőlőtelep)	107	21.3	+1.8	31.0	13.	13.2	15.	4.8	77	+ 1	9
Temesvár	92	21.7	+1.2	32.3	13.	13.2	16.	4.6	202	+102	15
Nagybecskerek	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Németboly	252	19.8	—	29.4	13.	10.8	17.	5.8	116	—	13
Zagreb	163	20.9	+1.4	29.3	7.	14.4	1.	5.2	117	+ 15	14
Fiume	5	22.5	—	31.7	12.	15.7	20.	4.6	126	— 5	9
Csáktornya	165	20.3	+1.5	31.0	13.	12.6	15.	3.9	146	+ 42	9
Tapolca	120	20.4	—	30.8	12.	12.8	16.	5.7	78	—	9
Herény	227	19.7	+1.2	30.5	12.	12.3	1.	5.6	102	+ 16	9
Ogyalla	119	20.6	+1.9	32.4	12.	11.2	16.	5.7	45	— 18	9
Pozsony	193	20.5	+2.0	31.3	12.	10.4	1.	4.4	93	+ 27	5
Selmeczbánya	205	17.6	—	27.4	12.	8.1	15.	5.6	43	— 54	10
Losonc	191	19.9	—	31.8	12.	11.5	15.	5.4	39	— 44	12
Liptóújvár	646	16.4	—	29.2	12.	7.0	15.	4.0	69	—	15
Aknasugatag	495	17.9	+1.2	28.0	12.	9.2	15.	4.9	70	+ 43	13
Görgényszentimre	428	19.6	—	29.0	28.	8.2	15.	4.2	59	—	10
Kolozsvár	363	18.7	+1.0	28.6	12.	10.8	15.	4.6	90	— 25	9
Botfalva	505	19.0	+2.0	29.2	13.	12.4	15.	5.3	33	— 80	9
Nagyszeben	419	19.8	+1.4	28.6	13.	10.2	16.	5.0	32	— 83	8
Lupény	641	16.6	—	27.7	27.	5.9	16.	4.7	171	+ 37	16
Magaslati állomások :											
Babiagóra	1616	10.9	—	20.0	10. 11.	2.0	15.	5.6	34	—	7
Bánffytelep	1256	14.5	—	23.4	13.	4.7	15.	5.5	113	—	16
Keresztényhavas	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	május 31— jun. 4.		5—9.		10—14.		15—19.		20—24.		25—29.	
	C ^o	eltérés Δ	C ^o	eltérés Δ	C ^o	eltérés Δ	C ^o	eltérés Δ	C ^o	eltérés Δ	C ^o	eltérés Δ
Herény	—	—	22.4	—	22.9	—	17.6	—	17.5	—	20.0	—
Budapest	19.9	—0.1	23.4	+2.8	24.6	+4.6	18.2	—2.1	18.4	—2.2	21.5	+0.6
Nagyszeben	—	—	20.9	+3.0	22.1	+4.3	18.6	—1.0	19.2	+0.9	20.9	+2.6



folytatódni is fog. A félreértéseknek és a túlmagasán szárnyaló reménységnek csirában való elfojtása okáért azonban újra hangoztatni kell, hogy az időjárásnak ilyen szinte precíz átváltoztatása bűza-métermázsákra *csakis az idén* sikerült ily elemi módon, amikor az időjárás idő- és térbeli változásai ennek a különben éppenséggel nem bonyolultatlan számításnak előnyére olyan kedvező feltételeket nyújtottak, hogy a velük való számolás kielégítő eredménye egyelőre még sokkal inkább a véletlenen, mint a módszer megbízhatóságán múlhatott.

Tekintve ezt az aktuálitást, amelybe a júniusi időjárást hozni sikerült s amely a meteorológiának mezőgazdasági értékét nemcsak *szemmelláthatóvá* és *kézzelfoghatóvá*, hanem egyenesen *zsebbevágóvá* igyekszik tenni, talán már nem is szükséges a júniusi időjárást a szokásos módon meteorológiai értelemben is taglalni. Ehelyett összefoglalóan úgy tekinthetünk vissza az elmúlt júniusi időjárására, hogy meteorológiai értelemben átlagonfelüli meleg, nagy abszolút hőingadozás, közepes felhőzet és szerfelett egyenlőtlen mennyiségbeli és térbeli csapadékeloszlás jellemzi, de amely időjárás nemcsak a főkenyérmagvakra mondható előnyösnek, hanem az összes tavaszi ültetésű gazdasági növényeinkre is, amelyekről alkalmilag talán szintén meg fogok emlékezni.

Sávoly Ferenc dr.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A levegőnek rendkívüli páratartalma 1915 július 8-án. Ez év július 8-án délután 3 óra körül SW irányban egy kis hőkumulusz képződött, mely lassan növekedve 4 órakor az állomás fölé ért. Az eső 4 óra 5 perckor gyenge zápor alakjában megeredt nagy cseppekben esvén s SE irányban néhány dörgés volt hallható. A kis zivatar egészen helyi jellegű volt és csak néhány négyzetkilométer területre szorítkozott. A felhő nem borította be az egész égboltot, úgy hogy nemcsak előtte és utána, de az esés egész ideje alatt fényesen sütött a Nap. Teljes szélesedni volt és amint az eső megszűnt, az erősen felmelegedett talajról sűrű füst alakjában szállt fel a pára és a levegő olyan tikkasztó lett, hogy egyenesen gőzfürdőre emlékeztetett. A pszichrometer száraz hőmérője 29° C körül, a nedves

27·3° és 27·5° közt ingadozott. A hőmérséklet, a relatív páratartalom s a párányomás menetét délután 3 óra 45 perctől 5 óráig az alábbi táblázat mutatja, úgyszintén a 2·9 mm.-nyi csapadékot is. A maximális 26·1 mm.-nyi párányomás oly magas érték, melyet égaljunk alatt tudommal még nem figyeltek meg és a trópusok alatt sem megszokott jelenség. A Jelének és Hann-féle higrometertáblák erre a magas páratartalomra már ki sem terjednek. A relatív páratartalom adatait a Richard-féle higrográfról vettem, melynek korrigált adatait az ellenőrzésként leolvasott pszichrometer adataival egybevettem.

A páratartalom az egész napon szokatlanul magas volt ugyan, de ilyen abnormális fokra csak az eső folytán és a megázott terület felett emelkedett és azért nem is tarthatott sokáig. Husz perc múlva már jelentékenyen alábbszállt a páratartalom, a későbbi NE szél pedig teljes n megtisztította a levegőt.

	3ó	4p	5p	4ó	5p	10p	15p	20p	25p	30p	35p	40p	45p	50p	55p	5ó
Hőmérséklet (C°)	29·5	29·3	29·1	29·1	28·9	28·6	28·5	28·7	29·1	28·8	29·3	29·2	28·8	28·6	28·5	28·3
Esőmennyiség (mm.)	—	—	—	—	0·1	0·3	0·5	0·6	0·7	0·6	0·1	—	—	—	—	—
Relatív nedvesség (%)	49	51	53	54	64	68	70	73	74	73	75	84	88	85	73	64
Párányomás (mm.)	14·0	15·5	16·0	16·3	20·1	19·3	20·3	21·6	22·2	21·7	22·8	25·5	26·1	24·8	21·2	18·4

Ógyalla, meteorológiai és földmágnességi obszervatórium.

Ifj. Konkoly Thege Miklós.

Tropikus forgószél-viharok és alacsony légnyomás. 1914 április 12-én heves ciklon dühöngött Afrika portugall, keleti partjának körülött területén. A légörvény azonban kurtját szerenésatlenségre az újonnan alapított, éppen felvirágozni kezdő kikötőhely, Porto Amelia felé vette, amelyet (mintegy 13° déli szélesség alatt) egy idő óta a német Keletafrika-vonal gőzösei is felkeresnek s a kikötőhelyet annyira szétrombolta, hogy egyes kőből épült házakat teljesen eltörölt a föld színéről és egyetlen ház sem maradt sértetlen. A bennszülőttek mély terepen épült telepeit egy hatalmas árhullám elárasztotta és elseperte: az összes hajók megsemmisültek vagy magasan a partra dobattak. Csak most valnak ismeretessé e katasztrófáról közelebbi részletek s mindenekelőtt az ottani német konzul *P. Burggraf* a *Deutsche Kolonialblatt*-ban publikálta a meteorológiai megfigyeléseket, melyeket az orkán alatt végzett. Különösen figyelemre méltó a rendkívüli mély barometerállás, amely a legalacsonyabbakhoz tartozik, amelyek valaha észleltek. Míg a légnyomás déli 12 órakor még 750 mm.-en állott, délután 2 órára 730, 3 órára pedig 698 milliméterre süllyedt. Ez az alacsony állás teljes fél óra hosszatt tartott, miatt az aneroid barometer tűje szakadatlanul reszkető mozgásban volt. Ekkor, $3\frac{1}{2}$ órakor a déli irányból fúvó orkán hirtelen elcsendesült; a felhők eloszlottak s csaknem teljesen derült ég mellett majdnem szélszend uralkodott. Ekkor azonban az északi égen fekete felhőfal emelkedett fel s a szerencsétlen helységre rettenetes orkánrohamok törtek be északról, melyek legnagyobb erejüket 4 órakor érték els hatalmas esőcseppeket oly erővel zúdítottak alá, hogy úgy látszott, mintha nehéz jégdarabok vágódtak volna le. A barometer most rapid emelkedett, $4\frac{1}{2}$ órakor a légnyomás még 710 mm. volt, 5 órakor már 740 mm. és $5\frac{1}{2}$ órakor 755 mm., úgyhogy az aneroid-tű emelkedő mozgása határozottan követhető volt. Itt tehát az a ritka eset fordult elő, hogy az észlelő egy rendkívüli hevességű tropikus ciklonnak éppen a centrumában volt. Erre mutat egyfelől az ég hirtelen kiderülése, az úgynevezett *vihar szeme*, oly jelenség, amely csak a leghevesebb tropikus orkánoknál fordul elő, továbbá a szélirány átugrása az ellenkező irányba. Az is tipikus, hogy a centrális szélszend, amely a legalacsonyabb barometerállással esik össze, mintegy fél óráig tartott. A porto-amelieai orkán külső

lefolrásában nagyon hasonlatos a híres False-Point-ciklonhoz, amely 1885 szeptember 22-én a Bengál öbölben Orissa partján Mahanadi indiai folyam torkolati vidékét látogatta meg, több millió márkát okozott s 6-7 m. magas árhullámot létesített, amely több ezer embert ragadott magával. Akkoriban a légnyomás egészen **687.8 mm.**-ig süllyedt s egy fél órával későbbben is még 688.3 mm-t mutatott. Tehát itt is félórás a tartama a mély barometerállásnak a ciklon centrumában. Az árhullám, amely ily forgó viharoknál tárgyak és emberi élet megsemmisítésében közreműködik, direkt következménye az alacsony légnyomásnak, amelynek a tenger szintjének, a légnyomáscsökkenésnek megfelelő értékkel való emelkedését kell okoznia. Az 1737. okt. 7-iki orkán alkalmával az árhullám Hugliában, a Gangessdelta egyik karján állítólag 12 m. magasságot ért el és 300.000 embert ragadott magával. (Die Naturwissenschaften. III. évf., 5. füzet, 1915 január 29.) Ó. B.

Villámcsapás. Az innen keletre 4 kilométernyire fekvő Fony községben jun. hó 26-án d. e. 9—10 óra között nagy égháború dúlt; mely északnyugot-délkelet irányban vonult a Kanyapta völgyéből át az Eperjes-tokaji hegycsoport Gönc-szántói szakaszára, Vilmányt nem érintve. Fony községben egy Dobai Vilma nevű 14 éves leányt a villám agyonújított. Épületekben kárt nem tett.

Vilmány (Abaujm.). Tóth, észlelő.

Villámcsapás és felhőszakadás. Július hó 8-án d. u. 7 órakor kezdődő zivatar alkalmával egy nádas házat a villám felgyújtott. A zivatar folytatódott éjjel 11 óráig s ismét egy nádas fedelű házat gyújtott fel a villám; jószágban, emberben hallomásom szerint kárt nem tett. Éjjel *felhőszakadás* volt, mely alkalommal 96 mm. espadék esett és igen erős szél fújt.

Nagykátá (Pestm.). Dubovitz István.

Felhőszakadás. Július hó 4-én délután 4 óratól $\frac{1}{45}$ óráig tartó időben nagy, sötét felhő jött északi irányból villámlás és dörgéssel; egy negyed óra időközben 35.7 mm. eső esett. A község között levő patakok megáradtak, az árvíz több helyen a veteményekben nagy kárt tett.

Gelence (Háromszékm.). Szabó Mihály.

Villámcsapások. Július hó 9-én d. u. 3—5 óra között átvonuló zivatarból a villám egy istállóba csapott bele; az ottlevő két lovat elkábította de sikerült mégis élve kimenteni. A keletkezett tűztől a cserepes istállónak *felerésze megmenthető volt.* Ezenkívül később 4—5 óra között még egy helyen becsapott a villám; valószínűleg a falu közepén levő mocsárba, ennek helyét azonban nem sikerült megállapítani. Jelzett idő alatt (3—5 óra) 43·3 mm. eső esett le, amit délelőtt egy 11·8 mm. zápor előzött meg. Eső még most is (d. u. 6 óra) esik.

Bihardiószeg. *Pammer Jenő, igazgató.*

*

Villámcsapás és orkán. Július hó 10-én 11 óra 25 perckor délelőtt óriási zivatar húzódott át felettünk Nyugatról Kelet felé, orkánzerű szélviharral s jég-esővel; a szomszéd községben a gyümölcsfákat tövestől kicsavarta, a mezőkön a lábán álló termés 50%-át összetépte. Előtte való éjjelen Gyöngyösfőn 2 házat a villám felgyújtott, a tehenek és sertések bennégték. Ugyanebben a községben ez évben ez már a második eset.

Léka (Vasm.).

Háry Ilonka.

*

Tűzgolyó. 1915. április 26-án este pontban 9 óraker gyönyörű tűzgolyót láttam. A jelenségre akkor lettem figyelmes, amikor az a Castor- és Pollux-csillagképben volt. Irányát egyencsen a Kis Kutyanak vette, ahol ez a csillagkép α -jától délre vagy 2°-ra eltűnt. Nyilván a Lyridák rajához tartozott, mert az irány (a Véga felől) azokkal jól egyezik. A tűzcsóva — úgy tetszett — szivárvány színekben játszott. A mag fényessége a Vénusét jóval felülmultha. Nagyon messze lehetett, mert aránylag lassan mozgott.

(Észlelő hely Budapest.) *Hajts Lajos.*

*

A m. kir. orsz. meteorológiai intézet budapesti észleléseinek 1914. évi átnézete. A légnyomás évi középértéke 750·7 mm., maximuma 766·0 febr. 2.-án, minimuma 729·9 márc. 26.-án. A hőmérséklet évi közepe 10·1 C°, legnagyobb értéke 33·1 C°, július 23., leg-

kisebb értéke — 13·7 C° január 30.-án. A párányomás évi közepe 7·6 mm., a relatív nedvessége 66%, a felhőzeté 6·1 fok (a 10-es skálában). A csapadék évi összege 786 mm., a legnagyobb csapadék 50 mm. július 17.-én. A napok száma az évben csapadékkal általában 119 (egy millimétertől fölfelé 86), hóval vagy havas esővel 10, jégesővel 6, égháborúval 30, szélviharral (az anemográf alapján) 37; leggyakoribb volt az északnyugoti, legritkább a keleti szél.

*

Szokatlan jelenségek. Április 15.-én este 9 ó. 40 p. Az idén először hallom a földalatti zugást; teljes nyugalom, az egész nap dühöngő északi szél este 8 ó.-kor már elállt. Hirtelen lökés, a zugás ismét hallszik. A házban többen is érezték.

22.-én. Feltűnő szép holdgyűrű; a R=10 holdátmérő, maga a gyűrű 2 holdátmérőnyi. Nem szivárványos. 9 ó.-tól majdnem 1/2 10-ig gyönyörködünk benne. Az eget lassanként elborítja a konvergáló cirruszokból szétterülő fátyol. A csomópontok SE-ben és NW-ben vannak; SW-ben határozottabb.

28. án. Este 3/4 8-tól 1/4 9-ig szivárványos holdgyűrű. A gyűrű kisebb sugara csak 3 holdátmérő, de a szivárvány színei szép intenzívek, legszebb 8 óraker, az ég kékje ekkor már sötétebb, de a fény jobban érvényesül. A cirruszok, melyek a fénytörést okozzák, nem látszanak. Abs. felhőtlen.

30. án. 9 ó. után ismét földalatti zugás; varrógép katyogásához hasonlíthatnám, NP-ről SW-nek hangzik el. 10 óráig 3-szor megismétlődik. 10 ó. 40 p. nemcsak földalatti rendkívül erős moraj, hanem mintha a levegőben is erős zugás volna; ablakot ayítottam, hogy esetleg valami természetes magyarázatát leljem a rendkívüli jelenségnek. A zugás ca. 3—4 p.-ig tarthatott, minden elhangzás nélkül, hirtelen múlt el, de az irány most is, mint előbb, SW-nek volt. Az éj csendjét csak a kis fülemile csattogása törte meg; az nyugodtan folytatta danáját.

Veszprém.

M. Cherny M. J.

„Sancta Maria” Int.

Szerkesztő és lap tulajdonos: Héjas Endre meteor. int. adjunktus.

Csillagászati részében:

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

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.



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 1¹/₄ nyomtatott ívnyi tartalommal, borítékban.

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

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

Megrendeléshez elegendő egy egyszerű levelező-lap. Néhány mutatványszámot 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.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM

TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. SZEPTEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

A Magyarországon észlelt 15 évi zivatarmegfigyelések eredményei az 1896—1910. időszakban. *Raum Oszkártól.*

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban. *dr. Sávoly Ferencről.*

Irodalom: Instituto Central Meteorologico y Geofísico de Chile.

Bibliographia Meteorologica. (2. közlemény.)

Apró közlemények: Régi magyar földrengések. — A meteorológiai megfigyelések eredményei Fiumében az 1914. évben. — Villámcsapás. — Jégverés. — Meteor.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

A Magyarországon észlelt 15 évi zivatar- megfigyelések eredményei az 1896—1910. időszakban.*)

Egyéb meteorológiai elemekkel párhuzamosan eszközölt zivatarészlelésekkel hazánkban már a XVIII. század vége felé találkozzunk, a melyeket az 1782—92 időszakban a budai várhegyen épült csillagvizsgálón jegyezgettek. Ezek a feljegyzések a »Mannheimi társaság« — Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae Mannheimii 1788 évkönyveiben jelentek meg és inkább csak történelmi becslék.

Utóbb a XIX. század első felében elszórva, az ország több helyein észlelték a zivatarokat, mely adatok a wieni meteorológiai központi intézet annaleseiben láttak napvilágot.

Nagyobb méltatásban a zivatarmegfigyelések csak a m. k. orsz. meteorológiai intézet létesítésével 1871. év óta részesültek, a midőn hazánk éghajlati viszonyainak kutatása céljából rendszeres megfigyelőhálózat szolgáltatotta az észlelési anyagot.

Ez a szűkös viszonyok közt szervezett hálózat a 70-es években 35-60 állomásnál többet nem számlált, a zivatart jelentő állomások száma pedig még a 90-es években is alig emelkedett 100-on felül.

Az adott körülmények közt tehát egy a fellépésében és lefolyásában oly szeszélyesen viselkedő elemnek szorgosabb tanulmányozása mint a milyen a zivataré — kísérő jelenségeivel együtt — hosszabb időre meddőnek bizonyult.

A kutatások eredményességét az állomások gyér voltán kívül főleg az a körülmény tette lépten-nyomon kétségessé, hogy az észlelők részletesebb zivatarmegfigyelő utasítás hiányában nem egyöntetűen jártak el a zivatarok egyes fázisainak észlelésénél, minek természetes következménye volt, hogy még az 1871—1895 időszakban eszközölt zivatarmegfigyelések adataihoz is mindig erősen tapad az észlelő egyéniségének felfogása.

*) A m. kir. orsz. Meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei XL. köt. 1910. évf. III. rész. (Magyar és német nyelven. Bő kivonat az eredetiből.)



A zivatarmegfigyelések szempontjából fenti időszakot (1871—1895) találóan jellemzi *Héjas* »A zivatarok Magyarországon« című munkájának bevezető részében (Pag. 4), a hol is a következőket olvashatjuk: »Bár az anyag, melyből a jelen munka fölépült, nagyon is vegyes minőségű s csak egyes részleteiben kiváló, jobbnak hiányában mégis alkalmas arra, hogy *legalább közelítő tájékozást* nyujtson hazánk zivataros viszonyairól«.

Az állomások túlnyomó része tehát a rendszertelen zivatarészlelés miatt — egy negyed évszázados munkálgodás után — csak közelítő tájékozást nyujthatott hazánk zivatarainak viszonyairól.

A milyen meg nem nyugtathatónak hangzik *Héjas*nak ezen tapasztalatokon érlelődött kijelentése, ép oly mérvben győződhetünk meg állításának helyességéről, ha most utólagosan részletesebb zivatar tanulmányokhoz keresünk észlelési anyagot az 1871—1895 időszakból.

Ezen feljegyzéseknek túlnyomó része adós marad a válaszszal azon feltett kérdésekre, melyek egy ország zivatarainak behatóbb tanulmányozásánál, mint kiváló fontosak legelőbb nyomulnak előtérbe.

Az 1896. előtti időszakban, a már említett okoknál fogva [gyér zivatarhálózat, részletes utasítás hiánya] — észlelőink túlnyomó része csak hiányosan vagy egyáltalán nem jegyezte a zivatar kiterjedésének és végének lehetőleg pontos idejét, miért is a zivatarok napi periódusa úgy az egész országra, de még inkább egyes vidékekre nézve — az újabb időkig — problematikus maradt. Csekély számú oly adatok felett rendelkezünk, amelyek a zivatarok időtartamát, frontális kiterjedését, vonulásának sebességét kielégítő pontossággal határozták volna meg és csak elvéve akadunk nagyobb intenzitású zivatarok mikénti lefolyásáról részletesebb jelentésekre.

De nemcsak maga a zivatar megfigyelése részesült ily mostoha elbánásban, hanem az azzal járó jelenségek is, mint a milyenek a jégesők, felhőszakadásszerű záporosók, villámcsapást okozó tüzesetek gyakorisága és a zivattal együtt járó szélviharok sem lettek rendszeresen jegyezve és kellőképen méltatva.

Miután a 80-as években *Heller Ágost*nak és *Friesenhof Gergely* bárónak egy önálló zivatarhálózat létesítése körül kifejtett fáradozásai sikerre nem vezettek, az e téren általános meteorológiai szempontból mind sűrűbben jelentkező nyomós indokok, úgyszintén mező- és közgazdasági kívánalmak a m. kir. orsz. meteorológiai intézet igazgatóságát egy önálló zivatar megfigyelő-hálózat létesítésének elhatározására készítették.

Kitűzött célját megvalósítandó, az 1896. év tavaszán körlevelet intézett összes megfigyelőihez, figyelmüket felhiva az eddiginél jóval részletesebb és rendszeresen keresztülviendő zivatar megfigyelések fontosságára és azoknak bejelentésére.*)

*) A hálózat szervezési munkálataival *Héjas Endre* bízott meg.

Hogy azután ezek az észlelések a jövőben minél egyöntetűbben eszközöltessenek, az észlelők kimerítően részletes nyomtatott utasítást kaptak és oly portomentes zivatar- és villogásjelentő lapokat, amelyekben kérdések alakjában fel volt említve mindaz, ami az exaktabb zivatarészleléshez multhatlanul szükséges.

Ez az újabb intézkedés, valamint az észlelőkkel fentartott sűrű levelezés csakhamar meghozta a kívánt eredményeket, mert míg egyrészt a megfigyelési anyag tetemesen meggyarapodott és annak minősége évről-évre javult, addig másrészt újabb munkatársainknak a meteorológia iránti érdeklődése fokozódott, érzékük pedig ezen közhasznú és gyakorlati értékű tudományág iránt előnyösen fejlődött.

Az 1896. évben jelentkezett zivatarészlelők kis csapata — számra nézve 360 — a következő években már többszörösödött, oly igazi munkakedvtől áthatva, hogy mintegy 20–25 százaléka kezdettől fogva majd két hosszú évtizeden át hiven és önzetlenül végezte vállalt kötelességét.

Az évenként beérkezett és ezekre menő jelentések szakszerű feldolgozását a már létező osztályok személyzete nem vállalhatta, miert is a hálózat szervezésével egyidejűleg az önálló zivatarosztály is megkezdette működését, az évi eredményeket külön szerkesztett évkönyvben közölve, mely a hivatalos meteorológiai évkönyvnek III. részét alkotja.

Zivatarévkönyveink első fejezetében az illető év zivatar-megfigyeléseinek eredményeit mindenkor részletesen fejtegettük, egyszersmind összehasonlítást eszközölve az előbbi évek zivatarainak tevékenységével.

Az évek folyamán, midőn a zivatarok fellépésénél, vagy az azokat kísérő jelenségeknél nagyobb mérvű rendellenességet tapasztaltunk, vagy ha elég oly anyag felett rendelkezünk, a mely a zivatarok egyes fázisainak idő- vagy térbeni viselkedését tüzetesebben megvilágította, ezekről önálló munkák íródtak.

Alantiakban, kronologikus sorrendben közlöm az évkönyveinkben eddig megjelent önálló munkák czímeit, (valamennyi magyar és német nyelven. Szerk.) a szerző nevével.

- Héjas Endre: »Az 1898. évi június 27., 28., 29., jégzivatarok.« (1890. évf.)
 Szalay László: »Ujabb adatok a Magyarországon előfordult halált, tüzkárt és egyéb pusztítást okozott villámsapásokról.« (1901. évf.)
 Kronich Lénárd: »A jégesők és jégkarak Magyarországon 1896–1903.« (1902. évf.)
 Szalay László: »Ujabb adatok Magyarország villámsapás-statisztikájához.« (1903. évf.)
 Raun Oszkár: »A zivatarok napi menete és huzódási iránya hazánkban, vidékek szerint csoportosítva az 1899–1908. időszakban.« (1909. évf.)
 Raun Oszkár: »A Magyarországon észlelt 15 évi zivatar-megfigyelések eredményei az 1896–1910. időszakban.« (1910. évf.)

Tetemes a száma azoknak a kisebb-nagyobb értekezéseknek és leíró közleményeknek, a melyeket észlelőink több mint 3 lusztrumon át küldöttek be intézetünkhöz. Ezeknek tárgyat intenzivebb

zivatarok lefolyása képezte, a melyek majd nagyobbfokú jégkárral, villámcsapás okozta tűzesettel, majd pedig felhőszakadással és pusztító szélviharral jártak.

Az ilyen tudósítások »Az Időjárás« című félhivatalos meteorológiai szaklapunk hasábjain időszerűleg leközölve mindenkor értékes anyagot szolgáltatnak a jövőben a zivatarjelenségek további részletes kutatásainál.

Villámcsapás okozta rombolások és tűzesetek, úgyszintén jégkárosodások vitás kérdéseinek elbírálásánál az illető hatóságok több ízben fordultak hozzánk adatokért a tényleges ok megállapítása céljából.

A mint az előrebocsátottakból kitűnik, zivartarmegfigyelő hálózatunk működése 17 évi fennállása után (1896—1912) általános meteorológiai szempontból megfelelt kijelölt munkakörének; főleg azért, mert több, a multban még függőben maradt kérdés számadatokkal igazolt megoldást nyert.

Míthogy országos zivartarmegfigyelő hálózatunk további ilyen irányú működése előreláthatólag az eddig elérteknél messzebbre kiható eredményekre nem jogosíthat fel, intézetünk igazgatósága úgy a hálózatot, mint ezen hálózat észlelési anyagát feldolgozó osztály működését az 1912. év végével megszüntette.

A jövőre nézve gondoskodás történt, hogy a zivatarészleléseket csapadékmérő állomásaink eszközöljék.

Ezek az észlelések és feljegyzések az eddigieknél szűkebb keretekben mozognak. Míthogy azonban a csapadékmérő-állomások száma ezernél több, alkalom nyílik, hogy a rendkívülbb zivatarok lefolyását tanulmányunk tárgyává tehesük.

Táblázataink megszerkesztésénél vezérlő elvünk volt, hogy a rendelkezésünkre álló anyagot ne csak annak egészében, hanem részleteiben is ismertessük.

Összesen 11 táblázatot szerkesztettünk meg, a melyek közül 6 a zivatarok évi és napi menetét és huzódási irányát tünteti fel, míg a többi a zivatarokkal járó jelenségekre, nevezetesen a jégeső, villámcsapások és a zivataros napokon észlelt szélviharok gyakoriságára ad felvilágosítást.

Az 1. táblázat*) a zivataros napok számát vidékek szerint csoportosítva tartalmazza.

Összeállításunkból kitűnik, hogy a zivataros napok száma hazánkban a 15 évi átlagérték szerint 23—28 nap közt váltakozik. Legkevesebb a zivataros napok száma a Kis Magyar Alföldön (23 nap), legtöbb a Keleti Felföldön (28 nap), míg az ország egyéb részein 26—27 nap közt ingadozik. Megjegyzendő, hogy a zivataros napok száma nem jelenti egyszersmind a zivatarok számát is, a mennyiben egy-egy zivataros nap jelentése az összes e napon fellépett zivatarokat tartalmazza, még pedig a közeliakat ép úgy, mint a távoliakat.

*) A táblázatokat helyszűke miatt itt nem közölhetjük. Szerk.

Táblázatunk a zivataros napok számán kívül a zivatarképződés évi menetéről is ad felvilágosítást. Hazánkban a zivatartevékenység már kora tavasszal, március havában megindul és kezdetben lassan, majd fokozatosabb emelkedéssel júniusban éri el országsszerte maximumát.

A júliusi értékek a májuséval csaknem azonosak, augusztusban pedig összes klímavidékeinknél erős megcsappanás észlelhető. Szeptembertől kezdve a zivatarképződés mindinkább gyérül, míg a téli hónapokban csaknem teljesen szünetel. Havazással járó zivatarképződés nálunk ritkaságszámba mennek. Az elmúlt 17 évben az 1896—1912. időszakban csak 1911. évi február hó 20-án jeleztek ilyent az Északkeleti Felföld állomásai.

Ezen általánosított évi menet alól némi kivételt a Dunántúli Dombvidék képez, a hol ugyanis a maximum június és július hónapokra esik és a zivatartevékenység egy hónappal korábban kezdődik (február) mint az ország többi vidékein. Ez a jelenség valószínűleg a tenger közellétének tudható be.

Eltérés mutatkozik még a zivataros napok évi maximumának fellépését illetőleg a Kis Magyar Alföldön is, a hol az május, június és július hónapokra esik.

A májusnak zivatarképződésben való gazdagsága azonban korántsem vall rendellenességre. Sőt ellenkezőleg ez a jelenség a kontinentális vidékek jellemvonása, még pedig oly annyira, hogy míg a kontinentális részekben a május mindig gazdagabb az augusztusnál, addig a tengerpartvidéken a május zivatarképződésben szegényebb, mint az augusztus.

Még áttekinthetőbb képet nyújt a zivataros napok számának vidékek szerinti eloszlásáról a 2. táblázat százalékos kimutatásával, a melyből kitűnik, hogy országsszerte az évi zivatarképződés 86 százaléka a 4 nyári hónapra esik. Klímavidékek szerint az eloszlás a következő:

		Május	Június	Július	Aug.	% Összeg
1.	Nagy Magyar Alföld	22·5	26·1	20·8	15·1	84·5
2.	Kis Magyar Alföld	23·5	23·4	23·7	15·5	86·1
3.	Dunántúli Dombvidék	20·7	23·3	23·5	15·6	83·1
4.	Északi Felföld	20·8	28·1	23·0	14·7	86·6
5.	Északkeleti Felföld	21·5	27·3	22·7	16·9	88·4
6.	Keleti Felföld	21·2	27·5	22·8	15·9	87·4
	Valamennyi állomás közepe	21·7	26·0	22·7	15·6	86·0

Mig eddig a zivatarképződés évi menetét hosszabb időszakra, azaz hónapokra vonatkoztatva tettük vizsgálatunk tárgyává, azt a 3. táblázat adataival pentádonként (5 naponként) részletesebben eszközölhetjük, főleg azt a jelenséget megállapítandó, hogy a zivatarképződés maximuma megelőzi-e a hőmérsékleti maximumot, avagy sem?

Táblázatunkban a három időszakot — 5, 10 és 15 év — külön-külön állítottuk össze és pedig akként, hogy mindegyik elkülönített szakasz első számsora az ötnapi összegeket tisztán (az észlelések alapján) a második sor pedig azokat kikerekítve állítja elének az $\frac{a+2b+c}{4}$ képlet szerint.

A 3. táblázat adta eredmények szerint az intenzívebb zivatar-
tevékenység április hó második pentádjában veszi kezdetét, ezen időponttól kezdve rohamosan emelkedik.

Hogy mikor lép fel a zivatargyakoriság maximuma, az végérvényesen megállapítható nem volt, főleg azért, mert a különböző évekből vett lusztrumok eredményei egymástól lényegesen eltértek. Egész bizonyossággal csak annyit mondhatunk, hogy a zivatarok leggyakoribbak május hó végével illetőleg junius elején, azután csökkennek és július első felében több ízben megélénkülnek. Ezen időponttól kezdve a zivatargyakoriság fokozatosan — nagyobb szabálytalanságokat feltüntetve — gyérül.

Ezen szabálytalanságok oka talán nem is annyira magában a természeti jelenségben keresendő, mint inkább annak a körülménynek tulajdonítandó, hogy 15 év kissé rövid időszak átlagos pentadértékek képzésére, különösen egy oly szeszélyesen viselkedő meteorológiai elemnél, mint a zivatar. Ezeknek dacára a nyert értékek kétségkívül igazolják:

1. *Hogy a zivatargyakoriság maximuma Magyarországon jóval megelőzi a hőmérsékletnek júliusra eső maximumát;*

2. *hogy zivataraink túlnyomó része a tavasz végére, illetőleg a nyár elejére esik.*

Arra a kérdésre, hogy a zivatar maximuma miért nem esik össze a hőmérséklet maximumával, hanem azt megelőzi, ezidőszerrint határozott választ nem adhatunk. Ez a tény valószínűleg annak a körülménynek tulajdonítható, hogy a hőmérséklet vertikális csökkenése az alsó levegőrétegek régióiban nyár kezdetén a legnagyobb. Ez a nagy hőmérsékleti gradiens a zivatarok keletkezésére alkalmasint kedvező hatással van.

A 4. táblázat a villogásjelentések számát — 77.966 jelentés — öt-öt naponként csoportosítja épp olyan beosztással, mint azt a fenti táblánál jeleztük. Jelen esetben is csak a 15 évi tiszta, azaz ki nem kerekített átlagértékeket beszéljük meg, amelyekből kiténik, hogy a villogások évi menete csaknem egész teljességében fedi a zivatarok évi járását. Ez a jelenség a dolog természetében fekszik, annál is inkább, mert a villogás nem önálló jelenség, hanem távoli zivatarok reflexe és így ezeket túlnyomó részükben közvetve regisztrálja.

A villogások maximuma a 15 évi átlagban május hó utolsó pentádjára esik és junius 3-i pentádjában analog a zivatarokéhoz, visszaesést mutat. Némi eltérés csak a villogások másodlagos maximumának fellépésénél észlelhető, amely a július 20—24-i időközre eltolódva jelentkezik és egyrészt összeesik a hőmérséklet maximumával, másrészt pedig a zivatargyakoriság egyik inten-

zivebb emelkedésével. A szeptember hó utolsó pentádjában fellépő szokatlan hőemelkedés előidézte élénkebb zivatarképződésben is megnyilvánul az ugyanézen időszakban észlelt jóval sűrűbb villogás is.

A *zivatarok napi menetét* az első dörgéstől számítva az 5. táblázat tünteti fel, amely átlag 497 állomásnak 247.824, külön (egyes) zivatarmegfigyelése alapján készült és száz zivatarra vonatkoztatva állított össze. Feltüntettem a táblázatban a 15 év alatt működött állomások, valamint ezen állomások által jelentett egyes zivatarok számát is, vidékek szerint csoportosítva.

Az összes vidékek, vagyis az egész ország 15 évi átlagértékeit óránként a táblázat utolsó vízszintes sora tünteti fel, amelyből kiviláglik, hogy *az egész országra nézve a zivatarok maximuma a délután 2—4 órai időközre esik.*

Ez a jelenség a hazánkban fellépő zivatarok napimenetére annyira jellegzetes, hogy az már az öt és tíz évi megfigyelések adataiból is élesen kidomborodik, jóllehet ezen periódusok eredményei egyenként más és más évek sorozatából képeztettek.

A zivatarok országos maximumának fellépése a délutáni 2—4 órai időközben, tekintettel a megfigyelési időszak tartamára, főleg pedig a rendelkezésünkre állott zivatarészlelések tekintélyes számára, további bizonyításra nem szorul.

Ez az általánosított kép azonban némi változást szenved, ha a napi maximumnak fellépését vidékek szerint tesszük vizsgálódásunk tárgyává.

Ekkor kitűnik:

I. Hogy a Keleti és az Északkeleti Felföldön a napi maximum élesen kidomborodva egy jóval korábbi délutáni órára, az 1—2 órai időközre esik;

II. Hogy a Kis Magyar Alföldön, ugyszintén az Északi Felföldön délután 2—4 óra közt lép fel;

III. Legkésőbbben délután 3—4 óra közt a Nagy Magyar Alföldön és a Dunántúli Dombvidéken jelentkeznek.

Táblázatunkból kitűnik, hogy a zivatartevékenység a hegyvidéken a délelőtti órákban élénkebb, mint a délutániakban. A sík- és dombvidéken pedig annak ellenkezőjével találkozunk. Fenti eredmény *Hegyfok*ynak egy már korábban kifejtett állítását igazolja, a mely szerint a zivatargyakoriság súlypontja a hegyvidékről a síkságra időbelileg eltolódik.

A zivatarok minimuma országszerte a hajnali 3—4 órai időközre esik 0.8 százalékkal. Ezen időponttól kezdve a zivatartevékenység 8—9 óráig vesztegel.

Jellegzetes hazánk éghajlati viszonyaira az a sajátosság jelenség, hogy a zivatarok napi meneténél egy másodrendű maximum, mint amilyent *v. Bezold* és *Assmann* Közép-Németországra kimutatott, az ország egy vidékére sem volt megállapítható.

Ezek után áttérek a 6. tábla ismertetésére, amely *a zivatarok húzóási irányát* vidékek szerint csoportosítva, az összes észlelt irányok százalékaiban tünteti fel.

A táblázatokból kiténik, hogy az észlelt irányok közül, vidékek szerint, éppúgy mint az egész országra vonatkoztatva, zivataraink túlnyomó részben W (nyugat) irányból jönnek.

Tizenöt évi átlagban:

a közeli zivataroknál 25·7⁰/₀,

a távoliaknál 21·2⁰/₀ jött nyugoti irányból.

A nyugoti főirány után tetemesen megcsappanva a SW és S irányok következnek. Legritkábban (5·5 illetőleg 6·9⁰/₀) NE felől kapjuk a zivatarokat.

A 7. táblázat a *jégveréseket* vidékek szerint csoportosítva tünteti fel és pedig külön-külön a jégverések és a jégkárok számát, úgyszintén ezeknek százalékait az észlelt állomások számához viszonyítva. *Jégkárnak csak oly esetet minősítettünk, a midőn az okozott kár 5 százalék vagy ennél nagyobb volt.*

Kimutatásunk, az állomásoknak aránylag csekély száma miatt, ennek a rendkívül változatos meteorológiai jelenségnek hű képét még nem adhatja, de mindenesetre tájékoztat a jégeső gyakorisága felől úgy az országra, mint annak egyes vidékeire nézve.

A 15 évi átlag szerint az állomásoknak 71⁰/₀ jelentett jégesőt, 18⁰/₀-a pedig jégkárt, a miből kiténik, hogy hazánkban úgy a jégesők, mint a jégkárok gyakorisága felette nagy, a mely egyes vidékek szerint következőképen oszlik meg:

Vidék	Jégesők % ⁰ -ban	Jégkár % ⁰ -ban
Nagy Magyar Alföld	72	22
Kis Magyar Alföld	63	13
Dunántúli Dombvidék	74	20
Északi Felföld	71	16
Északkeleti Felföld	74	16
Keleti Felföld	74	22
Valamennyi állomás	71	18

A jégesők száma a Kis Magyar Alföld kivételével az ország többi vidékein közel ugyanaz, leggyakoribbak a Keleti és az Északkeleti Felföldön, továbbá a Dunántúli Dombvidéken, míg a Kis Magyar Alföldön azoknak száma csökken.

Habár tapasztalati tények bizonyítják, hogy az ország egyes vidékei valóságos »jégfészkek« hirében állanak, a hol a jégverések gyakoribbak és pusztítóbbak mint másutt, ezeknek dacára az eddigi észlelések alapján nincsen támaszpontunk, hogy csak némi biztonsággal is megtudnók mondani az okát annak, hogy jégesőtől miért látogatottabb egyik vidék, mint a másik. A gyakorlati élet csak arra tanított meg, hogy a jégesők oly vidékeken gyakoribbak, a hol nagyobb kiterjedésű mocsarak, lápok területnek el, vagy pedig

a hol a síkság rohamosan emelkedik magasabb dombvidékké, mint a hogy ez nevezetesebb bortermelő vidékeinken tényleg tapasztalható is.

De még ezeken a helyeken is többször előfordult már, hogy a jégeső éveken át szünetelt vagy csak jelentéktelen károkat okozott, holott jégesőben szegény vidékeken egyes években a jégkár néha 3—4-szer is ismétlődött.

Ismereteink ezt a mezőgazdaságra oly messze kiható meteorológiai jelenséget illetőleg még hiányosak. A magasabb légköri kutatások vannak hivatva arra, hogy elsősorban a jégeső képződésére vonatkozólag adjanak megnyugtatóan elfogadható felvilágosítást és csak ezek után lehet reményünk, hogy a jégeső gyakoriságára is következtethessünk. Elsősorban megállapítandók azok az időjárási helyzetek, a melyek a jéggel járó zivatarok képződésére legalkalmasabbak.

Hazánkban inkább csak lokális, kisebb területekre terjedő jéggel járó zivatarok lépnek fel. Vonuló jégzivatarok, mint a milyen az 1898. év június hó 27., 28., 29. napjain száguldott át az országon Csáktornytól Munkácsig — helyenkint 1—3 kilométer szélességben — csak mint valami rendkívüli eset regisztrálandó.

A jégeső maximumának gyakoriságát feltüntetendő alanti kimutatást szerkesztettem meg, a melyből egyszerűs mind a jégeső-jelentések száma a vegetáció periódusa alatt havonként is megállapítható.

A jégeső jelentések száma havonként a vegetáció periódusa alatt az 1896—1910. időszakban.

Év	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szept.
1896	14	44	131	80	87	111	—
1897	7	18	91	106	149	29	—
1898	123	295	977	924	176	220	—
1899	4	231	452	505	446	187	—
1900	28	187	431	383	289	167	—
1901	35	156	622	278	334	225	12
1902	207	57	741	462	367	152	76
1903	45	184	573	404	188	103	76
1904	16	148	340	195	160	26	21
1905	17	332	359	441	275	76	89
1906	70	252	850	237	160	66	71
1907	47	40	296	151	130	57	4
1908	31	50	151	294	205	66	52
1909	77	43	307	308	65	91	34
1910	3	124	360	492	213	97	—

A jégeső maximuma mellékelt táblázatunk szerint 9 esetben májusra, 5 esetben júniusra és csak egyszer július hóra esik. Augusztus jóval szegényebb jégesőben mint április, míg szeptemberben az utolsó évtized folyamán a jégesők aránylag gyakoriak voltak.

A jégesők maximuma e szerint a zivatarokéval együtt a nyár elejére, illetve a tavasz végére esik, július és augusztusban pedig mindinkább gyérül.

A villámcsapások vidékek szerint csoportosított kimutatását a 8. táblázat tünteti fel és pedig külön úgy azoknak számát, mint a százalékos viszonyát az állomások számához képest. Ez alkalommal nem voltunk tekintettel arra a körülményre, hogy a villámcsapás tűzkárt okozott-e avagy sem. Az eredményeket az egész ország területére vonatkoztatva megállapíthatjuk, hogy észlelő állomásainknak — 15 évi átlag szerint — 41 százaléka jelzett villámcsapást 642 esettel, a mi aránylag elég tekintélyes szám, ha figyelembe vesszük, hogy fenti adatokat átlag csak 841 állomás jelezte.

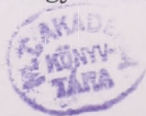
A villámcsapások egyes vidékek szerinti megoszlását a következőkben adjuk meg:

	Százalékban	Eset
Nagy Magyar Alföld	41½	169
Kis Magyar Alföld	44½	36
Dunántúli Dombvidék	39½	125
Északi Felföld	45½	174
Északkeleti Felföld	40½	33
Keleti Felföld	36½	107

Az egyes periódusokat egymással összehasonlítva, hazánkban nem tapasztalható az a külföldön, főleg Németországban gyakrabban hangoztatott különös jelenség, mintha a villámcsapások gyakorisága növekedőben volna, sőt ellenkezőleg, azoknak száma a vidékek túlnyomó részében az 1901—1910 időszakban jóval kisebb mint az 1896—1900 lusztrumban, dacára, hogy zivatarhálózatunk az 1901—1910 évtizedben tetemesen bővült.

9. táblánk a m. kir. központi statisztikai hivatalhoz beküldött hivatalos jelentések alapján készült és a villámcsapások okozta tüzesetek számát nemcsak vármegyék szerint csoportosítja, hanem szemléltetővé teszi, hogy az egyes vármegyékben 1.000 négyzetkilométerenkint az elmúlt 5, 10, 15 évben mennyi ilyenmű tűzkár fordult elő. Legtöbbet jelentett Vasmege (3·8), utána következnek gyakoriság tekintetében Zala, Sopron, Békés, Csanád, Csongrád, Szilágy és Abauj-Torna vármegyék, 2·0—2·3 esettel, míg a minimum Liptó, Máramaros, Besztercze-Naszód, Nagy-Küküllő és Udvarhely vármegyékre esik.

A villámcsapás okozta tüzesetek tehát leggyakoribbak a Dunántúli Dombvidék határszélein Vas, Zala és Sopron vármegyékben, innentől kezdve a Duna felé haladva csökkennek. Erős számbeli növekedés észlelhető a Nagy Magyar Alföld kellő közepén és pedig



egy kiterjedtebb komplexumon, Csongrád, Csanád és Békés megyék területén, míg az erdős hegyvidékeken mindinkább ritkulnak.

Első tekintetre az a látszat, mintha a villámcsapásokozta tűzesetek gyakorisága az ország függélyes tagoltságával bizonyos relációban állana, vagyis, hogy a sík- és dombvidéken, tehát a mezőgazdaságilag művelt területeken, sűrűbb lakossággal gyakoribbak az esetek, mint a lakatlanabb erdős hegyvidéken.

Feltevésünket a tények csak némiképp támogatják, mert helyenkint lényeges eltéréseket tapasztalhatunk.

Természetesnek találjuk, hogy sűrűbb lakosságú és mezőgazdaságilag intenzívebben művelt területeken a lakóházak és egyéb gazdasági épületek, úgyszintén aratás idején a szántóföldeken álló kazalok és boglyák száma jóval nagyobb, mint a lakatlanabb és kevesebb objektumok felett rendelkező erdős hegyvidéken; ennél fogva a villámcsapás okozta tűzeseteknek is az előbbi vidékeken gyakoriabbnak kellene lenniök, mint az utóbbiakon. Egész általánosságban ez a tapasztalatunk tényleg igazolást is nyer, de ez alól kivételt képez az ország déli részén fekvő és mezőgazdaságilag igen fejlett három nagyobb kiterjedésű vármegye, nevezetesen Baranya, Torontál és Temes vármegyék, a hol a villámcsapás okozta tűzesetek 15 évi átlagértéke semmivel sem nagyobb, mint a szomszédos, lakatlanabb, erdős, hegyes Krassó-Szörényben, vagy Kis-Küküllő és Maros-Torda megyékben.

Minthogy jelen táblázatunk anyaga megbízható és a lehetőleg legteljesebb, ezen feltűnő jelenségnek magyarázatát ez idő szerint annál kevésbé adhatjuk meg, mert mind a három megyének topografiai felvése és geográfiai viszonyai (függőleges tagoltság, nagyobb kiterjedésű mocsarak) az intenzívebb helyi zivatarok képződésére felelté alkalmasak.

Ha a nevezett 3 vármegyéhez [Baranya-, Torontál-, Temes] a közbeeső Bács-Bodrogot is hozzászámítjuk, aránylag szintén kevés számú ilyenmű tűzeseteivel, úgy *az ország déli részében 32.800 négyzetkilométeren — egy komplexumban — oly mezőgazdaságilag intenzíven művelt területeink van, a hol a villámcsapás okozta tűzesetek ép oly ritkák, mint akárcsak a hegyvidéken.* Ugyanezzel az esettel Hajdumegyében is találkozunk.

Szoros összefüggésben áll az imént tárgyalt táblázatunkkal a 10. sz. kimutatás, a mely a *tűzeseteket okozó villámcsapások napi periódusát* tünteti fel az 1897—1910. időszakban, tehát csak 14 évi átlagértékeket szolgáltatva.

Az 1896. évkönyvből a jelzett adatok hiányoznak és azok utólagosan pótolhatók nem voltak.

Kimutatásunk szerint a maximum a délután 3—5 órai időközre esik és így a zivatarok napi menetének maximumát — a mely országszerte 2—4 óra közt lép fel — időtartamra nézve egy teljes órával kibővíti. Ezen időponttól kezdve a villámcsapások száma a következő órákban rohamosan csökken, de azért még éjfél tájt is elég gyakori.

A minimum a reggeli és a kora délelőtti órákban jelentkezik, a midőn hosszabb időközön át 5—10^h-ig csaknem teljesen egyenletes menetet tüntet fel ez az oly annyira félelmetes meteorológiai jelenség.

Utolsó táblázatunk a *zivataros napokon fellépő szélviharokat* csoportosítja vidékek szerint az észlelt irányok százalékában.

A főirány e szerint a W, ezt követik gyakoriság tekintetében a NW, SW és N irányok és már ritkábbak a NE és SE felől jövő szélviharok.

Szélviharaink csak kivételes esetekben komolyabb természetűek, mechanikai hatásuk főleg akként nyilvánul, hogy gyengébb szerkezetű háztetőket rongálnak meg vagy emelnek le vagy pedig kéményeket és távirdapóznákat döntenek fel.

Jóval nagyobb károkat okoz tavasszal a gyümölcsstermésben és nedvesebb periódusok alkalmával a lábon álló gabonában, a melyet annyira megdönt, hogy annak további fejlődését az érelésig kártékonyan befolyásolja.

Raum Oszkár.

Hazánk időjárása az elmúlt július hónapban.

Az elmúlt július időjárása igen kellemetlen meglepetést szerzett azoknak a millióknak, akiknek java-üdvé éppen a júliusi időjárás kedvezéséhez van kötve. Értem a mezőgazdasági termeléssel egybeszővődő számtalan érdeket, amely számára az életet jelenti a jól sikerült termés.

Ismeretes, hogy július elején igen vérmes reményekkel tekintettünk az aratás elé; sok és szép búza ígérkezett és a többi kasza alá érő gabona is jó fizetést ígért, legalább az országos vég-számokban, ha imitt-amott, egyik-másik szűk vidéken nem is váltak teljesen valóra a jogos reménységek. A búza ezidei hozamát 46 millió métermázsában állapította meg az első termésbecslés, ami 6 millió métermázsza felesleget jelentett az átlag felett. Mag volt tehát bőséggel s most már csak a júliusi és augusztusi időjárásról mulott, vajjon le lehet-e majd ezt a gazdag istenáldást kedvező körülmények között vágni, elszállítani és csépelni.

Ez az a pont, amelyen az időjárásnak eddig élvezett kedvezése jóformán teljesen elhagyott bennünket. Szükség lett volna mindenekelőtt olyan meleg júliusi időjárásra, amely előbb a kasza alá érlelje a szemet-szalmát, azután pedig a keresztekben és kazlakban álló gabonának utóérését előmozdítsa, ami főképen vízelvonásból vagyis szárításból áll. Magasabbfokú hőmérsékletnek lényeges kiegészítője mérsékelt júliusi csapadék lett volna, nemcsak amiatt, mert gyakori és nagy csapadék egyáltalában gátolja a betakarítást, hanem első sorban azért, hogy a levegő páratar-

talma alábbszálljon, tehát, hogy a levegő szikkasztó ereje növekedjék.

Ezzel az elemi szükséglettel szemben a valóságban mit nyújtott a júliusi időjárás? A legszabatosabb választ erre a kérdésre *a mellékelt táblázat* adja. A hőmérséklet ime nemcsak hogy nem nyújt semmi számbamenő értékeket, hanem még a rendszeren kijáró júliusi meleget sem szolgáltatta. A hiány ugyan nem valami túlságosan nagy, mint az emlékezetes 1913. júliusi, de mégis elég arra, hogy legnagyobb határozottsággal, mint a júliusi időjárás kirívó sajátossága, megállapítható legyen. Csupán Erdély mutat kevés hőfelesleget, egyébként a hiány országos és fél és másfél fok között váltakozik. Az átlag körülbelül 1 egész fok, ami nem mondható sem valami nagyon soknak, sem ritkának, de ha elgondoljuk következményeit, megszedülünk. Szakemberek becslése szerint a mezőgazdasági kár, amit a júliusi (és augusztusi!) kedvezőtlen időjárás okozott, közel jár az egymilliárd koronához. Ebben az eső is ludas, de azért a gyötrően nagy meleghiányra is esik jókora rész.

A hónap első felében még nem is mutatkozott akkora hőhiány, miként az a 24 órás legnagyobb értékek napjaiból is látható. A legnagyobb meleg júliusban 8. és 14.-e körül volt, mérsékelt magassággal, amely csak ritka kivétel gyanánt ért el 33 fokot. Bár fordítva lett volna, hogy a hónap első fele a hűvösebb, másik fele a melegebb, mert ez az időrend inkább alkalmazkodott volna az aratás érdekeihez. A valóság azonban a hónap második felét tette hűvössé, ami a táblázat szerint a hőmérséklet alsó határának meglepő mélységéből és azoknak a napoknak a sorozatából is kiderül, amelyeken a legalacsonyabb hőfokok országwide bekövetkeztek. Ezek a napok július 20. és 30.-a körül csoportosulnak és az Alföldön is 11—12 fokig lemenő értékeket tüntetnek fel.

Mindamellet a hőmérséklet előnytelen járását és tetemes meleghiányát is még elég jól elbirhatta volna az ország mezőgazdasági érdekeltsege, ha ezzel a két termésapasztó tényezővel nem társul egyúttal túllontúl nagy és túllontúl gyakori eső és ezzel kapcsolatban túlságos borultság. A három tényező közül a csapadék mennyiségével is megbirkózhattunk volna aggodalom nélkül, mert júliusban ha egyébként száraz és meleg az idő, egy-egy alkalmi zivataros eső vize ha mégannyi is, elég hamar eltakarodik. Idei termésünk nagy részére, főképpen a minőségre végzetessé a nagy csapadéknak inkább nagy gyakorisága és a szinte állandó borultság tette a júliusi időjárást. Még a mi kivonatós táblázatunk sem tüntet fel 10-nél kisebb gyakoriságot, ami azt jelenti, hogy a legjobb esetben is harmadnaponként esett. De látunk ott olyan gyakorisági értékeket is, amelyek szerint átlagban minden másodnap, sőt még ennél is gyakrabban esett. Amikor pedig nem esett, akkor is felhők takarták a Napot, mert végeredményben csak így juthattunk azokhoz a júliusban igen nagynek nevezhető felhőzeti fokozatokhoz, amikről a táblázat nyújt tájékoztatást.

1915. év, július hónap.

Állomások	Tengerszín feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm.-tól	max.	hánydikán ?	min.	hánydikán ?	havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm.-tól	napok száma	
Budapest	129	20.6	-0.8	32.0	8.	13.4	20.	5.8	72	+ 24	15	
Tarcsal	128	20.5	-0.6	30.9	8.	13.5	20.	5.7	112	+ 22	14	
Ungvár	132	20.1	-0.2	30.6	8.	10.8	31.	4.6	114	+ 29	18	
Debreczen	130	20.1	-1.3	31.8	8.	12.1	31.	5.6	152	+ 33	16	
Turkeve	88	20.5	-1.5	29.8	8.,14.	12.3	20.	4.6	140	+ 82	15	
Kecskemét (Miklóstelep)	130	21.2	—	32.2	14.	11.8	20.	4.9	164	+ 120	11	
Szeged	89	21.0	-1.4	31.7	14.	11.8	20.	5.0	102	+ 47	13	
Csála (szőlőtelep)	107	21.2	-0.4	33.4	14.	12.4	20.	4.4	114	+ 59	11	
Temesvár	92	21.4	-1.1	33.3	14.	13.0	20.	4.0	100	+ 30	12	
Nagybecskerek	80	21.0	-1.1	33.0	14.	12.0	20.	4.1	97	+ 40	10	
Németboly	252	20.3	—	31.4	14.	13.0	20.	3.5	88	+ 23	13	
Zagreb	163	21.4	-0.4	31.8	8.	13.3	20.	4.4	156	+ 79	13	
Fiume	5	23.6	—	29.9	13.	17.3	30.	3.4	91	+ 8	9	
Csáktornya	165	19.9	—	30.5	8.	12.5	19.	4.2	171	+ 74	15	
Tapolcza	120	19.8	—	30.4	7.	13.1	18.	6.0	125	—	15	
Herény	227	19.0	-1.5	29.7	8.	12.3	19.	6.4	134	+ 38	17	
Ógyalla	119	19.9	-0.9	32.3	8.	12.8	20.	6.1	84	+ 26	15	
Pozsony	193	19.3	-1.6	30.4	8.	12.2	19.	5.5	55	+ 29	13	
Sálmeczbánya	205	16.8	-1.5	25.4	6.	9.7	19.	6.0	96	- 5	12	
Losonc	191	20.2	—	32.6	8.	12.3	20.	5.4	72	- 5	11	
Liptóújvár	646	16.1	—	27.0	23.	9.4	19.	3.5	104	+ 1	10	
Aknasugatag	495	18.8	+0.4	28.2	8.	12.4	31.	4.9	126	+ 23	15	
Görgényszentimre	428	19.8	+0.4	31.1	9.	12.7	21.	4.5	183	+ 31	17	
Kolozsvár	363	19.0	+0.4	29.9	14.	12.9	20.	5.2	154	+ 58	14	
Botfalú	505	19.7	+0.7	29.4	9.	13.4	31.	5.7	171	+ 60	15	
Nagyszeben	419	19.6	-0.7	29.4	14.	12.8	20.	5.1	186	+ 31	17	
Lupény	641	17.0	—	27.7	9.	7.4	22.	4.8	250	+125	13	
Magaslati állomások :												
Babiagóra	1616	9.4	—	18.5	24.	2.4	20.	6.5	107	—	9	
Bánffytelep	1256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Keresztényhavas	1590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	jun. 30— július 4.		5—9.		10—14.		15—19.		20—24.		25—29.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	17.7	—	22.5	—	19.6	—	17.6	—	19.8	—	17.0	—
Budapest	20.3	-1.5	24.0	+2.0	21.4	-0.9	18.6	-4.3	20.3	-2.2	19.0	-3.4
Nagyszeben	17.4	-0.9	20.6	+2.2	21.6	+2.9	20.3	+1.1	17.8	-1.2	20.1	+0.7

Aki csak a napilapoknak töredékes adatai alapján kíséri is figyelemmel az időjárást, eleve tisztában lehetett azzal, hogy ilyen esős júliusi időjárással mellett sem aratni, sem hordani, sem csépelni normálisan nem lehet, minek következtében elmaradhatatlan a szemcsirázás, a kékék dohosodása. Tényleg nem is késett az időjárás okozta rengeteg kár felismerése és számszerű becslése. Ismeretes, hogy az utolsó termésbecslés csak egyedül buzában már 3 millió métermázsával kevesebbet vár, mint az első és ezt a fogyást egyedül a kedvezőtlen időjárás következményének tudja be.

Sávoly Ferenc dr.

IRODALOM.

Instituto Central Meteorologico y Geofisico de Chile. Publicaciones bajo la direccion del *Dr. Walter Knoche.*

No 7. *Stundenwerte der meteorologischen Elemente in Santiago 1912.* (1 k. 68 old.)

No 8. *Niederschlagsmessungen 1912.* Anhang: *Miguel Whittaker*; Zusammenstellung jährlicher Niederschlagssummen in Chile. *Walter Knoche*: Ausgeglichenere jährliche Niederschlagssummen für *La Serena, Valparaiso, Santiago (und Valdivia).* (1 k. 61 old.)

No 9. *Registrierung Hertzscher Wellen in San Carlos de Ancud 1913.* Mit einer einleitenden Discussion von *Walter Knoche.* (1 k. 27 old.)

No 10. *Meteorologisches Jahrbuch für Chile.* II. Theil. (Zusammenstellungen.) 1912. (1 k. 125 old.)

No 11. *Stundenwerte der meteorologischen Elemente und Erdbodentemperaturen in Santiago 1913.* (1 k. 73 old.)

No 12. *Stundenwerte meteorologischer Elemente in Punta Arenas 1911 und 1912.* (1 k. 67 old.) *Santiago de Chile.* Seccion Impresiones del Instituto Meteorologico 1914.

*

Amióta *Chile* meteorológiai szolgálatát *Knoche* újjászervezte, gyors egymásutánban jelennek meg kiadványai. Most az európai felfordulás közepette szinte idegenszerűen hatott, amikor a postás asztalomra tette ezt a többkötetes küldeményt, mintegy cáfolatául annak, hogy *inter arma silent musae*, mert bizony a muzsák legszzebbike, a tudomány muzsája megfogyva bár, de tovább működik, bár rendkívül értékes erőit, az ifjú tudósok gárdáját, Mars elvonta a laboratórium, a kísérleti mező, az íróasztal és könyvtárszobák oduiból s kivitte őket a csatamezőre. Épp ezért örvendetes jelenség, ha ma mégis tudományos munkálkodásra valló értékes kiadványok látnak napvilágot.

Ahonnán az új évkönyvek érkeztek, Chileből, a közelmúltban is kaptunk néhány kiadványt, amelyekről már megemlékeztünk.*) Az új kötetekről röviden akarunk szólni, mert oly vidékek klimatikus viszonyainak feltárására szolgáló meteorológiai megfigyeléseket tartalmaznak, amelyek eddigéle csak felette hiányosan voltak ismereteseek.

No 7. A santiagoi obszervatórium légnyomás, hőmérséklet, párányomás, nedvesség, szélerő és -irány, csapadék és a napfény óraértékeit tartalmazza a hetedik kötet. A napfénytartam 1912-ben összesen 2742'0 órát tett ki, legnapfényesebb volt a januárius 347'8 órával (az északi félteke júliusának felel meg), míg legkevesebb volt a napfény júniusban 130'9 órával.

No 8. A Chilében az 1912. év folyamán végzett csapadékmegfigyelések napi összegeinek eredményeit tartalmazza, valamint 6 állomásról a csapadék óraértékeit a Hellmann-féle ombrográf alapján, *Miguel Whittaker* összeállításában pedig az összes régi chilei csapadékmegfigyeléseket is közli ez a kiadvány. A legrégebb megfigyelések 1824-re nyúlnak vissza, amidőn *Santiagóban* már rendszeres csapadékmegfigyelések végeztek. Érdekes, hogy a legszárazabb év *Santiagóban* 1863 volt 86'5 mm. évi csapadékkal, míg a legnedvesebb az 1845. év volt 834'0 mm.-rel (a normális 386 mm.), *Valparaisóban* ugyan a minimum ugyancsak 1863-ra esett 114 mm.-rel, a maximum pedig 1345 mm., sok évi átlag 514 mm.).

82 csapadékmérő állomás megfigyelései közül ki kell emelnünk a következő szélső értékeket: *Evangelistas* 344'2 mm., *Arica* és *Iquique* 0'0 mm. Előbbi az $52\frac{1}{2}^{\circ}$, utóbbi a $18\frac{1}{2}$, illetve $20\frac{1}{2}^{\circ}$ déli szélesség alatt. A napi max. 130'5 mm.-rel június 5-én esett *Tenientében*, amely 2134 m. magasan, a *Cordillerákban* fekszik.

A Csendes óceáni *Husvétszigeteken* 1269, a *valparaisoi* földrengés alkalmával elpusztultnak vélt *Juan Fernandez* szigeteken 913 mm. volt az évi összeg. Úgy látszik, 1906-ban a *Juan Fernandez* szigeteknek csak egy része pusztult el, de a fősziget, *Más i Tierra* megmaradt, pedig sokáig tartotta magát elpusztulásának ellenőrizhetetlen hire.

Walter Knoche a négy, leghosszabb sorozattal bíró állomás csapadékmegfigyeléseit beható vizsgálat alá vette és kereste az összefüggésüket a napfoltperiódusokkal is. A csapadék maximuma a különböző helyeken különböző évekre esett, a legszárazabb év mindenütt az 1863.-i volt. Közép-Chile csapadékviszonyai és a napfoltok között összefüggés nem mutatható ki, mert a csapadék-maximumok és a minimumok egyaránt előfordulnak napfoltmaximumok és minimumok idejében, annyi azonban kimutatható, hogy napfoltmaximumokat követőleg a csapadék mennyisége lassan csökken.

No 9. *San Carlos de Ancud* városában a Seminario Conciliarben 1913. év április havától egy zivatarjelző volt működésben,

*) No 3. L. *Az Időjárás* 1913. Pag. 259—262; No 4. és 6., I. *Az Időjárás* 1914. Pag. 162—164; No 1. I. *Természettudományi Füzetek* 1913. Pag. 28—32.

amelynek decemberig terjedő feljegyzéseit közli ez a kiadvány. A műszer *R. P. Carlos Calcerán* kezelése alatt állott. A műszer az egyes hónapokban rendkívül sok kiséletet jegyzett fel.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
124	313	>99(?)	1830	1745	423	16947	6097	5770	1883	450	>1105(?)

Ezek között júliusban volt olyan nap, amelyen 8604 jelzés történt, a júliusi és augusztusi esetek azonban még számosabbak voltak, de oly gyors egymásutánban történtek, hogy a műszer már nem jegyezhetette fel, mert másodpercenkénti 5 jelzésnél többet nem örökíthetett meg.

Meg kell jegyezni, hogy az észlelési helyen a szemináriumban sehol villamos csengő nincs használatban, a városban villamos művek, villamos vasutak nincsenek, drótnélküli táviróállomás pedig csak a nagyon távoli Talculucanóban van és így ezekből zavaró befolyás nem eredhetett.

Valószínű, hogy az év folyamán közel 40.000 kisélet volt, az év összes napjainak 76⁰/₀-ában. Az évi menet szerint télen jóval több volt a kiséletek esete. A zivataros jelenségekkel való összefüggést keresve, *Knoche* 10 állomás megfigyeléseit vette vizsgálat alá 230 km. távolsáig. 39 esetben az észlelt zivatarokkal egyidejűleg a Hertz-féle hullámok esetei is megnagyobbodtak, 35 esetben ily összefüggés nem volt. Közelebbi állomások zivatarjai nagyobb befolyással voltak, ugyancsak a téli zivatarok is. Voltak esetek kiterjedt zivattal, amidőn a műszer nem jelzett! Viszont a leg-erősebb jelzések idejében, amidőn a műszer alig tudta ezeket bejegyezni, sehol zivatar nem volt. A következőkben *Knoche* részletes vizsgálat alá veszi a zivataros napokat, valamint azok összefüggését egyéb meteorológiai elemekkel és arra az eredményre jut, hogy a San Carlos de Ancud-i feljegyzések talán különböző hegyek közötti kiséletek eredményei, és feltételezi a Kordillerák láncainak bipoláris tulajdonságát és viselkedését, amire feljogosítja az a tény, hogy a kohärer működési napjainak csak egy tizedrészében volt zivatar-
tevékenység. Az észlelési hely vidéke különben zivatarokban szegény.

Rendkívül érdekes geofizikai problémát nyújtanak ezek a feljegyzések és kár, hogy anyagi fedezet hiányában egyelőre a megfigyelések megszűntek.

No 10. Chile 1912. évi meteorológiai évkönyvének II. része, amely 43 klimatológiai állomás megfigyelését tartalmazza, közülök 30 állomás megfigyelésének napi középértékeit. A legmagasabb légnyomási közép 764·3 mm. *Juan Fernandez* szigetén, az észlelt maximum 774·3 mm. *Puerto Montt* és *Punta Arenasban* aug. 28.-án. A hőmérséklet maximuma 36·1⁰-kal márc. 19.-én *Angol*-ban, minimuma —17·9⁰-kal jun. 30.-án *Tenientén* észleltetett. Néhány állomáson van párolgásmérő is; az évi összeg a *Husvétszigeteken* 968·8, *Valparaisóban* 345·1, *Santiagóban* 695·2, *Espejoban* 851·5, *Talcaban* 814·2, *Valdiviában* 423·1, és *Punta Arenasban* 466·1 mm. volt.

Nr. 11. Santiago központi állomás meteorológiai elemeinek óraértékeit tartalmazza, valamint a talajhőmérsékleti feljegyzéseket, utóbbiakat 0, 0'02, 0'05, 0'10, 0'20, 0'25, 0'50, 0'75, 1'00, 1'25, 1'50, 1'75 és 2.00 méter mélységből. A évkönyvhöz az intézet valamint az állomások képei is mellékelve vannak, nemkülönben az intézeti nyomda képe, amiből azt látjuk, hogy az évkönyvek teljesen az intézetben készülnek. Az évkönyv adatai szerint a napsütés 1912. évi összege 2640'1 óra volt. A talajhőmérsékleti megfigyelések szerint (25—200 cm.) 25 cm. mélységben januáriusban 26'6^o, júliusban 9'2^o meleg volt, 200 cm. mélységben havi szélső átlagok márciusban 20'9^o és szeptemberben 13'8^o; úgy a maximum, mint a minimum a mélységgel szabály szerint késik, amit az évkönyvhöz mellékelte grafikonok is szemléltetnek.

Nr. 12. Punta Arenas elsőrangú met. állomás megfigyelésének óraértékét tartalmazza, (légnomás, hőmérséklet, nedvesség és napfénytartam); az egyes hónapok óraértékeinek napi menetét az összes elemekről diagrammok is szemléltetik.

A kiadványok gondos szerkesztése *W. Knoche* érdeme, akinek buzgó munkatársai voltak *Carlos Zuniga, Miguel Whittaker, Krisztina Kröger* és *Nicolas Pena M.* A déli féltéke kevés szárazföldjei közül rövidesen Chile lesz az, amelynek éghajlati viszonyait legjobban fogjuk ismerni.

Dr. Réthly Antal.

BIBLIOGRAPHIA METEOROLOGICA.

— 2. közlemény. —

- XVII. 1893. *Véber Antal.* A Duna és Maros közén 1892. évben husz helyen eszközölt phytophaenológiai észlelés rovatos kimutatása. (70—78. old.)
- XVIII. 1894. *Véber Antal.* A Duna és Maros közén 1893. évben huszonkét helyen eszközölt phytophaenológiai észlelés rovatos kimutatása. (77—88. old.)
- XIX. 1895. *Véber Antal.* A csapadék eloszlása Európában. (91—93. old.)
- XX. 1896. *Véber Antal.* A Duna és Maros szögén 1894. évben huszonegy helyen eszközölt phytophaenológiai észlelés rovatos kimutatása. (9—18. old.)
- XXI. 1897. *Hanusz István.* Az ember küzdése az éghajlattal. (1—12. old.)
- *Hanusz István.* Az ember a forróövi ég alatt. (73—83. old.)
- *Berecz Ede.* A temesvár-gyárvárosi m. kir. meteorológiai állomás időjárásai jelentései 1897. szept.—nov. hónapokról. (130—133. old.)

- XXII. 1898. Időjárási jelentések Temesvárról 1897 dec.—1898 febr. (9—13. old.), márc.—máj. (53—57. old.), jun.—szept. (96—103. old.), okt.—dec. (126—131. old.)
 — Nagy esőzések. (110.)
 — Az időjósáslásról. (133.)
- XXIII. 1899. *Berecz Ede.* Időjárási jelentések az 1899. jan.—ápr. (72—74. old.), máj.—aug. (108—111. old.)
 — *Veber Antal.* A Duna és Maros szögén 1897. és 1898. években eszközölt phytophaenológiai észleletek rovatos kimutatása. (129—137. old.)
 — *Hanusz István.* A délmagyarországi Kossava. (138—144. old.)
 — *Berecz Ede.* A temesvár-gyárvárosi meteorológiai állomás regisztráló műszerei. (144—152. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések az 1899. szept.—nov. (164—165. old.)
- XXIV. 1900. *Berecz Ede.* Időjárási jelentések az 1899 dec.—1900. febr. (23—25. old.)
 — *Sávoly X. Ferenc.* A viharágyúzás. (41—148. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések az 1900 márc.—nov. (189—195. old.)
- XXV. 1901. *Sávoly Ferenc.* Verseczi viharágyúk. (35—50. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1900 dec.—1901 febr. (50—52. old.), márc.—ápr. (86—87. old.), máj.—aug. (144—147. old.), szept.—nov. (191—192. old.)
 — A temesvári meteorológiai obszervatórium. (153—156. old.), (196. old.)
- XXVI. 1902. *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1901 dec.—1902 febr. (25—28. old.)
 — *Tökés Lajos.* Adatok Magyarország phytophaenológiájához 1899—1901. (41—53. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1902 márc.—máj. (69—71. old.), jun.—aug. (115—117. old.)
 — *Berecz Ede.* Temesvár klimája (121—127. old.)
 — *Berecz Ede.* Az ideiglenes meteorológiai torony Temesvárott. (142—146. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1902. szept.—nov. (157—159. old.)
 — A jégeső baktériumtartalma. (165. old.)
 — A világító felhőkről vagy éjféli hajnalról az Alföldön. (166.)
- XXVII. 1903. *Berecz Ede.* A temesvári meteorológiai és seizmológiai obszervatórium az 1902. évben. (35—40. old.)
 — *Dr. Czirbusz Géza.* A Kossava-szél és a Dunai szigetek. (129—147. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1902 dec.—1903 febr. (40—43. old.), márc.—jun. (121—123. old.), júl.—okt. (173—174. old.), nov.—dec. (221—223. old.)

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Régi magyar földrengések.

Kisszebenben 1724 jan. 29-én esti 10^{1/2} óra után nagyobb és kisebb földrengés volt.

1788 jun. 22-én, d. u. 1 órakor Pécs-ujfalut, Jakorist s a városi kultanyákat: Orkutat, Szt.-Mihályt is földrengés rázta meg.

(Szepes várm. Monogr. III. 353. lap.)

1578-ban, pünkösöd másod napján földrengés pusztított Budán.

(Bpt. Szml. 1915. apr. sz. 61. lap.)

Bencsik János.

*

A meteorológiai megfigyelések eredményei Fiumében az 1914. évben.

A légnomás évi közepe 761·3 mm., maximuma 774·7 mm. dec. 2.-án, minimuma 741·3 mm. márc. 26.-án, A hőmérséklet évi közepe 14·0 C°, maximuma 32·6 C° aug. 14.-én, minimuma — 4·5 C° január 14.-én. A párányomás évi közepe 8·1 mm., a relatív nedvességé 65%^o, a minimum 17%^o április 27.-én. A közepes felhőzet 5·0 (félíg borúlt). A napfénytartam órákban 1935·9 óra (a max. aug.-ban 313 óra, a min. decemberben 48 óra). Az eső évi mennyisége 1501·8 millimeter, maximuma 63·2 mm. május 10.-én. A napok száma esővel 118 (0·5 millimeter-től fölfelé), hóval 1, égháborúval 22, a szél erősség 5-nél nagyobb volt 51 napon; leggyakoribb szélirány az északkeleti, legritkább a nyugoti (aránylag igen sok a szélsécsend).

*

Villámcsapás. Julius hó 25.-én, vasárnap délután 6 óra tájt hirtelen zivatar támadt és ezen alkalommal Kézdiszent-

lélek községben, Borecs Miklós földműves házába a villám becsapott és a szobában levő fiatal, 24 éves nejét — ki a kanapén ült és 3 hetes csecsemőjét a karjai között tartotta — agyonsújtotta.

Erdekes, hogy a 3 hetes csecsemő életben és sértetlenül maradt, úgyszintén a még vele a szobában levő 3 éves leánykájának sem történt semmi baja. A villám előbb a ház mellett álló nagy eperfába ütött és onnét csapott át a ház oldalfalába, miáltal ez ketté repedt. Tűz azonban ebből kifolyólag nem támadt. Borecs Miklósné férje a harctéren elesett és 3 kis gyermeket hagyott hátra.

Bereczk, (Háromszék vm.).

Mestrovich Egon.

*

Jégverés. Julius hó 25.-én, vasárnap délután Isten ítélete esapkodott le a Perkő aljára (Kézdiszentlélek községre) és ugyanakkor a Kászton rétje felett fehér színű ólomfelhők gomolyogtak és utána iszonyu jégzápor zudult az érő gabonaföldekre s ott a helyszínen kicsépelte a gazdák sok arany álmu reményét.

Mestrovich Egon.

*

Meteor. Augusztus hó 2.-án este 7 óra 50 p.-kor gyönyörű kékeszínű meteort láttam délkeleti irányban lefutni. A meteor hullás közben inkább üstököshez hasonlított, melynek magva szikrát szórt és úgy látszott, mintha megszakításokkal haladna. Helyenkint szikrákat szórva mintegy magából kelve újra és újra tovább hullott alább majdnem merőleges irányban, azonban kissé kelet felé eltérve.

A tűnemény mintegy 5—6 másodpercig tartott.

Bereczk, (Háromszék vm.).

Mestrovich Egon.



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

Csillagászati részében:

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

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

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

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

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

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

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

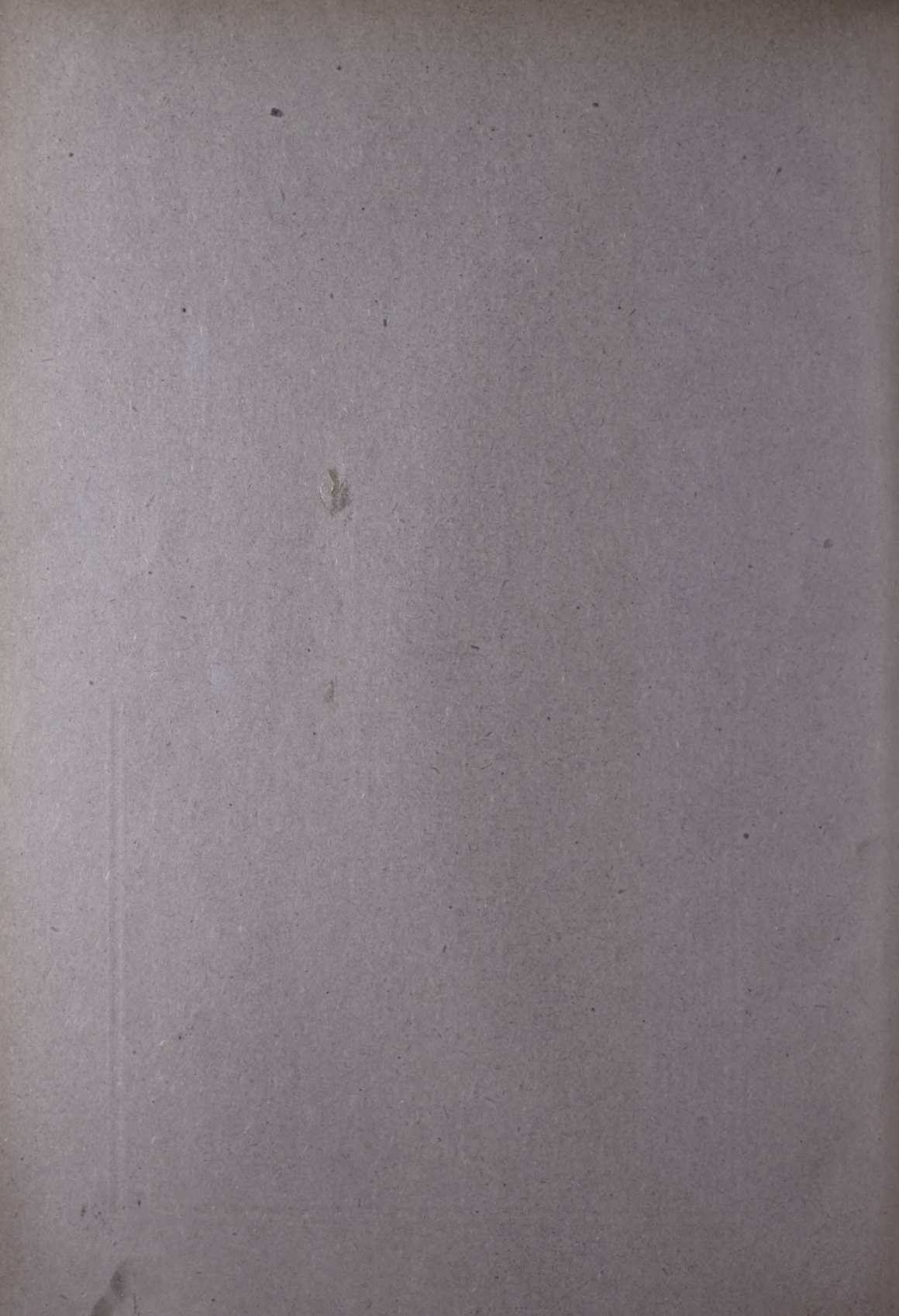


**Mindennemű
meteorologiai
műszer:** ~

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA :

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS,

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN :

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. OKTÓBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Mikes időjárás és földrengési feljegyzései. *Singer Imrétől.*

Az Adria szélviszonyairól.

A köd természetrajza. *Mestrovich Egontól.*

Hazánk időjárása az elmúlt augusztus hónapban. *dr. Sávolý Ferentől.*

Irodalom: Magyar Adria Könyvtár.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Mikes időjárési és földrengési feljegyzései.

I.

Zágoni Mikes Kelemen (1690–1762) törökországi élményeit és tapasztalatait egy levélsorozatban¹⁾ örökítette meg, amelyben számos megfigyelés található a természet köréből. Alábbi kivonatokban az időjárás viszontagságain, földrengéseken kívül, egy napfogyatkozásról és egy nappal látható csillagról is megemlékezik.

Feljegyzései időrendben itt következnek. A római szám a levél száma.

VI. Drinápoly 10. decembris 1717.

A való, hogy nagy hidegek járnak, . . .

VIII. Drinápoly 4. januarii 1718.

. . . ma igen kemény idő volt;

IX. Drinápoly 15. februarii 1718.

Hírt nem írhatok, mert olyan hidegek járnak, hogy a hírek is megfagytak. Többet sem írhatok, mert egy vén csifu várakozik a levelem után és a lelkemre fagy meg.

X. Drinápoly 15. mart 1718.

. . . , ha az idő meglágyul gyakrabban írok . . .

A hó lengedezve bemehet az ágyakra, hideg házban nem lehet sokat írni.

XI. Drinápoly 22. ápr. 1718.

Nem tudom, ha Noé bárkájából írom-e ezt a levelet vagy Drinápolyból, mert itt mindenütt olyan nagy árvíz vagy, hogy az egész város vízben vagy. Csak a jó, hogy tiszta idők járnak, másként azt gondolnók, hogy ismét özönvíz lesz. Hihető, hogy a hegyekben levő havak szaporítják meg az itt való folyóvizeket; mert amely folyóvíz megyen el a házuk előtt, úgy megáradott, hogy az utcákon csónakon járnak. De itt olyan dolog történt, amely csak az özönvízkor történhetett; mert itt lóháton kelletett elhozni az étket a konyháról.

XV. Drinápoly 12. jul. 1718.

A télben édes néném azon kelletett panaszkodnom, hogy igen hideg vagy és nehéz írni, most meg azon kell panaszkod-



¹⁾ *Mikes Kelemen*: Törökországi levelek. (Nemzeti Könyvtár, X. köt. szerk. Abafi.)

nom, hogy meleg vagyok. Azt ne gondolja ked (a. m. kend — Szerk.), hogy kényességből cselekszem, mert valami-csoda nagy hideg volt, a meleg szintén olyan nagy. Ha télben jégverem volt házam, — most pedig sütökemence.

... még kint is alig szenvedheti az ember a nagy hőséget, — a falt vagy az asztalt, ha megtapasztja az ember, melegséget érez. A minap pedig a mezőn olyan meleg szél jött reánk, valamint, ha az égő kemence mellett mentünk volna el, és ha sokáig tartott volna, le kellett volna esnünk a lóról.

XXIII. Jenikő, 2. januárii 1719.

Ha hideg nem volna, többet írnék, de az én házam a tenger felett nagyon és onnét semmi meleg nem jó.

XXV. Jenikő, 16 ápr. 1719.

... az idő rossz.

XXVI. Jenikő, 26. máj. 1719.

Abban bizonyos vagyok, hogy tegnap igen megijedtünk volt. De még nekünk is jutott benne. Ebéd felett egyszersmind a tálak is kezdének táncolni, mi is dőlénkeztünk. Akkor vesszük észre, hogy földindulás. Az emberek azt mondják, hogy ennél nagyobbat nem értenek. Az én házam alá a tenger bemegyén és mindig nagyon ott térdig érő víz, de mihent a földindulás volt, szárazon maradt — estve felé jött haza a víz. Akik a tengeren voltak jól megéreztek ...

... Konstantinápolyban sok boltok és házak estenek le.

XXXI. Békos²⁾ 7. okt. 1719.

Édes néném, ha szivárványt nem láttunk volna, már a hegyekre szaladtunk volna innét; mert tegnap záporosó levén, a víz csaknem egészen elborita. Mink azt nem tudtuk, hogy mikor nagy esők vannak, éppen ott folyt le a hegyekről a víz, ahol mink vagyunk táborban, de csakhamar megtudók; mert egyszersmind elborítá a víz konyhánkat ...

A való, hogy az özönvíz csak estig tart, mert a víznek más menedéket csináltnak; de az eső nem akar megállani, és ha még 2 napig tart,³⁾ gondolom, hogy itt hagyjuk Ázsiát. A való, hogy ideje is már kvártélyba szállanunk, mert a Fekete tenger igen fekete szelet bocsát reánk.

XXXII. Jenikő, 10. okt. 1719.

... tegnap ebédet Ázsiába ettem, vacsorát pedig Európában — ide pedig nem levegőégben hoztak, hanem a vízen. Mindezekből megismeri ked, hogy ide visszajöttünk és a táborozást elvégeztük. Az bizonyos, hogy nem az ellenség elől jöttünk el, hanem a sok eső elől, amelyet el nem lehetett úzni, noha 2 generalis nagyon velünk.

LXII. Rodostó, 11. junii 1725.

Itt kell a vászon alatt perkelődni és úgy süt a nap itt minket, valamint a koldus lábát sütik a tűznél.

²⁾ A Boszporus ázsiai oldalán.

³⁾ L. a következő, 2 nappal később írt levelet.

LXXI. Rodostó 13. martii 1726.

... itt ma alkalmas földindulás volt. Ha tót volnék, úgy mondanám, hogy a föld megrázta magát.

LXXIV. Rodostó, 16. jun. 1726.

... egyik nap olyan mint a másik, hanem, hogy az egyik szellősebb vagy melegebb mint a másik, mert itt esőtől nem igen kell félni a nyárban.

... többet nem írhatok, mert a nap is melegen süt.

LXXV. Rodostó, 28. jul. 1726.

Mi az utolsó levelemtől fogvást bementünk volt a városba, mert a rút idők behajtottak és a vászonházainkat meglyuggatták.

LXXVII. Rodostó, 4. dec. 1726.

... tegnap előtt nagy földmozgást érzettünk alattunk. Azt gondoltuk, hogy valamely szekérre tették az egész várost és úgy visznek valahová.

LXXVIII. Rodostó, 8. jan. 1727.

... nagy szelek jártak a tengeren.

LXXXV. Rodostó, 8. jul. 1727.

Az ellenség már kvártélyba kezd szállani, ezért mi is beszállottunk a magunkéba. De ha igazat kell mondani, nem volt egyéb oka, hanem az eső hajtott be bennünket. Akinek már egynéhány-szor megköszöntem jó akaratát, mert az ő vizes ereje nélkül, talán az egész telet sátor alatt töltöttük volna.

XC. Rodostó, 18. april. 1729.

Az égi jelekből nem tud-e ked valamit jövendőlni? mert 7. napján a hónapnak itt mi délután 1 órakor egy csillagot láttunk. Három óráig jól látták.¹⁾

CLVIII. Rodostó, 14. dec. 1734.

Édes néném itt elég hó vagyon, ami itt nem igen közönséges. Azt mondhatnók, hogy itt némelykor csak azért havaz, hogy az örmények vendégeskedhessenek. (Az örmények t. i. csemeget készítenek hóval.)

CX. Rodostó, 12. márt. 1735.

Talán májusnak nevezhetném ezt a hónapot, olyan szép idők járnak.

CXXIV. Rodostó, 3. márt. 1737.

Itt tegnap nagy földindulás volt. A föld sem nyughatik alattunk.

CXXXI. Konstantinápoly 25. jan. 1738.

Tegnap a vezérhez kellene menni. Oda is menénk nagy vizes pompával, mivel nagy eső volt.

CXXXII. Drinápoly, 5. febr. 1738.

Mi ide érkezénk usztatva; mert azt mondhatni, mindenütt usztattunk a sárban.

¹⁾ V. ö. a Vénus nappali láthatóságáról Rabe megfigyeléseit. (Term t. Közl. 1915, febr. 15. Kövesligethy: Csillagos ég.)

CXXXIII. Csernavoda 19. febr. 1738.

Tegnap ideérkezénk. Igen nagybajjal de egészségesen. Utunk igen havas volt, főképen, hogy által jutottunk a hegyen. Csaknem mindenütt jó bolgár faluk vannak.

CXLIX. Jász, 21. jun. 1739.

Az időről nem szölok, mert mindenkor esők voltak, kivált Moldovában olyanok voltunk, mint a megázott kakasok.

CLV. Bukurest, 15. márt. 1740.

...itt rettentő irtóztató tél vagy. 18.-dik oktob. állott be, azóta mindennap szaporodott a hó és nagyobbodott a hideg. Úgy tetszik, hogy városostul minket Zaponiába vittek a Jegestenger mellé; mert senki nem emlékezik ilyen kemény télről. Ez pedig közönséges egész Európában. Ami pedig hallatlan dolog és talán soha meg nem történt, hogy a jégen szekéren mentek volna Dániából Svéciába. De nekem ahhoz mi közöm? ahhoz több vagy, hogy rettentő hideg házban kellett a nagy telet kitöltenem és ha az idén meg nem fagytam, megfagyhatatlan leszek ezután. De nagy a drágaság és a szükség itt — az utcákon egymás kezéből vonják ki a kenyeret. Sokszor történt, hogy ebédhez ültem volna, de kenyerelem nem volt. Mindezeket nem lehet csudálni, mert máshonnan semmit nem hozhatnak: itt pedig víz, malom, molnár mind össze-fagyott.

Megbocsáss, néném, ha elvégzem leveletem, mert egész penitentia írni. Valahány betűt írok, mindannyiszor kell a tűzhöz tartani a pennámat, hogy a ténta megolvadjon. De micsoda tűz ez is? mert még az is sokszor megfagy. Fát igen ritkán és drágán lehet kapni. — Könyörögj néném, hogy meg ne fagyjak már tavaszig. Noha már közel van, de itt olyan fergetegek vannak, mintha most kezdené a telet. Jó egészséget néném, nekünk meg egy kis lágy időt.

CLVI. Bukurest, 22. maj. 1740.

Hála istennek a tél elhagyott bennünket. De mit mondok? majd a tavasz is elhagy, mégis az időről azt észre nem vesszük, hanem csak a kalendáriumból tudjuk.

CLX. Rodostó, 27. dec. 1740.

A kalendárium szerint tél már elkezdődött, de az idő arra nem hajt és úgy viseli magát, mint a nyár. Még eddig tüzet nem csináltunk — hogy is csinálnánk? micsoda melegek járnak! éjjel, nappal nyitva az ablakaink. Az elmúlt tél olyan nagy volt, hogy talán soha Európában nagyobbat nem értek, most pedig télben is nyári mentét kell viselni. Ki mondhatná meg annak az okát?

CLXII. Rodostó, 15. máj. 1741.

Elég az, hogy nagy száraz tél után, száraz tavaszunk vagy.

CLXIII. Rodostó. 15. jul. 1741.

Ne csudáldj néném, ha gyakrabban nem írhatok; mert igen nagy szárazságok járnak — a téntám is elszáradott. De az mind semmi volna; csak a vizek el ne száradtak volna; mert csak szük-

ségre valót is nehéz kapni. Ne mondják nekem ezután, hogy száraz esztendő szűk esztendő, mivel 5 hónaptól fogvást 5 óráig tartó esőnk nem volt, mindazonáltal az aratás bő volt — természetbb gyümölcsfákat pedig nem lehet látni mint az idén. De aki száz emberrel százezeret megverettethet, eső nélkül is adhat bőséget, amint azt látjuk az idén.

CLXV. Rodostó, 15. szept. 1741.

Ha csak az idő járásáról diáriumot nem csinálók, nem tudok mit írni. Ezután csak azt írom, ma jó idő volt, tegnap esett, tegnapelőtt szélvész.

CLXIX. Rodostó, 15. aug. 1746.

Való, hogy azt nem mondhatom, hogy úgy élünk, mint a hal a vízben; mert ők szomjúan meg nem halnak: itt pedig a vizünk is megszűkült és a csörgők elszáradtak. Azt pedig nem kell csudálni, mivel 6 hónaptól fogvást egy jó esőt nem láttunk. Köpönyegre nincsen szükségünk. De azt lehet csudálni, hogy mégis elég termett minden, még bor is elég leszen. Másutt ilyen szárazságot éhség követné; de itt csak terem minden bőven.

CLXXIII. Rodostó, 26. júl. 1748.

A krimi tatár sem iratna ilyen melegben a rabjával többet.

CLXXIV. Rodostó, 26. okt. 1748.

Többet nem írok, mert tegnap nagy fogyatkozás volt a napban — csillagokat is láttunk.

CLXXX. Rodostó. 15. maj. 1750.

Ki ne örülne a májusi szép napoknak? De az bizonyos, hogy itt a május nem oly kedves, mint másutt, mert leveles fákat csaknem az egész télen látunk — zöltséget szüntelen. Sőt még májusban a szárazságok elkezdődnek, a fű is hervadni kezd, a fák pedig már április kezdetén virágoznak, zöldülnek.

CLXXXII. Rodostó, 14. febr. 1751.

Itt igen zűrzavaros idők járnak, de az nekünk hasznunkra vagon; mert most farsangba csak hozzák nekünk a sok tűzokot halva és elevenen, akiket az ónos esőkben fogták.

CLXXXIV. Rodostó, 20. okt. 1751.

Ez már rendkívül való dolog, hogy ma havazzon. Ezt még sohasem értük. Még pedig sok szőlő és pamut a mezőn. Talán javunkra esik; mert három hónaptól fogva a pestis igen uralkodik. Az változást tehet az áerben.

CLXXXVI. Rodostó, 2. aug. 1752.

Az elmúlt hónap végén estve felé jól megijesztettek volt bennünket; mert olyan nagy földindulás volt, hogy annál nagyobb soha nem értem. A házak, a falak úgy hajladoztak, mint mikor a szél a fákat hajtogatja, de semmi szerencsétlenség nem történt.

CLXXXVII. Rodostó, 17. nov. 1752.

Itt kedves néném szép idők járnak, az ablakok nyitva vannak.

II.

Látható, hogy Mikes az időjárásról annyiban emlékszik meg, amennyiben annak változásai a mindennapi életbe avatkoznak. Minél kellemetlenebb ez a beavatkozás, annál részletesebb tudósítása. Adatait azonban az időjárás szélsőségeit illetőleg is lehetetlen kielégítőnek tekintenünk, mivel 1. hézagosak, 2. hiányosak és 3. különböző helyeken jegyeztettek.

Egy tanulságot mégis levonhatunk azokból.

Egyesítsük e célból a *szélsőségekre vonatkozó* időjárási adatokból a közelállókat időrendi csoportokká és helyezzük azok mellé a napfoltszámok szélső értékeit:

Sz.	Adatcsoportok	Maxima	Minima
I. 1717,	XII. — 1719,	X. 1718,2	
—	—		1723,5
II. 1725,	VI. — 1727,	VII. 1727,5	
III. 1734.	XII. és 1735,	III. 1734,0	
IV. 1738.	I. — 1741,	IX. 1738,7	
V. 1746,	VIII. —		1745,0
VI. 1750,	V. 1751, II. és 1752,	IX. 1750,3	

(Kimaradt a CLXIII. levél záradéka, mivel az nem jegyzett fel szélsőséget és nem egyéb odavetett megjegyzésnél.)

A táblázatból látható, hogy mindegyik adatcsoportnak egy szélső érték felel meg. Tehát Mikes adatsorozatában *az időjárási elemek szélsőséges viselkedései sűrűsödnek a napfoltszámok szélső értékeinél.*

Látható, hogy 3 napfoltminimum közül csak 2-höz tartozik kevés adat. Ennek oka vagy a feljegyzések esetlegessége, vagy az időjárás természete. Viszont mindegyik napfoltmaximumhoz tartozik egy adatcsoport. Véletlen ez? Nem valószínű.

A feljegyzési helyek különbözősége miatt meddő munka volna, ha e hiányos adatokban a klimageozás ismert szabályait keresnők. Csupán az I. és IV. adatcsoport helye részben közel fekvő egymáshoz, részben közös. Vessük össze a kivonatok után ezeket:

Látható, hogy az 1717—18.-i és 1739—40.-i télen nagy hidegek uralkodtak, igen sok hó esett és a tél benyúlt a tavaszba. Az I. és IV. adatcsoport többi éveiben is találunk panaszt csapadékról. E közös vonások megfelelnek a *Melárum-féle szabálynak*, amely szerint *a napfoltmaximumokkal összeeső esztendőek csapadékban gazdagok.*

A többi adat hiányos és egyedül áll.

Bár kevés a remény, hogy e szétszórt adatokat valaha ki egészíthessük, bár a klimageozás szabályai sohasem lesznek kivételek nélkül, a fenti összevetések használható kulcsot adnak hasonló de teljesebb adatsorozatok értékesítéséhez.

1610-ig visszamenően ismerjük a napfoltperiódusokat és a velük való összevetéssel módunkban lesz az elmúlt századok többnyire időjárási szélsőségekre vonatkozó feljegyzéseit értékesíteni. Történelmi kútfőkben és gazdasági naplókban gyakran tesznek említést az első hóról, igen sok hóról, száraz, meleg télről, hideg tavaszról, nagy forróságokról stb. Ezeket az adatokat a napfoltperiódusok segítségével feldolgozva, talán módunkban lesz a számszerű időjárási feljegyzések hiányát az elmúlt századokban egy kevésbé pótolni és azokat a meteorológiai analízis számára hozzáférhetővé tenni. Már pedig megbecsülhetetlenül értékes volna az időjárás menetének tanulmányozásánál az elmúlt régi idők ismerete. Mert míg más tudomány adatgyűjtése és így eredményei inkább a kutatók számától és szorgalmától függenek, a meteorológiai adatgyűjtés szorosban ahhoz az időtartamhoz van kötve, amelyet felölel. És ennek az időtartamnak korlátait kitoljuk, ha az elmúlt századok szétszórt és főleg szélsőséges megfigyeléseit a jelennel közös alapra: a napfoltperiódusokra vonatkoztatjuk.

Singer Imre.

Az Adria szélviszonyairól*)

Érdeemesnek látszik kiemelni az *anticiklonális és ciklonális* bőra alapjában különböző jellegét. Az előbbi alak a tulajdonképeni bőra, a lezuhanó szél, melynek kísérő jelenségeit már oly gyakran megirták. Tiposus példája ennek az 1908. januárius 23-iki bőra. Magas légnyomás borítja Középeurópát és délen egyáltalán *nincs minimum*. Mindenesetre észrevesszük a jellemző magas nyomású nyelvet Dalmácia fölött, amely nélkül anticiklonális bőra nem jön létre de úgyszólván semmi gradiens nincs és mégis meglehetősen friss bőra fúj. Nagyobb hevességgel azonban csak a megszokott bőra-vidékeken, a Trieszt-, a Zengg melletti Karszton, a Kvarneron stb. lép fel, ahol a szél dühöngő bőékben zuhan le a magaslatokról. Tíz tengeri mérfölddel odébb, künt a szél jelentékenyen gyengébb s az olasz parton többnyire NW irányú szél fúj. Az ég amellet derült, legfeljebb laza frakto-kumuluszok láthatók. Csupán a Velebit hegységet köríti a nagyon jellemző felhőpad. Feltűnő a barográf magatartása s a szél szerkezete, amint az a *Dines*-féle szélnyomásmérő regisztráló szalagjaiból látható. A barográf rendkívül nyugtalan, a szárazföld közelében, például Mare Novigradon egész 4 milliméterig menő oscillációk észlelhetők, amelyek a tengerbe mélyebben benyuló pontokon gyorsan kisebbednek, de még

*) W. v. Keszlitz, sorhajókapitány, a pólai k. u. k. Hydrographisches Amt igazgatójától. Meteorologische Zeitschrift 1914. május. Lásd még W. v. Keszlitz: »Die Bora des Adriatischen Meeres in ihrer Abhängigkeit von der allgemeinen Wetterlage«. VII Heft der Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1903. — Továbbá: »Grundzüge der maritimen Meteorologie (von W. v. Keszlitz und Karl Rössler, 1904), 152—170. oldal.

mint csipkés hullámok láthatók maradnak. Az 1908 januárius 23-iki széldiagramm a sebesség nagyon gyors váltakozását mutatja, de nem az egyenletes, szimmetriás oscillációk lépnek fel, amint azok élénk szélnél mindig láthatók, hanem az erős és gyenge szél intervallumai nagyobbak lesznek, valósággal kiérezzük, miként zuhannak le időről- időre súlyos levegőtömegek a tenger felé. Ez az anticiklonális bóra sohasem kezdődik bővével, hanem mindig fokozatosan fejlődik szép derült idő és NW-szél mellett, avagy utolsó fázisa a ciklonális bórának. A befejezés szabály szerint ismét NW-szél, amely délután 1 és 3 óra közt áll be. Megelőzőleg az eddigelé ENE-szél inkább NE és N felé fordul, néha a szélvitorla gyors egymásutánban az egész szélrózsát átfutja s ekkor a barogrammon igen erős csipkék képződnek — jele, hogy a bóra vége nincs már messze. A felhőpad a Velebiten eközben eltűnt, NW ben könnyű kumuluszok mutatkoznak. A levegő emellett sohasem abnormisan hideg, mivel a levegő lezuhanásánál dinamikus felmelegedés áll be. A bóra megindulása előtt a barometer rendszerint már magas volt, avagy emelkedik, mialatt a bóra teljes erővel fú.

A ciklonális bórának (bora scura) tipikus példája 1910. március 31. Ennek a bóraalaknak létrejöveteléhez depresszió jelenléte az Adria körzetében elengedhetetlen. Ha a depresszió önálló képződmény, úgy súlyos, gyakran több napon át tartó és intenzitásban váltakozó viharral van dolgunk, miközben a depresszió centruma egészen ellenőrizhetetlen módon változtatja állását. A minimum úgy viselkedik, mint egy kormány nélküli hajó — határozott vonulási irányról beszélni sem lehet. Jellemző emellett a sűrűn beborult ég, gyakran eső, télen hó. Amint a csapadék alábbhagy s a barométer már emelkedni kezd, mutatkozik a bóra scura-ra jellemző egyenletes altosztatusz lepel, amelyen néha a Nap fénye időnkint átszűrődik. A szélinek a bora scura-nál inkább egyenletes erőssége van, átfú az egész Adrián s a meredek part alján s a Kvarneróban a legerősebb. A széldiagramm (*Dines*) sokkal szimmetriásabb és egyenletesebb. A ciklonális bóra gyakran spontán kezdődik, gyakran szélfordulás eredménye ESE-ről E-en át ENE-re. Télen ENE—NE-nél igen erős hideget észlelnek. Határozott keleti iránynál (levanter) a levegő aránylag meleg, scirokkószerű.

Ha a ciklonális bórát részleges minimum okozta — amely képződmények az Adria-vidéken nagyon rövid életűek —, akkor nem sokáig tart és nemsokára anticiklonális alakba megy át. Ekkor beigazolódik a közmondás »Bora scura non dura«. Néha a ciklonális bóra SE-be megy át s akkor az idő esős marad. Az anticiklonális és a ciklonális bóra nem csupán a kísérő jelenségeket, hanem keletkezésüket tekintve is nagyon különböző: egyiknél minden gradiens nélkül folyik le a levegő egy magas nyomású vidékről, miközben valamely, a tengerre meredeken alábukó háttér indítja meg a leszálló szelet; a ciklikus bóránál ellenben mindig van vihargradiens s a leszálló szél csak másodrendű szerepet játszik.

Abszolút megbízható jel a bórára nézve az Adrián nincs. Még nagyon súlyos bóraviharok beálltát sem jelzi az égen semmi feltűnő változás, bizonyos jelenségek azonban vannak, amelyekből bizonyos valószínűséggel következtethetünk a bóra-idő beálltára, illetve végére s erre nézve a következő szabályaink vannak:

A bóra bekövetkezésére:

Az alsó felhők vonulása, laza frakto-kumuluszok NE vagy N-ből.

Zivatarfelhők, villogás E-ben, különösen télen gyengén süllyedő barométer és gyenge SW-szél mellett.

Megélnkülő északnyugoti szél süllyedő barometer mellett, gyakran köd kíséretében, miközben a szél gyengül (télen).

Egyes felhődarabok, különben derült, nyugodt idő és erős barométersüllyedés mellett.

A bóra elülésére:

Intenzív eső és erős havazás; gyors barométeremelkedés, különösen ha a légnyomási görbe csipkéket mutat.

A szélerősség gyors váltakozása, néha a szélmutató gyors körülfutása az egész szélrózsán át.

Gyors kiderülés.

A felhőpad eltűnése a dalmát hegyeken és a cirruszok megjelenése.

Sztratusz-lenticulárisz felhők fellépése.

Ha ellenben már megtörtént kiderülés után ismét cirro-sztratuszok és alto-sztratuszok mutatkoznak s a barométer ismét süllyedni kezd, úgy a bóra újabb megerősödése valószínű.

A scirokkonál is két típus különböztethető meg, az *anticiklonális* és a *ciklonális* scirokko. Az anticiklonális scirokko a levegőnek valamely SE-ben vagy E-ben lévő magasnyomású területről való lefolyása; a szárazföld északnyugoti részén egy többé-kevésbé intenzív depresszió van, néha pedig magasnyomású ék nyomul kelet felől az Alpok felé. A gradiens rendszeren csak gyenge, csupán az Adria déli részén szorulnak erősebben össze az izobárok, ezért ez a scirokko-alak Délen és Lissánál erősebben van kifejlődve, mint északon. A szél különben egyenletes erősséggel fú, derült ég és aránylag magas, állandó barometer mellett indulva meg. Az előbb tiszta hegyek felhősapkába burkolóznak, különösen az Ossero Lussinon, a Monte Hum Lissán, a Monte Vipera, a Sabioncello-csatornában s a hegyek Raguzánál és a Kattarói öbölnél. SW-ből vonuló alto-kumulusz-felhők képződnek s közöttük SE-ből gyorsan repülő frakto-kumuluszok, amelyek este rendszerint eltűnnek. Bár a borulás N felé kissé növekszik, pásztás esőt kivéve más eső nem áll be, mindaddig, míg a barométer hirtelen süllyedése által másodrendű depresszió keletkezését nem jelzi az Adria közelében s akkor a scirokko ciklonális jelleget vesz fel. Anticiklonális jelleggel a scirokko három-négy napig tarthat, anélkül, hogy az Adria közepén, például Lissában, esnék.

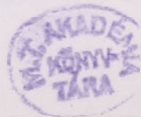
Ha a felhőzet ismét csökken s a barométer gyengén emelkedni kezd, a szél csendesedik s akkor meginduló NW-szél mellett rendszerint szép és némileg hűvös idő áll be. Az anticiklonális scirokko leggyakoribb tavasszal és ősszel. Míg az utóbbi évszakban nagy meleggel és nedvességgel van összekötve — valóságos meleg-házi levegő uralkodik —, addig tavasszal ennél a scirokkoalaknál gyakran lép fel hőmérsékleti süllyedés, mert a szél az ebben az időszakban még aránylag hideg tenger fölött vonul át.

Ciklonális scirokkonál mindig van depresszió az Adria közepében, és pedig Felső-Olaszország, a Liguri vagy Tyrrheni tenger felett, vagy pedig egy V alakú izobárkihajlás vonul az Adria északi részén át. A ciklonális scirokkot mindig erős barométersüllyedés, felhőzet és csapadék kíséri, de kiadós esők rendszeren csak a scirokko utolsó fázisában lépnek fel, amikor ugyanis a csatorna, t. i. a legalacsonyabb nyomás vonala átvonul. A szél előzőleg gyorsan megélnkül, a SE-ből előnyomult frakto-kumuluszok eltűntek s néha átmeneti kiderülés után sűrű alto-stratusz és nimbusz-lepel képződik. A csatorna átvonulása után, ha a barométer legmélyebb állását elérte, a szél spontán megcsendesedése mellett gyakran SW felé fordulás áll be, a csapadék szűnik s míg nyugaton derül, a szél rendszeren tovább fordul NW felé. Ekkor vagy szép idő következik hősüllyedés és gyorsan emelkedő légnyomás mellett, vagy a szél SW-re fordul vissza s akkor változó idő mellett ismét scirokkoszerű szelek beálltát várhatjuk.

A ciklonális scirokko, tekintettel az azt létesítő barométerminimumok helyzetére, S-ben gyakoribb mint N-ban s nagyon gyakran, különösen télen az északi Adrián ciklonális bóra, vagy levanterá lép fel, míg délen élénk scirokko fúj. A határ a bora és scirokko közt rendszeren a Planka-csúcsoktól kiinduló párhuzamos kör, Rogornicától délre. Azoknak a hajóknak, amelyek élénk scirokkoval NW-nek tartanak, ezen a tájon el kell készülniük a szél átfordulására NE. felé.

Ha viharos ciklonális scirokko fúj az egész Adrián, úgy bóra kitörése nem várható, mivel akkor az északon tartózkodó depresszió az Vb vonulási úton NW felé elvonul. Ez az időjárási helyzet az Adrián a leghevesebb tengerhullámozást okozza, gyakoriak ilyenkor a kikötői építmények sérülései, mivel a szélnek SW-re fordultával az Adriában teljesen kifejlődött hullámok a száraz felé nyomulnak (1910. nov. 15). Ha a ciklonális scirokko az északi Adrián nincs erősen kifejlődve, úgy néha átszalad a szél ENE és NE-re s ekkor a scirokkot nem SW-szél, hanem bóra váltja fel. Ily szélfordulat előrelátható abban az esetben, ha a SE-szél gyengül s a csapadékok szűnnek, mielőtt még a barométer legmélyebb állását elérte volna.

Ha a depresszió nagyon sekély, úgy a ciklonális scirokkonál nem észleljük a barométer élénk süllyedését és pedig a csatorna legközvetlenebb közelében sem. A csapadék ekkor kiválóan bőséges s gyakori a felhőszakadás.



A scirokko beálltának előjelei: a nyári tengeri szél kimaradása, erős harmathullás vagy erős dér, a felső felhők heves vonulása SW—NW-ből, cirrosztratuszképződmények W-ben kivirító cirruszokkal, melyek gyorsan közelednek a zenit felé, frakto-kumuluszok, melyek SE-ből jönnek, inkább kék hegyek, tiszta és emelkedő víz, intenzív biborfény, különösen a reggeli égen, a csillagok erős pislogása és felhősapkák a dalmát hegyeken.

A scirokko csenedesedése várható, ha az anticiklonális alaknál a barométer emelkedni kezd és a felhőzet csökken. A ciklonális scirokkonál azonban épen az intenzív barométersüllyedés a legbiztosabb jele, hogy a szél átfordulása SW-re a felhőzet csökkenése mellett rövid órák alatt beáll.

Délnyugoti szelek az Adrián átmeneti szelek, amelyek akkor lépnek fel, mihelyt depresszió vonul át az Adria fölött, avagy az Adriától északra E felé. Főleg az Adria középső és déli részein fejlődnek ki és heves tengermozgás kíséri azokat.

Az Adria tulajdonképeni szépidősele az északnyugoti szél. Északnyugoti szelek dominálnak a melegebb évszakban s fujnak különösen az Adria déli részén az olasz oldalon gyakran napokon keresztül kellemesen derült időjárás mellett 4—6-os erősséggel, nagyon heves tengermozgást okozva. Az Adria északi részén a NW-szél kevésbé erősen van kifejlődve s többnyire mint tengeri szél lép fel. Télen az északnyugoti szél az Alpok fölötti magas légnyomás lefolyása s akkor néha ködös idő (a belföldiek szerint provenca-idő) kíséri. Valamely depresszió hátsó oldalán a NW-szél télen viharos jelleget is vehet fel.

A köd természetrajza.

Mikor a köd a harc téren is oly nagy szerepet játszik, amennyiben a hadiműveleteket gyakran hátrányosan befolyásolja, sőt olykor teljesen lehetetlenné teszi, nem lesz érdektelen tudni, hogy a köd tulajdonképen hogyan keletkezik és miből áll. Egy német szakíró erről eképen nyilatkozik:

Finom fehér ködfátyolok borítják esténként a réteket, mintha a végtelenségbe nyúlnának, míg a látóhatáron elmosódnak; szürke, sűrű ködrétegek fekszenek reggelenként a vízfolyások fölött, minek folytán a hajók óriási tömegek gyanánt nyúlnak fel a magasba, anélkül, hogy határozott körvonalaik volnának. Az őszi ködben minden ingadozni látszik, nincsen sem közelség, sem távolság, nincs semmi nagyság, semmi határozott alak, semmi határozott szín, mert a köd mindent egyenlővé igyekszik tenni. A legismertebb vidékeket ismeretlenné teszi, sőt még az égboltozat fáklyái a Nap és a Hold is megváltoztatják színüket a ködbűvész befolyására.

A szaktudósok, első sorban a meteorológusok a ködöt közönséges kondenzációnak tartják s tudják, hogy a ködnek ugyanazon

feltételeknek kell engedelmeskednie, mint minden más, ez alá a fogalom alá tartozó tüneménynek. Minél melegebb a levegő, annál több vízpárát tud befogadni. Bizonyos hőmérsékleti és légnyomási változások bekövetkeztével megadatnak a feltételek a csapadékképződésre és bizonyos meghatározott körülmények között köd keletkezik. A köd semmi más, mint közvetlenül a föld színe felett képződött felhő. Ez a ködfelhő azonban csak akkor képződhet, ha a föld és a közvetlenül felette fekvő levegőréteg egymástól eltérő hőmérsékletű s ezenkívül elegendő nedvesség áll rendelkezésre. Ha például nedves (aránylag meleg) szelek vonulnak el a hidegebb földszín felett, köd keletkezik. Ily ködképződések például azok, melyek tavasszal Christianián (Norvégia) fellépnek s azt mutatják, hogy a tél után már a déli, melegebb légáramlatok jönnek. A nedves szeleknek ennél nem kell szükségképpen a föld felett elvonulniok. Megfagyott vízfelületek is képesek arra, hogy a melegebb nedves levegőben a ködképződést kiváltsák; ugyanez áll a be nem fagyott, de hideg vízfelületekre is. A legtöbb tengerfeletti köd, például Neufundland hirhedt ködje is így képződik.

A ködképződés másik esete az, amikor vízfelületek vagy a földfelület egyes nedves részei melegebbek a fölöttük elvonuló levegőnél. A levegő ilyenkor alacsonyabb hőmérséklete miatt képtelen a képződött összes gőzöket befogadni, illetve megtartani s így kiválik belőle a köd. Azok a ködrétegek, melyek esténként vízfolyások, lápok és rétek fölött képződnek, valamint Norvégia fjordködjei, melyek a fjord szögletében képződnek s azután a tenger felé vonulnak, ebbe az osztályba tartoznak.

Hogy micsoda tulajdonképpen a köd, illetve, hogy miből áll, azt még nem régóta tudják. Ezelőtt azt hitték, hogy végtelen sok parányi kis vízhólyagocskákból áll. Ez a nézet azonban hamisnak bizonyult. A ködöt épúgy, mint a felhőt, nem hólyagocskák, hanem apró teli cseppecskék alkotják, melyek ezredrésznyi milliméter átmérőjűek s e cseppecskék mindegyike egy-egy magot, egy parányi kis idegentestecskét tartalmaz, a melyre a vízpára lecsapódott. A levegő mindenkor tartalmaz különféle piciny lebegő részecskéket, amelyek a ködképződést előmozdítják. Hogy ezek nélkül a ködképződés lehetetlen, azt egy igen egyszerű kísérlet bizonyítja. Ha elzárt levegőmennyiséget vattán átszorítva megtisztítunk minden portól, abban nem képződik köd. A szabadban, teljesen tiszta levegőben, ha egyébként meg volna adva a ködképződésnek minden egyéb előfeltétele, az következnék be, hogy ilyenkor minden tárgyon csepfolyós víz csapódna le, a ruhák, sőt a házak belsejében a falak is csurognának a nedvességtől. A vízgőzök azonban mindig akadnak idegen testekre a levegőben. Ilyenek a világtengerek fölött a lebegő sórészecskék, a szárazföld fölött pedig a por s különösen városokban a füst. Nagyvárosokban ezt ködös napokon minden bonyolult vizsgálat nélkül, csupán szaglószerünkre támaszkodva, megállapíthatjuk, amennyiben a füstszagot abból könnyen kiérezhetjük.

Néhány tudós megkísérelte a ködnek alosztályokba való besztását. *Russel* angol tudós például, akinek hazájában elég alkalom nyílik köd tanulmányokra, négy fajt különböztetett meg. A nedves köd mintegy 3—400 m. magasságig emelkedik a föld színe fölé. A második fajta az előbbtől csak a fokozat által különbözik; mindkettő inkább a vidéken keletkezik, mint a városban.

Egy harmadik ködfaj az, amely hideg éjszakák után, magas barométerállás mellett szokott fellépni. Ennél a *szárazköd*nél a közvetlen a föld színe feletti levegő jóval hidegebb, mint a magasabb rétegekben levő. Negyedik alakja a ködnek egészen alacsony, azonban igen sűrű köd, mely akkor képződik, ha szigorú fagy után valamely meleg szél váltja fel a földszín felett fekvő hideg levegőt. Ez a kísérlet azonban, hogy t. i. a ködfajtákat skalázzuk, aligha célravezető, amennyiben a ködnek számtalan fokozata van a pókhálószerű finom ködfátyoltól kezdve, minden árnyalaton keresztül, egészen a sűrű ködig, amely a nép szája szerint késsel is vágható.

Nemcsak sűrűségére, hanem vastagságára nézve is különböző lehet a köd. A legalacsonyabb ködök közé tartoznak a *Watt-tenger**) ijesztő, hirtelen felbukkanó és néha épp oly hirtelen el is tűnő ködrétegei. Ezek néha olyan laposak, hogy a vándor gyakran a fejével a tiszta levegőben jár, míg a test többi részeit ködfátyol takarja. Azoknak, akik a *Wattban* vannak, ilyenkor csak a fejük látható, mely a távolból szinte a ködsíkon úszni látszik. A rendes városi ködök, melyek a világos nappalt alkonyattá változtatják, jóval magasabb fekvésűek; de még vastagabb rétegű a félelmetes londoni köd, amely néha a napot is éjjellé teszi. *Dr. Lockyers* kutatásai szerint ez a köd sokkal vastagabb, mint ahogy azt rendszerint képzelik. *Lockyers* ballonfelfutásokat tett és megmérte a köd magasságát. Egy októberi napon reggel 3 órakor szállott fel Londonban. Eleinte a köd oly sűrű volt, hogy a menetirány egyáltalában nem volt felismerhető. Még 300 m. magasságban is átláthatlan volt emberi szemnek a levegő; 700 m. magasságban már fel lehetett ismerni, hogy a Nap melyik irányban áll, a köd azonban csak 800 m. magasságban szűnt meg, még pedig egészen hirtelenül.

A köd gyakoriságának napi periodusa a belvidéken reggel mutat egy maximumot, míg gyakorisága délben és este ugyanazon arányban ismét apad. Magas hegyeken ellenben, valamint részben a tengerpartokon is a legtöbb köd délben támad. A ködöknek évközbeni előfordulására nézve vidékeinkre alábbi adatok mérvadók. A leggyakoribbak a ködök tél idején. Tavasszal a gyakoriság hirtelen apad, nyáron éri el a minimumot s azután ismét növekszik.

A ködös napok évi átlagos száma Hamburgban 126, Münchenben 49. A ködnek még nagyobb gyakoriságát észlelték Londonban, ahol 1870—75. között télen átlag 93, míg 1885—90. kö-

*) A Németalföldi- és Északi-tenger partján

zött évente 156 ködös nap volt. London ma földünknek ködben legdúsabb városa.

Néhány év óta a ködöt nemcsak Londonban, hanem egyebütt is megkísérelték eltüntetni. Ámbár az eddigi eredmények nem a legkedvezőbbek, viszont az idevágó fáradozások közben bizonyos új tényeket állapítottak meg a köd felől.

A köd mesterséges leküzdése tekintetében két főirányt különböztetünk meg. Az egyik *Dibos* franciát nevezi mesterének, míg a másik *Sir Oliver Lodge*, ismert angol fizikus nevéhez fűződik. Míg *Dibos* előbb forró levegővel kísérte meg a köd elnyomását, mely alkalommal azonban egy gőzös fedélzetén teljes ködbe jutott, azután meg elektromos hullámok használatát kísérte meg. *Sir Oliver Lodge* mindjárt az első kísérletnél elektromos hullámokat használt. Allítólag mindkettőjüknek jó eredményük volt, sikereiket azonban tartózkodással kell fogadnunk.

Ezen megfigyelések körébe tartozik néhány tűnemény, melyeket ugyancsak a köd idéz elő. Ezek közül némelyik mindenki számára hozzáférhető, néhány ellenben csak igen kedvező viszonyok között figyelhető meg. Mindenki láthatta már a Nap, vagy a Hold körüli udvarokat. Ezt a tűneményt mesterségesen is előidézhetjük, ha például egy fénylő pontot ernyőn vagy valami finom hálón keresztül nézünk. Ezek az udvarok a fénysugarak elhajlása által keletkeznek, midőn azok valamely vízrészecskékből álló felhőn (magas ködön) haladnak keresztül.

Ennél sokkal ritkább, de annál pompásabb, sőt ijesztő optikai tűneményt szokott a köd néha elővarázsolni. Ha valamely ködpad szélén állunk s úgy a Nap, mint a köd a hátunk mögött van, az úgynevezett ködszivárványt látjuk, amely egy színes gyűrű, mely felül vöröses, alul kékes színű s egyszersmind látjuk a saját árnyékunkat is a ködön, sőt néha fejünk körül fénykoszorú látható, mely belül kék, középen sárga s kívül vörös színt mutat. Ezt *Boguer*-féle gyűrűnek nevezik; másként *Brocken*-kísértetnek is mondják. Léghajóutaknál, valamint magas hegyi túrák alkalmával látható. Legelőször *La Loudamine* és *Boguer* látták a tűneményt egy perui hegyen, később aztán már többen megfigyelték a legkülönbözőbb hegyeken, *Mourreaux* pedig 1895. VIII/8.-án a *Pic du Midi*-ről fényképen is megörökítette azt.

Gyönyörű látvány, mikor a ködtenger fölé emelkedünk; ennek magam is voltam szemtanúja, mikor tavaly télen egy ködös januári napon Marosfő állomásról (886 m. az *Adria* fölött) egyik hivataltársammal a közeli s néhány száz méterrel magasabb *Fekete vesz*-re vadászni indultam, melynek keleti oldalán az *Olt*, nyugati oldalán pedig a *Maros* ered. Mikor ebéd után a vasuti állomásról gyalog elindultunk, a köd, mely már reggel óta borította az egész tájat, oly sűrű volt, hogy szinte késsel lehetett vágni. A Napnak nyoma sem látszott. Neki vágunk a sűrűségnek, miközben néhány, a nagy hóban előtünk járt faszedő által taposott lábnyom, no meg kutyánk jó szimatja vezérelt bennünket. Így mendegéltünk mintegy másfél óra

hosszat, folyton feljebb és feljebb haladva. Végül némileg ritkulni látszott a nagy köd s mire majdnem a hegy csúcsára értünk, hirtelen megszűnt. Felettünk a verőfényes nap süttött a gyönyörű tiszta kék égboltozatról, míg lábaink alatt végtelen fehér hullámos és a napfénytől pompásan ragyogó felhőtenger hullámzott, melyből imitt-amott egyes magasabb hegycsúcsok, úszó jéghegyek gyanánt nyultak ki. Ez felejthetetlen kép marad előttem holtomig. Gyönyörűséggel telten s csak nehéz szívvel tértünk azután ismét vissza a hamvasszürke mindennapi világunkba s úgy éreztük, mintha egy más világból jönnénk. Mikor azután kis családi körünkbe visszaérkeztünk, ahol persze megint csak a sűrű köd és borultság uralkodott s a látottakat elbeszéltük, hitetlen Tamásként fejcsóválva hallgatták végig beszédünket. (Németből.) *Mestrovich Egon.*

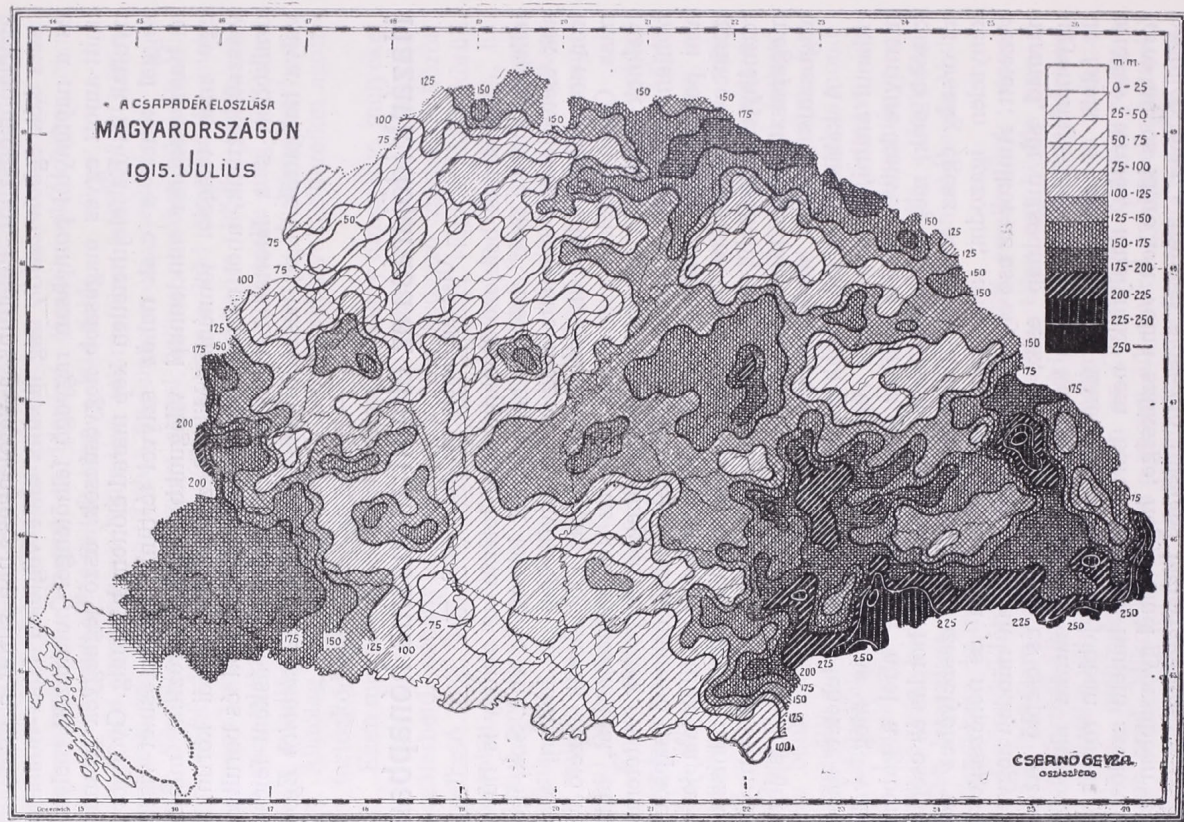
Hazánk időjárása az elmúlt augusztus hónapban.

— Visszapillantás az idei nyárra. —

A nyárnak befejező hónapja még tetézte az amúgy is hűvös jelleget, mely a nyár első két hónapjának jellemzője volt. Sok, igen sok életérdekünk sinylette meg ezt a hűvösséget oly időben, amikor normális értelemben aszáló forróság az időjárásnak vezető vonása. Olyan érdekek szenvedték meg az idő mostohaságát, amelyeknek értékeit a háborús viszonyok meghatványozták. A tetemes hóhiánnyal karöltve járt a normálison felüli túlságosan bő csapadék, ami persze még fokozta a bajt. Közgazdasági életünk alapja és gerince a mindenkori termés, már pedig tudjuk már a miniszteri terményjelentésekből, hogy életünknek éppen ezt az alapját mennyire megapasztotta az idei nyárnak mostoha időjárása, amiből sajnos, augusztus hava is bőséggel vette ki részét.

A kalászos termést csak az ország déli tájain lehetett háborítlanul aratni, ahol a június végi július eleji időjárás még valamennyire kedvezett. De már azokon a vidékeken, ahol a gabona később ér, még az aratás sem ment rendben. A hordás és cséplés az ország egész területén tisztára az időjárás szeszélyéhez volt kénytelen igazodni, ami kiapadhatatlan zavarra és nehézségekre vezetett. Amikor az eső oly gyakori, hogy átlagban minden negyed-harmad, sőt másodnap esik, akkor a behordó és cséplő gazdák ugyanannyiszor veszteglésre kényszeríttetnek. A munka akadozik, de folyik a drága bér és főként napról-napra jobban romlik az értékes termés, amelynek nem borús és esős, hanem szellős és forró napos időre lett volna szüksége, hogy minél gyorsabban szabaduljon meg a romlást elősegítő túlságos víztartalomtól.

De még az ősszel érő kapásoknak s a gyümölcsnek sem vált javára az idei nyári idő, amiről sok ember maliciával kérdi, hogy hát nyár is volt az idén? A gumós növényeknek persze jót tesz a nyári eső, de mértékkel és főképpen nem nélkülözhetnek bizonyos

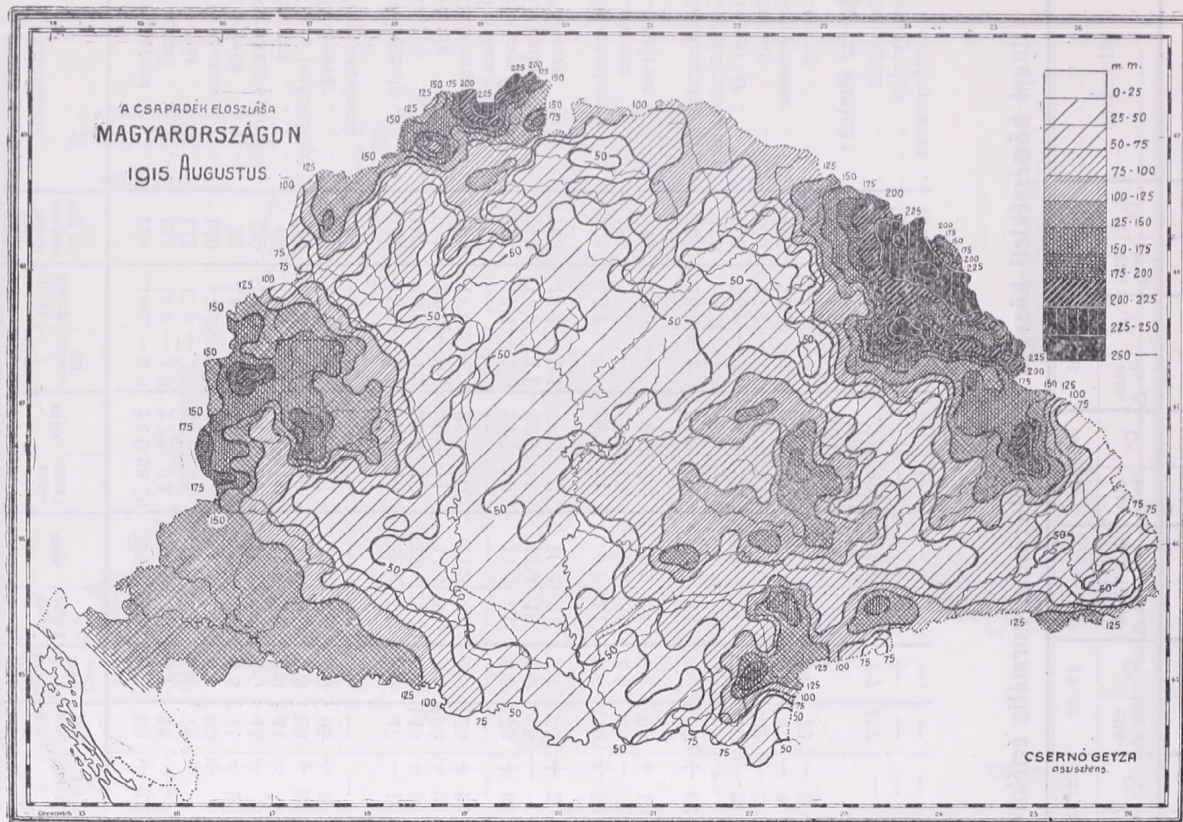


1915. év, augusztus hónap.

Állomások	Tengerszint feletti magasság m.	Hőmérséklet C°						Felhőzet	Csapadék		
		havi közép	eltérés a norm-tól	max.	hánydikán ?	min.	hánydikán ?	havi közép (0-10 fokozat)	havi összeg milliméter	eltérés a norm-tól	napok száma
Budapest	129	18.2	- 2.3	28.0	28,29	11.0	20.	5.2	58	+ 12	10
Tarcsal	128	18.6	- 1.6	27.2	28.	10.2	31.	4.7	78	-	10
Ungvár	132	17.8	- 1.6	27.5	29.	10.4	31.	4.1	75	+ 7	12
Debreczen	130	17.6	- 2.5	26.4	28.	10.1	21.	5.1	60	+ 6	12
Turkeve	88	18.4	- 2.6	26.8	29.	10.3	31.	4.3	71	+ 20	11
Kecskemét (Miklóstelep)	130	19.1	-	28.4	29.	11.2	19.	5.5	44	+ 5	6
Szeged	89	18.8	- 2.6	25.6	2,10.	12.0	19.	4.9	44	- 3	9
Csálla (szőlőtelep)	107	18.7	- 2.0	27.5	29.	11.3	21.	5.8	88	+ 51	15
Temesvár	92	18.9	- 2.4	28.9	3.	11.0	22.	5.5	95	+ 37	14
Nagybecskerek	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Németboly	252	18.5	- 1.8	26.2	10.	11.2	31.	4.5	47	- 16	10
Zagreb	163	19.6	- 1.2	28.4	10.	12.8	22,31	5.3	148	+ 64	14
Fiume	5	21.5	- 0.9	29.6	11.	14.4	31.	4.1	169	+ 65	15
Csáktornya	165	18.3	-	28.4	10.	11.3	31.	4.8	125	+ 24	13
Tapolcza	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Héreny	227	17.4	- 1.9	27.7	10.	11.0	31.	6.0	176	+ 82	16
Ógyalla	119	17.9	- 1.9	28.7	2.	11.4	19.	6.0	45	- 1	13
Pozsony	193	17.6	- 2.1	26.9	2.	10.2	31.	5.1	79	+ 20	15
Selmeczbánya	205	15.2	-	23.1	2.	7.9	31.	5.5	116	+ 53	17
Losonc	191	17.6	-	28.2	28.	8.4	31.	5.5	45	- 7	9
Liptóújvár	646	13.8	-	24.6	28.	5.2	31.	5.1	63	+ 13	15
Aknasugatag	495	15.3	- 2.3	24.2	29.	7.2	31.	6.2	137	+ 62	18
Görgényszentimre	428	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolozsvár	363	16.0	- 2.3	24.4	29.	9.2	21.	5.6	46	- 21	12
Botfalú	505	17.1	- 1.0	25.4	29.	9.4	31.	6.8	62	- 20	15
Nagyszében	419	16.7	-	24.2	3,13.	6.8	21.	6.0	37	- 40	9
Lupény	641	14.4	-	24.3	2.	4.0	22.	6.0	72	- 20	17
Magaslati állomások :											
Babiagóra	1616	7.1	-	15.0	29.	0.5	31.	7.7	257	-	15
Bánffytelep	1256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keresztényhavas	1590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	jul. 30—aug. 3.		4—8.		9—13.		14—18.		19—23.		24—28.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Héreny	18.4	-	18.0	-	19.0	-	16.5	-	15.0	-	17.8	-
Budapest	19.4	-	18.6	-	20.4	-	17.3	-	16.5	-	20.5	-
Nagyszében	18.0	-	17.6	-	17.9	-	16.8	-	14.1	-	17.6	-



hőmennyiséget. Az eső csak a szövetüket gyarapítja és tölti meg vízzel, ámde nem a víz kedvéért termeltetnek, hanem más értékes tápanyagokért, amelyeknek a víz csak oldószerük a talajban és továbbító eszközük a szövetekben. Az oldáshoz és a belső tápláló értékhez hő is kell, sőt éppen az uralkodó hőmérséklet szolgáltatja az idevágó vegetatív készséget, amellyel a növényi szervek a természetől elébök szabott szerepet betöltik. Az idei nyár és ennek keretében augusztus hónapja vízből túlsokat, hőből túlkeveset adott, minek nem lehet más eredménye, mint mennyiségi és minőségi értékcsökkenés.

A gumósoknál még sokkal nagyobb mértékben utalta a természet a tengerit, a gyümölcsöt, legfőképpen pedig hazánknak nemcsak florisztikus, hanem gazdasági nevezetességét, a szőlőt is a melegre. Igaz, hogy a szárazanyag gyarapodása — tengerinél a szemképződés, gyümölcsnél, szőlőnél a *hizas* — első sorban a csapadék mennyiségén fordul meg, íz és tartalom azonban inkább a hőmérséklet élettani eredménye.

Csak egyfajta termelvényünk, a széna, sarjú és az egyéb szálas takarmány az, amely nem vallja kárát az éghajlatunk keretében előforduló hőfogyatkozásnak, sőt ellenkezőleg éppen a forróság (kivált, ha eső nem tarkítja a nagy meleg időszakot) a legnagyobb ellensége annak. Azonban még a szálas takarmányfélénknél is áll az, hogy mennyiséget az eső ad, de finomságot, belső értéket az esővel szerencsésen kombinálódó kedvező fokú meleg.

Ha ezek után vonalat húzunk a nyár alá és felállítjuk időjárásának mezőgazdasági mérlegét, akkor igazán csak az a vigasztalásunk marad, hogy rosszabb, sokkal rosszabb is lehetett volna. Amit a kedvező időjárású tavasz oly sokatigézően nyújtott, azt lényegesen megrontotta a nyár. Apasztotta a termés mennyiségét, lejjebb szállította a minőséget, az egész vonalon, majdnem valamennyi mezőgazdasági növényünkön.

A fentiekből már leszűrhetjük, hogy az elmúlt augusztus hónap miként illeszkedik a nyárba. Átlagos hőmérséklete tetemesen a normális alatt áll. Különösen és éppen a mezőgazdaságilag legértékesebb Nagyalföldön ér el magas értékeket a deficit. A Dunántúl mintha kisebb lenne az eltérés.

A hónap legnagyobb felmelegedését mutató számoszlopban még kivételképen sem akadunk valamelyes kánikulára emlékeztető hőfokra. Egyetlen 30, de még 29 fokot sem látunk az egész oszlopban, holott augusztus eleje csak kevéssé késik a nyár normális delelőpontja mögött és jól tudjuk, észleljük, hogy augusztus végén sem ritka a 30 fokot is felülhaladó nappali felmelegedés.

Viszont nagyon szembeszökő az éjjeli lehűlés szélső értékeinek kicsiny volta. A legtöbb helyen elértük vagy megközelítettük, sőt el is hagytuk az utolsó 30–40 évnek abszolút legkisebb augusztusi minimumát, ami legjobb tanubizonyosság arra, hogy gazdasági haszonnövényeinket az idei augusztus folyamán olyan nagyfokú lehűlés érte, amelynek megszokásához tenyésztésük évtizedes

folyamán sem volt alkalmuk. Teljesen ugyanazt kell mondanunk az ideai augusztusi ritka alacsony hőmérsékleti maximumokról is, amelyeknek csekély gyakorisága szintén teljességgel szokatlan ökológiai feltételeket nyújtott a növényeknek. A haviközép is oly alacsony, hogy Budapesten például csak 1880 és 1882-ben volt hasonlóan hűvös augusztusunk. Még a közelmultból emlékezetes 1912. és 1913 évi augusztus sem volt ennyire hűvös.

A csapadékról már tudjuk, hogy a kelleténél jóval bővebb volt, de korántsem mindenütt és nem egyformán, miként a térkép is sejteti. Sőt Erdélyben augusztusban határozott csapadékhiány volt, aligha a mezőgazdák nagy bánatjára. Viszont a gyakoriság mindenütt, még Erdélyben is aggodalmasan nagy, ami legbeszédebb kifejezője a nagymértékű hátráltatásnak, mit a külső gazdasági munkák az időjárástól szenvedtek.

Aligha búcsúztunk nehezen az ideai augusztustól, amelynek időjárása minden irányban legkedvezőtlenebb volt anyagi érdekeinkre nézve az év valamennyi hónapja közül. *Sávoly Ferenc dr.*

IRODALOM.



Magyar Adria Könyvtár címen a *Magyar Adria Egyesület* népszerű füzetes vállalatot indított meg. Célja, hogy a magyar társadalom figyelmét az Adria felé irányítsa, a tengerkutatással megismertesse, a tengeri összeköttetés jelentőségét feltárja és agítálgon az iránt, hogy köztudomásúvá váljék az, miszerint nagy állam csak az lehet, amelynek hatalmának egyik része a tengeren nyugszik.

E cél elérésében, amely a Magyar Birodalom megerősítését vonja maga után, segítségnek nyujtanak az Adria Könyvtár füzetei. Az első sorozat kiváló erők munkája s szép nyomdai kiállítása és olcsósága folytán bizonyonnyal nagyon el fog terjedni. Eddig a következő füzetek jelentek meg:

1—3. *Gonda Béla*: A tengeralattjáró hajók (100 képpel, 136 old.).

4. *Dr. Szabó László*: Magyar Balázs hadjárata Veglia szigetén (47 old.).

5. *Dr. Cholnoky Jenő*: A Földközi tenger és kijárói (8 képpel, 50 old.).

6. *Dr. Márki Sándor*: Magyar uralom az Adrián (47 old.).

A hat-hat füzetből álló sorozat ára 2 K 50 f; egyes füzetek 50 f-ért kaphatók a *Magyar Adria Egyesület*-nél (Budapest, VIII., Múzeum-körút 1.).

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

Csillagászati részében:

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

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

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

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

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

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

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

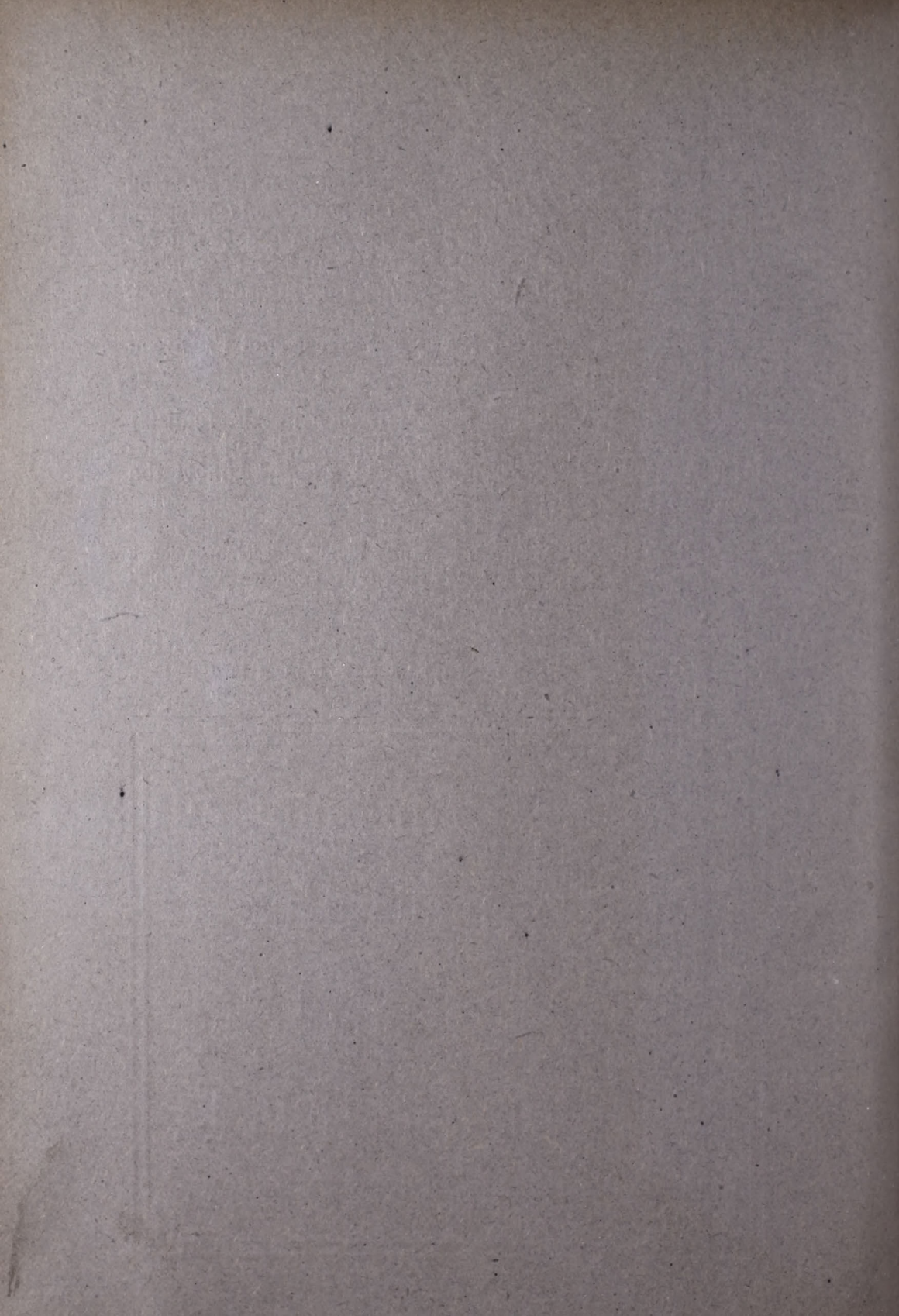


Mindennemű meteorologiai műszer:

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

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

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RESZEBÉN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. NOVEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

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

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

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



AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

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

Az ég fotometriája.*)

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Agrarmeteorológiai intézmények az Észak-Amerikai Egyesült-Államokban.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

széles köreinek, természetesen a megfelelő védekezési módokkal.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Raum Oszkár.

Hazánk időjárása az elmúlt szeptember hónapban.

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

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

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

1915. év, szeptember hónap.

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

Ötnapi hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

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

A CSAPADÉK ELOSZLÁSA
MAGYARORSZÁGON
1915. SEPTEMBER



CSERNŐ GEYZA
összeállás.

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

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

IRODALOM.

Ergebnisse Aerologischer Beobachtungen. 2. 1913. und Er-gänzung 1911—1912. Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch In-stituut. Utrecht, 1914. 1. k. XII+92 old.

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

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

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

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

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

Mindkét esetben alul élénk szél volt, a magasabb régiókban pedig ellanyhult. Az iránynál a 0⁰ Északot, 180⁰ Delet jelent, az óramutató haladásának irányában számolva. A sebességek pedig métermásodpercek. L2 azt jelenti, hogy abban a rétegben a szél balra fordult.

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

Dr. Réhly A.



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

Csillagászati részében:

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

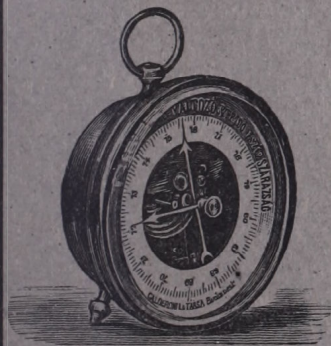
Az Időjárás 1898.—1914. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók „Az Időjárás“ kiadóhivatalában (Budapest, II., Kitaibel Pál-utca 1.). Az 1898., 1899., 1900., 1910. és 1911. évfolyam ára egyenként 8 korona, a többi tizenháromé egyenként 6 korona. — Az első (1897. évi) évfolyam teljesen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

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

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

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

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

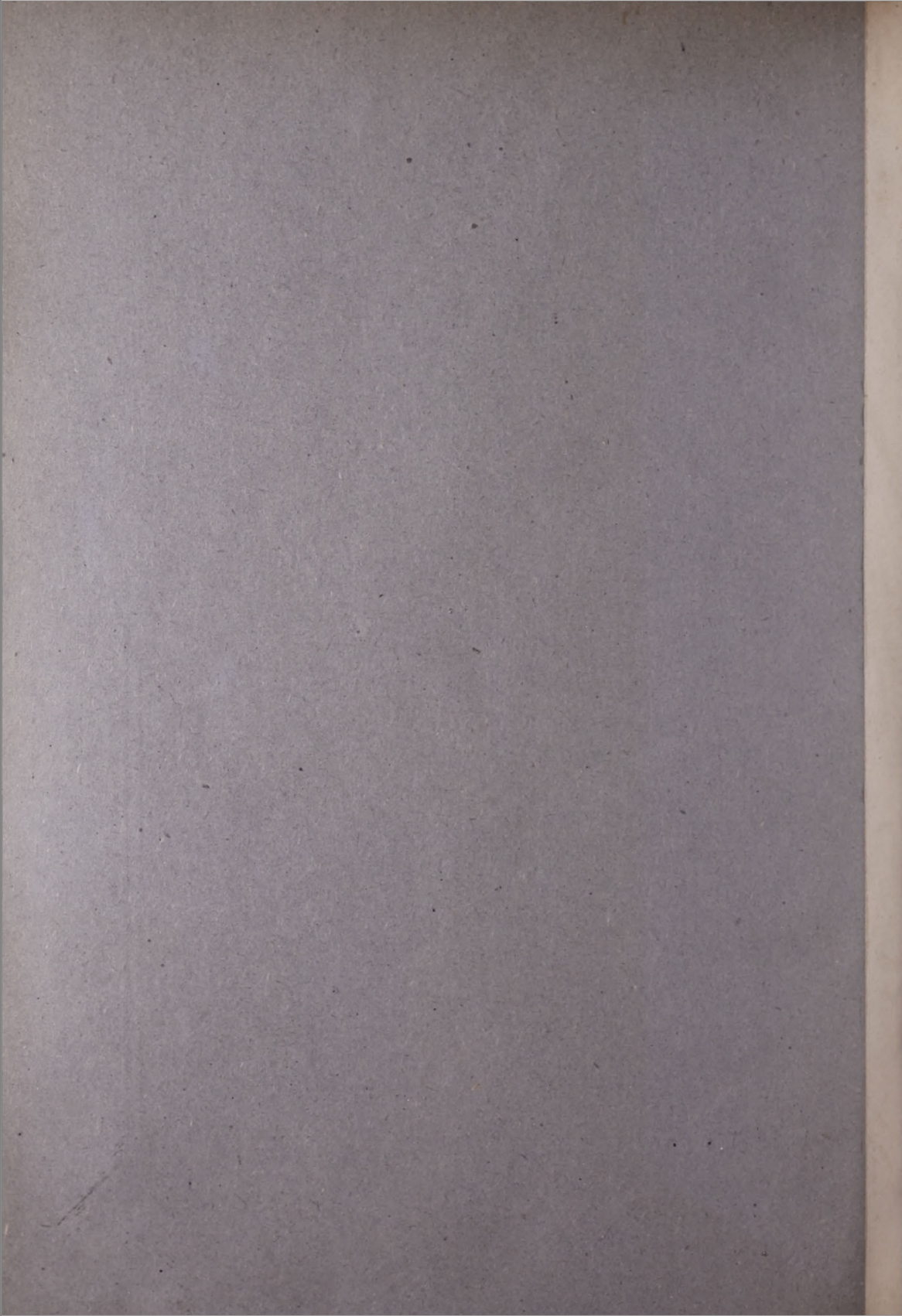


Mindennemű meteorologiai műszer:

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.



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 :

HÉJÁS ENDRE

M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS,

CSILLAGÁSZATI RESZEBEN:

DR. TERKÁN LAJOS

AZ ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTRÓFIZIKAI OBSZERVÁTORIUM OBSZERVÁTORA
KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL

XIX. ÉVFOLYAM. 1915. DECEMBER.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA

TARTALOM:

Újabb kutatások a meteorológia és geofizika terén. (Ford. *H. E.*)

Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban *dr. Sávoly Ferenc*től.

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

Bibliographia és meteorologica. (3. közlemény.)

Apró közlemények. — A hőmérséklet és az ember. — A szőlő művelése
száraz klímában. — Villámcsapás.

Szerkesztői mondanivaló.



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.

Újabb kutatások a meteorológia és geofizika terén.*)

Az utóbbi években a meteorológia és a geofizika terén végzett munka oly terjedelmes s a vizsgálatok tárgya annyira változó, hogy ezeknek teljes képe az itt rendelkezésre álló helyet jelentékenyen meghaladná, különösen mivel a kutatások érthetően nem volnának leírhatók, ha fejlődésük is röviden nem vázolható. Ezért a következőkben az újabb kutatási irányok csupán korlátozott számban kerülnek megbeszélésre s leírásukat annyira terjesztjük ki, hogy lehetőleg kommentár nélkül megérthetők legyenek.

1. Aerológia.

Az 1902. évig azt hitték, hogy a hőmérséklet csökkenésének a magassággal, amelyet már akkor 6—7 kilométerig megállapítottak, felfelé egyre tovább kell folytatódnia. Ugyanis egyre mindig azt tapasztalták, hogy ennek a normális hőmérsékletcsökkenésnek zavarai és megfordulásai, amelyek időnkint hegyvidékeken voltak észlelhetők, a légkör alsóbb rétegeire szorítóknak s másfelől a régibb feltevés, hogy 5000 m. magasságon felül ennek a hőmérsékletcsökkenésnek értéke lassankint kisebb és végre eltűnően csekély lesz, a 90-es évek berlini tudományos légi útjainak szép sorozata folytán tévedésnek bizonyult, amely a régebbi utaknál a hőmérők ki nem elégitő szellőztetése folytán állott elő.

Ezalatt 1902-ben *Assmann* és *Teisserenc de Bort* egyidejűleg azt a felfedezést tették, hogy ez a hőmérsékletcsökkenés, amely az említett utak szerint 5000—8000 m. magasságban 100 méternyi emelkedésre egészen $\frac{3}{4}$ fokig felmegy, körülbelül (Középeurópa fölött) 10.000 m. magasságban meglehetősen hirtelen megszűnik s szabálytalanul változó hőmérsékleti emelkedésnek és (többnyire csak csekély) csökkenésnek ad helyet. Ilyen *inverziók* és *izotermiák*, amelyek az alsóbb rétegekben, miként említettük, csak átmenetileg és csekély vastagságú rétegben lépnek fel, ezekben a nagy magasságokban mindig s felfelé eleddig határtalan kiterjedésben megvannak. A föld felszíne felett egész 30 km. magasságig — ameddig

*) *Alfred Wegener* in Marburg. *Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie*. 1915. IV. füzet.



t. i. ezidőszert csupán műszertvívó ballonoktól hőmérsékleti feljegyzéseket nyertünk — a hőmérsékleteloszlásnak ugyanez a jellege uralkodik. A légkör még magasabb rétegeinek hőmérsékleti viszonyai ezidőszert még mindenestre ismeretlenek; kémiai összetételükről s az azokban lejátszódnó folyamatokról az alábbiakban szó lesz.

Ezt a régiót 10 km. és legalább 30 km. magasság közt ezideig »a felső, meleg réteg« névvel jelölték. A *meleg* azonban csupán relatíve értendő, mert ennek a rétegnek a hőmérséklete Európa fölött rendszerint — 50^0 és — 60^0 C közt van s a trópusokban még alacsonyabb, tehát többnyire mélyebb mint a Szibiriában észlelt legmélyebb hidegfokok. A gyakran használt kifejezés »izoterm régió« is legfeljebb egy egyetlen hely fölötti pillanatnyi állapotra találó, holott abban napról-napra és helyről-helyre erős hőmérsékleti ingadozások lépnek fel, sőt még erősebbek mint a mélyebb rétegekben. A légkörnek erre a két sajátosság főrétegére leginkább elterjedt a *Teisserenc de Bort* javasolta elnevezés, nevezetesen: *sztratoszféra* a felső rétegre a hőmérséklet függélyes csökkenése nélkül és *troposzféra* az alsó rétegre, melyben a hőmérséklet felfelé csökken.

E nagy réteghatár felfedezése óta eltelt 12 évben egyre jobban kitűnt, hogy e felfedezésnek döntő jelentősége van. Nemcsak, hogy a földön mindenütt és minden időkbén — habár változó magasságokban — feltalálható, hanem az általa elválasztott rétegeknek a természete is, mentől jobban megismerjük azokat, egyre ellentétesebbek mutatkozik.

Főtulajdonságaikat egymásnak szembeállítva a következő összeállítás mutatja:

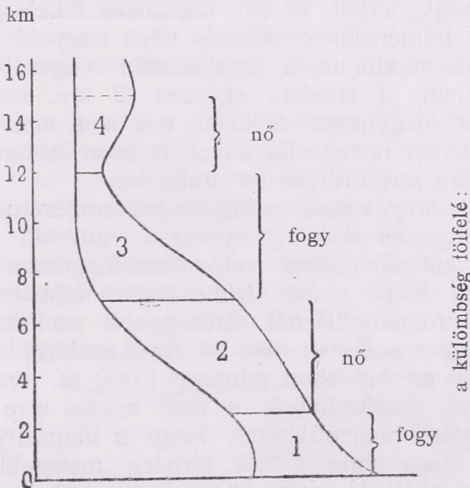
Szám		Troposzféra (0—10 km.)	Sztratoszféra (10— >30 km.)
1	Hőmérsékleti viszonyok.	Csökkenés fölfelé; a potenciális hőmérséklet és az entrópia állandóságára és konvektív egyensúlyra való törekvés.	Nincs változás fölfelé; az aktuális hőmérséklet és az energia állandóságára és sugárzási egyensúlyra való törekvés.
2	Felhőképződés.	A felhők zónája.	Állandó felhőtlenség zónája.
3	A légáramlat neve.	Turbulens mozgás.	Egyenesvonalú mozgás.

Míg így egy nagyvonású, egyszerű törvény találtatott oly helyen, ahol semminőt sem vártunk, azok a kérdések, amelyekre való feleletet első sorban az aerológiai kísérletektől reméltünk, meglepően bonyolódottaknak bizonyultak. Számos, elméletileg látszólag jól megokolt felfogás, amelyekre az aerológiának csupán még a számszerű bizonyítékokat kellett szolgáltatnia, egészen megfordítottnak bizonyult be s több mint egy helyre vagyunk kénytelenek ma kérdőjelet tenni, ahol a sárkány- és ballonmegfigyelések bevezetése előtt szép teóriánk volt.

A főbb tények, melyeket az eddigi megfigyelések megállapítottak, a következők:

Az egyenlítőn a hőmérsékletsökkenés felfelé sokkal magasabbra terjed mint Európában, nevezetesen átlag mintegy 15 km.-nyire 10 km. helyett. Ennek a következménye, hogy annak felső határán éppen az egyenlítő felett észlelhetnek a természetben eddig egyáltalán mért legalacsonyabb hőmérsékletek. A föld felszíne felett 15 km. magasságban a hőmérséklet az egyenlítő felett 17—18^o-al alacsonyabb mint ugyanabban a magasságban Északnémetország felett, holott a hőmérséklet a talaj mentén ott ugyanennyivel magasabb mint itt. A felfelé való legerősebb hőmérsékletsökkenés rétege (eltekintve a talaj felett lévőől) Európában átlag 7—8 km magasságban van, holott az egyenlítő felett 10 km. magasságon felül.

A második fontos ténsorozat a hőmérséklet függőleges irányú eloszlásának az évszakokkal való változására vonatkozik. A troposzféra és sztratoszféra közötti határ nyáron és ősszel magasabban van mint télen és tavasszal (Középeurópában: márciusban 9—10 km., augusztus—október 11—12 km.). A függőleges hőmérsékletsökkenés tehát nyáron magasabbra terjed fel mint télen. Ezzel függ közvetlenül össze, hogy a hőmérséklet évi ingadozása az említett magassági határok közti rétegben alulról fölfelé csökken, amint azt a röviddel ezelőtt *Köppen* tervezte sematikus 1-ső ábra mutatja. (Meteor. Zeitschr. 1914. július):



1. ábra. A függőleges hőmérsékleteloszlás sémája nyáron és télen.

E rajzban az ordináták tengerszintfeletti magasságokat jelentenek km.-ekben, az abszcisszák pedig a felfelé általában csökkenő hőmérsékleteket.

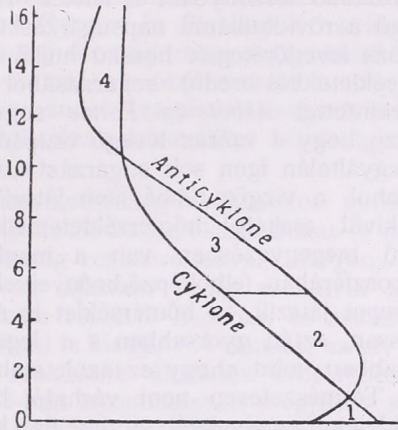
A baloldali görbe a hőmérsékleteloszlást télen, a jobboldali nyáron mutatja, a köztük lévő vízszintes vonalak hossza tehát a két évszak hőmérsékletkülömbőségét. Mivel a legerősebb hőmérsékletcsökkenés rétege is télen alantabb van mint nyáron, az évi ingadozás 3 és mintegy 7 km. magasság közt megfordítva a magassággal növekszik, amint ezt a rajz is szándékosan túlzott módon mutatja.

Az 1902. év előtt csupán az 1. sz. legalsó régiót ismerték felfelé csökkenő évi ingadozással. Hegyvidékeken ugyanis a völgyek klímája excesszívebb (szélsőségesebb), a magaslatoké limitáltabb (korlátozottabb), mivel télen a hideg gyakran a völgyekre szorítkozik, nyáron pedig a völgyek sokkal melegebbek mint a magaslatok. Ezért úgy vélték, hogy egy bizonyos, habár jelentékeny magasságban a légkör hőmérséklete az egész éven át ugyanaz (*Sprung*: Lehrbuch der Meteorologie, 85. old.) s meglepetést keltett, amint *Teisserenc de Bort* számos regisztráló ballonjának feleresztéséből 1904-ben kimutatta, hogy az évi ingadozás 2 vagy 3 kilométeren felül ismét növekszik s a tengerszintű klímájú helyeken 6 km. magasságban még nagyobb mint a föld felszínén (Kontinentális klímában alant természetesen mindig nagyobb).

Tehát, mint az 1. rajz mutatja, négy emeletet különböztethetünk meg, amelyekben a hőmérséklet évi ingadozása felfelé váltakozva csökken és növekszik: A legalsó emeletben (a rajzon 1) az évi ingadozás fölfelé csökken, mivel a hőmérsékletcsökkenés fölfelé télen kisebb mint nyáron. A második emeletben, amely Középeurópa fölött a parton $5\frac{1}{2}$, a szárazföldön $7\frac{1}{2}$ km. magasságig terjed, az évi ingadozás fölfelé ismét növekszik, mivel itt a hőmérsékletcsökkenés télen nagyobb mint nyáron, ahol a cirkulációs maximum a legközelebbi magasabb emeletben van. Az utóbbiban (3. emelet), egészen 12 km. magasságig, az évi ingadozás fölfelé gyorsan csökken, míg a 4. emeletben látszólag ismét valamilyest növekszik, mivel itt télen izotermia-, nyáron pedig hőmérsékleti megfordulás az uralkodó.

A harmadik tárgysorozat a függőleges temperaturaeloszlásnak szélességeink magas és alacsony nyomású vándorló vidékeivel, a ciklonokkal és anticiklonokkal való összefüggésére vonatkozik. Régóta ismeretes, hogy a téli félév alatt a hőmérséklet a talaj mentén magas barometerállásnál alacsonyabb szokott lenni, mint mély állásnál. *Hann* azonban már 24 évvel ezelőtt kimutatta, hogy ezek a viszonyok az Alpokban mintegy 1.000 m. tengerszínfeletti magasságon felül megfordulnak s nem sokkal erre műszertvivő ballonok feleresztése bebizonyította, hogy a magasnyomású vidékek 8–10 km. magasságig felfelé tényleg melegebbek, mint az alacsonynyomású vidékek ugyanabban az évszakban. Ekkor azonban *Teisserenc de Bort* 1902-ben ismét kimutatta, hogy még nagyobb magasságokban ez a viszony ismét megfordul, mivel ugyanis magasnyomású vidékekben a hőmérsékletcsökkenés magasabbra terjed fel s így alacsonyabb hőmérsékletre vezet mint az alacsonynyomású vidékekben. Az utóbbiakban a sztratoszféra már

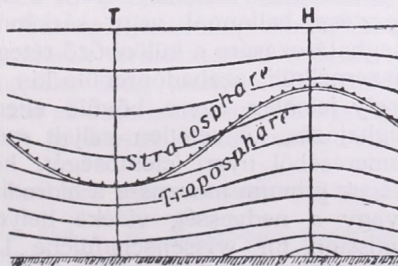
8–10 km., az előbbieken pedig csak 11–13 km. magasságban éretik el. Ezeket a viszonyokat, ismét szándékosan túlozva, a 2. sz. sematikus *rajz* tünteti fel. Itt is négy emelet, de más magassági fekvésben különböztethető meg: mintegy 1.000 m. magasságig a ciklon melegebb; innen, a 2. és 3. rétegben, mintegy 10 km. magasságig az anticiklon (a legnagyobb különbség mintegy 5 km.-nél van) s e magasságon felül ismét a ciklon (melegebb). Mivel itt középértékekről van szó, az átmenet a troposzférától a sztratoszférához annak változó magassága miatt lassankint történik, jóllehet az egyes esetekben rendszerint meglehetősen élesen jelentkeznek.



2. ábra.

A függőleges hőmérsékleteloszlás sémája a magas- és alacsonynyomású vidékekben.

Ezek a váratlanul komplikált hőmérsékleti viszonyok okozzák, hogy a nyomáskülönbség is magas- és alacsonynyomású vidék közt a különböző magasságokban egyáltalán nem oly egyszerű, amint azt annakelőtte feltételezték s amint azt még ma is némely ábrázolásban feltüntetve találjuk. A tényleges viszonyokat — a világosság miatt ismét túlhaltott, sematikus módon — a 3. ábra mutatja. A nyomási felületek legerősebb hajlása a troposzféra felső



3. ábra. A nyomásváltozás sémája magas- és alacsonynyomású vidék között.

részében, a *szubsztratoszférában* lép föl, ami arra látszik utalni, hogy ezekben a rétegekben s nem, mint ahogy korábban feltételezték, a földhöz közeli rétegekben van a légköri folyamatok fő székhelye. A sztratoszféra ebben a képfen is passzív karaktert mutat.

Miután *Gold* és *Humphreys* már korábban megkísérelték, hogy a sugárzási törvényeket a légkörre alkalmazzák és különösen a sztratoszféra hőmérsékletét a sugárzási egyensúlynak megfelelően magyarázzák: *Emden* felállította a sugárzási egyensúlynak a matematikai részben *Schwarzschildtől* tovább kiépített elméletét, amely a troposzférában uralkodó viszonyokat is felöleli. Ebben tekintetbe veszi, hogy a levegő a rövidhullámú napsugárzásból csupán keveset, a Föld vagy más levegőrétegek hosszú hullámú (mert sokkal alacsonyabb hőmérsékletekből eredő) sugárzásából azonban sokat nyel el. Másfelől, tekintettel *Abbot* és *Fowle* sugárzásméréseinek eredményére, felteszi, hogy a száraz levegő csupán nagyon kevés, a vízgőz ellenben egyáltalán igen sok sugárzást abszorbeál. Ebből a sztratoszférára, ahol a vízgőz többé nem játszik szerepet, (bár mindenesetre rendkívül csekély) hőmérsékletemelkedés származik felfelé, ami kielégítő megegyezésben van a megfigyelésekkel. A 11 km. vastag troposzférában, felhőképződésményeivel, ahol a vízgőz lefelé növekvő szerepet játszik, a hőmérséklet is növekszik lefelé, és pedig eleinte lassan, aztán gyorsabban s a legalsó rétegekben végre sokkal gyorsabban, mint ahogy ez azok stabilitásával összeegyeztethető volna. Természetesen nem várható, hogy az így kiszámított hőmérsékletek, amelyeknél a be- és kisugárzás közt egyensúly uralkodnék, a valóságban is megvannak a troposzférában; az aerológia ugyanis már régen kimutatta, hogy ennek állapota lényegesen a folytonos függélyes átkeverődéstől függ, amely mint végállapot a konvektív egyensúlyra törekszik; itt azonban új szempontok merülnek fel azt a kérdést illetőleg, mi okozza ezt a vertikális átkeveredést. Ez az *Emden*-féle elmélet, jelentőségének megfelelően, a szakkörökben élénk visszhangot keltett és kiterjedt s ma még le nem zárt megbeszélésre adott alkalmat.

Végre még néhány másnemű előhaladást említünk fel, amelyekre az aerológia a legutóbbi időkben szert tett.

Míg a hőmérsékleteloszlás megállapítására a légkörben regisztráló műszer feleresztése ballonnal vagy sárkánnyal szükséges, pusztán a mozgás meghatározására a különböző rétegekben elegendő a pilotballonok (műszernélküli, szabadonrepülő kis gummiballonok) olcsó módszere, amely jelenleg egyre bővülő elterjedést és jövőt nyer. Részben a léghajózás közvetlen céljait szolgálja, részben annak növekvő felismeréséből nyeri jelentőségét, hogy a legfontosabb időjárási jelenségek primum movens-e a hidrodinamiká vidékén keresendő a hó, avagy a nedvesség vidéke helyett. Az »Internationale Polarkommission für wissenschaftliche Luftfahrt« 1914 febr. 28—márc. 1.-én Kopenhágában tartott ülésén pilotballon-állomások északsarki hálózatát illetőleg nagyszabású programot

dolgozott ki, amelyeknek Amundsen tervbe vett triftexpedíciója alatt kellett volna dolgozniuk. Újsághírek szerint, úgy látszik, hogy ezt az utazást a jelenlegi háborús bonyodalmak következtében végleg feladták.

Az utolsó év az aerológiának több jelentékeny kiadványt is hozott. A lindenbergi kir. aeronautikus obszervatórium munkálatainak legutóbb megjelent 1913. évi évfolyama, amely terjedelmre a korábbiakat háromszorosan felülmúlja, (egyelőre) monumentális befejezése ennek az egészen sajátos megfigyelési sorozatnak. A számos értekezés közül, amelyek részint az obszervatórium tisztviselőitől, részben csak annak támogatásával készítve mellékeltek a műhöz, itt csupán *Albert Pepler* és *Stuchley* értekezését említjük, amely egy sereg magas légi úton nyert napsugárzásmérésekkel foglalkozik. Ezzel az évfolyammal az obszervatórium nagyérdemű alapítója, *Richard Assmann*, annak vezetésétől megvált s azt *Hugo Hergesell*, a tudományos léghajózás nemzetközi bizottságának évek során át volt elnöke vette át.

A havonta nemzetközileg megállapított terminusokban Európában megejtett regisztráló ballonfelszállásokat (a magasság, a hőmérséklet és a nedvesség regisztrálásával) *Hergesell* már régóta rendszeresen közzéteszi, újabban pedig ezenkívül a leipzigiegyetem új geofizikai intézete részéről *Bjerknes* és asszisztensei áttekinthető, térképes előállításban is kiadják. A munka, amely itt készül, egészen sajátos és a szakkörök általános érdeklődését magára vonja. *Bjerknesnek* 1913-ban nyomtatásban megjelent székfoglalója: »Die Meteorologie als exakte Wissenschaft« a várható időjárás állapotok exakt előrekszámítását (prognózisát) tűzi ki célul.*) Ehhez első sorban a *diagnózist* kell felállítani, azaz az Európa fölött függőleges irányban uralkodó állapotot egy bizonyos időpontban pontosan megállapítani; erre a célra valók az említett térképes ábrázolások. Ha így egy bizonyos időpontban az összes változók értéke ismeretes, az arra következő állapot matematikailag meghatározott. A változók nagy száma miatt a tisztán matematikai tárgyalás mindenesetre reménytelen; szándékuk azonban, hogy grafikus módszereket fejlesszenek ki, amelyek megengednék, hogy egyik térkép a másikból direkt levezetessék. A kezdet ehhez már meg van alkotva. Két kötet, a sztatika és kinematika, megjelent német fordításban is, a Carnegie-Institution támogatásával kiadott angol eredetiből.***) Tartalmuk természetesen csupán előkészület a dinamika és termodinamika még hiányzó főrészeihez, melyek szerencsés megoldása adná az eszközöket az előrekszámítások végrehajtásához. Az utóbbiak gyakorlati célokra való kialakulására még most

) A meteorológia mint exakt tudomány. L. *Az Időjárás* 1913. májusi füzetét.

**) *V. Bjerknes* und *I. W. Sandström*: Statik der Atmosphäre. Németül *Kirchmertől*, Braunschweig, 1912.

V. Bjerknes, *Th. Hesselberg* und *O. Devik*: Kinematik der Atmosphäre. Németül *Kirchmertől*. Braunschweig, 1913.

nem gondolnak, mivel *Bjerknes* megvallja, alig van reménye, hogy annyira is jusson, hogy »három hónap alatt ki tudja számítani, amit az időjárás három óra alatt művel«. Azonban: »évekig tart hat, míg egy alagút valamely hegyen át elkészül. Némely munkás az áttörés napját nem éri meg. De ez nem akadály a munkának, hogy később mások az alagúton gyorsvonatsebességgel száguldhassanak át.« Szakkörökben feszült várakozással néznek a lassan készülő mű elé.

2. A légkör legfelső rétegei.

A légkörnek az aerológia segédeszközeivel többé el nem érhető legfelső rétegeinek természete a legújabb időkben fokozott érdeklődés tárgya. A folyamatok, amelyek ezekben a magasságokban lejátszódnak, indirekt s ezért sajnos gyakran bizonytalan úton ezeknek a rétegeknek természetére oly sok következtetést engednek meg, hogy ezáltal a földlégkörnek az aerológia útján nyert képét nagy vonásokban kiegészíthetjük.

Hann, a híres bécsi klimatológus már csaknem 40 évvel ezelőtt jutott arra a paradox következtetésre, hogy a földi légkörnek nagy magasságokban éghető gázból, hidrogénből kell állania; akkor mutatták ki ugyanis először ennek a gáznak a nyomait a közönséges levegőben — természetesen mint csupán elenyésző törtörészet a főrészeiben nitrogénből és oxigénből álló gázkeveréknek. Az elmélet azt tanítja azonban, hogy ennek a viszonyoknak a magassággal meg kell változnia.

A levegő különböző gázainak a föld felületén bizonyos részleges nyomásai vannak, amelyek összege adja a mérhető légnyomást és ennek a részleges nyomásnak a gáztörvények szerint minden gázra nézve, a gáz fajsúlya által meghatározott saját tempóban kell a magassággal csökkennie, nevezetesen súlyos gázoknál gyorsan s a könnyűeknél lassan. Ha tehát elegendő nagy magasságokba megyünk, végre oly pontra kell jutnunk, ahol a súlyos nitrogén vagy oxigén részleges nyomása a hidrogénnek bár kezdetől fogva kicsiny, de csak nagyon lassan csökkenő részleges nyomásával szemben hátramarad s ettől a magasságtól kezdve az összetételben a hidrogénnek kell a főalkotórészt kitennie.

Ez sokáig így maradt, senki sem vette fel a fonalat, amelynek kezdetét itt megtalálták. Csupán a legutóbbi időben tették a felfedezést, hogy ez a probléma más jelenségek egész sorozatával van a legszorosabb összefüggésben s ezzel egy csapásra aktuális lett; új kutatási ág keletkezett: a légkör legfelsőbb rétegeinek a kikutatása.

Sajnos ezeknek az elméleti eredményeknek a vizsgálatánál indirekt megfigyelésekre vagyunk utalva, mert még a szabadon repülő gummiballonok is csak 30 km-ig menő magasságokat érnek el, amelyek a szóbanforgó kérdésben még mitsem mondanak. Ezekben a magasságokban a maguktól fellépő jelenségek, így a hullócsillagok, északi fény, szürkületi ívek, a világitó éjjeli felhők stb.

azok, amelyek megfigyelése által legalább támasztó pontokat nyerünk az elméleti eredmény realitására nézve. S ezek a jelenségek valamennyien megerősítik annak realitását.

Az elmélet szerint az összetétel megváltozásának mintegy 60—80 km. magasságban kell bekövetkeznie, úgy hogy ott bizonyos, ha nem is éles réteghatárnak kellene lennie. A világító éjjeli felhők, amelyek a Krakatoa vulkán kitörésének alkalmával messze túl a többi felhők határain földobattak, *Jesse* mérései szerint mintegy 80 km. magasságban voltak, így tehát ebben a magasságban való kiterjeszkedésük által tényleg ilyen réteghatárra mutatnak.

A fő szűrületi öv, amely csak akkor tűnik el a horizonon, amikor a Nap 17° -al a horizon alá süllyedt — amint ebből a számból levezethető — mintegy 70 km.-ig menő levegőrészekben keletkezik, amelyeket ott fent a rég lement Nap sugarai még átvilágítanak. A légkörnek tehát ezen a magasságon felül jelentékenyen kevesebb fényt kell visszavernie, tehát más anyagból kell állania.

A nagy robbanási dörejeknél, melyek hallhatóságát a legutóbbi időben többször gondosan megvizsgálták — a legutóbbi évből is van ismét egy ilyen vizsgálat *Dörr*-től a Wiener-Neustadt melletti Steinfeldben bekövetkezett explózióról 1912 június 7.-éről s egy másik *van Everdingen*-től az antwerpeni ágyúdörejre vonatkozólag 1914 október 7—9.-éről — a hangforrástól mintegy 100 km. távolságban van egy második, abnormis hallhatósági zóna, amelyet a belsőtől, a normálistól, egy hallgatag zóna választ el. *V. dem Borne* magyarázta először a külső zónát úgy, mint amely a felső hidrogénövről visszavert hang folyamánya, amelynek a hang terjedési sebességének a levegőben és a hidrogénben való nagy különbözősége miatt különösen erősnek kell lennie. Más kutatók ennek természetesen ellene mondtak s a külső hallási zónát abnormális szélviszonyokra vezették vissza; a nézetkülönbség még nem nyert kiengyelítést, de valószínűnek tartom, hogy a győzelmet a *V. dem Borne* nézete fogja aratni.

Kritériumot szolgáltatnak a hullócsillagok és a meteoritok is. A fényjelenség ugyanis ezeknél lényegesen a légköri gázoktól ered, amelyek a *kozmoszus* sebességgel bezúduló meteoritek előoldalán intenzív izzásig összenyomatnak. Már most a hullócsillagok, amelyek számos magasságmérés szerint mintegy 150 km.-nél gyúlnak fel és 80 km. magasságban alusznak ki, aránylag gyenge fényt adnak, holott a sokkal mélyebbre lehatoló tűzgolyók (a mért explóziós-magasságok itt a föld felett 70 és 4 km. között vannak) pályájuk egy bizonyos helyétől lefelé erős fénygyarapodást mutatnak. Ebből az következtethető, hogy mintegy 70 km. magasságban lomhább gázba lépnek be, amely azok előtt erősebben komprimálódik és élénkebben felhevül. A fénynövekedéssel színváltozás is megy végbe a zöldes, vagy kékesfehértől a vörös felé, ami szintén bizonyíték a gázok különböző természetére a szóbanforgó magasságon felül és alul. A szín neme is egyezik, mivel a hidrogén spektrumában a szemre nézve a zöld vonalak, a nitrogén spektru-

mában pedig a vörösek az uralkodók. Két ízben véletlenül sikerült a hullócsillagok spektrumának fotografálása is; az egyébként nem egészen könnyen magyarázható spektrogrammok egyszer lát-szólag a hidrogén, másszor a nitrogénvonalakat mutatják.

További bizonyítékokat szolgáltatnak a sarkifény igen nagy magasságai, amelyekről alább még bőven lesz szó. *Lenard* ugyanis kimutatta, hogy a világító jelenség létrejövetelére a sarkifénynél valami igen csekély légnyomásra van szükség, amelynek nagyságát laboratóriumi kísérlettel állapította meg. Ha már most a levegő összetételénél a hidrogént figyelmen kívül hagyjuk, akkor a mért sarkifénymagasságokra nagyonis kis nyomások adódnak, holott ezek elég nagyok, ha a hidrogén a fentjelzett értelemben tekintetbe vétetik.

A sarkifény spektrumában is, amely egyébként még némileg talányszerű, mutatkoznak a nitrogénvonalak mellett hidrogénvonalak és pedig, amint *Carlheim*—Gyllenskjöld megállapította, inkább a majdnem vertikális sugaraknak felső mint alsó részeiben, holott a nitrogénvonalaknál az eloszlás megfordított.

Nem tagadható, hogy mindezek a jelek a felső hidrogénzóna realitására, egyenkint véve, bizonytalanok. Összeségükben azonban, oly sok független kritérium egybevágása folytán, erős bizonyítékokat szolgáltatnak.

A bizonytalanságnak jelentékenyen nagyobb foka tapad az általam felállított további hipotézishez, hogy e fölött a hidrogénzóna fölött egy ismeretlen, még könnyebb gáz, a geokoronium zónája van. Itt még csak gyenge ujjmutatások méltatásáról van szó; mindenekelőtt a sarkifény talányszerű zöld spektrálvonal, amely egy ismert elemre sem akar illeni (a súlyos kriptongáz kivételével, amely azonban súlya miatt ezekben a magasságokban nem fordulhat elő), késztet rá, hogy egy ily új gázt feltételezzünk. Az elemek úgynevezett periódusos rendszerében már *Mendelejff*-től kimutatott hézag mutatkozik, amelyet a geokoronium kitöltene. Végre a földlégkör ezáltal oly felépítést nyerne, amely a naplégköréhez (hidrogén) és koronájához (koronium, szintén ismeretlen és a hidrogénnél könnyebb) egészen analog volna. Számszerű egybehasonlító számítás által, azzal a feltevéssel, hogy a geokoronium 200 km.-től fölfelé az összetételben túlnyomó, kimutatható, hogy a levegőnek a talaj fölött e gáznak még mintegy hat tizezredrész térfogatszázalékát kellene tartalmaznia. Ily kicsiny érték kimutatása a mai technikai eszközökkel, sajnos, mindenesetre rendkívül nehéz.

3. Sarkifény.

A legutóbbi időben főleg skandináv kutatók munkálatai folytán ritkult a homály, amely eddig a sarkifény természetét fődte s ezzel a természet évezredes régi talányáról hullott le a lepel. Már *Angström* és *Paulsen* gyanították, hogy a sarkifény katód-sugarakra vezetendő vissza, amelyek a levegőben elnyeletnek s

azt ezzel világításra készítetik. *Birkeland* mondta ki először, hogy e sugarak a Napból jönnek s azt fényes kísérletek egész sorozatával tette valószínűvé, amely alkalommal egy óriási légüres csőben egy kis gömbalakú mágnes szerepelt miniatűr föld gyanánt. A majdnem fénysebességgel rohanó elektronokat, amelyekből ezek a katódsugarak állanak, a földmágnesség erőtere egyenesvonalú pályájukból kitéríti s a legváltozatosabb alakú szalagokká és spirálisokká kényszeríti. Emellett részben a földgolyó beárnyékolta hátsó oldalára kerülnek s ott a mágneses polustól bizonyos távolságban, a sarkifény legnagyobb gyakorisága zónájának megfelelően, a légkörbe lépnek, amely e bombázás hatása alatt felvillog, emellett azonban a lövedékek erejét megsemmisíti, azaz a katódsugarakat elnyeli.

E gondolat meggyőző kvantitatív keresztülvitelét publikációk hosszú sorozatában *Störmer* adta. Ami eddig hipotézis volt, általa ismeretté érett. Ő számította ki az esetek nagy számára fáradságosan a pályát, amelyet ezek az elektronok a földmágneses mezőben követnek és tette azt drótmodelekkel szemléltetővé.

A számításokat követni itt lehetetlen. Csupán megemlítjük, hogy az elektronok mozgásának differenciálegyenletei szigorúan nem integrálhatók s így pályagörbéjük egyenletét nem tudjuk előírni. Itt is azonban, mint számos más esetben, gyakorlatilag mégis célhoz jutunk u. n. numerosos integrációval, amely ugyan csak közelítést enged meg, de oly közelítést, amelynek pontossága tetszés szerint fokozható. Ebből az elméletből a sarkifény összes ismert tulajdonságai levezethetők: a legnagyobb gyakoriság zónája, a függönyhöz hasonló alak, a fénydrapéria mozgásai, kísérői a mágneses viharok oly időkből, amikor szokatlanul alacsony szélességek alatt lépnek fel, magasságuk a föld felett stb. Az érdek, amely a sarkifény magasságméréséhez spektroszkopikus mérésekkel összefüggésben kapcsolódik, már a megelőző fejezetben kiemeltetett. Ez a magasságmérés örvendetes fejlődésben van, amióta ezeknek a fényben szegény képződményeknek már *Baschin* és *Brendel* megkísérelte fotografálását *Störmer* tökéletesítette s a fotogrammetrikus magasságmeghatározásra kihasználta. *Störmer* mérései 1910-ből Bossekop-ban (összesen 44 kettős felvétel) 37–370 km. magasságokat adtak. Egy, Krisztiániában 1911. áprilisában nyert valamivel kisebb mérési sorozat (15 mérés) a drapériák éles alsó szélére 60–150 km. közti magasságokat ad, míg az egyes sugarak átlag mintegy 250, szórványosan pedig 390, sőt 460 km. magasságig is felnyultak.

Störmer ezenkívül megkísérelte, hogy az északifénysugarak hosszából az illető levegőrétegek hőmérsékletét kiszámítsa. Ha ugyanis azt az egyszerűsítő feltevést tesszük, hogy ezek a rétegek tiszta hidrogénből állnak, akkor a világító jelenség kezdete és vége két határozott nyomásértéknek felel meg, amelyek annál nagyobb magasságkülönbséggel választatnak el, mentől magasabb a hőmérséklet. E feltevés mellett ahhoz az egyszerű összefüggéshez jutunk, hogy a légrétegek abszolút hőmérséklete a kilométerekben

kifejezett sugárhosszúságnak 4 usque 8 tizedével egyenlő, ami *Störmer* mérései szerint mintegy — 150—200 C⁰-nak felelne meg. Természetesen — eltekintve a légkör változó összetételének elhanyagolásától — az a feltevés sem engedhető meg, hogy ezekben az óriási rétegekben a hőmérsékletnek mindenütt ugyanaz az értéke van, úgy hogy ennek a számítási eredménynek biztosságát túlbecsülni nem szabad. Mint első tájékoztató kísérlet azonban értékes.

Eközben *Störmer* 1913 tavaszán új expedíciót vezetett Bossekopba, amely 447 kettős felvétel kihasználását eredményezte. Erről ezideig csak előzetes jelentések jelentek meg, míg a magasságszámítás még hiányzik. Érdekes, hogy ezúttal kinematográfós felvételek is sikerültek, melyek az északifény gyors változásait mutatják s hogy első alkalommal történtek kísérletek arra nézve, hogy az északifény spektrumát az objektívprizmával lefotografálják.

Örvendetes, hogy 1912/13 telén a német Spitzberga-obszervatórium is résztvett fotogrammetrikus magasságmérésekkel az északifény-kutatásban; *Kurt Wegener*, az obszervatórium akkori vezetője, tette közzé ezeket a megfigyeléseket; 69 kettős felvételből itt 70—200 km. közti magasságok adódtak. A sarkifénynek két spektrogramját is nyerték, amelyek a zöld fővonalon kívül még hidrogénvonalakat mutattak.

4. A kontinensek eltolódása.

Az *Alfred Wegener*-tól 1912-ben felállított elmélet a kontinensek eltolódásáról növekvő érdeklődést keltett, jöllehet a szakemberek többsége még ma is kedvezőtlenül vagy legalább tartózkodva viselkedik azzal szemben.

Az elsülyedt szárazföldi átjárók helyébe, amellyel eddig a mai elvált földrészek fosszilis flerája és faunája rokonságát magyarázták, itt mindenütt a kontinentális rögök lehasadása és eltávolodása lép. Ily módon megszűnik a víta az elsülyedt kontinensek tana s másfelől az oceanmedencék és a kontinentális rögök megmaradásának ellentana között, mely utóbbi tulajdonképeni mélytengeri üledékeknek a mai kontinenseken való hiányából vezetett le. Az új elmélet tulajdonképeni kiindulási pontját a nehézségmérések alkotják, amelyek azt mutatják, hogy a kőzetanyag az óceánok alatt súlyosabb, mint a kontinentális rögöké. A nehézséget, amelyet a kontinentális rögöknek ebben az óceáni kőzetmasszában — rendes nézet szerint szilárd anyagban — való zajlásáról alkotott felfogás az első pillantásra okoz, eloszlatják a nehezen folyó testek paradox sajátosságai, aminők a fekete szurok kicsinyben vagy a glecserjég valamivel nagyobb méretekben. Ezeknél nagyon csekély erők is, ha soká tartanak, nagy alakváltozásokra vezetnek.

Abból a kísérletből, hogy a földreliefnek a geológiai időkben végbement főváltozásait az említett szempont szerint rekonstruáljuk, itt csak azt a feltevést említjük fel, hogy Amerika Európa—Afrikától elvált, és pedig Délamerika a terciarkorszak kezdetén,

Északamerika pedig annak végén és hogy Grönland Európától egyrészt és Északamerikától másrészt csak a jégkorszakban távolodott el. Az Atlanti óceán eszerint mint rendkívül kiszélesedett hasadék volna felfogandó, melynek megnyílása alkalmával tolódtak volna fel az Andok hatalmas láncai az amerikai nyugoti partszegély összetolódása által.

Amiről itt külön meg kell emlékeznünk, az a körülmény, hogy eszerint az elmélet szerint Európa és Északamerika között a távolságnak még ma is mérhető módon nagyobbodnia kell, ha — amint fel kell tennünk — a mozgás még változatlanul tart. Az eddig meglévő három transzatlanti hosszmeghatározás áttekintésénél a Cambridge—Greenwich közti hosszkülönbtség tényleg a következőképp adódik:

1866	4 ^h 44 ^m 30.89 ^s ,
1870	4 ^h 44 ^m 31,065 ^s ,
1892	4 ^h 44 ^m 31.12 ^s ,
<hr/>	
A változás 26 évre	0.23 ^s .

Ezek a megfigyelések tehát, úgy látszik, a távolságnak évenként mintegy $\frac{1}{100}$ időmásodperccel avagy 4 méterrel való növekedését adják; mivel a mai távolság mintegy 3.500 km.-t tesz, egyenletes mozgás esetén az elválás óta oly időköznek kellett volna eltelnie, melynek nagyságrendje mintegy 1 millió év, ami tényleg megegyezik a terciárvég manapság elfogadott korával.

Mivel azonban az eddig észlelt 0.23 másodpercnyi eltérés még oly kicsiny, hogy az szüségből a régebbi megfigyelések kevésbé pontos voltával magyarázható, a Nemzetközi Földmérő bizottság 1912. szeptemberében tartott ülésén Európa és Északamerika között új hosszmeghatározásban állapodott meg. Mivel az utolsó ilyenmű meghatározás már 22 éves s a módszerek időközben megbízhatóbbak lettek, az új meghatározástól a kérdés végleges eldöntése várható. A Geodätikai intézet Potsdamban s a »Coast and Geodetic Survey« Washingtonban osztozkodnak a munkában. Porosz részről az erre szükséges 10.000 márkányi összeg csak 1914-ben engedélyeztetett — Amerikában az engedélyezés kevesebb nehézséget okozott — s a munkálatok 1914. július közepén kezdetüket vették. Sajnos, befejeztét az európai háború kitérése megakadályozta. A kábelt elvágták s a munkálatokat abba kellett hagyni.

Megjegyzendő még, hogy az elmélet szerint a távolságváltozásnak Grönland és Európa között még jelentékenyen nagyobbnak kell lennie mint az utóbbi és Északamerika között. Ha ugyanis a szakadás Skandinávia és Grönland közt 50.000 usque 100.000 évvel ezelőtt történt — ami mai feltevéseink szerint a nagy- s másfelől az utolsó jégkorszak közti időnek felel meg — s a mozgás még ma is egyenletesen tart, úgy, mivel a mai távolság mintegy 1.400 km., az elméletből évi 14—28 méternyi sebesség következne. Már most a Sabine-szigeten (Északkeletgrönland) az

1823., 1869/70. és 1906/08. években három hosszúságmeghatározást végeztek s itt tényleg mutatkozik ily megnagyobbodás az első időközre 2.1^s , a másodikra 5.6^s , összesen 7.7^s avagy 950 méter, azaz évente 11 méter. Sajnos, a meghatározások itt mind Holdmegfigyelésekkel nyertek, amelyek sokkal kevésbé pontosak, mint az Európa és Északamerika közt elektromos kábellel nyertek; miértis nagyobb számértékeik dacára még mindig nem tekinthetők szigorú bizonyítéknak. Annál nagyobb érdeklődéssel tekinthetünk az amerikai hosszúságmeghatározás befejezése elé, amelyet a háború elmúltja után remélhetőleg ismét folytatni fognak. (Ford. H. E.)

Hazánk időjárása az elmúlt október hónapban.

Az idei *hűvös-nedves* nyárnak és őszenek méltó folytatása az elmúlt október havi időjárás. Táblázatunk tanúsága szerint ez a kettős jelleg egész határozottan domborodik ki az egész országban.

Ami külön *a hőmérsékletet* illeti, a normálistól való eltérés elég tekintélyesnek mondható és főleg a Dunántúlon ér el nagyobb értékeket és itt is leginkább az ország legnyugatibb végein mutatkoznak szembeszökőbb hiányok. Kelet felé a hőmérséklet havi közepi egyre jobban közelednek a normálhoz és Nagyszebenben, Botfalun már csak lényegtelenül maradnak el ettől. A Nagyalföld javarészt a két véglet közepe táján foglal helyet, jöllehet a Nagyalföld délkeleti vidékein a keleti enyhe véglet érvényesül jobban.

Tekintve, hogy a nyár is hűvös volt és a hőmérséklet az ősz elején sem emelkedett, volt a magyar mezőgazdaságnak még egynehány terménye, amely meghálálta volna az októberi meleget is. Ilyképpen az októberi hűvösséget olyannak tekinthetjük, amely gazdasági szempontból káros volt.

Táblázatunkból látjuk, hogy a hőmérséklet alsó véglete itt-ott a fagypontra is alászállt, míg a felső határ elég magasan van úgy, hogy a hőmérséklet abszolút ingadozása október havában nem mondható kicsinynek.

A felhőzet nagy volt, ami teljesen megfelel annak a tapasztalatunknak, hogy ebben a hónapban mutatóba is kevésszer láttunk napsütést.

A másik szertelen vonása az elmúlt októberi időjárásnak a rendkívüli *csapadék*, amely az ország számos táján esett. Ebből a tekintetből különösen a Dunántúl nyugati vidékei és a délvidék válnak ki, ahol óriási csapadékmennyiségek estek. Már táblázatunk néhány adata között is akad pár igen nagy anomália, de egyebütt még nagyobb a különbség a tényleges csapadék és a normális mennyiség között. Sajátságos, hogy hazánk északkeleti tájain, amely vidék pedig éppen bőséges csapadékaról nevezetes, az elmúlt októberben alig üti meg a csapadék a normális mértéket. Ezúttal ezen a tájon esett legkevesebb az egész országban.

1915. év, október hónap.

Állomások	Tengerszín 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	9.1	-1.2	21.5	1.	1.0	28.	8.4	101	+ 48	18
Tarcsal	128	10.2	-1.0	25.3	1, 2.	3.0	28.	6.8	69	+ 9	10
Ungvár	132	9.7	-1.0	26.0	2.	0.0	24.	5.7	76	- 1	13
Debreczen	130	9.2	-1.0	28.2	3.	- 1.5	24.	6.7	58	- 3	13
Turkeve	88	9.8	-1.1	25.6	2.	1.8	28.	7.1	65	+ 3	14
Kecskemét (Miklóstelep)	130	9.5	-	26.4	1.	1.0	25.	7.1	70	+ 23	11
Szeged	89	10.1	-1.3	27.0	2	2.4	25.	8.1	91	+ 36	17
Csála (Arad)	107	10.7	-0.2	29.3	2.	1.7	25.	8.4	116	+ 56	17
Temesvár	92	11.1	-0.5	30.0	2.	0.4	25.	7.6	126	+ 60	17
Nagybecskerek	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Németboly	252	9.0	-2.0	19.0	1, 2.	1.4	25.	7.4	127	+ 52	16
Zagreb	163	8.9	-2.9	15.6	10.	2.8	25.	8.6	233	+ 129	18
Fiume	5	12.2	-	20.2	11.	6.4	28.	5.9	110	-	16
Csáktornya	165	8.0	-2.3	16.1	13.	- 0.5	25.	8.2	252	+ 144	20
Tapolca	120	8.5	-2.4	15.6	1.10	0.3	29.	8.7	118	-	17
Herény	227	8.0	-2.0	15.3	12.	0.9	29.	8.5	151	+ 86	18
Ogyalla	119	8.6	-1.7	18.5	1.	- 0.8	28.	8.5	90	+ 29	16
Pozsony	193	8.1	-2.5	15.2	9.	1.8	28.	8.2	124	+ 63	12
Selmeczbánya	205	6.7	-0.4	19.8	2.	- 7.5	26.	8.4	153	+ 67	19
Losoncz	191	9.0	-0.6	21.4	2.	- 2.5	28.	7.9	87	-	15
Liptóújvár	646	6.4	-	20.2	2.	- 8.0	28.	7.3	76	-	12
Aknasugatag	495	8.3	-0.8	26.0	2.	- 1.4	24, 28	6.3	48	- 13	10
Göngyöszentimre	428	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolozsvár	363	8.7	-0.5	25.8	2.	- 1.6	26.	6.9	86	+ 39	14
Botfalú	505	8.9	-0.2	27.8	3.	- 0.2	24.	6.5	64	+ 19	8
Nagyszeben	419	9.8	-0.2	26.8	3.	- 1.6	24.	6.5	118	+ 74	13
Lupény	641	8.4	-0.8	27.1	2.	0.7	24.	6.9	160	-	15
Magaslati állomások :											
Babiagóra	1616	1.0	-	11.5	3.	- 12.4	28.	-	79	-	16
Bánffytelep	1256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keresztényhavas	1590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Öt napos hőmérsékleti közepek s azok eltérése a normális értéktől.

Állomások	okt. 3-7.		8-12.		13-17.		18-22.		23-27.		28-nov. 1.	
	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ	C°	eltérés Δ
Herény	9.3	-	10.1	-	7.8	-	7.6	-	5.8	-	-	-
Budapest	12.0	-1.3	11.2	-1.2	9.5	-2.1	8.8	-1.3	7.1	-1.6	5.6	-1.3
Nagyszeben	15.8	+3.7	9.8	-0.9	9.2	-1.0	7.7	-0.8	5.1	-2.6	6.4	-0.8



A csapadék időrendi eloszlása tekintetéből megjegyzendő, hogy a mennyiség javarésze a hónap első napjaira esett. Már szeptember utolsó napján is tekintélyes bőségű eső látogatta a nyugati végeket, ezek a napi mennyiségek azonban az első három októberi napon még nagyobbra emelkedtek. Így például október 1.-én Senteleken 62, Szentgothárdon 56, Muraszombatban 58, Csáktornyan 53 milliméternyi eső esett. Ugyanaznap Árvaváralján is 57 millimétert ért el a napi eső. Október 2-án Magyaróvár 42, Kaposvár 49 millimétert jegyez. Még október 3-án is 34 millimétert mérnek Győrött és 30-at Malaczkán. Látnivaló, hogy az egész havi mennyiségnek javarésze a hónap legelején esett; jóllehet később is előfordultak még a Dunántúl egyszer másszor 25—34 milliméteres esők, mégis a hónap második pentádjától kezdve inkább a rendkívüli esőgyakorosság növekedett, mint a mennyiség.

A hónap közepén a nagy esők területe egyre inkább keletre tolódott el, különösen a száva- és dunamenti vidékeken, fel egész a Maros magasságáig. Ebben az időben a 25 és 30 milliméteres napi csapadékösszegek az itt említett vidéken már megszokottakká válnak. Külön ki kell emelnem, hogy a gyakorosság szinte tekintet nélkül a mennyiségre, az egész országban feltűnően nagy volt, kiszámíthatatlan nagy kárára az országnak, mert a majdnem állandó esőtől áztatott talajból, értesülésünk szerint, sajnos, igen nagy területek maradtak bevetetlenül.

dr. Sávoly Ferenc.

IRODALOM.

Ergebnisse Aerologischer Beobachtungen. 3. 1914 und Ergänzung 1912—1913. Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. Utrecht, 1915. 1 k. X. + 113 old.

Németalföldön 1910 óta végeznek rendszeres aerológiai kutatásokat. Az 1909—1912. évek megfigyelési eredményeiről már beszámoltunk, az első hollandus aerológiai évkönyvismertetésekben*), most az 1914. év megfigyelései jelentek meg az aerológiai kiadványok sorában.

A felsőbb légrétegeket 1914-ben is sárkányok, kötött léghajók és önjelzőműszereket szállító szabadléggömbök segítségével kutatták. Két állomás működött: *Soesterberg* és *Duin-Dal*.

Soesterbergben 1914-ben 151 felszállás közül 131 sárkány és 31 kötött léghajószelés volt. A sárkányokkal elért átlagos magasság 2.384 m., a kötött léghajókkal 2.076 m. A maximális magasság 4.004 m., illetve 5.397 m. egy elszabadult léghajónál, míg az el nem szabadult léghajók kb. 3.000 m. maximális magasságot értek el.

Sárkányok 33, léghajók 4 esetben szabadultak el és összesen 71 km. huzal ment veszendőbe.

*) »Az Időjárás« 1914. XVIII. k., 214—216. old.

Regisztráló ballont két esetben eresztettek fel: az egyik 15.440 méter magasságból hozott értékes megfigyeléseket, a másik a Zuider tavába esett s a jelzések elmosódtak.

Duin-Dal állomáson, melyet a »*Nederlandsche Weerkundige Vliegervereeniging*« a Scheveningen közelében lévő homokpartokon létesített, 32 felszállás volt, 9 esetben oly napokon, amikor Soesterbergben nem voltak felszállások s így jól kiegészítette az ottani sorozatot. Az állomás vezetője *Chr. A. C. Nell*, aki a diagrammokat is feldolgozta. Az elért átlagos magasság 1.808 m., a maximális 3.097 m. februáriusban, 4 esetben elszabadult a sárkány és összesen 5 km. huzal ment veszendőbe.

Végül pilotballont De Biltben és Soesterbergben összesen 147-et eresztettek fel, legalább ennyit tudtak 1.500 méteren felül követni; az átlagos maximális magasság 3.325 m. Az esetek 79^o/o-ában a 2.000 métert, 26^o/o-ában a 4.000 métert meghaladták, míg 5^o/o-a 10.000—12.000 m. között volt.

A háború itt is meghozta a maga nehézségeit, mert nem tudtak ballonanyaghoz jutni; a német és francia kormányok ezek kivételét megtiltották és Amerikából kezdetben összeköttetés hiánya miatt bajos volt a behozatal. A hollandusok 30 40 gr. súlyú ballonokat használtak Saal aacheni gyárából, részben a hannoveri Continental-Fabrik szállította azokat.

A De Bilti pilotballonokon kívül még *Haag*-ból (Prinsenbergről) is eresztettek fel 25 esetben ilyen ballont, míg *Duin-Dal*-ból 14 pilotballon ment légi útjára, melyek 6.500, illetve 1914. júl. 10.-én 14.250 m. maximális magasságot értek el.

Az aerológiai évkönyvben a megfigyelések eredményei ép úgy, miként az első kötetben, tetszetős formában vannak közölve. A megfigyeléseket *dr. Cannegieter*, *dr. Schoute* és *dr. Nell* dolgozták fel. A hollandus meteorológiai intézet igazgatója, *dr. E. Van Everdingen* is résztvett az aerológiai munkálatokban és ez az új évkönyv mindenestre nagy nyeresége az aerológiai kutatásnak, mert a kontinens nyugati partszegélyéről nyújt megfigyeléseket.

Dr. Réthly A.

BIBLIOGRAPHIA METEOROLOGICA.

— 3. közlemény. —

- XXVIII. 1904. *Berecz Ede*. A Temesvári meteorológiai és szeizmológiai obszervatórium az 1903. évben (15—25. old.)
- *Réthly Antal*. A június havi hőcsökkenésről (110—112. old.)
- *Berecz Ede*. Időjárási jelentések 1904 jan.—márc. (29—31. old.), ápr.—aug. (121—124. old.), szept.—dec. (238—241. old.)

- XXIX. 1905. *Vargha György.* Kossava és a Föhn. (1–13. old.)
 — *Tőkés Lajos.* A Duna és Maros között 1902–1904.-ben észlelt phytphaenológiai adatok. (26–39. old.)
 — *Berecz Ede.* Temesvár időjárása az 1904. évben. (76–88. old.)
 — *Dr. Czirbusz Géza.* Jégkorszak Délmagyarországon. (89–90. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1905. jan.–márc. (96–99. old.), ápr.–júl. (185–189. old.), aug.–dec. (301–306. old.)
- XXX. 1906. *Berecz Ede.* A temesvári meteorológiai és szeizmológiai obszervatórium jelentése az 1905. évről. (21–40. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1906. jan.–márc. (41–45. old.), ápr.–jún. (135–139. old.), júl.–nov. (238–246. old.)
 — A temesvári meteorológiai és szeizmológiai obszervatórium. (250. old.)
- XXXI. 1907. *Forgó György.* A Duna és Maros között 1906. évben észlelt phytphaenológiai adatok. (25–31. old.)
 — *Berecz Ede.* A temesvári meteorológiai és szeizmológiai obszervatórium időjárási jelentése az 1906. évről. (47–72. old.)
 — *Berecz Ede.* Időjárási jelentések 1906. dec.–1907. febr. (73–78. old.), márc.–ápr. (181–183. old.), máj.–okt. (326–335. old.)
 A helybeli meteorológiai muzeum. (185. old.)

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

A hőmérséklet és az ember.

A meteorológiai elemek közül a hőmérséklet az, amelynek változása leginkább vonja maga után az organizmus alkalmazkodását. (L. A klíma hatása az emberre. •Az Időjárás• f. évi 2. sz.). Alább néhány adattal egészítjük ki *Kurt Wegener* feljegyzéseit:

1. A kvantitatív vegyi elemzés szerint a klímához alkalmazkodik az anyatej összetétele is. A hideg égő lakójának főleg zsírokra van szüksége (amelynek égéshője 9,3 grammkalória), hogy a fokozott lehülést ellensúlyozhassa a meleg égő szülöttje viszont megelégszik az alacsonyabb 4,1 gr. kal. égéshőjű szénhidrátokkal is. Ennek megfelelően az anyatejben északon több a zsír, délen több a tejcukor.

2. A melegvesztés fokozódására alkalmat nyújt a beszéd, mivel beszéd közben a levegő előzetes felmelegedése nélkül juthat a légzőtraktusba. Mivel a mély hangok: *a, o, u*, szélesre nyitott, — a magas hangok *e, ö, ü*, pedig keskeny szájrést igényelnek, a lehülés fokozottabb a mély — s csekélyebb a magas hangok kiejtésénél. Ennek megfelelően a az északi népek, svédek, norvégek, lapok stb. nyelvében az *e, ö* és *ü*, a déli spanyol, olasz stb. nyelvekben az *a, o* és *u* hangok dominálnak. (Udránszky).

3. Az organizmus hőforgalmának alkalmazkodása a hőmérséklethez legközvetlenebbül a vér oxidációjában nyilvánul. Ezt *Julius Mayer* fedezte fel, kit alább idézünk. Az idézetnek tudománytörténeti jelentősége is van, amennyiben alapja volt azoknak a következtetéseknek, amelyek Mayert az energetika I. főtételének felállításához vezették.

»1840. nyarán Jáva-szigetén újonnan érkezett európaiakon végzett érvágásnál azt észleltem, hogy a kar-vénák vére kivétel nélkül meglepően világospiros zsinezesű volt.

E jelenség lebilincselte teljes érdeklődésemet. *Lavoisier* elméletéből kiindulva, amely szerint az állati meleg égési folyamat eredménye, a vér kettős színváltozását a kis és nagy vérkeringés hajszálaereiben, a vérben végbement oxidáció érzékelhető jelének, látható reflexének tekintettem. Az emberi test egyforma hőmérsékletének fenntartására szükséges hőfejlődés a hővesztéssel, tehát szükségszerűen a környező medium hőmérsékletével mennyiségi viszonyban áll és ezért mind a hőprodukcio és égési processzus, mind a két vérfaj színelkülönbsége a forró égőv alatt általában csekélyebb mint hűvösebb tájakon.

Hűvösebb égálj alatt ugyanis az oxidáció termékeitől szederjesveres vénás vér feltűnően különbözik a világospiros artériás vértől.¹⁾ Közli: *Singer Imre.*

A szőlő művelése száraz klímában.

Mikes levelei között 2 feljegyzést talá-lunk, amelyek érdekesen mutatják a szőlő-művelés alkalmazkodását az igen száraz időjáráshoz.

XXXVII. lev. Rodostó, 28. máj. 1720.

... Itt pedig annyi szőlőhegyek vannak, hogy másutt egy vármegyében elég volna, — azokat pedig igen jól művelik és azokban a sok gyümölcsfák úgy tetszenek, mintha mind kertek volnának. Itt pedig meg nem karózzák a szőlőt, mint nálunk, azért is az ágak mind le vannak hajolva, a szőlő-gerezdet a levelek befödvn, a földet is árnyékban tartják, ez pedig szükséges ezen a meleg földön, ahol nyáron igen kevés eső jár — így a föld nedvesen marad és a szőlő nem szárad el.

CLXIX. lev. Rodostó, 15. aug. 1746.

Úgy tetszik, mintha a föld is hozzá-

¹⁾ *J. R. Mayer*, Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. (Nat. Bibl. 34. 1.)

Szerkesztői mondanivaló. A második háborús év zártával hálás köszönetet mondunk munkatársainknak s lapunk összes támogatóinak. Reméljük, hogy az új esztendő szellemi és anyagi erőink soha nem remélt fellendülését rejti méhében.

A szerkesztő.

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

Csillagászati részében:

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

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

HUNGAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA 5604 19 11 N 57

szokott volna a szárazsághoz, amint is, hogy itt rendszerint a nyár igen száraz és csak tavasszal legyen egy kevés eső, minden elég lesz. Ha itt annyi esők járnának, mint másutt, a bor igen szűk volna; mert itt a szőlőket fel nem karózzván, mind elrohadna, amelytől itt igen tartanak, ha csak két nap vagyon is eső. Minden országban más a szokás, mert a természet is más szokást tart. Ha itt a szőlőket felkaróznák, mind elrohadna. (*Mikes Kelemen: Törökországi levelek.*)

Közli: *Singer Imre.*

*

Villámcsapás. Aug. 31-én d. e. 11 órákor nyugati irányból zivatar vonult el a megfigyelő állomás felett. — Jelzett időben a vasuti állomásról mentem haza, amikor a zivatar utólért. — A villámcsapások egymásután következtek úgy az erdőben, fába mint a nyílt mezőn. Egyik villám tőlem mintegy 30–40 méternyi távolságban ütött le a szántóföldbe, vakító villanást és azonnali csattanást észleltem, kissé balfelé néztem s láttam a villámcsapás pillanatában, hogy a szabad téren (mezőn) egy körtefától mintegy 10 méter távolságra csapott le a villám. A villámcsapás helyétől egy telefonvezeték és a nevezett fa választott el. A beütés pillanatában balfelől, különösen kezemen, erős légáramlást éreztem. Ezt mint közvetlen tapasztalatot adom tudomásra.

Nagyszalánc. *Iffy Vita Károly*

*

F. évi szeptember hó 15.-én délután 3 órákor nehéz zivataros felleg vonult át a határon. Bihardiószeg község határába tartozó *Egyed pusztán* a major belterületén, a tehenek után futó Papp Antal 52 éves tehenézt a villám agyonsújtotta. A villámcsapás fejénél érte, végig szaladt egész hátán, a csizmájánál a sarkát szétrombolta. A sujtott ember szörnyet halt. Bihardiószeg.

Pammer Jenő, észlelő.

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


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

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

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

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



Mindennemű
meteorologiai
műszer: 

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

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

Budapest, IV., Váci-utca 50.

